



XIV Congresso Nazionale IGIIC

Lo Stato dell'Arte 14

Volume degli Atti

Accademia di Belle Arti L'Aquila

20/22 ottobre 2016

Presentazione *a cura di*

Il Presidente de L’Accademia di Belle Arti di L’Aquila

Dott. **Roberto Marotta**

Dopo il successo dei precedenti Congressi nazionali, si rinnova a L’Aquila il prestigioso appuntamento con “Lo Stato dell’Arte 14” anno 2016 sul tema del Restauro che, oggi, coinvolge diversi ma complementari ambiti: dal paesaggio urbano all’ambiente, attraverso lo studio di significative problematiche conseguenti alle emergenze dei terremoti.

Le giornate di studio dal 20 al 22 ottobre 2016 presso l’Accademia di Belle Arti di L’Aquila, coinvolgono anche le componenti docente e studentesca dell’Istituto per valorizzare i temi dell’apprendimento e dello scambio di conoscenze inerenti il rapporto dei giovani allievi dei Corsi Accademici in Restauro con il settore dei Beni Culturali.

L’evento, valorizzato dalla partecipazione di eminenti professionisti e studiosi, è promosso dall’Italian Group of International Institute of Conservation, IGIIC e dall’Accademia di Belle Arti di L’Aquila con il patrocinio del Comune di L’Aquila.

Nel congresso sarà dato spazio anche al tema degli interventi di Restauro a seguito di danni provocati da tragici eventi calamitosi.

L’iniziativa costituisce una significativa opportunità per affrontare e discutere le problematiche connesse al Restauro dei beni culturali in ambito internazionale e multidisciplinare, con l’apporto di restauratori, ricercatori scientifici e storici dell’arte.

Attraverso la comunicazione e l’aggiornamento su temi specifici, il Congresso pone in risalto il nostro eccelso patrimonio artistico, mezzo fondamentale per la trasmissione dei valori della civiltà.

Introduzione

a cura di

Il Direttore de L'Accademia di Belle Arti di L'Aquila,
Prof. **Marco Brandizzi**

L'Accademia di Belle Arti di L'Aquila, ospitando il congresso “Lo Stato dell'Arte 14” 2016, organizzato dall'IGIIC con la nostra collaborazione, intende offrire agli studenti, ai docenti, ai ricercatori del corso di restauro un'ulteriore possibilità di confronto e approfondimento sugli ultimi sviluppi delle tecniche e delle filosofie del settore. L'evento è anche occasione per riflettere sulle metodologie di restauro dopo eventi catastrofici come il terremoto del 2009 e, in drammatica emergenza ed attualità, l'ultimo dell'agosto 2016. La città de L'Aquila è in questo senso un laboratorio di ricerca avanzata dove restauratori, sovrintendenze del MIBAC e aziende del settore si confrontano continuamente. Con il suo corso di restauro, l'Accademia vuole essere un punto di riferimento nella ricerca di nuove metodologie e, nel suo insieme, unendo anche gli altri corsi nel medesimo sforzo, un punto di riferimento per una ricostruzione anche culturale del territorio. Lo abbiamo fatto con tante iniziative, alcune ancora in corso, come la mostra “Eremi arte”, che ci ha permesso di ridare vita culturale ed artistica ai luoghi spirituali per eccellenza della nostra Regione; lo facciamo oggi, ospitando questo congresso e presentando per l'occasione, la mostra: “Il disegno nei rilievi archeologici di Giovanni Ioppolo”, per la cui realizzazione l'Accademia esprime la propria riconoscenza alla vedova dell'illustre studioso, Signora Di Domenico - Ioppolo.

Mi preme ringraziare per l'organizzazione dell'evento e per la loro presenza tutti i componenti del comitato scientifico dell'IGIIC, La Presidente del tavolo del restauro Professoressa Giovanna Cassese, il Prof. Carlo Bertelli, Il Sindaco dell'Aquila, On. Dott. Massimo Cialente, il vicepresidente della Regione, On. Dott. Giovanni Lolli, il Presidente dell'Accademia di Belle Arti dell'Aquila, Dott. Roberto Marotta, i miei colleghi, docenti dell'Accademia di Belle Arti di L'Aquila, e in particolare le professoresse Maria D'Alesio, Elisabetta Sonnino, Gabriella Forcucci e la Dott.ssa Paola Spezzaferri e per lei tutta la struttura amministrativa dell'Istituto.

Programma “Lo Stato dell’Arte 14”**GIOVEDÌ 20 OTTOBRE**08.30 **APERTURA SEGRETERIA**09.00 **Apertura Lavori**

IGIIC – Presidente, Lorenzo Appolonia

Presentazione Associazione Bastioni

Saluti dalla Sede Ospitante

Introduzione di Carlo Bertelli: “Città vive e città morte”

9.30 /10.00

GLI ANNI DELLA RICOSTRUZIONE**Chaiperson: Rolando Ramaccini, Giovanna Cassese**

10.10/10.30	<i>Giorgio Bonsanti introduce l’area tematica</i> RECUPERI E RESTAURI DELLA SCULTURA NEL TERREMOTO DEL FRIULI (1976) ESEMPLI NELL’EMERGENZA E NELLA RICOSTRUZIONE: RIFLESSIONI DOPO 40 ANNI SUL “MODELLO FRIULI” Teresa Perusini, Francesca Tonini
10.30/10.50	LA CHIESA DI SAN BENEDETTO ABATE A FERRARA. IL PROGETTO DI MIGLIORAMENTO SISMICO DI UN EDIFICIO RINASCIMENTALE RISORTO NEL NOVECENTO: STUDI, INDAGINI E INTERVENTO Paola Bassani, Fausto Bianchi, Francesca Savoldini, Antonio e Fabrizio Valva
10.50/11.10	IL RESTAURO DELLA TELA DEL DUOMO: I TEMPI DI UN ESERCIZIO DIDATTICO Grazia De Cesare
11.10/11.20	*PRESENTAZIONE POSTER a cura di Lorenzo Appolonia
11.20/11.30	COFFEE BREAK
11.30/11.50	LE TRASFORMAZIONI DELLA CHIESA SETTECENTESCA DI S. ANGELO IN BORGO A MONOPOLI: VULNERABILITÀ STRUTTURALE, INTERVENTO, MONITORAGGIO Angelamaria Quartulli
11.50/12.10	PROBLEMATICHE DI PULITURA DI UN VELO OMERALE TERREMOTATO Anna Piccirillo, Enrica Matteucci, Graziella Palei, Giulia Pallottini, Evita Pedron, Daniela Poli, Valentina Scaglia, Silvia Vegni, Michela Cardinali
12.10/12.30	RICUCITURA DI LACERAZIONI DEL SUPPORTO TESSILE DI DIPINTI TERREMOTATI. IL CASO DELLO SPOSALIZIO DELLA VERGINE DE L’AQUILA Jole Marcuccio, Stefano Marziali, Claudio Marziali
12.30/13.00	**PRESENTAZIONE POSTER a cura di Guido Driussi
13.00/14.30	LUNCH
14.30/14.50	LA MESSA IN SICUREZZA DI OPERE MOBILI DI PITTURA E SCULTURE POLIMATERICHE DANNEGGIATE DA CALAMITÀ NATURALI: RIFLESSIONI SULLE OPERAZIONI NECESSARIE E I MATERIALI IDONEI A SEGUITO DELLE ESPERIENZE ACQUISITE NELLE EMERGENZE IN ABRUZZO E IN EMILIA ROMAGNA Oriana Sartiani, Andrea Santacesaria
14.50/15.10	IL RESTAURO DI UNA SCULTURA POLIMATERICA DANNEGGIATA DAGLI EVENTI SISMICI: APPROFONDIMENTI SULLA TECNICA ESECUTIVA E SCELTE DELLA METODOLOGIA DI RESTAURO Elena Ginevra Foresti, Camilla Roversi Monaco
15.10/15.30	PREVENIRE L’EMERGENZA: LE VERIFICHE DI VULNERABILITÀ SISMICA COME STRUMENTO DI CONOSCENZA E SALVAGUARDIA DEL PATRIMONIO CULTURALE Maria Agostiano, Daniela Concas
15.30/15.50	ALGORITMI RINASCIMENTALI : IL PROGETTO DI IMAGE MODELING IN 3D PER IL RESTAURO DELLA SCULTURA IN TERRACOTTA DEL SANT’ANDREA DI STIFFE (AQ) Marco Canciani, Corrado Falcolini, Lorenza D’Alessandro, Giorgio Capriotti
15.50/16.00	DIBATTITO
16.00	VISITA AI CANTIERI DI RESTAURO DELLA CITTÀ DE L’AQUILA

VENERDÌ 21 OTTOBRE

DIAGNOSTICA, RICERCHE E STUDI APPLICATI	
Chairperson: Lorenzo Appolonia, Elisabetta Sonnino	
9.00/9.20	INDAGINI TERMOGRAFICHE SULLA LUPA CAPITOLINA. STUDIO DEL BRONZO E DELLE DISCONTINUITÀ NEL GETTO DI FUSIONE Noemi Orazi, Augusto Giuffredi, Carlo Stefano Salerno, Fulvio Mercuri, Stefano Paoloni, Ugo Zammit
9.20/9.40	RICERCA E SPERIMENTAZIONE DI NUOVE METODOLOGIE DI PULITURA DELL'ARGENTO E MESSA A PUNTO DI IDONEI FORMULATI PROTETTIVI Giulia Basilissi, Andrea Cagnini
9.40/10.00	USO DI MATRICI MICRO E NANOSTRUTTURATE PER LA BIOPULITURA DI PATINE BIOLOGICHE, ACRILICHE ED ORGANICHE DA BENI CULTURALI Irene Scarpa, Alvise Benedetti, Pietro Riello, Loretta Storaro
10.00/10.20	LA RIMOZIONE DEGLI ADESIVI VINILICI UTILIZZATI SUI MATERIALI CARTACEI E TESSILI PER MEZZO DI ETILACETATO Andrea Del Bianco, Camilla Roversi Monaco
10.20/10.50	***PRESENTAZIONE POSTER a cura di Paolo Bensi
10.50/11.00	COFFEE BREAK
11.00/11.20	IL RESTAURO DELLE PITTURE STRAPPATE PROVENIENTI DA SANT’ANTONIO ABATE DI MILANO – LA RICOMPOSIZIONE DEL CICLO CON SCENE CRISTOLOGICHE Anna Lucchini, Laura Basso
11.20/11.40	L’AGAR-AGAR GIAPPONESE E LE SUE CARATTERISTICHE D’IMPIEGO NEL RESTAURO DELLE OPERE IN GESSO Asuka Tsuchiya
11.40/12.00	RESTAURO DI DUE MASCHERE IN LATTICE FACENTI PARTE L’OPERA D’ARTE “ <i>UNCOLOR BECOMES ALTER EGO #2</i> ” DI HAIM STEINBACH Alice Hansen, Tine Lippert, Antonella Russo
12.00/12.20	PAPIRO VS CARTONE: COME VINCERE LA SFIDA CON L’AIUTO DELLA DIAGNOSTICA (... E NON FINIRE IN PAREGGIO!) Paola Boffula Alimeni
12.20/12.30	DIBATTITO
12.30/13.00	PRESENTAZIONE POSTER TESI a cura di Giorgio Bonsanti
13.00/14.00	LUNCH
14.00/14.20	AGGLOMERATI DI BLU EGIZIANO RINVENUTI IN SCAVI ARCHEOLOGICI: COMPOSIZIONE E IPOTESI DI PRODUZIONE Pietro Baraldi, Paolo Bensi, Giorgia Ferrari, Paolo Zannini
14.20/14.40	CANNE D’ORGANO CARATTERIZZAZIONE DEL DEGRADO DI LEGHE METALLICHE. RICERCHE E STUDI APPLICATI Michela Albano, Ettore Claudio Bonizzi, Giusj Valentina Fichera, Giuseppe Guida, Marco Malagodi, Curzio Merlo, Chiara Milanese, Tommaso Rovetta
PROBLEMATICHE DI PROGETTAZIONE E INTERVENTO	
Chairperson: Antonio Rava, Carla Bertorello, Guido Driussi	
14.40/15.00	STUDIO E RESTAURO DI MANUFATTI ETNOGRAFICI: DUE SCUDI AMHARA IN CUIOIO E METALLO DEL MUSEO NAZIONALE PREISTORICO ED ETNOGRAFICO “LUIGI PIGORINI” Flavia Puoti, Anna Valeria Jervis, Roberto Ciabattoni, Egidio Cossa, Antonella Di Giovanni, Maria Rita Giuliani, Giuseppe Guida, Marcella Ioele
15.00/15.20	IL RESTAURO DI REPERTI IN CUIOIO ARCHEOLOGICO SATURO D’ACQUA PROVENIENTI DAGLI SCAVI DI PIAZZA MUNICIPIO, NAPOLI. DIFFERENTI METODI DI IMPREGNAZIONE E DI ESSICCAZIONE A CONFRONTO Irene Cristofari, Antonella Di Giovanni, Barbara Davidde Petriaggi, Marcella Ioele, Elisabetta Giani, Anna Valeria Jervis
15.20/15.40	SISTEMA TRADIZIONALE DI CONSOLIDAMENTO STRUTTURALE DEL CALCO RAFFIGURANTE ANTINOO NEL BAGNO Augusto Giuffredi, Giulia Longanesi
15.40/16.00	PROBLEMATICHE DI INTERVENTO SULLE LAMINE METALLICHE DELLE PITTURE MURALI DELLA CAPPELLA DI TEODOLINDA Anna Lucchini, Giancarlo Lanterna, Carlo Lalli

16.00/16.20	NANOCALCE: CONSOLIDAMENTO DI INTONACI DIPINTI IN UN AMBIENTE IPOGEO DELLA DOMUS AUREA Maria Bartoli, Alessandro Danesi, Silvia Gambardella
16.20/16.40	SE IL BENE MOBILE E’ DI GRANDE FORMATO: PROGETTI E SOLUZIONI DI MOVIMENTAZIONE DI GRANDI DIPINTI, TRA CONSERVAZIONE E CRITICITÀ LOGISTICHE Antonio Zaccaria, Leone Bigoni
16.40/16.50	DIBATTITO
16.50/17.20	PREMIAZIONE MIGLIOR TESI: Fondazione Paola Droghetti a cura di Vincenzo Ruggieri e Lia Piccolella
17.20/17.30	COFFEE BREAK
17.30	CHIUSURA VOTAZIONI COMITATO DIRETTIVO
17.30/19.30	ASSEMBLEA SOCI
20.00	CENA SOCIALE

SABATO 22 OTTOBRE

PROBLEMATICHE DI PROGETTAZIONE E INTERVENTO	
Chaiperson: Paolo Bensi, Gianluca Nava	
9.00/9.20	TECNICHE DI RESTAURO ANALOGICO E VIRTUALE PER LA TUTELA DELLE IMMAGINI DEI NEGATIVI DI ACETATO DI CELLULOSA DEL FONDO <i>TITANUS</i> Rebecca Ranieri, Melissa Gianferrari
9.20/9.40	URBAN ART A BOLOGNA FRA DISTRUZIONE E CONSERVAZIONE Giorgio Bonsanti
9.40/10.00	“GRIGIO” DI CARLA ACCARDI: RESTAURO DI UN’OPERA CONTEMPORANEA IN ACETATO DI CELLULOSA E PITTURA ALCHIDICA Melissa David, Oscar Chiantore, Francesca Comisso, Antonio Rava, Tommaso Poli
10.00/10.20	LE CERE DI MEDARDO ROSSO NELLA COLLEZIONE D’ARTE CONTEMPORANEA DEI MUSEI VATICANI. STUDIO DEL MATERIALE COSTITUTIVO E PROGETTO DI INTERVENTO Eva Mentelli, Chiara M Omodei Zorini, Flavia Callori di Vignale, Ulderico Santamaria, Micol Forti, Fabio Morresi
10.20/10.40	LA TENDA ROSSA: UN RESTAURO PROBLEMATICO. SETA DEGRADATA IN UN MANUFATTO TRIDIMENSIONALE Cinzia Oliva, Laura Ronzon, Marco Iezzi
10.40/11.00	COFFEE BREAK
11.00/11.20	IL DIPINTO MURALE DI GIUSEPPE CAPOGROSSI NELL’EX CINEMA AIRONE: PRONTO INTERVENTO Paola Mezzadri, Maria Carolina Gaetani
11.20/11.40	IL RESTAURO DI UN’OPERA D’ARTE MOLTO DEGRADATA: LA TESTA DEL MODELLO IN ARGILLA DELLA STATUA DI SAN TOMMASO DAL DUOMO DI ORVIETO Elisabeth Huber, Antonio Iaccarino Idelson, Carlo Serino, Alessandra Cannistra
11.40/12.00	I DIPINTI AD OLIO SU MURO DEL PASSIGNANO NELLA CAPPELLA RIVALDI IN SANTA MARIA DELLA PACE A ROMA. RIVISITAZIONE DI UN RESTAURO DELLA METÀ DEGLI ANNI ‘80 DEL ‘900 Caterina Barnaba, Carla Bertorello
12.00/12.20	CONTRIBUTI PER LA NASCITA DI UN DIBATTITO SULLA TEORIA E LA PRATICA DELLA CONSERVAZIONE DEI VEICOLI STORICI Luca Maria Cristini
12.20/12.40	L’INTERVENTO SU DUE BRONZETTI TARDORINASCIMENTALI: STUDIO DEL SOGGETTO, DELLA TECNICA DI REALIZZAZIONE E SPUNTI DI RICERCA SULLE FINITURE SUPERFICIALI COME LINEE-GUIDA PER LA COMPrensIONE E IL RESTAURO Maria Baruffetti, Stefania Agnoletti, Monica Galeotti
12.40/13.00	IL VASO DI WARKA: DALLA CIVILTÀ MESOPOTAMICA AL RESTAURO A.Bianchi, E. Bertazzoli, G. De Cesare, M. D’Urso, V. Piovan, C. Usai
13.00	DIBATTITO - CHIUSURA LAVORI – RINGRAZIAMENTI E SALUTI

PRESENTAZIONE POSTER

GIOVEDÌ 20 OTTOBRE

*** 11.10-11.20, a cura di Lorenzo Appolonia**

IL RESTAURO CONSERVATIVO DELLA CHIESA DI GESÙ E MARIA A MENFI DOPO 48 ANNI DAL TERREMOTO DEL BELICE

Luisa Rosato, Manuela Martino, Francesca Pulizzi

TRA SCAVO ARCHEOLOGICO E RESTAURO. IL MICROSCAVO DEI MANUFATTI METALLICI DELLA TOMBA DI RADICONDOLI (SAN PIERO A SIEVE – FIRENZE)

Stefano Casu, Andrea Cagnini

OREFICERIE RESTAURATE PER IL TESORO DELLA CATTEDRALE DELL’AQUILA “LA MEMORIA E LA SPERANZA”:
UNA MOSTRA PER I RESTAURI NEI MUSEI VATICANI

Flavia Callori; Andrea Carignani; Sante Guido

LE SCULTURE DI HATRA DELL’IRAQ MUSEUM DI BAGHDAD

Alessandro Bianchi, Grazia De Cesare

II METODI D’INTERVENTO NEI CASI D’EMERGENZA: IL SALVATAGGIO DEL LIBRO DEI REGGIMENTI
DELL’ARCHIVIO DI STATO DELL’AQUILA

Alice Marziali

RESTAURO CONSERVATIVO E RITORNO ALLA SCENA: L’INTERVENTO SUI COSTUMI TEATRALI
DELL’ALLESTIMENTO DELL’OPERA DE I PURITANI DI PETER HALL DEL TEATRO MASSIMO DI PALERMO

Claudia Cirrincione, Maurizio Bruno, Angela Lombardo, Vittorio Ugo Vicari

BIOPULITURA CON BATTERI DESOLFATANTI DEL BASSORILIEVO MARMOREO POLICROMO RAFFIGURANTE
L’ETERNO PADRE (XV SECOLO)

Manuela Martino, Salvo Schiavone, Lorella Pellegrino, Evelina De Castro, Annalisa Balloi, Franco Palla

**** 12.30-13.00, a cura di Guido Driussi**

INTERVENTO DI RESTAURO E VALORIZZAZIONE PRESSO LA CHIESA DEI SANTI VINCENZO ED ANASTASIO IN
CAPIAGO (CO)

Roberto Segattini, Vanda Franceschetti, Gisella Bianconi, Alberto Rovi

STUDIO COMPARATIVO DI METODI STRUMENTALI PER LA VALUTAZIONE DEI DISTACCHI DEGLI INTONACI E
DEL LORO TRATTAMENTO

Elisa A. Figus, Francesca Piqué

LO STACCO E IL RESTAURO CONSERVATIVO DEGLI STUCCHI DI LUCIO FONTANA

Antonino Grasso, Chiara Leotta

CONSERVAZIONE PREVENTIVA NEL MUSEO MUSMA DI MATERA

Annalisa Ferraro

THANKS TO RE-ORG: UN DEPOSITO DIDATTICO PER LA COLLEZIONE ETNOGRAFICA ZAMPROGNO, AL MUSEO DI
SCIENZE NATURALI E ARCHEOLOGIA DI MONTEBELLUNA

Giorgia Bonesso

ESPOSIZIONE DI UN FRAMMENTO MARMOREO

Angelica Giampietro

“NASCITA DELLA FORMA” DI NATO FRASCÀ: STUDIO DIAGNOSTICO DELL’OPERA IN OCCASIONE DEL
DECENNALE DELLA SCOMPARSA

Alessandra Pasqualucci, Marco Marinelli, Noemi Orazi, Martina Romani, Gianluca Verona-Rinati

UN ROSSO DI TUTTI I COLORI: ANALISI DELLA TECNICA PITTORICA DI MARIO AGRIFOGLIO E CONSIDERAZIONI
SUL RITOCOCCO DEI *BLACK-LIGHT PAINTINGS*

Serena Francone, Marco Gargano, Letizia Bonizzoni, Lorenzo Cerami, Nicola Ludwig

NON È MAI TROPPO PRESTO PER PARLARE DEL VALORE DEL PATRIMONIO CULTURALE E DELLA SUA
CONSERVAZIONE. “IL RESTAURO VA A SCUOLA”: UN’EMOZIONANTE ESPERIENZA CON I GIOVANISSIMI

Silvia Checchi, Federica Di Cosimo

CREDENZA INTARSIATA: INTEGRAZIONE DI UNA LACUNA ATTRAVERSO L’UTILIZZO DI
TECNOLOGIE LASER 3D

Guendalina Damone, Giuseppe Degennaro, Isabella Villafranca Soissons

ARCHEOLOGIA SUBURBANA IL RECUPERO DELLE ISCRIZIONI MURALI ALL’INTERNO DI UN RIFUGIO
ANTIAEREO DELLA SECONDA GUERRA MONDIALE NEL CENTRO DI MILANO

Camilla Mazzola, Malara Associati

A CASA CON UNA "COCA COLA" DI MARIO SCHIFANO: UN APPROCCIO ALLA CONSERVAZIONE DELLE COLLEZIONI PRIVATE

Simone Caglio, Alessandra Collina, Massimo Ferrari Trecate, Federica Stringhetti

QUAERENDO INVENIETIS: IL MONITORAGGIO PREVENTIVO IN FASE DI PROGETTAZIONE E DI ESECUZIONE

Marco Abbo, Francesca Luisa Buccafurri, Luca Siccardi

APPROCCIO METODOLOGICO PER UNA CHIMICA APPLICATA AL RESTAURO SOSTENIBILE

Maurizio Coladonato

VENERDÌ 21 OTTOBRE

***** 10.20-10.50, a cura di Paolo Bensi**

CICLODODECANO UTILIZZATO COME STRATO PROTETTIVO DI INTONACI DIPINTI SOTTOPOSTI A STACCO IN UN AMBIENTE IPOGEO DELLA DOMUS AUREA

Mària Bartoli, Alessandro Danesi, Silvia Gambardella

SALUZZO (CN), CHIESA DI SAN GIOVANNI. UN FINANZIAMENTO IMPREVISTO: UN PROGETTO DI RESTAURO ED UN CANTIERE SOSTENIBILI

Valeria Moratti, Roberta Bianchi, Francesco Brigadeci

L'IMPORTANZA DEL RILIEVO MICROCLIMATICO PER LA CONSERVAZIONE DEI BENI CULTURALI: IL CASO DELLA PARROCCHIALE DI S. GIOVANNI IN CROCE (CR)

Achille Bonazzi, Francesca Campana

INTERVENTO DI CONSERVAZIONE E RESTAURO ESEGUITO SU UN CROCIFISSO LIGNEO POLICROMO DEL XV SECOLO

Maria Rita Sampietro, Francesca Spagnoli, Alessandro Re, Alessandro Lo Giudice

"LA COLLERA DI ACHILLE": PROBLEMI E SOLUZIONI PER IL CONSOLIDAMENTO DI UN ARAZZO AD ALTA RIDUZIONE DI FILATI

Michela Cardinali, Maria Carla Visconti, Roberta Genta, Simona Morales, Anna Piccirillo, Viktoria Calore, Rachele Di Gioia, Roberta Garagliano, Camilla Mammoliti, Valentina Poletto

STUDIO E RIASSEMBLAGGIO DELLA SCULTURA LAPIDEA DI BACCO DEL MUSEO DI ANTICHITÀ DI TORINO: RICERCA DI UN EQUILIBRIO TRA FRUIZIONE E CONSERVAZIONE

Valeria Galizzi, Antonio Iaccarino Idelson, Diego Elia, Nicola Carlo Amapane, Giuseppe Giraudo, Marco Nervo, Maria Beatrice Failla

IL GRANO DI PIETRO GAUDENZI. STATO DI CONSERVAZIONE E PROBLEMATICHE DI INTERVENTO

Michele Bernardi, Alessia Cadetti, Mario Amedeo Lazzari, Mario Marubbi, Curzio Merlo, Maria Pia Riccardi

ABITO DA PASSEGGIO DELL'OTTOCENTO SICILIANO: RESTAURO, TUTELA E VALORIZZAZIONE

Rita Costanza, Lucia Nucci, Maurizio Vitella, Claudia Cirrincione

IL RESTAURO DEL MODELLO IN GESSO DI ANTONIO CHIATTONE PER IL MONUMENTO ALL'IMPERATRICE ELISABETTA D'AUSTRIA

Alberto Felici, Elisabeth Manship

IL RESTAURO DELLO STENDARDO PROCESSIONALE DELLA CONFRATERNITA DEI BATTUTI BIANCHI IN CAVALLERMAGGIORE: CONSERVAZIONE DEL SUO STATUS CON UN TENSIONAMENTO MAGNETICO

Pier Franco Nicola

IL TRATTAMENTO DELLE SUPERFICI PER MIGLIORARE LA PERIODICA RIMOZIONE DEI DEPOSITI. GLI STUCCHI POLICROMI DELLA CAPPELLA 12 AL SACRO MONTE DI VARALLO

Annalisa Bonfanti, Francesca Piqué, Stefania Luppichini, Elena De Filippis

IL RESTAURO DEL GRUPPO SCULTOREO POLIMATERICO "MADONNA DEL ROSARIO E SAN DOMENICO".

STUDIO DI ADESIVI PER INTEGRAZIONI DELLE LACUNE SU MANUFATTI IN CEROPLASTICA

Alba Vitale, Stefania Caramanna, Giuseppe Lazzara

I DIPINTI SU TAVOLA DEL XVI SECOLO DELLA CHIESA DI SAN GIOVANNI DI AVIGLIANA. VICENDE STORICHE E PROBLEMATICHE CONSERVATIVE DI UN NUCLEO DI OPERE SOTTOPOSTE AD IMPORTANTI INTERVENTI OTTOCENTESCHI

P. Buscaglia, M. Cardinali, P. Croveri, S. De Blasi, P. Manchinu, M. Nervo, B. Ventura

LA PIAZZA DEL BORGO MEDIEVALE DI FONTECCHIO (AQ): RECUPERO DELLA FONTANA PUBBLICA, DEGLI ABBEVERatoi E DELL'EDICOLA AFFRESCATA

Rossella Bernasconi, Giorgia Gentilini, Sara Metaldi

ABITO DA PASSEGGIO DELL'OTTOCENTO SICILIANO: RESTAURO, TUTELA E VALORIZZAZIONE

Rita Costanza, Lucia Nucci, Maurizio Vitella, Claudia Cirrincione

GLI ANNI DELLA RICOSTRUZIONE

Introduzione all’area “Gli anni della ricostruzione”

a cura di

Giorgio Bonsanti, *Presidente della Commissione per le attività istruttorie finalizzate all’accreditamento delle istituzioni formative e per la vigilanza sull’insegnamento del restauro*

Quando noi di IGIIC abbiamo concordato sull'Aquila come sede del congresso 2016, non potevamo ovviamente sapere che meno di due mesi prima del congresso stesso, un altro terremoto avrebbe devastato territori assai prossimi, provocando conseguenze del tutto analoghe. Sapevamo però, ma lo sappiamo tutti, che la maggior parte del nostro Paese è zona a rischio nei confronti degli eventi naturali (oltre ai terremoti ci sono, ad esempio, le inondazioni). Lo sapevamo, inoltre, da molto tempo; e a scadenze regolari ne abbiamo puntualmente ricevuto tragiche conferme. Continuiamo così a domandarci se e quando in questo infelice Paese riusciremo a introdurre, ma dovremmo piuttosto scrivere: imporre, una politica della prevenzione; e fra i mille avvertimenti lanciati negli anni da persone e ambienti responsabili e consapevoli, riporto qui alcune righe da "La protezione del patrimonio monumentale dal rischio sismico", la serie di sette volumi dedicati a questo argomento da Giovanni Urbani nel 1983, subito prima delle sue dimissioni dalla direzione dell'ICR: "...ciascuno giudichi se – dopo l'esperienza di Ancona, Friuli, Umbria, Campania e Basilicata –, quello dei terremoti non costituisca un'emergenza, o piuttosto un'evenienza affatto regolare, rispetto alla quale è semplicemente inconcepibile, per dire il meno, che non si avverta l'urgenza di una politica di prevenzione" (più tardi in G.U., *Intorno al restauro*, a cura di Bruno Zanardi, Milano, Skira, 2000, p.140). Da allora, appunto, si sono aggiunte altre macerie, altri morti, altre distruzioni del nostro patrimonio artistico. Vorrei evitare facili banalizzazioni populistiche, dalle quali occorre rifuggire ancor più in un momento in cui la tragedia dei trecento morti dell'ultimo terremoto è così presente. I terremoti non si possono prevedere e continueranno anche in futuro ("un'evenienza affatto regolare"), ma è proprio questa la ragione che deve costringere a prendere provvedimenti. Non crediamo che nello spazio di una o due generazioni sarà possibile mettere in sicurezza tutto il nostro patrimonio monumentale; ancor più se si tiene conto che ci interessa salvare la diffusa edilizia abitativa costituita dalle residenze tradizionali disseminate sul nostro territorio nazionale. Ma presto o tardi occorrerà pure incominciare, e quanto vorremmo vedere, e vorremmo vederlo molto presto, è un'inversione di tendenza, l'affermazione della consapevolezza che è urgente dare avvio a un processo di interventi di consolidamenti e adeguamenti, che applichino alle antiche abitazioni le tecniche e i materiali moderni, spesso pochissimo invasivi nel corpo degli edifici anche sotto l'aspetto visivo. Esistono studi autorevoli che dimostrano come questo progetto di messa in sicurezza degli agglomerati abitativi attraverso gli interventi sulle singole unità, in sé certamente gigantesco per dimensioni e impegno, comporterebbe comunque costi minori rispetto a quelli delle riparazioni ex post, per tacere degli aspetti di carattere sociale coinvolti. A me interessa soprattutto sottolineare come questo nuovo indirizzo risponderebbe alla necessità attuale di fare ripartire l'economia della Nazione: un New Deal di investimenti pubblici, che creerebbe lavoro e occupazione, così come avvenne negli Stati Uniti rooseveltiani degli anni Trenta. In questo quadro, la nostra professione di restauratori troverebbe il suo sbocco e la sua applicazione più naturali. Le migliaia di conservatori a vario titolo già adesso esistenti nel nostro Paese e che continuano ad aumentare man mano che si propongono al mondo del lavoro i laureati o diplomati in restauro, avrebbero modo di costituire davvero la spina dorsale, l'asse portante di questa nuova economia, che risponderebbe dunque alle due esigenze di creare e offrire lavoro, e di salvare il nostro patrimonio nazionale, la nostra cultura, la nostra storia.

Vorrei chiudere queste riflessioni introduttive al nostro Congresso con una considerazione a margine su un argomento che vedo periodicamente riproposto in particolar modo in concomitanza con le catastrofi naturali. Mi riferisco alla convinzione di alcuni che la grande opera di messa in sicurezza del nostro patrimonio monumentale sia stata resa più difficile o addirittura impedita dall'assoluta prevalenza della concezione estetica del restauro nei confronti di quella conservativa. Leggevo recentemente: "La priorità del giudizio critico-estetico su quello conservativo è dovuta al fatto che soprintendenti, professori (che i soprintendenti [sc.complemento oggetto] formano, non dimenticare!), giornalisti, cultori della materia ecc. ritengono che l'attività di conservazione del patrimonio artistico italiano avrà fine quando tutte le opere saranno restaurate una per una, restituendole così tutte all'originaria "lectio recta" critico-estetica" (B. Zanardi nel *Giornale dell'Arte* n.367, settembre 2016, p.19). Sinceramente, mi sembra una rappresentazione caricaturale che deforma anche quanto di fondato possa esservi in qualche misura nel giudizio dell'autore, sicuramente benemerito nell'aver ripetutamente riproposto l'attualità sempre più evidente della figura e del pensiero di Giovanni Urbani. La conservazione del nostro territorio storico è un argomento sul quale indubbiamente l'azione degli organi statali di tutela (penso soprattutto alle Soprintendenze ai Monumenti) ha registrato, nell'Italia della ricostruzione postbellica, insufficienze e fallimenti, in particolare quanto alla difesa del paesaggio. Ma è illusorio pensare che le Soprintendenze da sole avrebbero

potuto contrastare molto più di quanto hanno fatto le volontà pervicaci della politica e dei Governi. L'alternativa "non abbiamo difeso il territorio perché concentrati a riempire le lacune col rigatino o la selezione cromatica" è una falsa alternativa, in termini di logica i due termini di paragone non hanno relazione fra di loro, l'uno non esclude l'altro. Lavorare per la migliore conservazione e anche, perché no, leggibilità dei nostri manufatti artistici è un'attività nobile e alta; chi ha quel compito è bene continui ad osservarlo, mentre, da cittadini partecipi, ci impegnamo ognuno come può e come sa in funzione di quella riconversione, di quella rivoluzione copernicana della quale ho scritto qui.

ESPOSIZIONE ORALE

**RECUPERI E RESTAURI DELLA SCULTURA
NEL TERREMOTO DEL FRIULI (1976)
ESEMPI NELL’EMERGENZA E NELLA RICOSTRUZIONE:
RIFLESSIONI DOPO 40 ANNI SUL “MODELLO FRIULI”**

Teresa Perusini*, Francesca Tonini **

* Adjunct Professor, Università Ca’ Foscari Venezia, teresa.perusini@perusini.com

** Adjunct Professor, Università Ca’ Foscari Venezia, francitonini@gmail.com

Abstract

Il 6 maggio 1976 un tremendo terremoto di magnitudo 6,5 della scala Richter distrusse la parte centro-settentrionale del Friuli, causando 989 morti, 2.607 feriti, 100.000 persone senza tetto, e più di 80 paesi distrutti o gravemente danneggiati, con industrie, abitazioni, palazzi e chiese, e naturalmente le opere d’arte in esse contenute. Dopo il salvataggio dei feriti e il recupero delle salme, la precedenza fu data alla sistemazione degli sfollati. Successivamente fu avviato il ripristino del costruito ancora recuperabile, sia abitativo sia produttivo, e – da ultimo – quello storico ed ecclesiastico. Contemporaneamente da parte delle stesse popolazioni, pur martoriate, partì l’iniziativa spontanea del recupero dalle macerie o dagli edifici pericolanti del patrimonio artistico danneggiato, con il sostegno fattivo della Curia e dell’amministrazione regionale. Il recupero delle opere d’arte mobili nel post-terremoto è stato esemplare per la sinergia tra le strutture locali – Regione, Comuni e Chiesa friulana – che sono state capaci di interfacciarsi rapidamente ed efficacemente con la Segreteria Generale straordinaria, con lo Stato e anche con i volontari provenienti da diversi paesi (la Protezione Civile è nata proprio dall’esperienza friulana), ottenendo alla fine un intervento né calato dall’alto né lasciato alle sole forze locali. Il recupero delle opere mobili è più facile rispetto al recupero del costruito, e in Friuli è stato semplificato dalla presenza di alcuni repertori (la catalogazione dei beni culturali era appena iniziata) e dal diffuso riconoscimento del valore identitario dei beni culturali da parte del popolo friulano. Il “modello Friuli” ha funzionato anche per alcune scelte vincenti, come l’istituzione della Scuola regionale di restauro di Villa Manin (1976), dell’Università di Udine (1978, primo corso di Conservazione dei beni culturali in Italia) e l’arricchimento di organico e mezzi della Soprintendenza regionale. Fondamentale è stato pure lo snellimento burocratico permesso dalla Segreteria Generale Straordinaria diretta da Giuseppe Zamberletti. Scuola regionale di restauro, Università e Soprintendenza hanno quindi permesso non solo il recupero ma anche la conoscenza e la valorizzazione del patrimonio, ciò che sempre dovrebbe essere perché l’uno non vive senza le altre. Questo dimostrano i convegni organizzati (“La scultura lignea in Friuli” del 1983, e “La scultura lignea nell’arco alpino. Storia, stili e tecniche” del 1997), i contributi congiunti presentati in simposi internazionali e diverse pubblicazioni in Italia.

Portiamo qui alcuni esempi di sculture – diverse per materiale costitutivo, epoca e complessità, e forme di degrado – provenienti dai paesi terremotati e restaurate negli anni 1985-1998, cioè nel primo ventennio successivo al sisma, che ha visto il recupero di quasi tutto il patrimonio artistico mobile. Si tratta del *Fluegelaltar* di Pontebba, del *Vesperbild* di Gemona del Friuli e dell’altare di Aprato di Tarcento.

Come ha dimostrato il “modello Friuli”, perché i beni culturali sopravvivano, essi devono diventare, oltre che segno identitario, vero volano dell’economia e non superfluo ornamento in un’economia da sovvenzione. Quest’economia, come scrive Salvatore Settis, è fatta da pubblico e privato assieme: Stato, Chiesa, privati proprietari e istituzioni, non in conflitto, ma in sinergia.

Gli anni della ricostruzione

I 40 anni – e purtroppo numerosi eventi sismici che ci separano dal terremoto del 1976 in Friuli – ci danno una prospettiva storica che consente di valutare meglio quella stagione, ma qui ci interessa soprattutto capire perché il recupero delle opere d’arte mobili allora ha funzionato e soprattutto se quell’esperienza è esportabile in altri contesti.

Cerchiamo dunque anzi tutto di vedere cosa ha caratterizzato il recupero e il restauro delle opere d’arte mobili in Friuli. Naturalmente il buon risultato degli interventi sui beni culturali nel post terremoto era dovuto a molti diversi motivi, alcuni costitutivi [1] (il recupero delle opere mobili è intrinsecamente più semplice di quelle architettoniche, dove, in effetti, si sono avuti i maggiori problemi), altri fortuiti, altri ancora virtuosi, derivanti cioè dalle buone pratiche che hanno caratterizzato quella stagione.

Fra quelli fortunati senz’altro il fatto che Giancarlo Menis era allora direttore sia del Museo diocesano sia del Centro regionale di catalogazione – che diventerà anche Scuola di restauro – rendendo quindi più semplice lo snodo tra la gestione ecclesiastica e quella regionale [2].

Tra i casi fortunati anche il fatto che la zona maggiormente colpita aveva molti piccoli paesi con una forte integrazione fra popolazione e istituzioni locali [3] e che quindi i poteri straordinari dati ai sindaci nel post-terremoto hanno nel complesso funzionato bene, e anche il fatto che Udine, rimasta quasi intatta, ha potuto organizzare rapidamente i soccorsi agli uomini prima e alle opere d’arte poi [4]. Cosa che, ad esempio, non è stata per il terremoto dell’Aquila che ha visto la grave distruzione del capoluogo e di tutti gli uffici nevralgici (ospedali, prefettura, ecc.).

Ma queste condizioni favorevoli in Friuli hanno potuto funzionare perché inserite in un particolare contesto.

Ad esempio per la semplificazione burocratica resa possibile dalla Segreteria Generale Straordinaria. Infatti, con i tempi della burocrazia ordinaria la gestione del post-terremoto sarebbe stata impossibile (non per nulla i post-terremoti sono sempre stati gestiti da un commissario straordinario, fin dal primo di cui abbiamo documentazione, quello della Val di Noto del 1693) [5].

La semplificazione burocratica e i casi fortuiti tuttavia non avrebbero funzionato senza la capacità organizzativa e l’integrità delle persone coinvolte: l’On. Giuseppe Zamberletti, l’Avvocato Antonio Comelli allora Presidente della Regione, l’Avvocato Angelo Candolini Sindaco di Udine, il Vescovo di Udine Mons. Alfredo Battisti [6], ma anche sindaci, sacerdoti e numerose persone che lavorarono dapprima come volontari e poi ebbero il “comando” dagli enti di provenienza; una fra tutte Luciana Marioni Bros che del deposito delle opere terremotate nella chiesa di san Francesco prima e della Scuola di restauro di Villa Manin poi è stata indiscussa timoniera assieme a Giancarlo Menis [7].

Importante è stata anche la capacità di Soprintendenza e Regione di arrivare rapidamente – anche se non senza conflitti – a una definizione di aree d’influenza, per cui alla prima è andata la responsabilità direzionale e tecnica del recupero degli affreschi e degli immobili, mentre la Regione e la Chiesa hanno seguito il restauro delle opere mobili, peraltro in gran parte ecclesiastiche e in legno, fatto che finirà per connotare la specificità tecnica e scientifica del restauro in regione.

La Soprintendenza ebbe dunque la direzione di tutti i restauri e gestì i fondi speciali dello Stato per la ricostruzione che – nella conservazione delle opere mobili di cui qui ci occupiamo – ha portato ai numerosi interventi documentati nei volumi sulla ricostruzione pubblicati tra il 1983 e il 1991 [8]. Bisogna anche dare atto ai giovani ispettori entrati negli organici della Soprintendenza ampliati dopo il terremoto [9] di aver fatto quello che oggi è così raro, e che Giorgio Ferigo chiamava l’assunzione personale di responsabilità [10], l’unica difesa contro l’elefantica burocrazia che paralizza qualunque settore se applicata alla lettera: senza questo loro spirito non si sarebbe potuto fare tutto il lavoro espletato nel post-terremoto.

Altra mossa vincente dell’Amministrazione regionale nella gestione delle opere d’arte mobili fu l’istituzione della Scuola regionale di restauro pochi mesi dopo il terremoto, proprio in considerazione dell’esiguità delle maestranze locali qualificate per il restauro dell’enorme quantità di opere mobili che appariva bisognosa d’intervento, [11]. L’improvvisa raccolta di beni danneggiati dovuta alla calamità naturale aveva illuminato anche un abbandono silenziosamente in atto da anni a causa della mutazione in atto nella società friulana, che negli anni Settanta si stava trasformando da agricola tradizionale a moderna e industriale. Un aspetto distintivo della Scuola regionale di restauro fu l’alta qualità dell’insegnamento: in particolare nel settore della scultura lignea, infatti, i restauratori diplomati alla scuola di Villa Manin raggiunsero un’eccellenza riconosciuta in tutt’Italia e non solo, come dimostra l’invito di alcuni di loro ai più importanti convegni internazionali del settore.

Un’altra istituzione che ha avuto un ruolo fondamentale, se non direttamente nel recupero, certamente nella conoscenza dei beni culturali nella regione, fu l’Università di Udine, anch’essa per certi aspetti figlia del terremoto [12], in particolare per il corso di laurea in Conservazione dei beni culturali, il primo del genere in Italia, istituito nel 1978.

Il convegno sulla scultura lignea nell’arco alpino organizzato nel 1997 da Giuseppina Perusini [13] dell’Università di Udine, permise di raccogliere la grande messe di dati emersi dai numerosi restauri sulla scultura lignea compiuti dopo il terremoto e chiuse in qualche modo la stagione di ricerca aperta dal primo convegno post-terremoto sulla scultura lignea organizzato nel 1983 a Villa Manin da Aldo Rizzi [14]. Alla collaborazione tra Università, Centro regionale di restauro e Soprintendenza si debbono infatti alcuni dei più innovativi studi fatti nel campo della tecnologia, restauro e conservazione delle opere d’arte uscite dopo il terremoto.

La forza del modello friulano (o forse dei modelli) [15] è venuta però soprattutto dal fatto che le opere d’arte sono state riconosciute come elemento identitario dal popolo: insomma quello che Settis e Montanari hanno scritto in decine di articoli e libri dopo il 2000 ci pare sia avvenuto spontaneamente nel Friuli del post-terremoto. Infatti, non solo storici dell’arte, conservatori o addetti lavorarono al recupero, ma molta gente comune che in quelle opere vedeva le sue radici [16]. La partecipazione popolare, in una sorta di spontanea ricreazione delle antiche vicinie, caratterizzò il modello friulano non solo nel recupero delle opere d’arte, ma in molti i settori dell’organizzazione post-sisma, come risulta anche dal libro di Igor Londero che analizza le forme di autogestione nel Friuli terremotato partendo dall’organizzazione della tendopoli di uno dei borghi di Gemona [17].

Ricapitolando, il “modello Friuli” nel recupero delle opere mobili ha dunque funzionato per una singolare miscela dovuta al buon funzionamento di strutture locali – Regione, Comuni, Chiesa friulana – che sono state capaci di interfacciarsi efficacemente con quelle statali – Segreteria Generale Straordinaria, Soprintendenza, Esercito – ma anche con i numerosi volontari di diversi enti e paesi [18], creando un intervento né solo calato dall’alto né lasciato alle sole forze locali, cosa che pare non sia avvenuta in Irpinia o all’Aquila per diversi motivi che non possiamo qui analizzare. Paradossalmente il fatto che nel 1976 lo Stato centrale fosse molto meno attrezzato per gestire le emergenze (la Protezione Civile non era ancora nata) ha reso possibile una maggiore autogestione, che però, come dimostra il suo riformarsi nel terremoto emiliano del 2012, era evidentemente anche nello spirito delle popolazioni.

Se questa nostra descrizione è corretta si capisce anche perché quel modello è difficilmente esportabile; vi sono tuttavia alcuni elementi che in Friuli hanno funzionato e che ci sembrano estrapolabili:

1. la necessità della cogestione con le popolazioni colpite, permettendo loro la scelta del modello di ricostruzione (è in fondo il principio dell’autodeterminazione dei popoli) [19];
2. la creazione di strutture stabili sul territorio che possano governare la ricostruzione e far crescere culturalmente ed economicamente i territori colpiti. Gli interventi “mordi e fuggi” per quanto eclatanti e rapidi – le “villes nouvelles” dell’Aquila – servono meno alle popolazioni locali che non alle grandi imprese che si aggiudicano gli appalti;
3. la creazione di legami stabili tra la crescita economica e la conservazione del patrimonio senza la quale quest’ultima è alla lunga insostenibile (questo è un tema che riguarda più in generale la conservazione in Italia oggi e sul quale torneremo in chiusura).

Tre restauri rappresentativi

Cerchiamo ora di scendere nello specifico analizzando il recupero e restauro di tre opere di scultura, perché tra le opere mobili questo settore è stato il più importante quantitativamente e quello che ha caratterizzato la cultura artistica friulana. Tratteremo di una scultura singola in *Gusstein* – il *Vesperbild* del Duomo di Gemona del Friuli – e di due grandi altari lignei: il *Fluegelaltar* dell’intagliatore carinziano Enrico da Villaco per la chiesa di Santa Maria Assunta a Pontebba del 1517, e l’altare maggiore del pittore e intagliatore udinese Giovanni Antonio Agostini per la chiesa di Santa Maria del Giglio di Aprato del 1604. Questa scelta ci permetterà di affrontare il restauro di sculture in materiali diversi, opera di artisti sia cisalpini sia transalpini, focalizzando dunque la cultura di “Stato di passo” (E.Castelnuovo) che caratterizza l’arte friulana nei secoli XIV e XVI.

Abbiamo scelto il *Vesperbild* del Duomo di Gemona (**Fig.1**) perché questo è stato uno dei luoghi-simbolo della ricostruzione, ma soprattutto perché il restauro di questa scultura dimostra quanto s’è detto sull’importanza della crescita culturale nel settore della conservazione, indotta dalla scelta di creare strutture stabili a ciò preposte nella regione terremotata. Infatti, la cooperazione tra i diversi soggetti coinvolti – Centro regionale di restauro, Università di Udine e Soprintendenza – ha permesso di riconoscere il reale materiale costitutivo e quindi di trattare correttamente tre degli otto *Vesperbild* presenti in Regione. Queste opere erano, infatti, schedate come sculture in pietra arenaria, mentre invece erano realizzate in *Gusstein* (letteralmente “pietra colata”, formata da gesso da presa con diversi additivi, colato in stampi e poi parzialmente rilavorato a fresco; questo materiale, molto comune nella scultura tardogotica d’oltralpe, è quasi sconosciuto in Italia, anche se molte sculture così realizzate si ritrovano nel Nordest d’Italia e lungo tutta la dorsale adriatica). Il restauro, infatti, ha prodotto alcuni articoli scritti a più mani da analisti, conservatori e storici dell’arte dei tre enti coinvolti nel restauro [20]. Il trattamento del *Vesperbild* ha permesso infine di affrontare anche il rapporto tra plastica e policromia che caratterizza quasi tutta la scultura quattrocentesca, ma che solo negli ultimi anni del Novecento ha ricevuto l’attenzione che merita da parte di storici e restauratori in Italia. Il settore è, infatti, ancora suscettibile di molte sorprese, come dimostra anche il catalogo della recente mostra sulla scultura lignea policroma ora agli Uffizi a Firenze [21].

Anche il restauro del *Fluegelaltar* (**Fig. 2**) di Enrico da Villaco per la chiesa di Pontebba ha richiesto la sinergia di diversi soggetti. Infatti, il lavoro, eseguito tra il 1985 e il 1990, è diventato nel 1994 un libro che ha visto la cooperazione di analisti, restauratori e storici dell’arte, sia italiani sia austriaci [22]. Lo studio comparato ha permesso di acquisire gran messe di dati nuovi sulla costruzione degli “altari a battenti”. I *Fluegelaltar* sono, infatti “opere d’arte totali” (*Gesamtkunstwerken*) dovute generalmente alla collaborazione di “compagnie temporanee” di artisti. Nel caso dell’altare di Pontebba, infatti, è stato possibile individuare la presenza di diverse collaborazioni all’interno della bottega del maestro imprenditore, in questo caso scultore, e quindi delegante la parte pittorica dell’altare (e probabilmente la carpenteria, come d’uso) a un pittore esterno.

Il restauro dell’altare di Pontebba è però dimostrativo anche dell’altro assunto su esposto: la partecipazione diretta del popolo alla conservazione delle opere d’arte riconosciute come segno identitario. Infatti, l’intervento è stato voluto e in parte pagato, assieme alla Soprintendenza, dal “Comitato Cittadino per il Restauro del *Fluegelaltar*” che ha anche attivamente collaborato con i restauratori [23] nelle fasi di smontaggio e trasporto.

Tecnicamente nel restauro dell’altare di Pontebba sono state esperite anche alcune prassi per lavorare in loco senza spostare l’opera dal microclima a cui si era adattata [24]. Dal punto di vista dell’analisi storico-tecnica infine questo restauro è stato importante perché il primo di una serie di studi comparati sugli altari a battenti friulani, studi che hanno coinvolto analisti, conservatori e storici di diversa provenienza [25]. Si sono così acquisiti dati fondamentali sulla costruzione dei supporti, l’organizzazione delle botteghe e la realizzazione delle policromie. Inutile ribadire nuovamente come questo risultato non avrebbe prodotto alcuna crescita culturale nel territorio se questi studi non avessero potuto essere condotti dalle nuove strutture stabili create nel post-terremoto (Scuola di restauro di Villa Manin, Università di Udine) e dai restauratori lì formati.

Il secentesco altare ligneo [26] di Santa Maria del Giglio in località Aprato di Tarcento (**Figg. 3-4**) nella notte del 6 maggio 1976 fu completamente smembrato dal crollo dei muri dell’omonimo santuario e del campanile. Le 11 sculture furono recuperate quasi subito, mentre nei giorni seguenti, oltre alla pioggia battente, sui resti dell’architettura sepolti dalle macerie si accanirono anche le ruspe. Tralasciando le polemiche sollevate all’epoca sulle demolizioni indiscriminate [27] che, distruggendo l’architettura spontanea, minavano un senso comunitario fortemente radicato, di quei giorni rimangono le immagini di alcuni filmati RAI in cui si vedono gruppi di volontari – abitanti del borgo ma anche docenti e studenti di quella che poi diventerà l’Università di Udine – aggirarsi alla ricerca del più piccolo frammento ligneo, anche nelle discariche dove erano stati ammassati insieme ai resti dell’edificio. Per quasi quindici anni quei poveri resti rimasero consegnati a una serie di scatoloni trasferiti in vari depositi, finché la tenacia del Parroco [28], l’indomita volontà popolare e il gesto spontaneo di un’anziana signora che acquistò un libretto di foglie d’oro per “rimettere a nuovo” l’altare, diedero l’avvio a quello che molti definirono il “restauro impossibile”. Come scrisse Giorgio Bonsanti [29] c’era anche fra la popolazione di Tarcento “la possente volontà di recuperare quanto necessario perché ricominciasse una vita reale, non un congelamento fittizio di un tempo irrimediabilmente cancellato”. Il restauro dell’altare e l’auspicabile ricostruzione della chiesa “dov’era, com’era” avrebbero quindi contribuito a ricucire quel legame fra il Friuli distrutto e le sua gente.

Di questo lavoro, che ha impegnato i restauratori [30] per circa dieci anni, la realizzazione tecnica è stata certamente una sfida, senza alcun precedente [31] a cui ricorrere, resa ancor più ardua dal parametro della terza dimensione e dall’assoluta mancanza di riferimenti, se non le foto delle numerose coppie di sposi che nel Santuario avevano celebrato il loro matrimonio. Più impegnativa è stata la messa in atto del progetto d’intervento – inteso nei suoi aspetti teorici e di metodo – che ha necessariamente tenuto conto della funzione liturgica e del valore storico dell’altare, della tradizione, delle questioni affettive e sociali, della questione rimemorativa dell’evento sisma che, a restauro concluso, sarebbe rimasto impresso come una cicatrice, rimarginata ma visibile. Come ha scritto ancora Giorgio Bonsanti “l’operazione... merita di rimanere a modello di interventi che presentino problematiche paragonabili, anche se non così estreme”. Gli esiti del lavoro sono stati infatti condivisi nell’ambito di convegni internazionali [32], fra i quali segnaliamo il “Projecto Retablos” [33] a cui hanno partecipato numerosi Paesi dell’America Latina, ricchi di altari e noti anche per la loro sismicità. Il “Documento de Retablos 2002” che ha concluso i lavori è una sorta di vademecum per impostare e condurre il restauro di un altare tenendo conto di tutti i parametri che caratterizzano l’opera e il suo ambiente, fisico e culturale nel senso più ampio.

Conclusioni

Vorremmo tornare in chiusura, e lasciare alla vostra discussione, i temi che abbiamo enucleato come caratterizzanti il recupero delle opere d’arte nel post-terremoto del Friuli: l’autogestione; la creazione di strutture stabili sul territorio; la creazione di un legame stabile tra economia e conservazione. Delle prime due abbiamo già detto, la terza vorremmo argomentarla ulteriormente perché ci pare che i 40 anni passati, ma soprattutto l’attuale congiuntura economica italiana, la rendano di improrogabile attualità. Essa tuttavia non nasce da considerazioni recenti, ma era già postulata da Giovanni Urbani degli anni Settanta. Nuova è solo la forza con la quale Salvatore Settis in scritti recenti la ripropone all’attenzione di politici e conservatori: “Il nostro patrimonio culturale e ambientale è fonte da un lato di forti meccanismi identitari... e dall’altro può generare ricchezza distribuita attraverso il turismo e la fruizione della cultura con le relative conseguenze occupazionali... ma mancano analisi delle risorse e degli investimenti ... bisogna ricominciare da un’accurata analisi delle forme di ricchezza generata dal patrimonio culturale e ambientale tenendo conto in primo luogo delle varie forme di indotto mediante la valutazione delle tipologie di investimento e di spesa nel pubblico e nel privato e delle loro possibili relazioni...” [34].

Certo né Settis né Urbani possono essere accusati di sostenere una gestione privatistica dei Beni Culturali e forse proprio per questo possono permettersi di dire senza false ipocrisie la verità: i beni culturali non saranno economicamente sostenibili finché non faranno economia, dove economia non vuole dire solo buona amministrazione o assenza di sprechi, ma soprattutto una visione lungimirante del profitto che da essi può venire, per cui i beni culturali sono una realtà produttiva in un progetto condiviso della società civile dove pubblico e privato, poteri locali e centrali, possono lavorare assieme [35].

Vediamo oggi, infatti, che da un lato lo Stato progetta la dismissione dei propri immobili vincolati perché non riesce più a sostenerne l’alto costo di gestione (Sole 24 ORE, 26.1.2016), mentre dall’altro aumenta le tasse ai beni vincolati privati rendendone di fatto insostenibile la manutenzione e azzerandone l’economia. Viene quindi da chiedersi – con Bruno Zanardi – cosa succederà quando 70/80.000 tra chiese, conventi, santuari, oratori e cappelle non potranno più essere officiati e conservati per mancanza di preti, o non ci saranno più abitanti nei 6000 comuni montani, di cui 3000 già quasi paesi fantasma, o parte dei proprietari delle 40.000 dimore vincolate non potranno più mantenerle? [36] Prenderà tutto in carico lo Stato che sta già mettendo in vendita i propri beni? O sarà il caso di incominciare a pensare a sistemi alternativi di gestione come ipotizzava Giovanni Urbani già negli anni Settanta? [37]

I beni culturali si salveranno, infatti, se riusciranno a uscire “dalla marginalizzazione dell’economia da sovvenzione e si riesce a creare un rapporto stabile tra la tutela del patrimonio e l’economia del paese, intesa tuttavia come un’economia che riesca a considerare la qualità della vita” (Urbani) e se lo Stato supererà la miope politica di immediato profitto e insieme alle regioni e i privati riuscirà a creare nuove alleanze e nuovi modelli.

A tal proposito esistono sul territorio nazionale alcune lodevoli iniziative – private – che hanno come finalità la divulgazione e la valorizzazione del patrimonio, e che affidano con lungimiranza questo compito anche ai più giovani [38]. Il FAI – Fondo Ambiente Italiano – dal 1996 mette in atto il progetto “Apprendisti Ciceroni”, cresciuto negli anni fino a coinvolgere oltre 35.000 studenti delle scuole di ogni ordine e grado [39]. Le finalità sono quelle di sensibilizzare i giovani alla “presa in carico” del patrimonio culturale, storico e artistico, ampliare la consapevolezza intorno alle tematiche legate alla gestione di un bene d’arte e integrare conoscenze teoriche con una esperienza pratica altamente formativa. La formazione degli studenti è inserita nel POF (Piano per l’Offerta Formativa), e l’impegno degli apprendisti ciceroni è certificato dal FAI con un attestato che gli studenti della scuola secondaria di II grado possono far valere ai fini dell’acquisizione di crediti scolastici.

Degni di nota – dal “modello Friuli” – sono anche i Progetti SPRINT e STOP dell’Università di Udine, già esportati nei terremoti dell’Aquila, dell’Emilia e, fuori dall’Italia, anche del Nepal [40].

NOTE

[1] Bonelli Massimo, “Conservazione e restauro delle opere d’arte”, in “Enciclopedia monografica del Friuli Venezia Giulia, Aggiornamenti 1978-1986”, Istituto per l’Enciclopedia del Friuli Venezia Giulia, Udine, 1986, pp. 507-522.

[2] Sul tema si veda almeno Menis Gian Carlo (a cura di), “Un museo nel terremoto, l’intervento del Museo Diocesano di Udine a favore dei beni culturali mobili coinvolti nel terremoto del 1976”, GEAP, Pordenone, 1988, e anche il recente Nobile Dania, Pastres Paolo (a cura di), “Dalla polvere la luce, Arte sacra nel terremoto 1976-2016”, Chiandetti, Udine, 2016. In particolare il saggio di Paolo Pastres ricostruisce con estrema precisione la documentazione del recupero dei beni culturali terremotati.

[3] Scrive Duilio Corgnali “...Il Friuli si è sempre distinto per esser una regione di paesi...è caratteristica del Friuli quella di “essere di paese”, un dato fisico e soprattutto culturale” (in “La Vita Cattolica 1976/2016: la vera storia del terremoto”, p.13) e Luciano Morandini: “I borghi e i paesi sono la dimensione di una cultura comunitaria costruita nei secoli dall’uomo di questa terra..., per questo anche si impose la scelta dell’autogestione e del “com’era e dov’era”.

[4] Sul tema si veda anche Ruscetti Marcello, “Il terremoto in Friuli: scenario di una ricostruzione improbabile in Italia”, in Bonfanti Pierluigi (a cura di), “Friuli 1976-1996. Contributi sul modello di ricostruzione”, Forum Edizioni, Udine, 1996, pp. 49-60.

[5] Che allora si chiamò vicario generale e fu il duca di Camastra, cfr. Ruscetti Marcello, op. cit., pp. 50-51.

[6] La chiesa friulana e in particolare il suo presule, Monsignor Alfredo Battisti, ebbero un ruolo fondamentale nella gestione del post-terremoto in diversi settori. Nel settore dell’edilizia sacra è da ricordare il convegno indetto appena tre anni dopo il terremoto dall’arcidiocesi di Udine, cfr. Genero don Guido, (a cura di), “Cjase di Diu, Cjase nestre, problemi di arte sacra in Friuli dopo il terremoto”, Centro di Pastorale Liturgica, Udine, 1979. Ciò nonostante non si può dimenticare che Mons. Battisti fu l’arcivescovo che, mutuando la proposta di “Glesie Furlane”, disse “prima le case e poi le chiese”.

[7] Sul lavoro della Prof. Luciana Marioni Bros nella chiesa di San Francesco a Udine si vedano le schede (a suo nome) in Menis Gian Carlo (a cura di), op. cit. 1988, e anche Marioni Bros Luciana, “Il Centro regionale di catalogazione e restauro”, in “Enciclopedia monografica del Friuli Venezia Giulia, Aggiornamenti 1978-1986”, Istituto per l’Enciclopedia del Friuli Venezia Giulia, Udine, 1986, pp. 493-506, e ancora Marioni Bros Luciana, Commessatti Elena, “L’intervento in San Francesco: il recupero dei beni mobili e la nascita del Centro di catalogazione e restauro”, in Azzollini Corrado, Giusa Antonio (a cura di), “Memorie: arte, immagini e parole del terremoto in Friuli”, Skira, Milano, 2016, pp. 36-38.

[8] AA.VV., “La conservazione dei beni storico-artistici dopo il terremoto del Friuli, (1976-1981), Relazioni 3”, Ed. Villaggio del fanciullo, Trieste, 1983; AA.VV., “La conservazione dei beni storico-artistici dopo il terremoto del Friuli, (1982-1985), Relazioni 5”, Ed. Villaggio del fanciullo, Trieste, 1986; AA.VV., “La conservazione dei

beni storico-artistici dopo il terremoto del Friuli, (1982-1985), Relazioni 8”, Ed. Villaggio del fanciullo, Trieste, 1991.

[9] Tra gli Ispettori storici dell’arte direttori lavori nel restauro delle opere mobili dobbiamo ricordare almeno Paolo Casadio, Massimo Bonelli, Beatrice di Colloredo-Toppini e Rossella Fabiani.

[10] Ferigo Giorgio, *“Il certificato come sevizia, l’igiene pubblica tra irrazionalità e irrilevanza”*, Forum Edizioni, Udine, 2001 (II ed. 2014). Ma sul tema si può citare almeno anche il famoso spettacolo teatrale e libro di Stella Gian Antonio, *“Bolli, bolli fortissimamente bolli”*, Feltrinelli, Milano, 2014. Nel settore dei beni culturali uno degli esempi più recenti ed eclatanti del “certificato come sevizia” è il “concorso” per i restauratori, bandito, ribandito, finora senza altro esito oltre a quello di costringere centinaia di restauratori che hanno lavorato per la pubblica amministrazione per decenni a produrre i certificati dei lavori dalla stessa amministrazione collaudati e pagati, facendo peraltro perdere così a una categoria impoverita di liberi professionisti – senza dunque stipendio garantito a fine mese – un numero imprecisato (e comunque enorme, vista la complessità dei formulari e il difettoso funzionamento del sistema digitale) di ore di lavoro e di denaro per correre in giro per l’Italia a recuperare e farsi vidimare, spesso a titolo oneroso, dalla stessa amministrazione i certificati del proprio lavoro effettuato per la stessa stazione appaltante.

[11] Sul tema rimando al già citato contributo di Marioni Bros Luciana, Commessatti Elena, op. cit., 2016. Il terremoto mise in luce l’abbandono in cui versavano molte chiese e borghi montani o decentrati, e le opere in essi contenute. Questo aveva a che fare con il forte cambiamento antropologico in atto nel Friuli degli anni Settanta del Novecento in cui la società era in rapido mutamento da una comunità agricola tradizionale a una moderna e industriale (su questo rimandiamo agli studi di Barbina, Geipel, Heady, ecc.). Per questo abbandono molte opere d’arte mobili che arrivavano al centro di raccolta nella chiesa di San Francesco ad Udine erano sì rovinate dal sisma, ma più spesso avevano le stimmate della lunga trascuratezza che le foto fatte 20 anni prima dallo storico Giuseppe Marchetti mettevano impietosamente in luce.

[12] Già nel 1975 era iniziata la raccolta delle firme promossa dal Comitato per l’Università friulana. Scrive Roberto Iacovissi: “alla fine di aprile il Professor Tarcisio Petracco, presidente del Comitato, chiamava a raccolta i responsabili locali per un’assemblea indetta a Udine in sala Brosadola per l’8 maggio 1976. Due giorni prima “l’orcolat” colpiva con inaudita violenza il Friuli e la raccolta delle firme passò in secondo piano... Paradossalmente però proprio il terremoto che aveva portato all’attenzione dell’opinione pubblica questa piccola regione prima quasi sconosciuta, aveva anche acceso i riflettori sul problema dell’Università: molti giornalisti ne parlarono, ricordando che mai un ateneo era stato richiesto a furor di popolo... Un mese e mezzo prima della scadenza, l’11 luglio del 1976... si chiudeva la raccolta di firme: erano 125 mila i friulani che avevano firmato e la proposta poteva venir presentata a Roma” (Iacovissi Roberto, in *“La vita Cattolica 1976/2016: la vera storia del terremoto”*, p. 29).

[13] Perusini Giuseppina (a cura di), *“La scultura lignea nell’arco alpino, storia, stili e tecniche 1450-1550”*, Forum Edizioni, Udine, 1999.

[14] Rizzi Aldo, (a cura di), *“La scultura lignea in Friuli”*, Istituto per l’Enciclopedia del Friuli Venezia Giulia, Udine, 1985.

[15] Infatti, nel restauro del costruito vi furono perlomeno due modelli: quello che ha guidato la ricostruzione di Gemona e quello che invece ha dominato a Venzone. Sul tema si veda Pratali Maffei Sergio, *“Piani e Progetti della ricostruzione”*, in Azzollini Corrado, Giusa Antonio (a cura di), *“Memorie: arte, immagini e parole del terremoto in Friuli”*, Skira, Milano, 2016, pp. 101-113, e anche Binaghi Olivari Maria Teresa, Cacitti Remo, Dalai Emiliani Marisa, Della Bianca Giovanni Battista, Doglioni Francesco, Ericani Giuliana, Marchetti Luciano, Roccella Alberto, Rossignani Maria Pia, Sicoli Sandra, *“Le pietre dello scandalo, la politica dei beni culturali nel Friuli del Terremoto”*, Einaudi, Torino, 1980.

[16] Certo vi furono infinite sfumature: tutti quelli che c’erano ricordano anche Mario Mirabella Roberti, Sandro Piusi, Federico Velluti, Laura Tomesani, Remo Cacitti, con i giovani volontari – e tra di loro anche la scrivente Teresa Perusini – seduti davanti alle ruspe per impedire l’abbattimento di alcune chiese di Venzone, ma nel complesso il sistema ha funzionato in questo “modo identitario” e l’esempio più forte a mio avviso è stato il comitato spontaneo creatosi per la salvaguardia di Venzone.

[17] Londero Igor, *“Pa sopravvencie no pa l’anarchie, Forme di autogestione nel Friuli terremotato: l’esperienza della tendopoli di Godo (Gemona del Friuli)”*, Forum Edizioni, Udine, 2008.

[18] Ebbero un ruolo fondamentale gli aiuti in uomini e mezzi inviati dalle regioni (Veneto, Trentino-Alto Adige, ecc.) e dagli stati limitrofi: Austria, Germania, Jugoslavia. Notevole fu anche l’apporto di stati esteri come gli Stati Uniti e il Canada dove i Fogolar Furlans formati dai membri dell’emigrazione, tradizionalmente forte in quei paesi, si attivarono per una capillare raccolta di fondi a favore delle popolazioni colpite.

[19] Ad esempio la scelta del “com’era dov’era”, fortemente voluta dalle popolazioni friulane, e da quella di Venzone in particolare. Solo attraverso un modello voluto e condiviso, infatti, le popolazioni colpite dall’evento traumatico riescono a ricreare una struttura sociale necessariamente diversa ma nella quale tuttavia si riconoscono, e a evitare così la perdita irreparabile di un modo di vita e di un tessuto sociale consolidati.

- [20] Sul restauro del *Vesperbild* di Gemona: Merluzzi Franca (a cura di), *“E vennero d'Austria e di Germania, opere e artisti d'oltralpe a Gemona (1400-1800)”*, Arti Grafiche Friulane, Udine, 1995; Perusini Teresa, Spadea Piera, Casadio Paolo, *“Il Vesperbild del Duomo di Gemona, Materiali e Tecnologia. Studio comparato sui Vesperbilder friulani”*, in Merluzzi Franca, op. cit. 1995, pp. 70-93.
- [21] Bellandi Alfredo (a cura di), *“Fece di scoltura di legname e colori. Scultura del Quattrocento in legno dipinto a Firenze”*, Giunti, Firenze, 2016.
- [22] Bonelli Massimo (a cura di), *“Il Fluegelaltar di Pontebba, storia tecnica, restauro”*, Campanotto, Udine, 1994, con articoli di Otto Demus, Giuseppina e Teresa Perusini, Serenella Castri, Lorenzo Appolonia, Giovanna Bortolaso, Manfred Koller, Leonardo Miani
- [23] L'intervento di restauro è stato eseguito dalla ditta EU.CO.RE. sas di Pavia di Udine.
- [24] Anche se questo non è servito per tutte le fasi del lavoro ma solo per i primi consolidamenti.
- [25] I risultati e i metodi esperiti nello studio sull'altare di Pontebba sono poi stati utilizzati ad esempio nello studio sugli altari di Michele Parth (Castri Serenella, Perusini Giuseppina e Teresa, *“Il restauro del Fluegelaltar di Sant'Oswaldo a Sauris di Sotto e l'attività di Michele Parth in Friuli”*, in *“Michael Pacher und sein Kreis”*, Atti del Convegno, Brunico 1998, Giunta Provinciale dell'Alto Adige, Bolzano, 1999, pp.173-188; Perusini Teresa, *“L'attività di Michele Parth nella diocesi patriarcale di Aquileia”*, in *“Vultus Ecclesiae”*, Bollettino del Museo Diocesano, Museo Diocesano e Gallerie del Tiepolo, Udine, 2003, pp. 15-60; Perusini Teresa, *“Gli altari nella chiesa di San Oswaldo, un percorso di arte e di fede”*, in AA.VV., *“Il santuario di San Oswaldo in Sauris. Architettura, storia, memorie”*, Menini, Spilimbergo, 2009, pp. 114-147).
- [26] Si tratta di una struttura alta 4,5 mt, larga 5 mt, con una profondità di 1,5 mt. Fu eseguita dall'intagliatore e pittore udinese Giovanni Antonio Agostini nel 1604. Nel corso dei secoli subì diversi rimaneggiamenti, fino al più importante, risalente al 1904, che vide la completa ripreparazione con soprastante doratura e policromia dell'intero complesso, probabilmente messa in atto a risarcire un già allora precario stato di conservazione dei supporti lignei, fortemente intaccati dagli agenti xilofagi. Questa condizione danneggiò ancor più – se possibile – l'altare e le statue durante il crollo della chiesa nella notte del 6 maggio 1976.
- [27] “Il terremoto, infatti, è un fenomeno ancora poco conosciuto nell'Italia degli anni '70. L'ingegneria sismica sta muovendo i suoi primi passi. Non ci sono precedenti da cui trarre ispirazione. La riparazione degli edifici pone delle problematiche inedite nel campo dell'ingegneria.” (AA.VV., *“Tiere Motus. Storia di un terremoto e della sua gente”*, Lito Immagine, Udine, 2009)
- [28] Va ricordato, a suo encomio, l'Arciprete di Tarcento Mons. Francesco Frezza, che seguì l'iter della ricostruzione delle numerose chiese del tarcentino e che – per evitare la demolizione del Duomo – si mise davanti alle ruspe.
- [29] Bonsanti Giorgio, *“14 anni per riassemblare 382 frammenti”*, in *“Il Giornale dell'Arte”*, n. 192, ottobre 2000, Allemandi, Torino, p. 45.
- [30] Il restauro è stato eseguito da R.C.A. – Restauro: Conservazione dell'Arte di Franco Del Zotto e Francesca Tonini di Reana del Rojale (UD) e collaboratori; nelle fasi iniziali ha partecipato il Centro Restauro di Renato Portolan di Pordenone.
- [31] Nei medesimi anni, grazie ai rilievi redatti fra la scossa di maggio e quella di settembre 1976, il Duomo di Sant'Andrea a Venzone veniva ricostruito applicando parametri teorici, filologici e metodologici assai simili. Anche qui, se pur da molti osteggiato, fu applicato il principio dell'anastilosi, proposto dal gruppo di lavoro guidato dall'arch. Francesco Doglioni dello IUAV di Venezia e sostenuto – fra gli altri – dal prof. Remo Cacitti dell'Università di Milano.
- [32] Del Zotto Franco, Tonini Francesca, *“The Rescue of a 17th Century Retable: Methodology and Conservation”*, in *“ICOM Preprints, Washington D.C. 1993”*, Los Angeles, pp. 205-210; Del Zotto Franco, Tonini Francesca, *“Il Recupero di un altare ligneo del XVII secolo. Metodologia e Restauro”*, in *“Arte Cristiana”* n.761 marzo-aprile 1994, Milano, pp. 147-158; Del Zotto Franco, Tonini Francesca, *“The anastylosis and the conservation of the main altarpiece of Madonna del Giglio in Tarcento (1604)”*, in *“Polychrome Skulptur in Europa Technologie Konservierung Restaurierung, Tagungsbeiträge, 11-13 November 1999”*, Hochschule für Bildende Künste Dresden, Germany, pp. 90-97; Del Zotto Franco, Tonini Francesca, *“Ethics and aesthetics in wooden retables: Proposals for the reconstruction and presentation of losses in wood and polychrome surfaces: volume, texture, color”*, in *“Retables in situ. Conservation & Restoration, 11es journées d'études de la Section française de l'Institut International de Conservation”*, Roubaix 24-25 juin 2004, pp. 69-82 ; Del Zotto Franco, Tonini Francesca, *“Main altarpiece of Santa Maria del Giglio, Tarcento, Udine, Italia”*, in *“Metodologia para la Conservación de Retablos de Madera Policromada”*, Junta de Andalucía. Consejería de Cultura, The J.Paul Getty Trust, Los Angeles, pp. 162-181.
- [33] Nell'anno 2002 si è svolto a Siviglia un simposio internazionale dedicato all'altaristica lignea barocca di ambito mediterraneo e latino, organizzato dall'Istituto Andaluz del Patrimonio Histórico e dal Getty Conservation Institute di Los Angeles, che ha visto la pubblicazione degli atti e di un glossario plurilingue illustrato (a cui ha partecipato anche la scrivente Francesca Tonini), dal 2007 disponibili sul web: (<http://www.iaph.es/sys/productos/retablos/index2.html>).

[34] Settis Salvatore, *“Un nuovo modello Italia”*, conferenza tenuta al convegno *“Restaurare e costruire”* di Dottor Group (<http://restaurareecostruire.dottorgroup.it/costruire/contributi/salvatore-settis.html>); e anche in *“Giovanni Urbani e la gestione dei beni culturali”*, in Settis Salvatore, *“Battaglie senza eroi, i beni culturali tra istituzioni e profitto”*, Electa, Milano, 2005, pp. 328-339.

[35] Ciò in parte è avvenuto nel post terremoto in Friuli e non è avvenuto invece, con i risultati che sono davanti a tutti, dopo il terremoto del Belice. Anche un progetto colto, ma non condiviso e calato dall’alto come quello del Sindaco Lodovico Corrao a Gibellina, progetto idealistico e senza alcuna ricaduta economica sul territorio, è rimasto come una cattedrale nel deserto ed è oggi una rovina del contemporaneo anche se uscì su tutte le riviste di architettura e vide il coinvolgimento dei migliori artisti italiani contemporanei (Melotti, Consagra, Burri). Per cancellare la catastrofe bisogna infatti ripartire da progetti in cui un popolo si riconosce, come è successo in Friuli, l’autodeterminazione e la partecipazione sono infatti la chiave perché il mondo nuovo nato dalla catastrofe sia accettato nella sua inevitabile diversità. Ma autodeterminazione e partecipazione, oggi a 40 anni di distanza ci pare ancora più chiaro, non si improvvisano o si possono calare dall’alto, ma possono solo essere stimulate dalla necessità se già sono nel modo di essere di un popolo.

[36] Zanardi Bruno, *“Un patrimonio artistico senza ragioni, problemi, soluzioni”*, Skira, Milano 2013, pp. 125-129 (cap. 13 - Verso un’antologizzazione dei beni culturali).

[37] Eppure sembra che il Ministero delle Finanze non consideri lo studio comparto di Fabio Donato e Francesco Badia dell’Università di Ferrara (Donato Fabio, Badia Francesco, *“La valorizzazione dei siti culturali e del paesaggio, una prospettiva economico-aziendale”*, Olschki, Firenze, 2008) sui castelli della Loira, quelli di Ludwig in Baviera e le ville venete, che dimostra come un modello integrato di gestione economica dei beni culturali può funzionare; e nemmeno i recenti, numerosi, articoli del Prof. Luciano Monti della LUISS che dimostrano che la defiscalizzazione a fronte di investimenti in un immobile vincolato privato porta in futuro redditi dove ogni euro investito ne produce 12-14 contro i 3 di tasse che ricava oggi lo Stato “facendo cassa” in modo miope e di fatto bloccando il settore. Monti Luciano, *“Le dimore storiche: un patrimonio da non disperdere”*, in *“Il Sole24ore”* 09.10.2015; *“I francobolli di Salvini e i funerali di Renzi”*, in *“IlSole24 ore”* 23.10.2015; *“Dimore storiche altro che ricchi. Servono meno tasse per investire”*, in *“Corriere Fiorentino”* 25.10.15; *“Tassa su ville e castelli. Problema che chiede una pacata riflessione”*, in *“Corriere di Siena”* 25.10.15; *“Sgravi fiscali ai privati che valorizzano le dimore storiche”*, in *“Il Sole24ore.com”* 20.05.15.

[38] Ad esempio, fra le attività svolte nelle scuole primarie della provincia di Udine, vanno segnalati alcuni progetti dedicati alla conoscenza e valorizzazione delle chiesette votive e alle opere d’arte in esse contenute, e alla sperimentazione delle tecniche artistiche, realizzati in collaborazione con gli Insegnanti e le istituzioni. Tonini Francesca, *“Doing, Knowing, Informing. Heritage conservation practice and traditional crafts: an educational programme for children”*, in *“ICOM-CC Sculpture, Polychromy, and Architectural Decoration Group Newsletter 2, 2008-2011”*, pp. 28-31.

[39] Nel 2016 la Commissione Europea ed Europa Nostra hanno assegnato al progetto “Apprendisti Ciceroni” il premio “Europa Nostra Awards”, la più alta onorificenza europea nel settore del patrimonio culturale.

[40] SPRINT è il laboratorio dell’Università di Udine che si pone l’obiettivo di migliorare le conoscenze e le capacità di gestione della sicurezza e di protezione dai rischi di origine naturale e tecnologica. STOP è lo strumento per la realizzazione di opere provvisorie post sisma (<http://sprint.uniud.it>).



Figura 1. Il *Vesperbild* (1420 ca.) del Duomo di Gemona del Friuli (foto: Archivio fotografico del Servizio catalogazione, formazione e ricerca dell’Ente regionale per il patrimonio culturale della Regione Friuli Venezia Giulia - ERPAC).



Figura 2. Il *Fluegelaltar* (1517) di Enrico da Villaco per la chiesa parrocchiale di Pontebba (restauro: EU.CO.RE. di Pavia di Udine)



Figure 3-4. L'altare maggiore (1604) di Santa Maria del Giglio di Aprato di Tarcento sotto le macerie della chiesa nei giorni successivi il 6 maggio 1976 e dopo il restauro (foto: Archivio Barbina-Tore e "restauro eseguito da RCA restauro: conservazione dell'arte di Del Zotto Franco e Tonini Francesca").

LA CHIESA DI SAN BENEDETTO ABATE A FERRARA. IL PROGETTO DI MIGLIORAMENTO SISMICO DI UN EDIFICIO RINASCIMENTALE RISORTO NEL NOVECENTO: STUDI, INDAGINI E INTERVENTO

Paola Bassani*, Fausto Bianchi, Francesca Savoldini***, Antonio e Fabrizio Valva ******

* architetto, PhD Heritage Architecture Preservation, Specializzata in restauro dei monumenti, Varese,
paolabassani@libero.it

**progettista e direttore lavori,Eos project consulting srl, via S.G.Bosco, 25125, Brescia, 030.221267,
info@eospro.eu

*** architetto, Eos project consulting srl, savoldinifrancesca@libero.it

**** Ingegneri, progettisti strutturali, Modena, ing.valva@studiovalva.it

Abstract

La chiesa di San Benedetto Abate di Ferrara, edificio cinquecentesco costruito sull’Addizione Erculeea e, per secoli, sepolcro di Ludovico Ariosto, è rimasta gravemente danneggiata a seguito del terremoto del 2012, con la conseguente sua chiusura e la dichiarazione di inagibilità della struttura. A seguito di ciò si è immediatamente dato avvio alla predisposizione di un progetto di restauro e di miglioramento sismico in grado di riconsegnare l’edificio al culto e di preservarlo da futuri eventi sismici. Per la valutazione del danno sono stati predisposti rilievi, indagini non distruttive e studi finalizzati alla comprensione del comportamento strutturale dell’edificio nel tempo. Gli studi storici hanno evidenziato come l’edificio, di origine cinquecentesca, sia stato gravemente danneggiato dai bombardamenti della seconda guerra mondiale, e successivamente ricostruito tra il 1951 ed il 1954 facendo uso di materiali e tecniche moderne, soprattutto in corrispondenza delle superfici voltate e cupolate. Purtroppo la leggerezza del nuovo sistema costruttivo e la fragilità del bordo di interfaccia tra i nuovi soffitti e le masse piene delle murature verticali si sono dimostrate vulnerabili nel corso del sisma del maggio 2012. Il progetto di miglioramento sismico ha assunto i dati desunti dalla fase analitica ed ha elaborato una seria organica ed articolata di interventi puntuali e di soluzioni eterogenee, con ricorso a materiali e tecniche diverse in base alla diversa vulnerabilità sismica delle strutture che caratterizzano la chiesa di San Benedetto. Un progetto dunque a misura di edificio, particolarmente attento alle sue qualità materiali e alla complessa stratigrafia, ma anche a migliorare il comportamento strutturale dell’intera fabbrica nel rispetto della sua storia e delle sue specificità costruttive.

La storia del danno: i bombardamenti del 1944 e la ricostruzione post bellica

I bombardamenti che colpirono l’area dello scalo ferroviario ferrarese il 28 gennaio 1944 coinvolsero sfortunatamente anche la chiesa di San Benedetto che ne uscì devastata: la facciata e la prima campata crollarono completamente, come pure tutti i tetti e l’alta cupola posta all’incrocio con il transetto, nonché tutte le cappelle laterali, l’abside centrale e buona parte delle murature perimetrali.

Nonostante gli ingenti danni, il rapporto del British Committee on the Preservation and Restitution of Works of Art, redatto a cura degli Alleati mentre la guerra è ancora in corso [1], ridimensionò i danni subiti dai monumenti ferraresi nonché quelli della chiesa di San Benedetto alla quale, seppur distrutta, venne attribuito un valore definito “non eccezionale” per la sua origine rinascimentale.

Questo fatto comportò la sua esclusione dai monumenti destinati alla immediata ricostruzione, anche in contrasto con quanto soprintendenze ed associazioni culturali stavano portando avanti a livello locale e nazionale. Ed infatti, proprio grazie alla caparbia di Corrado Capezzuoli, il soprintendente di Ravenna, cui spetta anche il territorio di Ferrara, fin dal 1947 la chiesa di S. Benedetto risulta inserita nel volume curato da Emilio Lavagnino dei Cinquanta Monumenti Italiani Danneggiati dalla Guerra venendo descritta come una «tra le più belle Chiese ferraresi del Cinquecento, organica ed unitaria nella distribuzione della masse architettoniche e nella decorazione interna [...]». Le forme dell’edificio derivano dai modelli lasciati a Ferrara di Biagio Rossetti; ma alla estrema lindatura dei partiti architettonici del Rossetti e alla grande sobrietà delle sue decorazioni, quest’opera viene sostituito un più intenso movimento di masse strutturali, una maggiore appariscente ricchezza di ornati, un gioco più vivace d’ombre e luci, un colorito più fastoso» [2].

Il riscatto storiografico della chiesa era funzionale al reperimento dei fondi necessari alla ricostruzione, stimati in ben L. 35.000.000 secondo il progetto di restauro predisposto dalla soprintendenza fin dal 1946 e che fino ad allora erano stati negati dai canali istituzionali coinvolti direttamente nella prima fase di ricostruzione post-bellica. Tra le prime opere, in attesa di contributo, era prevista la «rilevazione delle strutture grezze, in parte nascenti dalle fondazioni e le altre dalle strutture murarie in piedi, oltre che le ricoperture [...]». La decisione era stata presa ritenendosi urgentissima l’esecuzione del rafforzamento dei ruderi (mediante iniezione di cemento a pressione) e la loro protezione con le coperture definitive per eliminare le cause che, giorno per giorno,

minacciano di rovinare completamente i preziosissimi avanzi, specialmente per le infiltrazioni di acqua e neve, ghiacciatesi entro le fessurazioni» [3].

Contemporaneamente l'ordinario diocesano, monsignor Ruggero Bovelli arcivescovo di Ferrara [4] per sbloccare le problematiche relative al finanziamento ministeriale, aveva affidato il ripristino di San Benedetto all'IFRI, Istituto Fiduciario per la Ricostruzione Immobiliare di Roma, che agiva con fondi autonomi del ministero dei Lavori Pubblici. Il progetto, a firma dell'ingegner Enrico Lenti di Roma [5] ed approvato dalla Pontificia commissione centrale per l'arte sacra nel 1947, proponeva una ricostruzione dell'edificio secondo le dimensioni dettate dalla conservazione dei ruderi, mentre per la facciata veniva presentato un disegno moderno caratterizzato da una estrema semplificazione formale.

L'anno successivo, con notevole impegno della soprintendenza finalizzato al recupero di tutto il materiale lapideo del prospetto principale della chiesa, l'IFRI dovette redigere un nuovo progetto con la ricostruzione della facciata secondo le sue linee originali [6].



Figura 1. La cinquecentesca chiesa di San Benedetto Abate di Ferrara e quello che ne resta dopo i bombardamenti del 1944

Soluzioni costruttive post-belliche e vulnerabilità sismica

La ricostruzione dell'edificio religioso iniziò il 28 maggio 1951 e si concluse il 21 marzo 1954 su progetto esecutivo dell'ingegner Emilio Faccini di Ferrara che diresse i lavori appaltati alla società Cementfer di Genova, sotto la sorveglianza del Genio Civile e della Soprintendenza ai Monumenti di Ravenna.

L'intervento si attese accuratamente a quanto approvato dalla Soprintendenza dopo la conclusione della fase di consolidamento terminata con la fine del 1949. Fu realizzato un ripristino rispettoso delle linee architettoniche generali, evitando tuttavia la riproposizione degli elementi decorativi andati perduti, criterio valido esclusivamente per l'interno della chiesa, giacché la facciata fu ricostruita secondo il disegno antico proposto dalla Soprintendenza grazie all'auspicato recupero del materiale lapideo originale.

La prima fase di lavori riguardò la conservazione ed il consolidamento delle strutture murarie risalenti alla fase costruttiva rinascimentale (post 1535), eseguite a sacco a due teste, per le murature verticali, ed in mattoni pieni a due teste per quelle voltate e cupolate. Tutte le murature superstiti furono consolidate con iniezioni di malte cementizie eseguite a pressione, mentre le nuove murature, che si accostano a quelle antiche, furono eseguite in mattoni pieni fortemente ammorsati alle esistenti.

Nella ricostruzione dell'edificio fu riproposta l'alternanza dei sistemi costruttivi presenti nell'impianto cinquecentesco con volte a botte, calotte emisferiche, semicalotte e cupole. Per la loro ricostruzione si fece ricorso a materiali e tecniche moderne, ossia mattoni forati, nervature in calcestruzzo armato e malte cementizie; tutti coerenti con gli indirizzi del restauro dei monumenti codificati dalla Carta di Atene, nonché economici e realizzabili da manodopera non specializzata.

Il dimensionamento delle strutture voltate, tuttavia, tenne conto dei soli carichi propri delle strutture e non quelli accidentali, pertanto le volte a botte sono realizzate da una maglia ortogonale di nervature che costituisce l'ossatura dei lacunari. Le costole portanti sono ordinate secondo la curvatura e sono costituite da mattoni pieni alternati a tavelloni forati che definiscono, all'estradosso, degli archi di larghezza 60 cm e di altezza 35 cm. Le costole di collegamento sono invece parallele all'imposta, e sono realizzate con una fila di mattoni forati messi di coltello e leggermente aggettanti all'estradosso. Gli sfondati, infine, sono eseguiti con tavelle forate messe di piatto di spessore di 5 cm, accostate le une alle altre ed allettate con poca malta.

evitare dei carichi concentrati sui quattro pilastri d’angolo, l’eccessiva rigidità del sistema rispetto alla limitrofa struttura muraria ha finito col causare durante l’onda sismica la formazione di lesioni di taglio.



Figura 3. Storia del danno. Analisi del comportamento strutturale nel tempo. Il quadro fessurativo della calotta mediana della navata principale

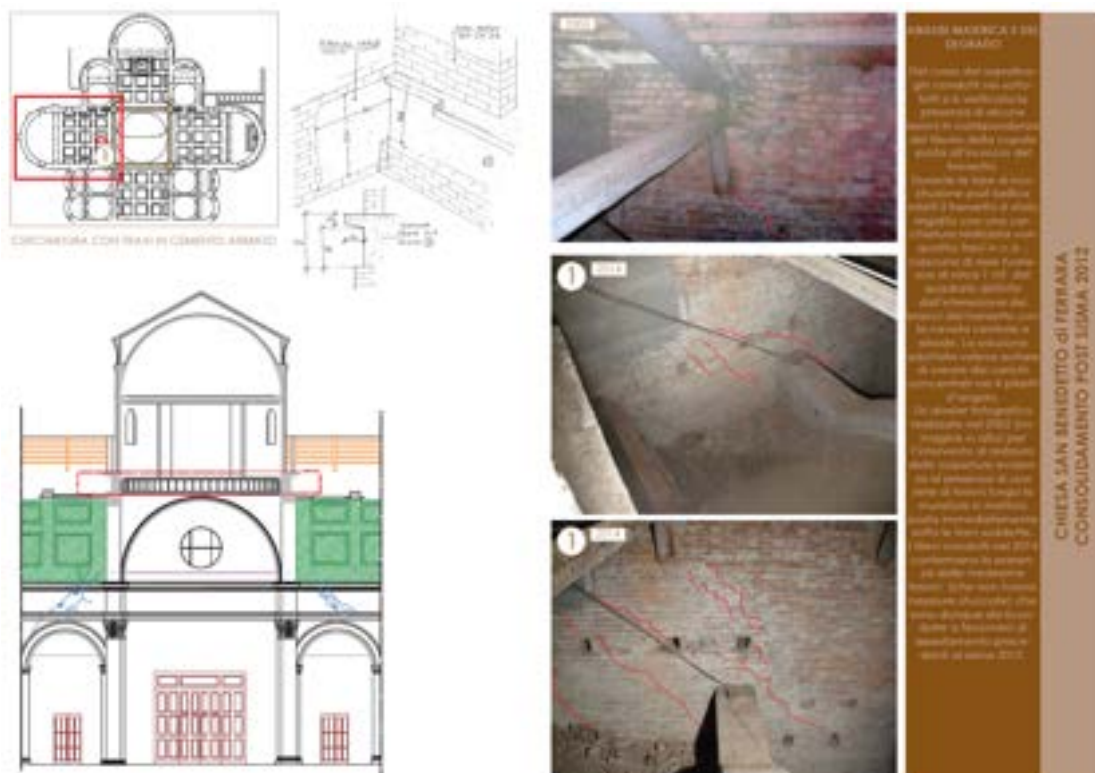


Figura 4. Analisi materica, del degrado e del quadro fessurativo – La cupola all’incrocio del transetto

Il progetto di miglioramento sismico

Il progetto di miglioramento sismico si è dunque giovato della ricostruzione della storia del danno, avvenuta mediante l'accurata ricerca storica ed iconografica precedentemente illustrata, unita all'analisi della vulnerabilità specifica dell'edificio, che ha permesso di interpretare correttamente il quadro fessurativo esistente. Questo è stato ricondotto alla compresenza di strutture murarie costituite da materiali differenti e con comportamenti strutturali opposti: alle imponenti masse murarie del perimetro e dei pilastri della navata principale si contrappongono le volte realizzate con mattoni forati e sottili nervature in mattoni o in cemento armato.

L'analisi del comportamento statico complessivo dell'edificio ha tuttavia evidenziato che la presenza di catene longitudinali e trasversali, ripristinate durante la ricostruzione post-bellica, ha contribuito al generale buon comportamento dei macroelementi costruttivi. Dunque, il progetto di miglioramento sismico ha innanzitutto previsto una serie di incatenamenti e cerchiature, finalizzate a rendere solidali le strutture pur realizzate con fasi costruttive, materiali e tecniche differenti.

L'obiettivo dell'intervento di miglioramento sismico è l'incremento delle azioni interne resistenti garantite dagli elementi murari nelle condizioni di progetto, rispetto a quanto consentito nello stato di fatto. L'incremento previsto è tale da comportare, in primo luogo l'assorbimento (al collasso) di un'azione orizzontale maggiore, e in secondo luogo una capacità resistiva assai superiore. In altri termini, l'intervento aumenta moderatamente la domanda sismica ultima, incrementando altresì in maniera sostanziale la capacità sismica della struttura. Il progetto, che ha concluso l'iter procedurale e di approvazione e si appresta ad essere messo a gara per l'affidamento dei lavori, si declina nei seguenti interventi:

1. Rinforzo delle cupole con cappe di calce armate con maglia di vetro.

Per la cupola principale della navata centrale e i cupolini degli altari laterali, gravemente lesionati dal sisma, si prevede di ripristinare la continuità materica mancante, aumentando contemporaneamente la resistenza a trazione. Per ottenere entrambi i risultati, si è previsto di riempire le lesioni di grande ampiezza (≥ 2 mm) mediante iniezioni di calce idraulica naturale, priva di Sali, e rinforzare il tessuto murario delle cupole con uno strato di malta di calce idraulica armato con una rete di tessuto di vetro eseguita all'estradosso della superficie, preventivamente pulita. Poiché immerso in una matrice eminentemente basica, il tessuto di vetro dovrà essere alcali-resistente e certificato come tale; per la sua adesione verrà applicato un promotore di adesione ma in grado di non alterare la traspirabilità del manufatto trattato. Le cupole che presentano fenomeni di traslazioni laterale (come quella della navata centrale) saranno dotate di elementi di fibra di acciaio capaci di frenare il meccanismo. Le fibre saranno disposte su tutto il perimetro e si ancoreranno agli arconi di sostegno delle cupole.

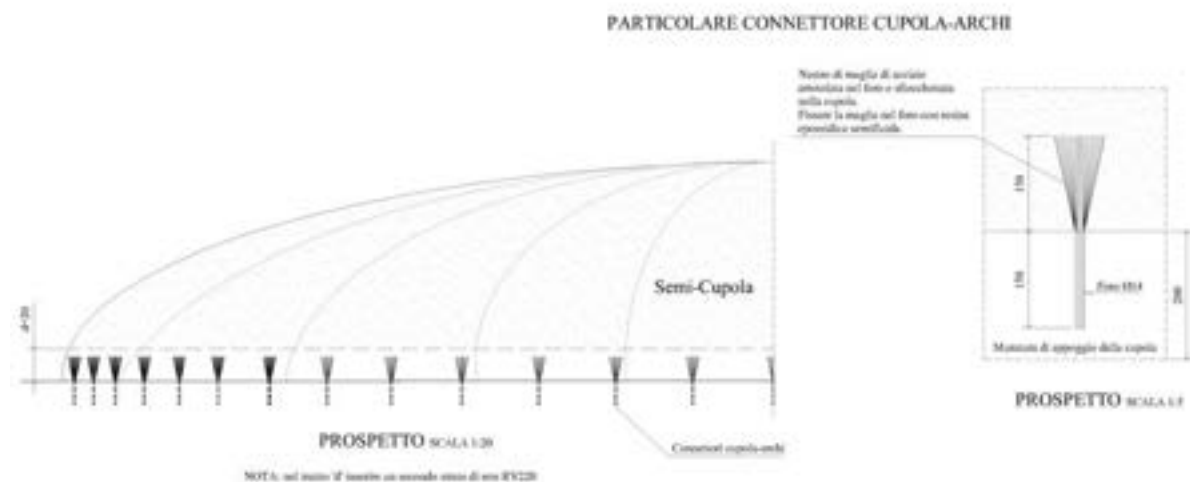


Figura 5. Progetto di consolidamento della cupola con l'inserimento di fiocchi di acciaio nelle lesioni

2. Riempimento delle fratture presenti sugli arconi.

La stragrande maggioranza delle fratture che interessano gli arconi e la muratura sovrastante sono state, come individuato dalla storia del danno, prodotte dagli effetti del bombardamento del 1944 ed oggi si presentano riaperte a causa del sisma. Per dare continuità materica alla muratura e per garantire l'effetto ingranamento delle masse murarie separate dalle lesioni, si riempiranno quest'ultime con calce idrauliche naturali fibrorinforzate, che verranno iniettate a pressione controllata non maggiore di 1,5 bar. Solo nei casi di fratture di particolare gravità il collegamento sarà migliorato da spilli metallici in acciaio inox di piccolo diametro.



Figura 6. Progetto di consolidamento degli arconi con inserimento di spilli in acciaio inox

3. Collegamento alla facciata della volta della prima campata.

La volta e i muri della prima campata della navata centrale, risultano costruiti interamente ex novo tra il 1951-54; per questo motivo questa campata non presenta il quadro fessurativo tipico delle altre. Tuttavia per evitare uno scollamento tra la volta e la facciata, il progetto prevede il collegamento degli archi fra loro e questi alla facciata, mediante quattro file di tubi di acciaio. L'intervento ha lo scopo di far muovere in sincrono volta e facciata, per impedire il martellamento della seconda sulla prima. I tubi sono inseriti nello spazio compreso fra gli estradossi degli archi e delle voltine, pertanto la loro continuità è garantita da barre a tutto filetto che attraversano gli archi, a tutta scomparsa. Il contatto fra tubi e muratura è attutito poi da cuscinetti di neoprene.

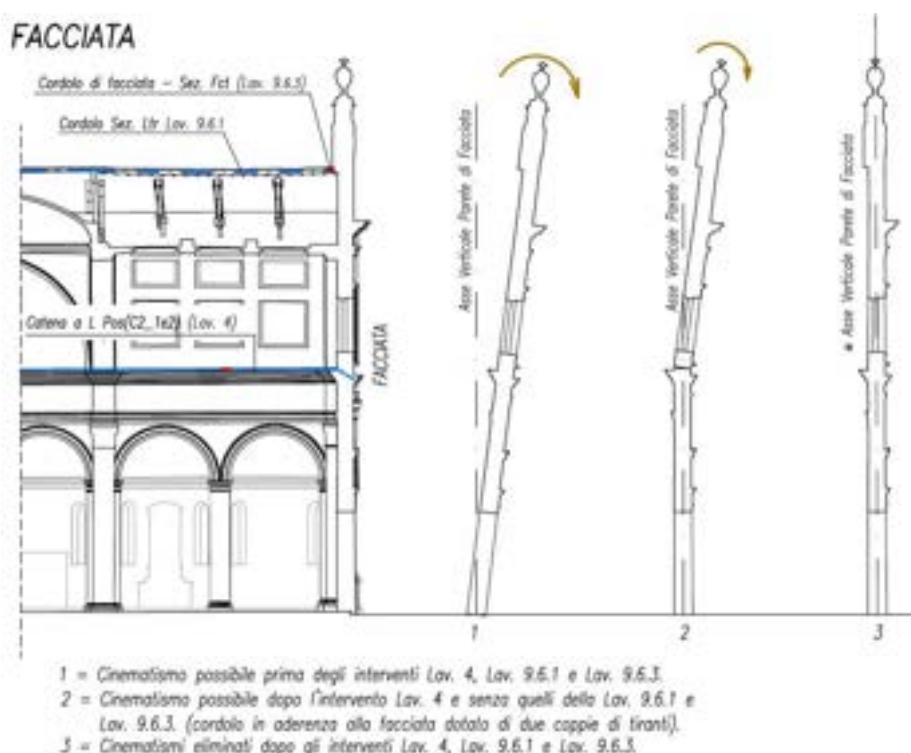


Figura 7. Valutazione del miglioramento ottenuto con la connessione della facciata principale alla prima campata mediante posa di barre all'estradosso e di catene sopra il cornicione

4. Inserimento di nuove catene.

La lavorazione ha lo scopo di potenziare le catene esistenti a vista degli archi della navata centrale e di imbrigliare la facciata per aumentare il moltiplicatore al ribaltamento.

Poiché la fascia di muratura che sottende gli archi della navata centrale è dotata di un importante cornicione, le nuove catene esterne saranno nascoste alla vista dal basso e, pertanto, saranno usati profili metallici a L senza impatti visivi. I profili saranno fissati alla muratura lungo tutto lo sviluppo e, poiché forniti a pezzi, saranno collegati da bulloni a elevata resistenza. Tale risoluzione trova maggiore convenienza quando si attraversano le paraste poiché consentono di attraversarle in modo non invasivo.

5. Realizzazione di cinture metalliche delle parti curve.

Per inibire il ribaltamento delle murature delle absidi della navata maggiore e dei bracci del transetto, sono state previste delle cerchiature da eseguirsi lungo le murature esterne e costituite da cavi in acciaio inossidabile disposte in alloggiamenti praticati nei letti di malta. Lo stesso tipo di intervento, interessa le terminazioni curve delle cappelle laterali. Il progetto ha privilegiato questa soluzione mediante “giunto armato” in luogo della più scontata cerchiatura con piatto metallico, per evitare di manomettere la muratura delle paraste quando attraversate dalle lamine di acciaio e, al contempo per un minore costo dell'intervento.

6. Collegamento delle murature della navata centrale e del transetto alle travi in c.a. del tiburio.

La lavorazione ha lo scopo di collegare le strutture in laterizio ricostruite in fase post bellica alla cerchiatura in cemento armato del tiburio, che si presenta diffusamente lesionata. L'intervento impedisce eventuali spostamenti asincroni fra le masse murarie prima che il cordolo del tetto entri in funzione. È un accorgimento che a costi contenuti può limitare danni non valutabili a priori. Il collegamento previsto a progetto avverrà mediante nastri di fibra di carbonio posati sulla faccia interna delle pareti.

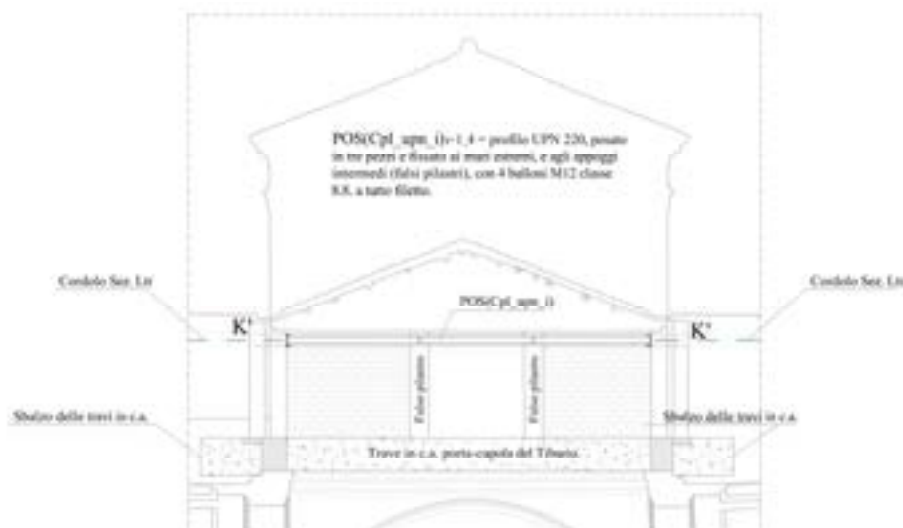


Figura 8. Nuovo cordolo di copertura con connessione delle travi in c.a. del tiburio

7. Cerchiatura della cupola del Tiburio.

È stato previsto un anello metallico posto all'esterno, a livello dell'imposta della cupola, con lo scopo di inibire l'insorgere di possibili meccanismi futuri a causa (improbabile) di assenza di tirantature metalliche o, più verosimilmente, di un loro mal funzionamento.

8. Cuciture lesioni di facciata.

La muratura di facciata è assoggettata a lesioni e a linee di discontinuità fra le murature originali e quelle ricostruite di cui, molte, già chiuse in passato con stuccature evidenti. Poiché vi è il fondato motivo di ritenere che nelle zone di contatto fra le vecchie e le nuove murature vi siano vuoti o lacune dovute al ritiro del cemento iniettato in lavorazioni del passato, si è previsto di colmare tali vuoti o lacune mediante apporto di calce strutturali iniettate dalle stesse lesioni.

Per migliorare il collegamento si sono previste delle cuciture metalliche lungo le linee di discontinuità. Le cuciture sono composte da barre di acciaio inossidabile inserite nei letti di malta.

Il dispositivo si comporta come giunto armato, nel senso che permette un collegamento elastico tra gli elementi di muratura separati dalla lesione.

9. Tetto.

Il tetto esistente è formato da una struttura primaria, composta da capriate e da terzere, e da una secondaria costituita da travetti. Su questi, tramite un distanziatore di legno, sono appoggiate le tavelline di cotto forate, queste sormontate da una soletta di calcestruzzo armato realizzata in tempi relativamente recenti.

Il progetto prevede il collegamento fra loro (con viti al carbonio) di tutti gli elementi lignei (travetti, terzere e capriate) e l'inserimento di un cordolo perimetrale formato da un traliccio di acciaio fissato alla muratura sottostante con barre di acciaio. Si evidenzia che il cordolo sottende i muri perimetrali della Chiesa mentre si

affianca a quello di facciata. Qui il cordolo è fissato alla parete con barre di acciaio e ancorato ai muri laterali con una coppia di tiranti di acciaio piatti (lamine). È previsto, altresì, il fissaggio delle teste delle capriate alle murature su cui appoggiano.

È importante osservare che i connettori che collegano il cordolo di facciata alla facciata stessa sono alloggiati in fori sostanzialmente passanti al fine di creare bulbi di ancoraggio estesi all’intero spessore della muratura. Va osservato che il piano di posa dei connettori è inclinato rispetto al piano della facciata e ciò è di per se stesso idoneo a garantire il ritegno della muratura anche quando i connettori fossero posati a secco. A scopo cautelativo, tuttavia, è prevista una campagna di prove soniche localizzate nei punti di ancoraggio dei connettori per valutare a priori la qualità della muratura, come la presenza di piani di discontinuità dei paramenti murari secondo il piano medio della muratura e/o la sconnessione della muratura stessa.

L’insieme delle lavorazioni sopra descritte ha la funzione di realizzare un effetto “soletta” (se il pacchetto di copertura collabora con il resto delle strutture) o, più verosimilmente, di “reticolare di piano” idonei entrambi a spostare le sollecitazioni dei muri perpendicolari al sisma su quelli paralleli, frenandone, in tal guisa, lo spostamento fuori dal piano.

È, infine, previsto l’eventuale rinforzo delle catene di dubbia efficacia delle capriate di legno esistenti utilizzando la stessa metodologia utilizzata in precedenti interventi.

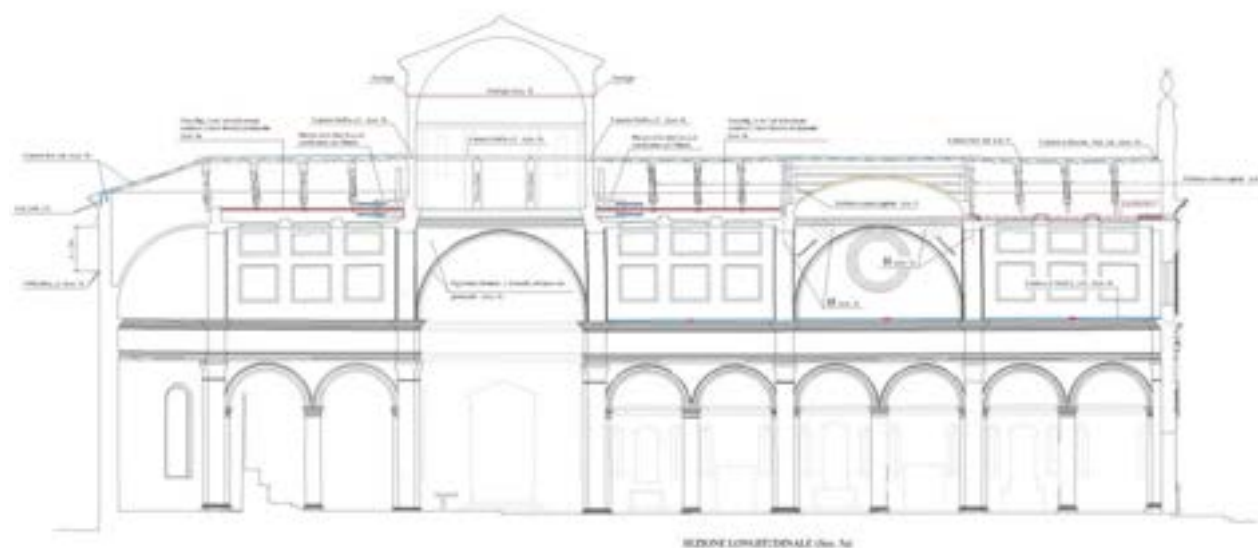


Figura 9. Tavola di progetto riassuntiva di tutti gli interventi di consolidamento previsti

NOTE

[1] Per approfondimenti sulle fasi della ricostruzione post-bellica in Italia, Cfr. C. Coccoli, *Danni Bellici e monumenti italiani durante il secondo conflitto mondiale: le fonti dell’esercito alleato*, in L. De Stefani, pp. 174-190.

[2] E. Lavagnino, pp.24-25

[3] SBAPRa, 10 marzo 1947

[4] Monsignor Ruggero Bovelli fu Arcivescovo di Ferrara e Comacchio dal 1930 al 1955 e svolse un ruolo importante per la salvezza della città dai bombardamenti.

[5] Enrico Lenti fu molto attivo a Roma dove, fin dall’anteguerra, ebbe lo studio con Giulio Sterbini e Ignazio Guidi, dando vita ad un sodalizio professionale particolarmente attivo nell’effervescente panorama romano della ricostruzione e dell’espansione del secondo dopoguerra.

[6] Per approfondimenti storici sulla ricostruzione post-bellica della chiesa di San Benedetto si veda: P. Bassani, pag. 123-130.

BIBLIOGRAFIA

1. E. Lavagnino, *Cinquanta Monumenti Italiani Danneggiati dalla Guerra*, Roma 1947, Ferrara San Benedetto
2. L. De Stefani, a cura di, *Guerra Monumenti Ricostruzioni*, Marsilio, Venezia 2011
3. P. Bassani, *Un edificio sotto assedio. Dal danno bellico al danno sismico: il progetto di miglioramento statico della chiesa di San Benedetto a Ferrara*, Atti del 2° Convegno Internazionale sulla documentazione, conservazione e recupero del patrimonio architettonico e tutela paesaggistica. La cultura del restauro e della valorizzazione. Temi e problemi per un percorso internazionale di conoscenza. Firenze 6-8 novembre 2014

IL RESTAURO DELLA TELA DEL DUOMO: I TEMPI DI UN ESERCIZIO DIDATTICO

Grazia De Cesare*

*Restauratore Docente Accademia di Belle Arti di L’Aquila Via Leonardo da Vinci 67100 AQ graziadecesare@hotmail.com

Abstract

La chiesa dedicata ai SS.Massimo e Giorgio fu eretta nel 1256 a svolgere funzioni di Cattedrale della città de l’Aquila. Nei secoli pianta e struttura cambiarono più volte, sempre alla ricerca di un fragile equilibrio di sopravvivenza ai ripetuti terremoti. La chiesa trovò la sua sistemazione più funzionale nella fase settecentesca dopo una distruzione totale nel 1703. La nuova soluzione del 1759 prevedeva infatti volte a botte realizzate in legname, tranne gli archi trasversali che scaricavano all’esterno su semplici contrafforti. Su questa struttura nel 1828 Venanzio Mascitelli realizzò una *finta cupola* dipinta in monocromo su tela, dall’estensione di 120 mq, sul modello del 1685 di Padre Andrea Pozzo nella Chiesa di S. Ignazio. Con il sisma del 1915 la chiesa ebbe pochi danni, ma subì un consolidamento strutturale a cemento armato delle volumetrie presbiteriali all’innesto della croce: nel 2009 tutto crollò, trascinando rovinosamente il tavolato ligneo a cui la tela era adesa. Il supporto superstite si spaccò in 9 pezzi di varie dimensioni e fu raccolto in una scomposta pila davanti alla chiesa. Dopo mesi di esposizione alle intemperie il pronto intervento fu condotto dall’ISCR in circa due mesi dal primo sopralluogo, mettendo in campo una ventina di restauratori, scientifici, architetti per la documentazione, fotografi, addetti alla movimentazione, che provvedettero alla messa in sicurezza dei frammenti, coinvolgendo nelle attività anche nove studenti dell’Accademia di Belle Arti de L’Aquila e ricoverando al termine dell’operazione presso l’Accademia, 42 elementi in cui era stato necessario ridividere la tela, di cui 15 ancora adesi al pesante tavolato ligneo a cui erano saldamente legati.

Negli ultimi due anni è ripreso in Accademia il lavoro di restauro sulla tela del duomo, secondo il modello messo a punto dallo stesso ISCR. Coinvolgendo 4 studenti nel primo anno e 5, oltre a 3 stagisti, nel secondo anno, è stato possibile: staccare uno dei frammenti dal tavolato e trattarne uno libero dal supporto, effettuando tutte le operazioni di correzione delle deformazioni, pulitura, consolidamento, riadesione delle lacerazioni tramite foderature parziali. Il lavoro lungi dall’essere completo ha richiesto circa 200h lavoro. Con questo ritmo, si può prevedere che in circa *40 anni*, il monocromo della finta cupola del duomo sarà pronto perché si possano: ricongiungere i frammenti, programmare un nuovo supporto, colmare le estese lacune, prima di essere rimontato al suo posto: operazioni e scelte tecniche tutt’altro che semplici o scontate.

Lo sconforto della prospettiva di questo lungo lavoro, ci spinge ad auspicare logiche e soluzioni diverse: questo come tanti altri casi mettono di fronte agli occhi la necessità di creare sinergie alternative, per cercare di raggiungere l’obiettivo in tempi ragionevoli e poterne apprezzare una corretta conclusione.

Introduzione

La tela del duomo dell’Aquila si trovava collocata sul tamburo della navata centrale della Chiesa dei SS. Massimo e Giorgio. Realizzata da Venanzio Mascitelli nel 1827, si rifà al modello di Padre Pozzo dipinta nella chiesa di Sant’Ignazio a Roma nel 1685. Dopo il crollo della volta in seguito al sisma del 6 aprile 2009, è stato condotto un pronto intervento fra novembre e dicembre 2009, che ha visto impegnato il personale dell’Istituto Superiore per la Conservazione ed il Restauro [1] e gli allievi restauratori dell’Accademia dell’Aquila. L’intervento richiesto era la messa in sicurezza della tela dipinta in luogo chiuso.

Il lavoro effettuato sul posto è stato di attenta documentazione, pulitura superficiale, ricostruzione grafica del posizionamento delle grandi porzioni frammentate, spianamento localizzato, velinatura e distacco dal tavolato ligneo, taglio del tavolato rimasto adeso alla tela, ricovero catalogato di 42 parcelle della grande tela, presso i locali dell’Accademia di Belle Arti di L’Aquila. Alcuni frammenti sono stati portati in ISCR presso il laboratorio di restauro dei dipinti su tela per mettere a punto il progetto pilota per tutto il lavoro [2].

Il lavoro sui frammenti

Per l’attività didattica degli a.a. 2014/15 e 2015/16, sono stati selezionati due frammenti della tela monocroma raffigurante la volta in illusione prospettica: uno adeso al tavolato ligneo (I2) ed uno già distaccato (H4), entrambi velinati [3].

La sezione I, è caratterizzata dall’adesione al tavolato ligneo di supporto e collocabile come la più alta a destra. Nel pronto intervento del 2009 è stata totalmente velinata e suddivisa in porzioni comprensive della struttura

linea numerate da I1 a I9, mentre l’H, posizionata sulla fascia centrale subito sotto la I, risulta per lo più distaccata e libera dal supporto.



Figura 1 La volta dipinta su tela di Venanzio Mascitelli 1827



Figura 2 Documentazione delle sezioni realizzata dall’ISCR



Figura 3 Sezione generale “I” realizzata dall’ISCR



Figura 4 frammento “I2” scelto



Figura 5 Sezione generale “H” realizzata dall’ISCR



Figura 6 frammento “H4” scelto

Il frammento I 2 considerato in restauro, si colloca nel registro mediano dei tre in posizione di estrema destra e rappresenta una parte della trabeazione e 4 lacunari disposti su due registri. Il tavolato ligneo di questa porzione è composto di 8 assi con dimensioni in larghezza da 12 a 22 cm, sostenuto al di sotto da un travone dalla sezione di 13,5 cm. La tela risultava in parte lacerata, in parte solo sfibrata e deformata lungo le linee delle assi. Il Frammento I2 si presentava velinato e ancora saldamente adeso al supporto. La velinatura risultava staccata in alcuni punti, mentre il bordo si presentava irregolarmente staccato dal legno sul lato destro e sollevato. Oltre ai difetti di adesione, la velinatura presentava strappi, macchie in superficie e deposito incoerente. I bordi del frammento riportavano il segno dello slittamento in diagonale delle assi, poichè da forme regolari rettangolari erano diventate a parallelogramma con il crollo, mostrando una scalettatura di confine sui bordi invece che una linea netta. Nel blocco H il supporto ligneo era formato da 24 assi parallele, mentre la tela era costituita da 8 teli cuciti insieme, posizionati diagonalmente sulle assi e suddivisi in 14 porzioni, leggermente sovrapposte in testa ortogonalmente e parallelamente al tavolato, di cui 2 di piccolissime dimensioni collocate nell’angolo superiore destro. La tela è estremamente lacerata lungo l’attacco delle assi e laddove si era prodotto uno slittamento delle assi senza strappi del tessuto, si era creata la formazione di pieghe diagonali.

INTERVENTO DI RESTAURO

Preliminarmente si è provveduto alla schedatura del pezzo I2 [4]. La prima operazione diretta sull’opera è stata la spolveratura della velina e la rimozione, tramite avvitatore, dei fermi in legno, realizzati nel pronto intervento del 2009, per poter accatastare le sezioni con tavolato ligneo.

Il distacco della tela dal tavolato è stato preliminarmente effettuato dall’alto verso il basso rispetto al disegno, tramite impregnazione dal retro con alcool etilico, utile a rigonfiare l’adesivo che fissava la tela al legno [5]. Dove la velina risultava distaccata è stata riassicurata, riapplicando carta giapponese, facendola aderire prima con l’acqua a pennello, poi applicando il Beva 371 O.F. ® al 10% in etere di petrolio, a caldo. Dopo aver distaccato circa 30 cm di tela dal tavolato, con l’aiuto di un cilindro per appoggiare la tela distaccata, ci si è fermati a consolidare il colore, lì dove la velina si era distaccata. La riadesione della pellicola pittorica alla tela è stata effettuata con resina acrilica (BMA) Plexisol P 550® in acetone al 15% nebulizzata, interponendo il melinex siliconato per passare un rullo in gomma, a far riaderire le scaglie di colore, le poi sotto peso, per favorire la tenuta in posizione fino all’evaporazione del solvente. Provando a distaccare dal basso verso l’alto, nel corso dell’operazione è emersa una tela aggiunta, relativa ad una precedente foderatura o ad un’aggiunta in esecuzione. La tela di supporto si presentava molto fragile e parzialmente già foderata a zone con rinforzi localizzati. L’adesione al tavolato era ancora molto forte. Dopo aver liberato i bordi, superiore ed inferiore, l’operazione di distacco è stata interrotta per consolidare la pellicola pittorica dove la velina risultava distaccata e si è ricominciata l’operazione di distacco da destra verso sinistra, in maniera ortogonale alle assi, con alcool etilico a pennello dal retro. Si è constatato che la pellicola pittorica nelle operazioni di distacco subisce forti stress con distacchi continui del colore. La fascia centrale della tela è stata staccata più facilmente a secco. Dopo la rimozione della tela dal tavolato ligneo, la pellicola pittorica è stata nuovamente consolidata con Plexisol al 10% in acetone, a pennello nelle zone più compromesse e per nebulizzazione su tutta la superficie e tenuta sotto peso fino ad asciugatura. La scelta dell’adesivo è motivata dalla consapevolezza di non poter rimuovere l’adesivo dal fronte e per questo si è preferita una resina acrilica con buone caratteristiche anche espositive [6].

Dopo la svelinatura del frammento H4 le operazioni si sono svolte in parallelo, anche se su quest’ultimo non c’erano fenomeni di distacco del colore e quindi non sono state eseguite operazioni di consolidamento dal fronte. A questo punto è iniziato il trattamento per la correzione delle deformazioni del supporto, tramite l’umidificazione delle fibre attraverso cartoncini inumiditi posti a contatto sul retro. In questo modo la fibra viene rigonfiata e resa più plastica, per essere successivamente asciugata sotto peso nella posizione corretta, sostituendo i cartoncini inumiditi con altri asciutti. È seguito il consolidamento con fissaggio del colore, che risultava localmente deadeso, per limitare le diffuse cadute. Questa operazione è stata effettuata con Primal B60 (EA-MMA) al 10% in acqua deionizzata a siringa, messo sotto peso e poi riattivato con spatola calda e mantenuto di nuovo sotto peso, interponendo sempre un foglio di melinex tra la superficie pittorica dell’opera e il termocauterio e poi il peso. La scelta dell’adesivo inizialmente ricadeva sul Beva 371 O.F., già utilizzato per la velinatura, ma avendo riscontrato la presenza di sbiancamenti imputabili allo stesso Beva utilizzato nel pronto intervento e prevenendo anche la successiva pulitura con etere di petrolio, il consolidamento sarebbe stato reso inefficace. Quindi effettuata la pulitura, con etere di petrolio 80-100°C, si è messo in opera un secondo consolidamento della pellicola pittorica con Beva 371 O.F. al 10 % in etere di petrolio iniettato a siringa, e riattivato a caldo, prodotto che garantisce una migliore adesione e meno sensibilità alle variazioni termometriche.

Per aumentare la resistenza meccanica della tela è stato necessario impregnare dal retro, sempre con Beva OF al 10%. Per capovolgere la tela si è proceduto al fissaggio dal fronte dei bordi dei frammenti del supporto, con piccoli punti di poliammide, Lascaux Textile 5350 ®, applicati con l’ausilio del termocauterio, eliminando l’eccesso di filato sfibrato sui bordi laceri.

Per movimentare la tela ancora lacerata mantenendola in posizione, si è usato un tessuto a rete di polietilene, PET, disposto al di sotto. Interponendo un melinex siliconato, il PET è stato spillato ad un piano mobile in multistrato per facilitare il ribaltamento. Con la tela ancora capovolta sono state fatte aderire nelle zone lacerate delle strisce di TNT a bassa grammatura, 10-20 g/m², precedentemente impregnate con Beva al 60% con l'ausilio del calore. Le strisce di Beva sono state utilizzate nelle zone in cui erano presenti tagli del tessuto, dovuti al movimento del tavolato ligneo, al fine di ridare continuità alla tela.



Figura 7 Stoccaggio delle sezioni in frammenti



Figura 8 Sistema di maschiatura delle tavole del supporto



Figura 10 Particolare del distacco tela-tavolato con Inserimento di una sottile lastra in metallo per facilitare il distacco e di un rotolo in cartone su cui appoggiare la tela distaccata. Figura 11 Evidenza della deformazione della tela lungo la giunzione delle assi lignee



Figura 12 Distacco della pellicola pittorica dopo la svelinatura; Figura 13 Riadesione della pellicola pittorica per nebulizzazione con Plexisol P550 in acetone ® al 15%



Figura 14 Riadesione a rullo di gomma Figura 15 Distacco della tela e lacerazioni lungo le assi, pieghe da stress in diagonale rispetto alle assi



Figura 16 Frammento I2 dopo la I fase; Figura 17 Frammento H4 ancora velinato



Figura 18 H4 Svelinatura: si vedono diffuse gore



Figura 19 H4 pulitura e fissaggio dei tagli e delle lacerazioni



Figura 20 Deformazioni della tela durante lo spianamento; Figura 21. I2 Riadesione della pellicola pittorica con Primal B 60



Figura 22 -23 I2 Recupero delle deformazioni e ricomposizione degli attacchi delle lacerazioni



Figure 24-25 H4 Pulitura superficiale



Figure 26-27 H4 Pulitura del fronte ed aspirazione del retro

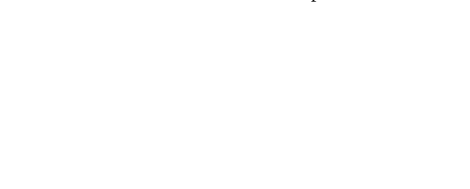




Figura 28 Consolidamento delle fibre dal retro Figura 29 Fissaggio per punti con suture testa testa in poliammide



Figure 30. I2 Insetto di tessuto di altra natura dipinto marrone. Figure 31. I2 Retro prima dei trattamenti

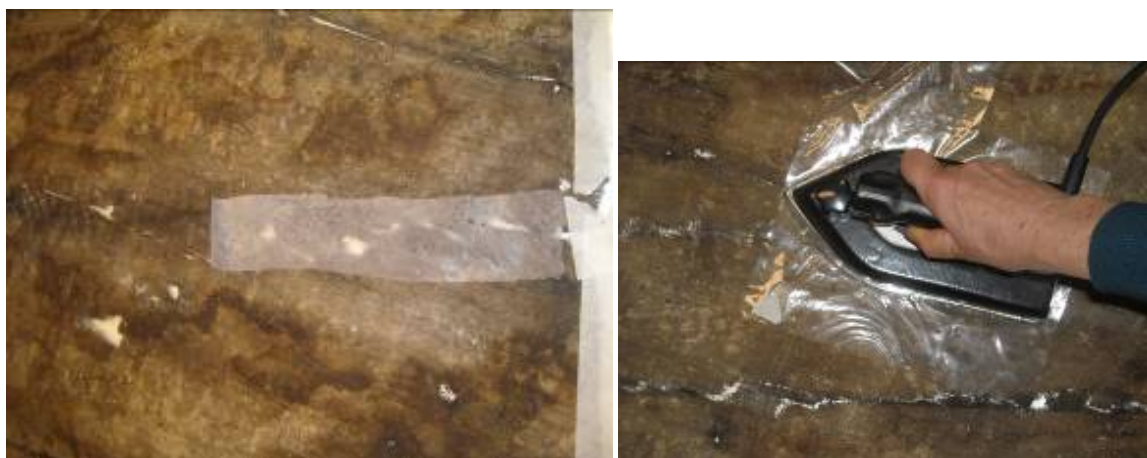


Figure 32-33 Posizionamento e stiratura di un rinforzo localizzato di TNT di poliestere e Beva 371OF



Figura 34 retro dei frammenti con i rinforzi localizzati. Figura 35 Frammento H4 durante il trattamento



Figura 36 In primo piano il frammento I2 al termine dell'intervento. Figura 37 in primo piano il retro frammento H4

CONCLUSIONI

L'enorme lavoro che resta da fare sulla tela del duomo perché questa riprenda la sua posizione sulla volta della Chiesa Cattedrale dedicata a SS. Massimo e Giorgio ha davanti a sé ancora un lungo cammino. Dopo il trattamento di tutti i frammenti come qui esposto, in linea con il progetto messo a punto dall'ISCR, questi dovranno essere rimontati in un unico supporto, visto il grande formato 120 mq di non facile soluzione, ancora da progettare per poter essere riposizionati in situ. L'attività estremamente difficile nell'obiettivo del recupero massimo della pellicola pittorica, di fatto molto lacunosa, suggerisce di immaginare anche soluzioni alternative e combinate a quella del restauro, legate soprattutto alle tecniche scenografiche delle retroproiezioni o proiezioni sagomate dal fronte, in modo da ricreare la piena illusione ottica che la tela dipinta prefigurava. I tempi obbligati che la didattica impone chiedono lunghi anni di impegno, tanto da far prospettare il salto di una generazione per poterne apprezzare la risoluzione.

NOTE

[1] D.L. Dott.ssa Biancamaria Colasacco BSAE d'Abruzzo, Vigili del fuoco Gruppo Rimini-Cesena
Gruppo di lavoro ISCR: Gruppo di progettazione: RUP Arch. Donatella Cavezzali, direttori operativi Francesca Capanna, Grazia De Cesare, Paola Iazurlo, Paolo Scarpitti. Hanno inoltre partecipato al lavoro in cantiere: Antonella Basile, Mara Bucci, Giovanni Carelli, Federica Di Cosimo, Salvatore Federico, Maria Enrica Giralico, Antonio Guglielmi, Costanza Longo, Maria Pia Nugari, Antonella Malintoppi, Emanuela Ozino Caligaris, Davide Rigaglia, Angelo Rubino, Esmeralda Senatore, Carla Zaccheo.

Gruppo Accademia di Belle Arti: sotto la guida di Grazia De Cesare hanno partecipato Antonello Antico, Valeria Caruso, Concetta Colaizzi, Catia Cutigni, Luigi De Gasperis, Mirko Di Rocco, Chiara Fatima Fraioli, Rita Maione, Salvatrice Mastrorillo.

[2] A cura di Francesca Capanna

[3]Beva 371 OF in etere di petrolio

[4] Individuando in documentazione grafica l’elemento trattato (tav 6 frammenti trattati, della pubblicazione ISCR). La scheda di riferimento è quella messa a punto ed utilizzata dall’ISCR per le opere ricoverate presso il Museo delle paludi di Celano e presso il Castello di Sassuolo dei terremoti dell’Abruzzo e dell’Emilia.

[5] Ipotizzato essere vinilico e riferibile all’ultimo intervento degli anni ’70.

[6]Questa fase con 4 allievi (Ornella Scialoia, Valeria Di Giansante, Valentina Petrilli, Chiara Bianchi) ha occupato un modulo di pratica dell’attività didattica corrispondente a circa 80h. La fase successiva da circa 120 h è stata condotta con Ilaria Marrone, Annaregina Aimi, Alessandra Di Matteo, Valeria Fioravanti, Giuseppe Cavalli, Mario Pelliccione.

BIBLIOGRAFIA

1. La finta cupola del duomo de L’Aquila, pronto intervento e recupero, Gangemi editore, Roma, 2010

LE TRASFORMAZIONI DELLA CHIESA SETTECENTESCA DI S. ANGELO IN BORGO A MONOPOLI: VULNERABILITA' STRUTTURALE, INTERVENTO, MONITORAGGIO

Angelamaria Quartulli*

*Architetto, funzionario Soprintendenza Archeologia belle arti e paesaggio per la Città Metropolitana di Bari, piazza Federico II, 70121 Bari, 3498404097, angelamaria.quartulli@beniculturali.it

Abstract

La chiesa di S. Angelo in Borgo è stata oggetto di un intervento di somma urgenza per dissesti manifestatisi nel tempo, amplificatisi per effetto di precedenti interventi impropri, rimasti incompleti e per l'abbandono successivo, che ha rivelato, attraverso il quadro fessurativo, la vulnerabilità strutturale propria della fabbrica. I dati documentari approfonditi attraverso il rilievo del danno e delle deformazioni, le indagini strumentali indirette sulle strutture e nell'intorno e dirette, in fase di cantiere, hanno consentito di comprendere l'architettura, la sua geometria, la sua struttura, le sollecitazioni in atto, di valutare il funzionamento statico della fabbrica, quale parte dell'aggregato urbano e gli elementi di vulnerabilità che ne hanno comportato il dissesto, insiti nelle stesse caratteristiche costruttive e legate alle modalità di accrescimento all'interno dell'edificio, adattando le strutture alle esigenze architettoniche e formative del momento. L'intervento di messa in sicurezza dell'edificio avviato in emergenza, pertanto, diventa occasione, anche nello svolgimento del cantiere, per meglio comprendere le cause del dissesto in atto, il comportamento delle strutture sia rispetto ai carichi di esercizio, che in situazioni dinamiche di sisma e di valutare, attraverso il Livello di Conoscenza e i Fattori di Confidenza raggiunti, il grado di sicurezza esistente e quello necessario, da conseguire con l'intervento di consolidamento e di "miglioramento" sismico, progettato, avendo compreso i fattori che ne caratterizzano la vulnerabilità. Il contributo scientifico offerto dalle diverse professionalità coinvolte nelle fasi di studio, prima e durante il cantiere, l'impiego di tecnologie di indagine diversificate di diagnostica strutturale e geognostica (rilievi georadar e prospezioni sismiche, scansione laser 3D, prove soniche, prove a compressione), l'interpretazione critica dei dati quantitativi e qualitativi acquisiti alla luce dell'analisi storico documentaria e del rilievo diretto, le simulazioni del comportamento strutturale e dei meccanismi di danno, prima e dopo l'intervento, realizzate attraverso la conoscenza anche delle situazioni 'al contorno', hanno consentito di operare, seppure nell'ambito di un intervento di messa in sicurezza, all'eliminazione di alcune cause perturbative, nel controllo complessivo della fabbrica. Il restauro strutturale dell'elemento maggiormente sollecitato è stato inoltre monitorato attraverso l'utilizzo sperimentale delle indagini geoelettriche 3D e il confronto delle tomografie prima, durante e dopo l'intervento. L'operazione d'emergenza che ha comportato un consolidamento parziale della fabbrica per la sua messa in sicurezza è stata sempre guidata dalla consapevolezza critica del rispetto del funzionamento statico originario, dei materiali originari, intervenendo alla rimozione degli intonaci solo lì dove strettamente necessario ai fini della sicurezza, al fine di poter garantire, per le opere che seguiranno, il restauro conservativo dell'apparato decorativo e delle finiture, nel rispetto del valore storico, ma anche estetico della fabbrica.

Percorso metodologico per l'indagine conoscitiva del dissesto in un intervento eseguito in emergenza

L'intervento sulla chiesa, chiusa al culto dagli anni '70 del Novecento e in stato di abbandono, viene avviato in situazione di urgenza, a seguito del riscontro di un quadro di dissesto non trascurabile, legato ad azioni esogene (infiltrazioni copiose di acqua dall'alto per assenza di manto di copertura sulla volta dell'aula e mancata manutenzione dei sistemi di deflusso delle acque), ma anche endogene (modifica del comportamento strutturale per effetto di perturbazioni causate dalle distruzioni al contorno della Seconda Guerra, interventi di rinforzo statico impropri effettuati nel tempo).

L'edificio religioso, trasformato nel 1675 e nella seconda metà del '700 a partire da una preesistenza cinquecentesca, di cui utilizza alcune porzioni murarie, occupa l'angolo esterno di uno dei primi aggregati urbani del nucleo storico monopolitano, formatosi intorno alla chiesa parrocchiale per successivo accrescimento a partire dal Quattrocento, con la demolizione delle mura medievali, occupando aree dell'antica profonda insenatura portuale colmate da sedimenti e si confronta con il processo di ristrutturazione urbana originata dai nuovi percorsi matrice della città tardo Cinquecentesca e successive trasformazioni, fino alla prima metà dell'800. L'analisi dello sviluppo dell'insediamento e la conoscenza dell'edificio attraverso la documentazione d'archivio ci restituisce informazioni sui continui riattamenti per far posto al nascente monastero delle clarisse con la Chiesa di S. Giuseppe e Anna, che sorge a ridosso dell'edificio; l'integrazione di spazi tra le proprietà, la rotazione dell'aula liturgica attraverso cui acquista una nuova configurazione formale, secondo la chiesa 'riformata', ad aula unica con cappelle laterali ricavate tra i pilastri che sostengono l'ampia volta a botte,

lievemente ribassata, la cui struttura muraria viene celata dall'apparato decorativo a stucco che la riveste; la nuova dimensione acquisita nel tessuto urbano.

L'edificio già interessato da dissesto dell'aula con rotazione della parete esterna laterale sulla strada, con apertura di lesioni sulla volta e rotazione della facciata principale, era stato oggetto di un precedente intervento di consolidamento oggi riconosciuto improprio e soprattutto non valutato negli effetti complessivi sull'intera fabbrica, rimasto incompiuto e pertanto veicolo di ulteriore degradazione delle strutture murarie dell'aula. L'impiego di C.A. generalizzato, all'epoca ritenuto efficace per risolvere le discontinuità murarie (trave realizzata al di sopra delle aperture presenti sulle murature laterali dell'aula, opportunamente tamponate con finalità di collegamento tra le porzioni lesionate e di distribuzione dei carichi sui maschi murari) o per realizzare collegamenti nel piano (calotta cementizia realizzata sull'estradosso della volta dell'aula), o interventi puntuali non adeguatamente valutati rispetto alle effettive vulnerabilità della fabbrica (catene trasversali poste in corrispondenza dei pilastri, all'altezza delle reni, a contenere le spinte), ha determinato, nel periodo trascorso in assenza di manutenzione e di monitoraggio, un aggravio dei carichi sulla struttura, una diversa distribuzione delle forze e delle rigidità, innescando risposte fisiologiche della fabbrica che, adattandosi ai carichi in esercizio, ha manifestato una serie di dissesti legati alle vulnerabilità tipiche del modello tipologico.

Il quadro fessurativo mostrava importanti lesioni verticali da schiacciamento e pressoflessione sui pilastri centrali dell'aula liturgica di sostegno della volta a botte, lievemente ribassata e unghiata dell'aula e del pennacchio della cupola del cappellone laterale, lesioni sull'arco trionfale del presbiterio per cinematismo laterale da rotazione, lesioni diagonali sul catino absidale e fessurazioni diffuse sulle pareti laterali in corrispondenza delle finestre, anche se tamponate; all'esterno schiacciamento dei conci del paramento in muratura di pietra in corrispondenza dell'1/3 dell'altezza, per effetto della creazione di una cerniera plastica. L'intero edificio inoltre presentava diffusi distacchi delle superfici decorate interessate anche da estesi fenomeni di degrado biologico, per effetto delle infiltrazioni dall'alto delle coperture, sia nell'aula che nel cappellone laterale voltato a cupola.



Figure 1 e 2. La chiesa di Sant'Angelo in Borgo a chiusura dell'isolato. Lesione da ribaltamento della facciata.

L'azione d'emergenza ha portato l'Ente del MiBACT preposto alla tutela, a seguito di accordi con l'Ente Proprietario, la Diocesi di Conversano Monopoli, in attuazione dell'art. 6 co 5 dell'Intesa Ministero e la Conferenza Episcopale Italiana del 26 gennaio 2005 e dell'art. 4 del protocollo attuativo del 4 dicembre 2014, a seguito della dichiarazione dello stesso Ente proprietario, relativa all'indisponibilità di risorse proprie utili a provvedere agli interventi di messa in sicurezza, a finanziare, in via sostitutiva, l'operazione di emergenza, effettuata ai sensi dell'art. 204, co. 4, del D.Lgs del 12 aprile 2006, n. 163 e ss mm. ed ii. e degli articoli 175 e 176 del DPR del 5 ottobre 2010, n. 207 e successive modificazioni.

Secondo il modello procedurale stabilito dalla Direttiva del Ministero dei beni e delle attività culturali e del turismo del 12 dicembre 2013 e Direttiva del 23 aprile 2015 *Aggiornamento della direttiva, relativa alle «Procedure per la gestione delle attività di messa in sicurezza e salvaguardia del patrimonio culturale in caso di emergenze derivanti da calamità naturali»*, le preliminari operazioni hanno quindi riguardato dapprima la "messa in sicurezza" dell'edificio e quindi l'azione di "salvaguardia" vera e propria.

Il rilievo speditivo del danno è stato effettuato attraverso l'analisi delle principali caratteristiche costruttive e tipologiche: il tipo di pianta, la tipologia delle volte; sono stati quindi analizzati i meccanismi di rottura e i cinematismi a livello locale: per la facciata, le lesioni sul timpano, rotture per taglio nel piano, la mancanza di collegamenti efficienti alle pareti longitudinali; per l'aula, la presenza di catene lungo i muri perimetrali in corrispondenza dei pilastri interni, mancanza di collegamenti efficienti, ribaltamento delle pareti, rotture per

meccanismi di taglio, danni agli archi ed alle volte, danni ai pilastri-colonne, lesioni interne sulle pareti; per l' abside, innesco di fenomeni di ribaltamento.

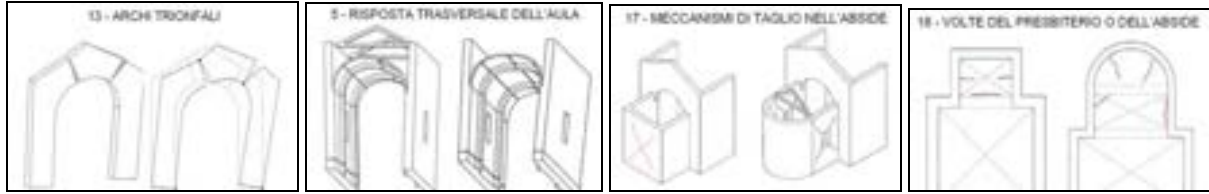


Figure 3, 4, 5 e 6. Meccanismi principali di rottura e cinematismi riscontranti (*Linee Guida per la valutazione e riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale allineate alle nuove Norme tecniche per le costruzioni - d.m. 14 gennaio 2008-, MiBACT 19/01/2011*)

L'analisi del rischio è stata seguita dalla gestione del rischio e quindi dalla necessità di prevenire ulteriori danni. Pertanto al preliminare intervento di messa in sicurezza del sito, attraverso presidi statici realizzati a sostegno dell'arco trionfale verso il presbiterio, sotto le arcate della cappelle laterali interessate da lesioni lungo l'asse di rotazione, nell'ambiente adiacente al presbiterio destinato a Sacrestia per contrastare il ribaltamento delle pareti laterali e a sostegno della volta, è seguita una campagna di rilevamento puntuale del danno e di diagnostica strutturale, attraverso il coinvolgimento di diverse discipline scientifiche. Sono stati eseguiti il rilevamento geometrico e delle deformazioni, attraverso la scansione laser 3D, il rilievo architettonico, il rilievo del quadro fessurativo, l'analisi sui materiali costruttivi delle strutture con indagini indirette di tipo strumentale e, dove strettamente necessario, di tipo distruttivo con la realizzazione di alcuni saggi (rimozione intonaci e decorazioni a stucco in corrispondenza delle lesioni, saggi in fondazione, prelievo campione di muratura per le prove di schiacciamento e la determinazione della resistenza caratteristica). Per il controllo di possibili cause perturbatrici al livello fondale sono state effettuate indagini geognostiche (GPR, prospezioni sismiche, elettriche) per verificare la presenza di cavità, anomalie, per comprendere la tipologia di substrato roccioso e compattezza della sedimentazione degli strati incoerenti, valutare lo stato delle fondazioni e la loro consistenza. Le indagini hanno escluso la presenza di cedimenti fondali o basali delle pareti, è stato verificato lo strato roccioso compatto su cui poggiano le strutture murarie che è risultato in posto, privo di segni di dissesto.

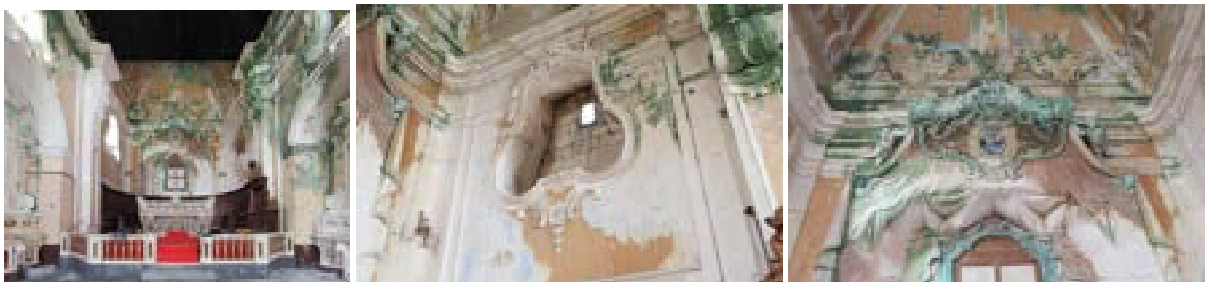


Figure 7, 8 e 9. Interno dell'aula. Manifestazioni di degrado biologico e diffuse e lesioni nel catino absidale e nelle murature laterali.

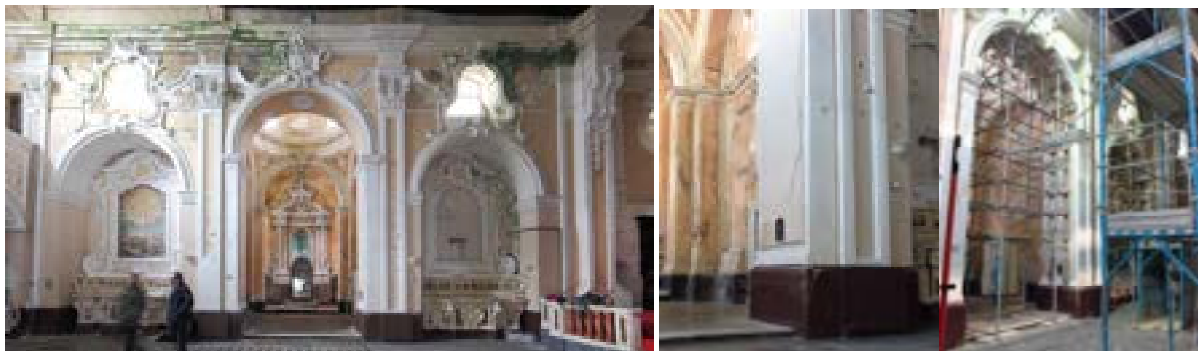


Figure 10 e 11. Interno dell'aula. Parete laterale con accesso al cappellone di San Filippo. Pilastro interessato da quadro fessurativo.



Figure 12 e 13. Interno dell'aula. Lesioni da schiacciamento per pressoflessione al piede del pilastro.

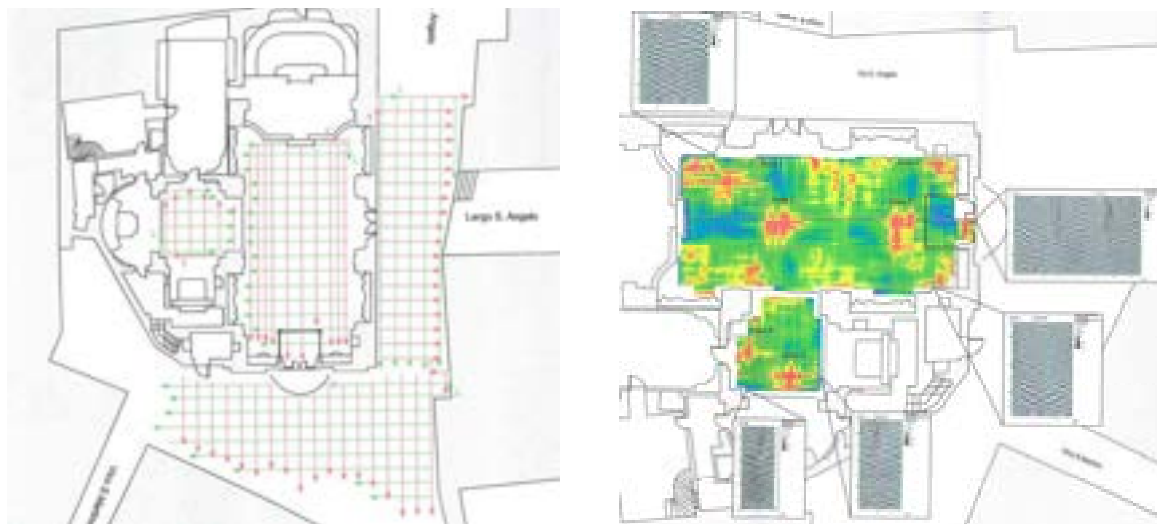


Figure 14 e 15. Indagini GPR. Distribuzione planimetrica della griglia indagata. Rilievo delle anomalie (Geol. S. C. De Venere)

Il processo conoscitivo diretto sul bene nelle fasi di cantiere, un processo aperto, ha poi comportato scelte anche non previste con conseguenti modifiche e correzioni delle lavorazioni da effettuare sul danno.

L'intervento di salvaguardia attraverso lo studio delle vulnerabilità e la valutazione della sicurezza

L'intervento successivo al progetto di conoscenza ha determinato quindi alcune scelte puntuali per il controllo preventivo della sicurezza dell'immobile, valutando operazioni volte a ridurre la vulnerabilità di alcune parti strutturali e l'esposizione dell'edificio di fronte a eventuali eventi perturbativi. L'intervento di restauro strutturale, come intervento diretto sul bene, effettuato sulle vulnerabilità locali, è stato condotto nel rispetto delle norme vigenti, valutando sia il comportamento strutturale nella condizione statica che la sicurezza strutturale in condizioni sismiche, per quanto previsto nella Direttiva del Presidente del Consiglio dei ministri 9 febbraio 2011 «*Valutazione e riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale con riferimento alle norme tecniche per le costruzioni di cui al decreto del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti del 14 gennaio 2008*, in vista di un successivo intervento di restauro complessivo del bene. La valutazione della sicurezza è stata quindi effettuata anche nella situazione "migliorata" prevista dal progetto con lo stesso approccio adottato per la progettazione di un intervento di miglioramento sismico. La scheda di monitoraggio dell'intervento contenente i valori numerici significativi delle verifiche di sicurezza, è stata quindi posta alla base per il successivo flusso finanziario dell'attività di programmazione delle opere ordinarie presso l'Ente del MiBACT.

L'approccio storico critico seguito nel progetto e nella direzione lavori si è avvalso anche delle conoscenze fornite da altre discipline tecniche specialistiche, all'occorrenza interrogate. Il lavoro di sintesi si è svolto in costante dialogo con l'ingegnere strutturista, il collaudatore, il geologo e il fisico dei materiali.

L'intervento ha confermato la necessità della conoscenza preventiva non solo di tipo diagnostico, ma anche storico critica per una "conoscenza integrale" dell'edificio, base per gli interventi consapevoli (G. Giovannoni). Anche la storia manutentiva ricostruita dalle indagini di archivio (ADM, Sante Visite) ha fornito valide informazioni sui danni subiti nel tempo, sulle zone a rischio, sulle debolezze intrinseche della fabbrica, le pluralità delle fasi, le modifiche, le rilavorazioni, gli inspessimenti e controfoderi.

Lo studio storico evolutivo dell'edificio attraverso indagini archivistiche e bibliografiche condotte anche rispetto all'evoluzione costruttiva dell'aggregato urbano entro cui la chiesa è inserita, nell'edificato che sorge lungo la viabilità storica di ristrutturazione edilizia, legata all'evoluzione quattro cinquecentesca del nucleo storico, ha consentito inoltre di comprendere le vulnerabilità dell'edificio in quanto parte del tessuto, chiusura di un isolato realizzato per addizioni e sottrazioni nella seconda metà del Seicento e quindi di guidare l'unità delle scelte. L'idea guida dell'intervento è stata il riconoscimento dei valori storici architettonici che documentano lo stato attuale della chiesa e la necessità di conservare il più possibile le testimonianze materiali dell'accrescimento della fabbrica non visibili in quanto nascoste sotto gli strati superficiali di finitura (sistemi voltati indipendenti in accostamento, setti murari ingrossati per affiancamento, strutture secondarie di sostegno dell'apparato decorativo a stucco) che hanno configurato la chiesa nella seconda metà del Settecento e successivamente a fine Ottocento. Le scelte di intervento sono state effettuate esaminandole criticamente in relazione alla loro efficacia e al loro impatto sulla conservazione (non invasività, reversibilità e durabilità) ed ai costi che hanno determinato anche la parzializzazione dell'intervento, dando quindi priorità alle operazioni strettamente necessarie a rendere la fabbrica staticamente sicura, rinviando il miglioramento sismico, quale azione programmata nella gestione finanziaria delle risorse a disposizione dell'Ente.

Per i vari meccanismi di danno in cui può essere scomposta la tipologia costruttiva sono stati individuati, attraverso il quadro fessurativo, gli indicatori di vulnerabilità tipici degli edifici in aggregato, in posizione angolare, le forme di vulnerabilità specifiche delle connessioni tra strutture aggiunte, o per scarsa coesione muraria, l'individuazione di elementi di interruzione della continuità muraria (finestre, nicchie, ampie zone con muratura di limitato spessore per la presenza di cappelle laterali), la presenza di elementi spingenti (volte, archi), la presenza di pesi eccessivi (cappa armata), la presenza di pareti con elevata snellezza, la presenza di catene in posizione non efficace, la presenza di carichi concentrati trasmessi dalla copertura, la presenza di lunette o interruzioni ed irregolarità nel profilo della volta, la presenza di cupola, ma anche dei presidi antisismici esistenti, come la presenza di catene e loro stato tensionale, il contrasto laterale fornito da corpi addossati. E' stato analizzato il degrado degli elementi lapidei dei giunti e delle malte dei nuclei murari.

Le analisi statiche e le verifiche sismiche hanno infatti evidenziato un cinematismo in atto di rotazione per spinta delle strutture voltate e di torsione rispetto alla geometria dell'aula, per la presenza di rigidità diversamente distribuite, per effetto delle diverse fasi costruttive della fabbrica e degli adattamenti della stessa.

Le vulnerabilità pertanto sono state risolte in maniera locale con interventi di collegamento tra le parti strutturali compromesse per assenza di connessione e quindi per eccessivo carico gravante sulla sezione resistente insufficiente, mantenendo inalterato il funzionamento statico originario.

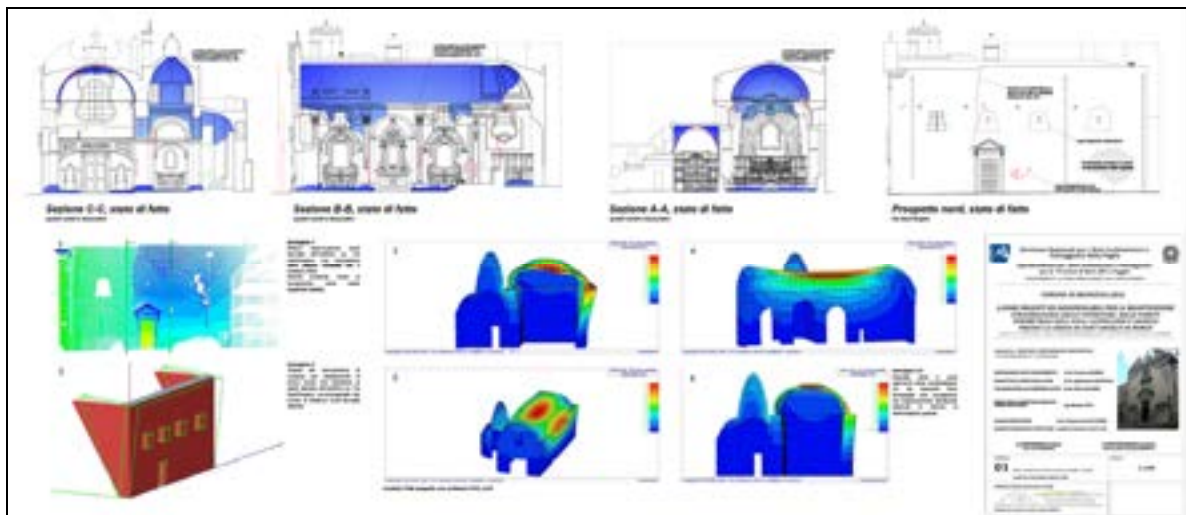


Figura 16. Tavola di sintesi del rilievo del dissesto (Soprintendenza BEAP Bari. Arch. A. Quartulli, Ing. M. Vitti).

Le tecniche d'intervento valutate attraverso lo studio storico critico dell'edificio e dei materiali costitutivi

Le operazioni di restauro strutturale sono state quindi eseguite tenendo presente il successivo intervento di restauro complessivo della fabbrica e nel rispetto di un futuro esito figurativo dell'intervento. Pertanto si è evitato di introdurre elementi esterni a vista come cerchiature e tirantature di connessione delle porzioni murarie che caratterizzano la sezione geometrica dei pilastri lesionati, intervenendo di contro con elementi puntuali di connessione dal ridotto impatto visivo (barre inclinate di cucitura e iniezioni di malte per la rigenerazione dei nuclei).

Per eliminare le spinte si è intervenuto riducendo i carichi all'estradosso e pertanto demolendo la doppia calotta cementizia appoggiata alla struttura, priva di connessioni e di collegamenti alle murature laterali, introducendo riempimenti alleggeriti, ponendo attenzione alla originale curva delle pressioni, con i necessari accorgimenti per superare criticità potenziali da carichi accidentali. Le lesioni all'estradosso della volta liberata sono state trattate ricostituendo il contatto tra i conci, tramite iniezione di malte fluide a base di calce idraulica naturale e pozzolana traspirante, rinforzate con microfibre e fibre di vetro e sabbie naturali.

All'estradosso della volta è stato progettato come rinforzo strutturale e con funzione di collegamento nel piano e alle murature perimetrali, placcaggio con reticolo di fasce di materiale composito (FRP), più leggero e comunque amovibili. L'adeguata distanza tra le fasce trasversali allo sviluppo della volta consente di ridurre gli effetti della diversa traspirabilità tra le zone placcate e non, mentre il problema della non completa reversibilità dell'intervento, a causa dell'utilizzo delle resine, è stato affrontato interponendo uno strato livellante di malta tixotropica tra le fasce e la muratura della volta. La distribuzione geometrica è stata definita con i necessari correttivi a seguito di una accurata valutazione strutturale, anche con riscontri diretti sulla struttura che liberata dalla calotta cementizia ha evidenziato porzioni strutturali autonome in affiancamento.

E' stato evitato il placcaggio all'intradosso per la presenza di finiture a stucco, ritenuto tra l'altro inefficace per le eventuali spinte a vuoto, mentre nell'arco trionfale è stato ipotizzato l'inserimento di fascia intradossale con collegamenti puntuali, diffusi lungo l'intradosso, tecnica maggiormente invasiva, ma ritenuta necessaria per garantire un corretto comportamento strutturale tra volta a botte, arco e catino absidale che avevano subito dissesto per cinematisma laterale e per garantire le necessarie connessioni con il placcaggio superiore.

Si è proceduto quindi al consolidamento locale di quattro pilastri che sostengono la volta a botte su cui grava il carico della stessa, non offrendo le pareti laterali adeguato sostegno, interessate da cappelle laterali.

L'intervento volto al risanamento ed alla riparazione dei pilastri danneggiati, ma anche al miglioramento delle proprietà meccaniche della muratura è stato valutato sulla base alla tipologia e della qualità della stessa, recuperando la resistenza iniziale a sforzo normale persa, rendendola sostanzialmente continua e realizzando gli opportuni ammorsamenti mancanti per effetto della separazione delle strutture murarie affiancate storicamente, che il dissesto in atto aveva evidenziato, realizzando collegamenti di idonea rigidezza, al fine di trasferire le azioni orizzontali ad elementi murari di maggiore rigidezza.

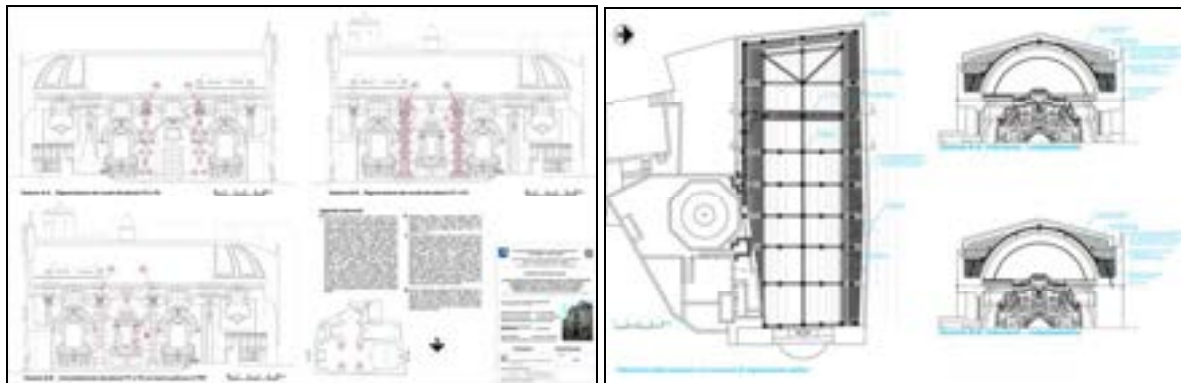


Figura 17. Tavola di sintesi degli interventi di restauro strutturale (Soprintendenza BEAP Bari. Arch. A. Quartulli, Ing. M. Vitti)

In via generale sui quattro pilastri in presenza di lesioni verticali diffuse si è operato al miglioramento delle caratteristiche meccaniche della muratura con iniezioni di miscele leganti entro perfori dalla geometria stabilita dal calcolo numerico (reticolo e profondità) per ricostituire il nucleo impoverito per effetto della disgregazione delle malte a causa delle infiltrazioni dall'alto. Particolare attenzione è stata posta nella scelta della pressione di immissione della miscela, per evitare l'insorgere di dilatazioni trasversali, utilizzando tubicini per gravità, procedendo dai perfori in alto verso il basso, monitorando il percorso e valutando il risultato, evitando la preliminare iniezione di acqua stante la presenza di muratura già umida. La scelta della miscela da iniettare è stata effettuata valutando la compatibilità chimico-fisico-meccanica con la tipologia muraria oggetto dell'intervento e idoneità alla situazione termo igrometrica dell'ambiente, nonché alla presenza di umidità all'interno della muratura (legante idraulico fillerizzato superfluido resistente ai sali, a base di calce e pozzolana, privo di cemento, con sabbie fini naturali e additivi ritentori di acqua).

Uno dei quattro pilastri è stato inoltre interessato da perforazioni armate con barre pultruse in FRP impregnate in resina epossidica, inserite nei fori preventivamente eseguiti entro cui è stato iniettato adesivo epossidico fino al completo intasamento del foro, ritenuta tecnica adeguata a stabilire la connessione delle strutture parzializzate dal dissesto in ragione della muratura a più paramenti risultata scollegata, ma di buona fattura, con presenza di nucleo incoerente interno, al fine di migliorarne la monoliticità, riconsegnando alla struttura resistenza a taglio e flessione nel piano e fuori dal piano, operando in via preliminare con malte consolidanti del nucleo murario.

Limitatamente alla base del pilastro maggiormente fessurato per schiacciamento al piede è stato operato il placcaggio con tre fasce di FRP unidirezionali garantendo la continuità della cerchiatura attraverso la messa a punto di specifiche soluzioni studiate in cantiere in considerazione della sezione del pilastro inglobata in due murature ortogonali tra loro e pertanto in mancanza di un perimetro libero della sezione. Il basamento liberato dall'intonaco è stato riconfigurato nella geometria della sezione in maniera da migliorare l'aderenza delle fasce alla struttura muraria. Considerato che nella rimozione dell'intonaco è stato rinvenuto porzione di basamento di più antica struttura con soprastante modanatura a toro, si è evitato di intervenire per sottrazione di porzioni murarie, prediligendo aggiunte sui lati di spezzoni in pietra della stessa tipologia nelle misure necessarie a dare continuità alla sezione.



Figure 18, 19 e 20. PRECONSOLIDAMENTO: Esecuzione di perfori a rotazione del diametro $\varnothing$ 30/40 mm per 2/3 della struttura; Sigillatura delle lesioni; Colatura nei fori di malta. **CONSOLIDAMENTO:** Realizzazione di perfori nelle murature; Iniezione nei fori di boiaccia pozzolanica; Ripresa dei fori per il successivo inserimento delle barre pultruse in FRP e sigillatura fino a saturazione dei fori con resina bi-componente.



Figure 21, 22 e 23. CERCHIATURA DELLA BASE DEL PILASTRO CON FASCE IN FRP: Realizzazione di fori a rotazione $\varnothing$ 40-50 mm nella struttura propedeutici all'applicazione senza soluzione di continuità delle fasce in FRP; Preparazione delle fasce con soluzione studiata per dare continuità alla cerchiatura mediante arrotolamento intorno a barra pultrusa da inserire entro muratura e sfiohcettura esterna.

Individuati gli interventi in grado di modificare i meccanismi di collasso, sono state cercate le soluzioni più "appropriate" nel dialogo interdisciplinare, la ricerca di una "cura commisurata" e ricercata tramite processi logico intuitivi oltre che strumentali e matematici, conducendo anche l'operazione strutturale alla ragione "critica"[1].

Il monitoraggio dell'intervento

Durante il cantiere si è sperimentato l'utilizzo delle prospezioni geoelettriche 3D per interrogare, attraverso le principali caratteristiche elettriche della struttura, due porzioni di un pilastro (alla base e a 5 metri), prima e dopo l'intervento con funzione di accertamento delle ipotesi deduttive, di monitoraggio dell'efficacia rispetto alla rigenerazione muraria e aumento della sezione resistente, di verifica dei risultati. Le tomografie ci hanno restituito le cause del degrado delle malte per presenza di umidità di infiltrazione non di tipo ascendente, attraverso l'andamento del gradiente di resistività misurato tridimensionalmente e quindi hanno orientato la scelta del materiale più adeguato per le iniezioni in funzione della presenza di umidità. Il confronto tra la tomografia *ante operam* e *post operam* ha permesso di verificare gli effetti delle iniezioni di malta sui valori di resistività misurati, evidenziando una soddisfacente penetrazione della miscela legante all'interno dei vuoti del nucleo e degli spazi tra i conci calcarenitici.



Figure 24, 25 e 26. Tomografia elettrica Porzione inferiore (alla base del pilone) sottoposta ad indagine *ante operam*. Situazione del pilastro prima e dopo lo stendimento degli elettrodi (G2g Snc).

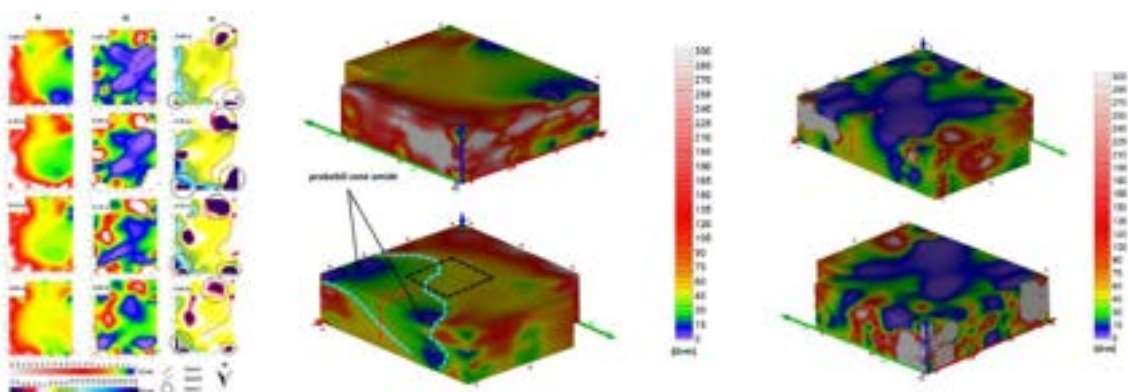


Figure 27, 28 e 29. Sezione pilone inferiore, confronto tomografie *ante operam/post operam*; differenza tra i valori. (G2g Snc)

NOTE

[1] Lavori eseguiti dalla Soprintendenza BEAP di Bari. Progetto e Direzione Lavori Arch. A. Quartulli, Opere strutturali Ing. Michele Vitti, Impresa Ing. Antonio Resta e C. Srl., Bari. Indagini di diagnostica strutturale eseguite dalla LandNet di Umberto Calò & C. SNC, Bari. Indagini di geognostica eseguite dal Geol. S.C. De Venere, Noci. Indagini di tomografia elettrica eseguite dalla G2g SNC, dott. Geol. P. Moretti e dott. D. De Palma geofisico, Molfetta (BA).

BIBLIOGRAFIA

1. Bonelli Renato, *Considerazioni generali. restauro e cemento in architettura* 2, Carbonara Giovanni, a cura di, AITEC, Roma 1984, p. 438
2. Bellifemine Graziano, "Forma urbis" e assetto sociale (sec. XIV-XVI)" in "Monopoli nell'età del rinascimento", Atti del convegno internazionale di studi 22-24 marzo 1985, Monopoli 1988 II, pp. 445-513.
3. Capitanio Domenico, "Il porto scomparso. Monopoli marittima dall'età antica alla moderna", in Menga A., a cura di, "Nicola Monterisi vescovo di Monopoli", Fasano 1988, pp.7-33.
4. Selicato Francesco, "Analisi di un tessuto storico urbano attraverso la lettura degli spazi pubblici più significativi: il caso di Monopoli", in *Monopoli nel suo passato*, 4, Grafischena SpA, 1988.
5. Spagnesi Gianfranco, *Restauro delle architetture delle città e del Territorio*, Edizioni Studium, Roma, 2007.
6. Pirelli Michele, "Tra conventi e Monasteri. Le case religiose a Monopoli", Gelsorosso ed., Bari 2009.
7. Carbonara Giovanni, "Restauro Architettonico: principio e metodo", Mancosu Editore, Roma, 2012.
8. "Manuale delle murature storiche", DonàC., a cura di, DEI tipografia Genio Civile, Roma
9. Liuzzi Francesco, "Il caso di Monopoli nel Rinnovamento dell'edilizia religiosa Settecentesca nella Provincia di Bari", in «Bollettino d'Arte», De Luca ed. , 2013-17, pp. 113-140.

FONTI ARCHIVISTICHE Archivio Unico Diocesano di Monopoli; Archivio Soprintendenza BEAP Bari.

PROBLEMATICHE DI PULITURA DI UN VELO OMERALE TERREMOTATO

Anna Piccirillo*, Enrica Matteucci*, Graziella Palei, Giulia Pallottini***, Evita Pedron***, Daniela Poli***, Valentina Scaglia***, Silvia Vegni***, Michela Cardinali******

*Laboratori Scientifici, Centro Conservazione e Restauro La Venaria Reale, Via XX settembre 18, 10078 Venaria Reale, (TO), 0114993024, anna.piccirillo@centrorestaurovenaria.it, enrica.matteucci@centrorestaurovenaria.it

**Docente a contratto S.U.S.C.O.R. Università degli Studi di Torino, Via XX settembre 18, 10078 Venaria Reale, (TO), graziella.palei@tin.it

***Allievi del primo anno del Corso di Laurea in Conservazione e Restauro dei Beni Culturali, Laurea Magistrale abilitante, Università degli Studi di Torino, giulia.pallottini@edu.unito.it, evita.pedron@edu.unito.it, daniela.poli@edu.unito.it, valentina.scaglia@edu.unito.it, silvia.vegni@edu.unito.it

****Direttore Laboratori di Restauro, Fondazione Centro Conservazione e Restauro La Venaria Reale, Via XX settembre 18, 10078 Venaria Reale, (TO), 0114993029, michela.cardinali@centrorestaurovenaria.it

Abstract

Nell’ambito dell’attività didattica del Corso di Laurea in Conservazione e Restauro dei Beni Culturali dell’Università degli Studi di Torino è stato affrontato il restauro di un velo omerale originariamente conservato nella chiesa di San Francesco a Mirandola (Modena), colpita dal terremoto nel maggio 2012. L’opera risale all’inizio del XVIII secolo, è in taffetas di seta color avorio con motivo decorativo ricamato in sete policrome e filati metallici dorati. Nel corso del XX secolo il ricamo e la passamaneria sono state riportate su un nuovo tessuto di fondo, con reintegrazione di alcune parti del ricamo. Nell’immediato post-terremoto il manufatto è stato trasferito nel centro di raccolta a Sassuolo e nel 2014 è stato eseguito un pronto intervento.

All’arrivo in laboratorio di restauro presso il CCR, il velo omerale si presentava in pessimo stato di conservazione: tracce di sporco erano evidenti su tutta la superficie, la permanenza in ambiente umido aveva provocato grandi macchie dovute allo scolorimento della fodera e dei filati di seta di riporto e aloni verdi per la migrazione dei prodotti di ossidazione delle componenti metalliche. Su tutto il manufatto erano inoltre diffusi attacchi biologici ascrivibili alla presenza di funghi.

Nell’intervento di restauro la fase di pulitura si è dimostrata la più problematica: la sua messa a punto è stata preceduta da approfondite indagini diagnostiche. Con riprese fotografiche in luce ultravioletta e riflettografia in infrarosso, con successiva rielaborazione in falsi colori, sono stati evidenziati i materiali originali e di intervento. I filati metallici sono stati indagati con analisi di fluorescenza di raggi X (XRF) e microscopia elettronica (SEM-EDS). Con microscopio ottico sono state eseguite le caratterizzazioni merceologiche delle fibre. I prodotti di ossidazione, macchie e sporco sono stati analizzati mediante spettroscopia infrarossa a trasformata di Fourier (FTIR). Per la definizione dell’attacco biologico, dopo un’osservazione al microscopio ottico, sono stati condotti inoculi su terreno agarizzato per valutarne la vitalità e per condurre un’identificazione su base morfologica.

L’intervento di pulitura è stato eseguito prima tramite microaspiratura per rimuovere il particolato decoeso solubile e insolubile, successivamente per via umida con una soluzione detergente acquosa utilizzando tensioattivo non ionico e un prodotto biocida. È stata effettuata un’accurata pulitura dei filati metallici, ponendo particolare attenzione a quello della passamaneria.

Introduzione

Il velo omerale proviene dalla chiesa di San Francesco a Mirandola, misura 85x269 cm (fig. 1e 2). Su un fondo in taffetas di seta avorio si sviluppa un motivo decorativo ricamato con sete policrome, filati e lamine metalliche dorate. Al centro è rappresentata una colomba che porta con il becco un ramoscello d’ulivo, è racchiusa in una mandorla costituita da fasci di spighe che si evolvono formando foglie lanceolate e da cui si sviluppano fiori e tralci di vite arricchiti da grappoli d’uva che si estendono fino ai lati corti, in modo simmetrico e ondulatorio.

Il ricamo in seta è interamente eseguito con punto pittura [1] fatta eccezione per la realizzazione con punto a nodi di due ginecei dei fiori nella parte alta dell’opera [2]. Le foglie lanceolate ed i rami sono ricamati con lamine e filati metallici dorati di differenti tipologie; i punti di fermatura, a fili stesi con filato di seta, creano diversi motivi geometrici sulla superficie. Due diversi filati metallici dorati, di riporto, definiscono e contornano l’intero motivo decorativo. I bordi perimetrali sono ornati da una passamaneria con motivo a palmette realizzata a fuselli con lamine e filati metallici dorati.

Il manufatto è foderato con tessuto raso di colore giallo senape, sul lato superiore sono applicate due fasce realizzate con lo stesso materiale della fodera e due fermagli in ottone dorato, entrambi utilizzati per allacciare il paramento sulle spalle.

La datazione del velo è attribuibile al XVII-XVIII secolo, in questo periodo storico infatti riscontriamo delle composizioni che hanno come soggetto principale elementi naturalistici. Poniamo particolare attenzione verso il tulipano, la cui diffusione inizia in questo secolo. Ulteriori elementi datanti sono i motivi eucaristici, quali i grappoli

d’uva e le spighe di grano, le cui prime realizzazioni risalgono all’ultima decade del XVII secolo. La datazione proposta è stata ipotizzata in riferimento alla produzione Barocca in quanto tutte le componenti che costituiscono il manufatto sono riconducibili al periodo in questione. Il velo, di manifattura italiana, presenta un richiamo di tali fattori anche se, confrontandolo dal punto di vista iconografico con opere coeve, troviamo che esso risulti poco ricco ed estremamente rigido e simmetrico.



Figure 1 e 2. Fronte e Retro del velo



Storia conservativa

A seguito di attente valutazioni e osservazioni dell’opera, sono state rilevate discordanze morfologiche e stilistiche. É ben visibile un intervento di riporto e dei rifacimenti del ricamo eseguiti nella seconda metà del XX secolo.

Il motivo decorativo è stato ritagliato dal fondo originale in taffetas color avorio, probabilmente degradato, e applicato su nuovo tessuto simile. Il ricamo in seta nelle zone più consunte è stato ripreso con nuovi filati, in particolare la colomba ed i chicchi di uva. Per nascondere il punto di congiunzione, tutti i contorni del disegno sono stati bordati con un filato metallico dorato riccio nella parte esterna e delimitati internamente con filato dorato molto sottile. La fodera, le fasce ed i fermagli non sono coevi al manufatto, ma applicati durante questo intervento.

Il 29 maggio 2012 la Chiesa di San Francesco venne quasi completamente distrutta da un terremoto che colpì l’Emilia, l’evento causò il depositarsi di una grande quantità di polveri e calcinacci sul manufatto. A seguito di un intervento in emergenza, l’opera venne trasportata ed immagazzinata nel centro di raccolta di Sassuolo, dove sono stati mantenuti sotto controllo temperatura e umidità. Nel 2014, sempre presso il centro di raccolta, operatori specializzati del settore hanno proceduto con un pronto intervento alle operazioni di macroaspiratura con rete protettiva per l’asportazione dei depositi; scucitura della fodera lacunosa; rimozione delle parti della fodera che avevano aderito al tessuto tramite apporto di lieve umidità; applicazione del numero di inventario e immagazzinaggio con carta velina non acida.

Stato di conservazione

L'integrità del velo e l'attuale stato di conservazione sono stati fortemente compromessi dai due eventi sopracitati provocando dei danni irreversibili. A seguito del terremoto l'opera è probabilmente rimasta esposta alle intemperie: l'elevata umidità presente in ambiente esterno, combinata all'azione dei detriti soprastanti, ha determinato la maggior parte dei degradi attualmente presenti.

Su tutta la superficie del manufatto sono presenti grandi macchie, il colore del fondo avorio si è preservato solo nelle aree interne delle pieghe, come è ben visibile dalla ripresa in luce ultravioletta (fig. 3). Il velo era conservato probabilmente ripiegato, quattro volte su se stesso in verticale e una volta in orizzontale, con fodera a vista. Le estese macchie giallo-arancio sono causate dalla migrazione di colore rilasciato dalla fodera, come riscontrato dalla maggior intensità presente sul retro. Le macchie di colore verde si concentrano a ridosso del disegno e sono causate dal filato metallico di riporto che borda i contorni dei ricami e dalla passamaneria. Le indagini XRF hanno, infatti, evidenziato la presenza di rame nelle aree macchiate, in particolar modo in quelle verdi (Tabella 1). Il titanio è stato correlato ai residui di calcinacci presenti anche sotto forma di polvere sottile penetrata tra le fibre; le indagini XRF e FTIR hanno evidenziato la presenza di gesso e silicati sempre correlati agli eventi tragici subiti dal manufatto.

Inoltre, sono presenti macchie marroni vicino alle fasce e migrazioni di colore più circoscritte e di dimensioni ridotte, causate da filati di seta applicati nel “restauro” precedente.

Dal punto di vista strutturale, il tessuto di fondo del velo è in discreto stato di conservazione: si riscontrano piccole lacune nella zona alta compresa fra le fasce e i fermagli, dove la forza d'attrito e il peso scaricavano maggiormente e consunzioni ed abrasioni particolarmente circoscritte lungo le pieghe (fig. 4).

Il tessuto della fodera e delle fasce è fortemente danneggiato, tanto da sembrare un tessuto archeologico. Le fibre si sono degradate ed imbrunite, estese lacune si sono formate in corrispondenza dell'incrocio delle pieghe. In concomitanza con queste mancanze, riscontriamo sul retro del tessuto ricamato la presenza di porzioni di intrecci di fibre appartenenti, appunto, alla fodera. I risultati delle indagini scientifiche eseguite sul filato della fodera (identificata con analisi FTIR e morfologica al microscopio ottico) hanno fornito informazioni utili per comprendere le cause di un così cattivo stato di conservazione: si tratta, infatti, di viscosa opacizzata e quindi più soggetta a degrado in ambiente acido rispetto alla seta del velo (fig. 5).

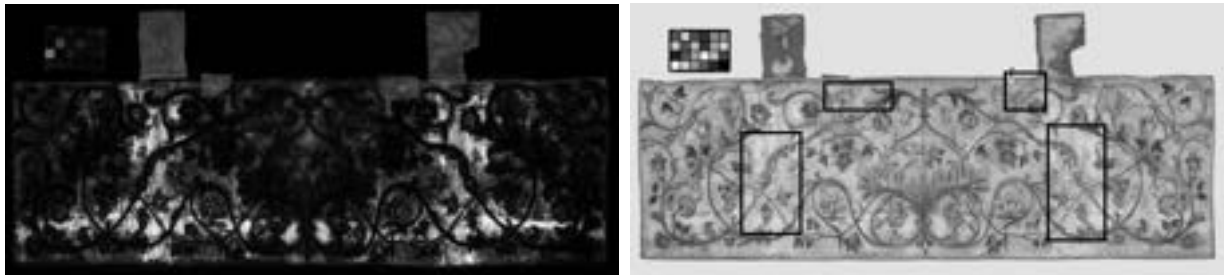


Figure 3e 4. Fotografia in UV (sx) in cui sono ben evidenti le migrazioni di colore e le parti rimaste protette dalla piegatura e ripresa in riflettografia infrarossa (dx) con evidenziate le aree più lacunose.

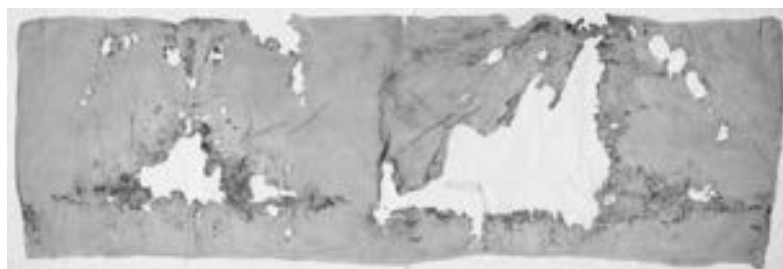


Figure 5. Fodera

I filati metallici e le lamine originali del ricamo presentano diverse manifestazioni di degrado. Ad una prima osservazione visiva si evidenziano parti ancora molto brillanti e altre ormai ossidate. Tutti sono interessati da piccole rotture che lasciano scoperta l'anima interna in seta. Particolarmente degradata risulta la lamina della passamaneria che si presenta frammentaria e quasi completamente di colore rosato per la consistente perdita della doratura. Le drastiche condizioni a cui il velo è stato sottoposto in seguito al terremoto hanno accelerato i fenomeni di degrado delle parti metalliche, con la formazione di concrezioni saline e ossidazione della lamina di rame (fig. 4). Le concrezioni saline, per la maggior parte di colore verde e particolarmente consistenti sui filati di intervento e sulla passamaneria (dove maggiore è la componente in rame - vedi tabella 1), sono a base di carbonati, solfati e nitrati di rame (analisi FTIR) che, probabilmente, a contatto con acqua sono andati parzialmente in soluzione diffondendosi nel tessuto e macchiandolo.

Le indagini sui filati metallici (XRF e caratterizzazione al microscopio elettronico con analisi elementale) hanno messo in evidenza l’utilizzo di lamine a base di rame, sia per i filati originali sia per quelli di intervento, con doratura superficiale a differente composizione, probabilmente per ottenere effetti cromatici differenti.

I filati originali sono costituiti da una base di rame ricoperta da una lega di oro e di argento, a maggior contenuto di argento (in tabella è riportato un solo punto di analisi ma sono state effettuate più misure in diversi punti). Per la passamaneria, la riccetta e la lamina originali, invece, è stata utilizzata una lega di rame e zinco placcata. La lamina e la riccetta presentano una doratura a maggior contenuto di argento come nel caso del filato metallico originale; per gli elementi decorativi della passamaneria (lamina e filo), invece, è stata utilizzata una lega a maggior contenuto d’oro.

I filati di riporto, sia interno sia esterno, sono anch’essi costituiti da una base di rame, placcata tuttavia solo in oro. I ganci, invece, sono costituiti da una lega di rame e zinco anch’essi placcati solo in oro.

L’osservazione al microscopio ottico ha permesso di evidenziare che la copertura dorata degli elementi metallici è presente su entrambi i lati indicando, anche per i filati originali, una tecnica di doratura per bagnatura e non per battitura (fig. 5).

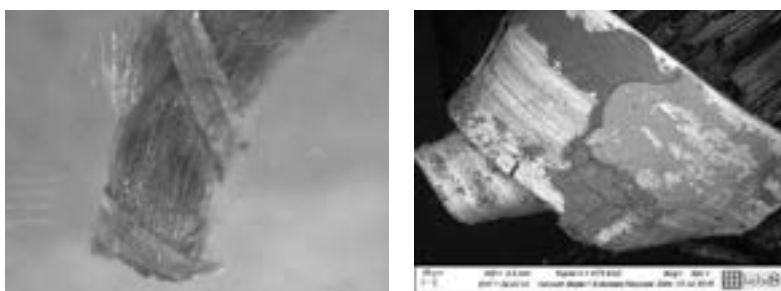


Figura 4. Immagini al microscopio ottico (sx) e al microscopio elettronico (dx) di un filato metallico degradato. Si possono osservare le concrezioni saline formatesi in superficie.



Figura 5 Particolare al microscopio ottico di un filato metallico della riccetta: si può osservare che la doratura è presente su entrambi i lati, elemento che indica una produzione tramite bagnatura e non battitura.

	Al	Si	S	Cl	K	Ca	Ti	Cr	Mn	Fe	Ni	Cu	Zn	Br	Ag	Ba	Au	Hg	Pb
Filo metallico originale	1	1	0	4	18	5	0	0	0	2	2	38	0	1	71	0	10	0	0
Riccetta originale	0	1	3	5	15	8	0	0	0	2	2	26	48	1	62	0	20	0	1
Lamina metallica originale	0	1	3	5	12	5	1	0	0	1	0	17	27	1	45	0	19	0	1
Filo passamaneria	0	1	2	2	2	3	3	2	0	9	48	2281	89	0	4	1	15	0	0
Lamina passamaneria	0	1	2	1	2	2	1	2	0	9	18	2687	62	0	6	0	21	0	0

Filo metallico di riporto interno	1	0	4	1	10	20	4	0	1	9	0	165	0	0	0	0	7	2	0
Filo metallico di riporto esterno	0	1	4	2	10	12	30	1	0	12	0	986	0	2	0	0	7	2	0
Placca ganci	0	1	2	3	1	2	1	0	0	13	14	2791	1425	0	1	0	21	0	0
Tessuto con macchie verdi vicino al filato di riporto	0	0	4	0	6	22	108	0	0	18	0	150	3	3	1	0	2	0	0
Tessuto di fondo senza macchie	0	0	4	0	2	20	0	0	0	1	0	14	1	0	1	0	1	0	0
Tessuto di fondo macchia gialla	0	0	4	0	2	24	0	0	0	2	0	41	2	1	1	0	1	1	0
Tessuto di fondo macchia rossa	0	0	5	0	2	42	0	0	0	2	0	10	2	0	1	0	1	0	0

Tabella 1: conteggi XRF al minuto degli elementi chimici identificati nei filati, nelle lamine metalliche e nel tessuto.

I filati in seta del ricamo, originali e di riporto, risultano in generale impoveriti. Il partecellato che ha aderito elettrostaticamente alle fibre, ne ha abbassato i toni; mentre, in aree molto circoscritte, la compartecipazione di tutti i fattori di degrado ha provocato varie consunzioni, con conseguente perdita parziale del filato stesso.

Dal punto di vista merceologico sono stati prelevati dei campioni per ogni tipologia e colore delle fibre, per eseguire un’analisi al microscopio ottico. Tutte le fibre sono state catalogate come seta, tranne i filati di fermatura della confezione che risultavano in cotone, quelli della fodera e delle fasce in viscosa opacizzata e un filato di fermatura del ricamo verde identificato al microscopio ottico come cotone mercerizzato.

Durante l’osservazione preliminare del fronte e del retro sono state riscontrate piccole formazioni sferiche, in rilievo, che sono state prelevate e osservate al microscopio ottico. L’analisi morfologica ha consentito di identificarli come corpi fruttiferi di funghi ascomiceti, contenenti numerose spore (fig.6 e 7).

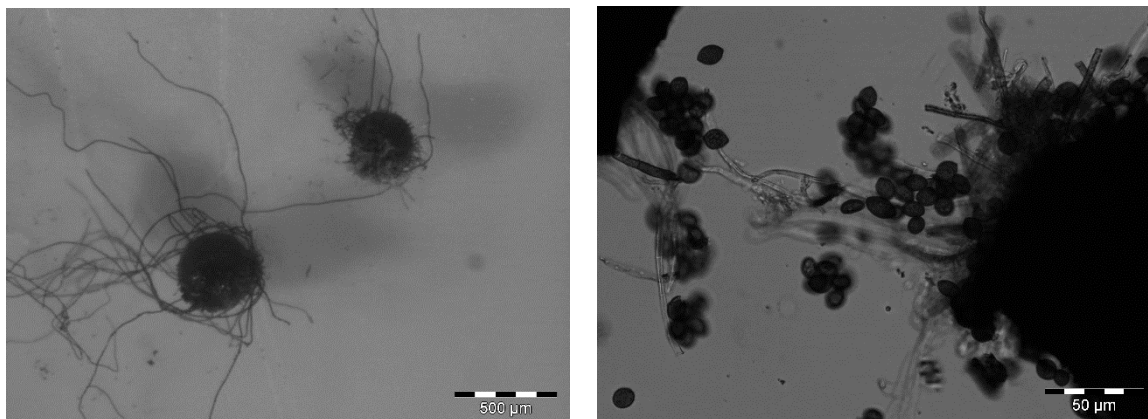


Figure 6e 7. Fotografia allo stereomicroscopio (sx) delle formazioni sferiche rinvenute sul velo (corpi fruttiferi di ascomiceti) e (dx) particolare fotografato al microscopio ottico delle ascospore contenute negli stessi.

Al fine di verificarne la vitalità sono state allestite colture su mezzo agarizzato[3], sia a partire dai corpi fruttiferi prelevati sia da ulteriore materiale prelevato con tamponi sterili. L’identificazione dei funghi è stata condotta sulla base della morfologia delle colonie cresciute sul mezzo agarizzato e, in particolare, sulle caratteristiche delle strutture riproduttive. L’analisi delle colture allestite (n=4) ha evidenziato la crescita di tre diverse tipologie di miceli: uno, che non ha prodotto spore in coltura [4], attribuibile al genere *Chaetomium* Kunze 1817, uno ascrivibile ad una specie appartenente al complesso *Chaetomium globosum* Kunze e un terzo identificato come *Cladosporium herbarum* (Pers.)

Si tratta, in tutti e tre i casi, di funghi ubiquitari; in particolare *Cladosporium herbarum* è stato frequentemente

isolato da campioni di aria, suolo, derrate alimentari, tessuti e dipinti; gli appartenenti al genere *Chaetomium* sono noti agenti di degrado del cotone e di altre fibre tessili, in particolare di quelle contenenti cellulosa. Tutti i miceli cresciuti sono, almeno in alcune parti, pigmentati: la deposizione di melanine nelle pareti cellulari delle ife è una caratteristica che aumenta la resistenza a differenti stress ambientali. In particolare *C. globosum*, produce ascospore molto resistenti alla radiazione UV, che possono sopravvivere in condizioni xeriche anche per più di dieci anni e possono germinare anche in condizioni di bassa umidità relativa.

Pulitura

La fase più importante del restauro è stata la pulitura, messa a punto con il supporto del chimico e del biologo, consapevoli delle notevoli difficoltà che avremmo incontrato e dei risultati ottenuti.

L'intervento ha avuto inizio con la separazione di tutte le parti che compongono la confezione e che avrebbero potuto ostacolare o causare ulteriori degni al manufatto durante le successive operazioni. Lo smontaggio si è concretizzato dunque, con la rimozione dei filati di fermatura ed in particolare della passamaneria, per permettere un'adeguata pulitura ed il consolidamento dei bordi. La fase successiva della pulitura fisica è stata effettuata tramite microaspiratore utilizzando una bocchetta di diametro 5mm. Obiettivo della microaspirazione è stato la rimozione del maggior quantitativo di sporco solubile ed insolubile e delle spore presenti sulla superficie e trattenuti nell'intreccio delle fibre e del ricamo. Prima di procedere con la pulitura, sono stati effettuati dei test di aspiratura, cinque sul retro e due sul fronte, su zone specifiche che potevano essere di particolare interesse, per verificare la tipologia di sporco e per controllare che non venissero asportate le fibre dei ricami o del tessuto. È stato delimitato un riquadro fisso di 5x5cm ed aspirato per 5 minuti applicando sulla bocchetta del microaspiratore un filtro [5]. Ogni filtro è stato quindi analizzato in laboratorio tramite microscopio: i risultati hanno confermato la presenza di particellato residuo, sedimentato in seguito al crollo della chiesa, come elemento di sporco presente in maggior quantità. Inoltre, abbiamo verificato la quasi totale assenza di fibre appartenenti al manufatto, ma soltanto frammenti di fodera.

Definiti tempi e tipo di sporco presente si è proceduto alla pulitura fisica: il manufatto posizionato sul retro, è stato suddiviso in sedici riquadri e, avvalendosi del microaspiratore con l'aiuto di specillo e pinzette, sono stati rimossi i residui di fodera che si erano ormai imparentati con l'opera, i corpi fruttiferi dei funghi visibili (piccole formazioni sferiche nere) oltre naturalmente allo sporco generico e spore non visibili ad occhio nudo.

Il fronte è stato aspirato con le stesse modalità del retro aiutandosi con pennelli a setole morbide per agevolare la rimozione di particellato dalle zone ricamate. Particolare attenzione è stata dedicata al filato metallico di riporto per l'asportazione delle concrezioni saline di colore verde avvenuta con l'aiuto di specillo e pinzette. Questa operazione si è resa necessaria per evitare che durante il lavaggio entrassero in soluzione e macchiassero ulteriormente il tessuto circostante. Tutta l'operazione di aspiratura è stata molto metodica e puntuale e ogni riquadro ha richiesto il tempo di un'ora.

La passamaneria è stata pulita separatamente, sia sul fronte che sul retro. Con la pulitura fisica sono state rimosse le concrezioni saline verdi per facilitare la successiva pulitura; su alcuni punti particolarmente degradati sono state apportate brevi e leggere pressioni, onde evitare la caduta del filato metallico stesso e della lamina; non è stato comunque possibile rimuovere totalmente tali depositi a causa dell'eccessivo infragilimento.

Il lavaggio si è rilevata l'operazione più complessa: le precarie condizioni in cui si trovava il manufatto e gli effetti a seguito della sua pessima storia conservativa, hanno determinato questa come una delle operazioni più importanti, dopo la quale si prevedeva una definitiva messa in sicurezza dell'opera.

Prima di procedere con il lavaggio sono stati effettuati dei test per verificare la stabilità dei colori e l'effettiva idoneità dell'operazione, considerando le successive condizioni conservative in aggiunta alla sua fruibilità estetica.

Tramite un test per immersione è stata valutata la stabilità dei filati di ricamo e di restauro, i verdi e i viola, che sono stati immersi in una soluzione acquosa con detergente Saponina Carlo Erba (0,5%) e benzalconiocloruro (0,5%) per un totale di due ore. I filati non hanno perso colore e sono risultati, quindi, del tutto stabili.

Il secondo test è stato effettuato per tamponatura, quindi direttamente sul tessuto, per verificare la stabilità del filato metallico di riporto, del tessuto di fondo e dei filati del ricamo “di restauro” sulla colomba, l'uva e alcuni fiori. Sono state utilizzate due soluzioni: una contenente saponina allo 0.5% e l'altra con sola acqua osmotizzata. È stata applicata una goccia di ogni soluzione che poi è stata tamponata con carta assorbente. Dopo un'ora è stata analizzata la carta assorbente per verificare l'eventuale presenza di colore: i filati sono risultati quasi tutti stabili alle soluzioni, ad eccezione di alcuni filati di riporto, marrone sulla colomba, viola dell'uva e rosso di un fiore.

Poiché i test sono tutti risultati negativi è stato possibile proseguire con il lavaggio. Non potevano comunque essere ignorate le deboli macchie che avevano colorato la carta assorbente a seguito dei test tramite tamponatura; per provvedere a tale inconveniente è stata preparata una soluzione con ciclododecano disciolto in cicloesano e con rapporto 1:1 al 50% che è stata applicata con un pennello a setole morbide in tre tempi successivi, sui filati degli interventi di rifacimento rossi, viola, marroni e alcuni verdi. Questo tipo di soluzione isola completamente le zone rendendole idrorepellenti con il vantaggio di sublimarsi dopo alcuni giorni.

Il lavaggio è stato eseguito all'interno di una grande vasca, con il velo fronte a vista posizionato disteso su reti in

acciaio inox forate. Si è proceduto prima ad un prelavaggio per circa 10 minuti, bagnando il manufatto con sola acqua osmotizzata. Successivamente la vasca è stata riempita con acqua osmotizzata e nebulizzata una soluzione di Saponina Carlo Erba al 0,05 % ed una soluzione biocida di benzalconiolo allo 0,05%. È stata applicata una leggera azione meccanica tramite spugne per il tessuto di fondo, pennelli morbidi per i ricami di seta e pennelli duri per il filato metallico; questa fase è durata circa 20 minuti e l’operazione si è sviluppata dal centro verso i bordi, per meglio allontanare lo sporco dal tessuto.

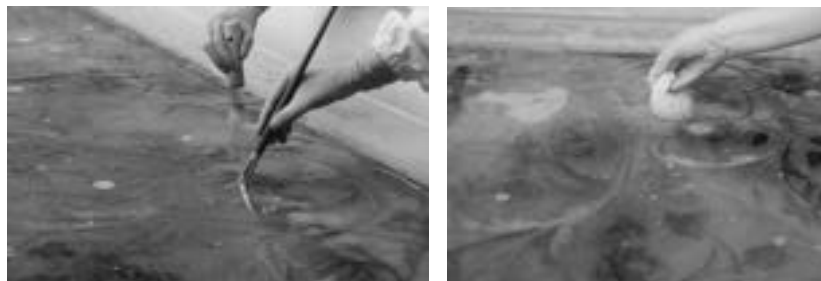


Figure 8 e 9. Fase di lavaggio

La vasca è stata nuovamente svuotata e il velo più volte risciacquato con acqua osmotizzata. La vasca è stata riempita di nuovo ed aggiunta una soluzione di acido acetico allo 0,02% per conferire brillantezza alle sete e solidità alle tinture, ed infine nuovamente risciacquato con acqua osmotizzata.

Per rimuovere l'eccesso di acqua, il velo è stato tamponato e posizionato sul tavolo per l’asciugatura con l’aiuto di pesini di vetro per evitare la formazione di pieghe.

Durante le diverse fasi di lavaggio sono stati verificati i parametri dell’acqua: pH, temperatura in °C e Sali in ppm, come riporta la seguente tabella:

	PH	Temperatura in °C	Sali in ppm
Acqua osmotizzata	8,2	17	0,04
Acqua in seguito alla sbagnatura	7,7	17,2	0,1
Acqua del lavaggio	8,2	17,7	0,9
Acqua in soluzione di acido acetico	6	16,5	0,09

Sulla passamaneria sono state eseguite tre differenti prove di pulitura. La prima ha previsto l’applicazione tramite pennello di una soluzione a base di acido citrico e sodio citrato [6], il risultato è stato buono e si è riscontrata un’accentuata doratura dei filati e lo scioglimento dell’ossidazione. Per il secondo test è stata utilizzata la soluzione con Saponina Carlo Erba e, a seguito di quattro risciacqui, è stato ottenuto un risultato discreto rispetto allo stato iniziale. L’ultima prova, con sola tamponatura di acqua, non ha prodotto nessun cambiamento.

Dati i riscontri positivi è stata quindi utilizzata la soluzione preparata con acido citrato, sodio citrato trisodico basico e acqua osmotizzata. Sono stati utilizzati carta assorbente, pennelli duri e pennelli morbidi per permettere alla soluzione di penetrare in modo efficace. L’operazione ha previsto: due applicazioni ognuna seguita da risciacquo e un risciacquo conclusivo, onde evitare che dei residui di soluzione rimanessero sui filati dell’anima in seta causandone la decomposizione. La passamaneria è stata tamponata con carta assorbente, poi posizionata su ethafoam e fissata con spilli entomologici per l’asciugatura.

Conclusioni

L’intervento di restauro, che ha compreso l’aspiratura ed il lavaggio, ha prodotto dei risultati positivi rispetto allo stato di conservazione con cui l’opera è giunta in laboratorio. Queste fasi hanno contribuito a rendere il manufatto più fruibile dal punto di vista estetico, alleggerendolo da polveri e altro particolato solubile ed insolubile, fonte di degrado, ma non hanno purtroppo rimosso le grandi macchie dovute alla migrazione di colore, ormai rese irreversibili per la tintura della stessa fibra. I controlli sull’efficacia del trattamento per l’eliminazione dell’attacco biologico dopo il lavaggio (eseguiti tramite tamponi sterili e successivo inoculo su piastre di MEA, n=2), tuttavia, hanno evidenziato come i propaguli fungini (ascospore e conidi) siano ancora attivi: in ciascuna delle due colture effettuate si sono sviluppati miceli di *Cladosporium herbarum* e di

Chaetomium globosum. Il trattamento biocida, non è stato sufficiente a devitalizzare i propaguli fungini: quindi questi potrebbero, se posti in condizioni favorevoli, sviluppare nuovi miceli e riattivare l'attacco biologico. Sulla base di questi risultati si è comunque scelto di non procedere con ulteriori interventi atti a rimuovere la loro presenza in quanto si dovrebbe agire con sostanze probabilmente dannose per le fibre (ammollo in solventi organici) e ciò comporterebbe un ulteriore aggravio sull'integrità del manufatto. Per questo motivo, a restauro ultimato, il manufatto deve necessariamente essere conservato in ambiente a temperatura e umidità controllati. Il velo omerale ha comunque perso la sua funzione originale come paramento liturgico e la sua importanza storico-artistica; esse sono state compromesse soprattutto a causa dei grossi danni provocati dal terremoto i quali riducono l'opera ad essere solo un oggetto di valenza storica.

NOTE

[1] Il punto pittura, anche chiamato punto raso, è una tecnica di ricamo che presenta punti di diverse lunghezze e colori intersecati tra di loro che creano sfumature assimilabili a effetti pittorici. È molto usato dal XVII secolo per eseguire motivi naturalistici.

[2] Il punto a nodi è una tecnica di ricamo ottenuta avvolgendo più volte la gugliata nell'ago prima di farlo entrare nel tessuto, quasi nello stesso punto in cui è uscito. Si trova nei ricami inglesi e spagnoli del XVII secolo e assai spesso nel XVIII secolo, diffuso dovunque e utilizzato nell'esecuzione delle corolle e dei fiori.

[3] Le colture sono state condotte su piastre allestite con Malt Extract Agar (MEA) e mantenute a 20°C.

[4] Le spore costituiscono il più importante carattere diagnostico per il genere *Chaetomium*, in loro assenza non è possibile un'identificazione certa a livello di specie.

[5] I filtri utilizzati sono in esteri di cellulosa con dimensione del poro 0,45 µ.

[6] Soluzione: 109ml di acqua distillata, 5gr di Acido citrico, 86gr citrato trisodico, pH 6.

BIBLIOGRAFIA

1. Carmignani Marina, “*Tessuti ricami e merletti in Italia - dal Rinascimento al Liberty*”, Electa, Venezia, 2005, pp. 158-163, 238-241
2. Conti Susanna, “*Pulitura dei tessuti antichi. Microaspirazione controllata, presentazione di un nuovo apparecchio*”, in “*Le antologie di OPD Restauro - il restauro dei materiali tessili*”, Centro Di, Firenze, 2010
3. Domsch Klaus H, “*Compendium of Soil Fungi*”. 2nd edn. Taxonomically revised by W. Gams, 2007
4. Eisenman Helene C., & Casadevall, Arturo. “*Synthesis and assembly of fungal melanin*” *Applied microbiology and biotechnology*, 93(3), 2012
5. Fiori Flavia, Acornero Zanetta Margherita e Ferrari Maria Lucia, “*Il Seicento a Ricamo-Dipingere con l'ago stendardi, drappi da arredo, paramenti liturgici*”, Le Arti Grafiche TLS, Novara, 2015, pp. 172-183
6. Martini Laura, “*Il Piviale di Pio II*”, Silvana Editoriale, Milano, 2001, pp. 98-102
7. Samson Robert A., Hoekstra, E. S., & Frisvad, J. C.” *Introduction to food-and airborne fungi*” (No. Ed. 7). Centraal bureau voor Schimmelcultures (CBS), 2004
8. Schubert Konstanze, Groenewald, J. Z., Braun, U., Dijksterhuis, J., Starink, M., Hill, C. F., & Crous, P. W., “*Biodiversity in the Cladosporiumherbarum complex (Davidiellaceae, Capnodiales), with standardisation of methods for Cladosporium taxonomy and diagnostics*”. *Studies in Mycology*, 58, 2007, pp 105-156
9. Silvestri Iolanda, “*Seta, oro e argento: lussuose vesti e magnifici apparati dal Rinascimento all'Impero*”, in “*Il filo della storia - tessuti antichi in Emilia Romagna*”, CLUEB, Bologna, 2005
10. Thessy Schoenholzer Nichols e Silvestri Iolanda, “*La collezione Gandini. Merletti, ricami e galloni dal XV al XIX secolo*”, Franco Cosimo Panini, Modena, 2002, pp. 268-277
11. Tosini Isetta, “*Il contributo della ricerca scientifica nel restauro delle Storie di Giuseppe*” in C. Innocenti (a cura di), *Gli arazzi con Storie di Giuseppe ebreo per Cosimo I de' medici*. Firenze 2013, pp.255-285
12. Tricerri Chiara, *Tesi di laurea magistrale in Conservazione e Restauro dei Beni Culturali - Università degli Studi di Torino “Tessili alluvionati: tutela sul territorio e indagini biologiche finalizzate ad un intervento di recupero conservativo”*, Venaria 2013, pp. 128-164

RICUCITURA DI LACERAZIONI DEL SUPPORTO TESSILE DI DIPINTI TERREMOTATI. IL CASO DELLO SPOSALIZIO DELLA VERGINE DI L’AQUILA

Jole Marcuccio*, Stefano Marziali **, Claudio Marziali

** Restauratrice, Restauro Marcuccio Marziali, via S. Bernardino, 28, 24121, Bergamo,
+39 330 215211, restaurobg@gmail.com

** Restauratore e docente di Fotografia e Tecnologie Informatiche per i Beni Culturali, Accademia di Belle Arti
di Verona, via C. Montanari, 5, 37122, Verona, +39 328 3341184, stefanomarziali@gmail.com

*** Restauratore, Restauro Marcuccio Marziali, via S. Bernardino, 28, 24121, Bergamo,
+39 328 3782525, marziali.claudio@gmail.com

Abstract

Il sisma del 2009 ha provocato terribili danni al territorio aquilano. I crolli e la caduta di detriti hanno martoriato le opere conservate nei musei e nelle chiese della città, tanto che i danni da sfondamento sono il principale degrado registrato sui beni recuperati dalle macerie. Per quanto riguarda i dipinti su tela, i danni da sfondamento si presentano come lacune e perdita di adesione della pellicola pittorica, ma soprattutto come lacerazioni del supporto.

Comunemente, lesioni del supporto tessile così diffuse vengono risolte o con l’applicazione di un supporto ausiliario incollato a quello originale o con l’applicazione puntuale di un adesivo. L’operazione di foderatura ha dei vantaggi evidenti in casi come questi, ma presenta anche dei limiti ben conosciuti. In particolare, nel caso delle opere aquilane, presenta un limite ulteriore: l’applicazione di un supporto ausiliario nasconde in modo permanente la vista della tela originale e le lesioni che hanno richiesto l’intervento. L’effetto è di cancellare le tracce storiche visibili dell’evento sismico. In alternativa, è possibile risarcire i tagli con l’applicazione puntuale di un collante, ma è comunque necessario un supporto di sostegno della saldatura sul retro (reticolo di fili, ponti di filo o toppe in tela sottile).



Figura 1. Stato di conservazione antecedente il sisma

In questa relazione si presenta l’applicazione di una tecnica alternativa alla foderatura condotta sullo Sposalizio della Vergine, restaurato su commissione dell’Arcidiocesi di L’Aquila. Il metodo proposto si basa su una tecnica di cucitura ad ago e filo delle lacerazioni, da usare in sostituzione alla saldatura con adesivi e applicabile nel caso in cui la lesione del supporto abbia provocato una diffusa perdita di pellicola pittorica, come nel caso del dipinto qui presentato. Il vantaggio principale è quello di ripristinare il supporto tessile originale senza nascondere sotto un supporto ausiliario, mantenendo la tela risarcita flessibile e planare. Il filo utilizzato in questo particolare caso è di poliestere, di colore écru, e infilato in aghi molto sottili e flessibili che non presentano ingrossamenti a livello della cruna. L’ago e il filo sono di diametro adeguato per passare

attraverso i vuoti lasciati dall’incrocio tra trama e ordito senza lesionare l’armatura. La ricucitura delle lacerazioni segue in maniera puntuale l’andamento dei fili originali del supporto, ritessendo e riordinando quelli strappati. L’applicazione di un adesivo, composto da colla di storione e amido, sui punti di giunzione dei fili completa la sutura delle lacerazioni senza l’applicazione del reticolo di sostegno a rinforzo delle saldature. Oltre che a rinforzare e ricucire la lacerazione, la cucitura riappiana al tempo stesso le deformazioni generate dalle lacerazioni stesse. La cucitura, quindi, svolge le due funzioni di saldatura e di sostegno comunemente risolte rispettivamente dall’adesivo e dal supporto ausiliario o da un reticolo di fili di sostegno.

Il contributo qui presentato prosegue la ricerca dello Studio di Restauro Marcuccio Marziali sulle tecniche di cucitura come alternativa alla foderatura iniziato con la pubblicazione sulla rivista Kermes n. 76.

Introduzione

L’intervento di seguito descritto è il restauro di un dipinto su tela proveniente da un altare laterale della chiesa di San Marco in L’Aquila. L’edificio religioso, ubicato dietro la chiesa delle Anime Sante e vicino alla chiesa di Sant’Agostino, è stato edificato tra il XIII e il XIV secolo e ricostruito ex novo dopo il terremoto del 1703. Il sisma del 9 aprile del 2009 ha gravemente danneggiato l’intera struttura che è ora inagibile. Lo Sposalizio della Vergine mis. cm. 220 x cm. 140 è opera di un autore ignoto, ricco di notevole sensibilità e di alta qualità esecutiva. Lo sposalizio di Maria e Giuseppe avviene in primo piano, al centro il sacerdote che sorreggendo da un lato la mano della Vergine e dall’altro accompagnando Giuseppe con una mano sulla spalla, officia la funzione. Come da iconografia tradizionale dal lato di Maria si trova la figura di una donna, da quello di Giuseppe un gruppo di uomini, tra cui uno che reca un bastone che non essendo fiorito ne ha determinato l’esclusione dai pretendenti. La disposizione e le pose dinamiche dei personaggi conferiscono un senso di movimento all’evento descritto. Colpisce in modo particolare la figura del Sacerdote con la gamba flessa, il busto teso in avanti e la splendida barba mossata dal movimento compiuto verso gli sposi va a enfatizzare l’attimo del giuramento di fedeltà di Giuseppe, che in ginocchio porge l’anello a Maria. Il dipinto era già in precarie condizioni conservative (figura 1e 2), erano presenti lacerazioni e fori che, uniti alla perdita di strati pittorici, rendevano l’opera molto fragile. È stato recuperato dalle squadre di Legambiente sotto le macerie dei crolli e come si può vedere dall’immagine (figura 3) post sisma è stato gravemente danneggiato.



Figura 2. Grafico lacerazioni



Figura 3. Stato di conservazione dopo il sisma

Tecniche esecutive e stato di conservazione: Il supporto tessile originale è un unico telo di tessuto di fibra vegetale, probabilmente lino, lavorato con armatura a tela in riduzione 10 x 12, con il filo di ordito posto in verticale. Sono presenti gli strati preparatori che molto sottili di colore rosso scuro probabilmente costituiti da olio e pigmenti. Gli strati pittorici sono resi da pennellate fluide, anche se non mancano pennellate corpose e nervosamente impastate. Dall'analisi della materia pittorica emerge una storia conservativa limitata a pochi interventi: nessuna drastica pulitura, qualche stuccatura di lieve entità e alcune rivelature con vernice pigmentata in campiture quali il manto blu della Madonna e l'accentuazione degli scuri operata con l'intento di far risaltare i chiari. L'opera in prima tela non è mai stata foderata e già prima del sisma del 2009 presentava danni quali: lacerazioni, fori e perdita di pellicola pittorica. In sede di mappatura non sono stati differenziati i danni pre e post terremoto, perché oggettivamente risultava difficile individuarne le specifiche caratteristiche. Ci siamo accorti che anche i precedenti danni erano conseguenti a cause accidentali e non ad un degrado di origine chimica. Infatti, il tessuto del supporto originale è perfettamente sano e non presenta fenomeni di depolimerizzazione. La caduta stessa degli strati pittorici (pittura e preparazione) è da imputarsi unicamente alla perdita di adesione dovuta all'impatto traumatico. Queste considerazioni già espresse in maniera dettagliata durante la fase progettuale e riconfermate in corso di restauro hanno ispirato un approccio più graduale che avesse la capacità di separare le diverse fasi operative in funzione delle diverse caratteristiche dei singoli strati. Questa dichiarazione non vuole in alcun modo essere critica nei confronti dell'operazione di foderatura dei dipinti che resta un importante intervento di restauro capace di dare compattezza e solidità ad opere estremamente problematiche e che se ben condotta, dosando opportunamente l'apporto di umidità e calore, riduce le conseguenze negative sulla conservazione futura a quelle di qualsiasi altro nostro intervento sulla materia dell'opera.

Intervento di restauro: Appianamento e consolidamento. Dopo la rimozione della polvere di calcinacci dal fronte del dipinto e dagli interstizi della tela è stato eseguito il test per l'umidità su una porzione di tela di cm 10 x10. La superficie trattata si è rivelata molto reattiva, ma nei limiti della tolleranza. La scelta dei materiali da utilizzare come adesivi e consolidanti si è indirizzata verso prodotti a base acquosa, scartando le colle di origine animale sia per la loro lenta asciugatura, che avrebbe comportato tempi più lunghi di contatto dell'acqua con i materiali costitutivi, sia per la loro caratteristica di contrarsi e irrigidirsi dopo l'asciugatura, condizione che poteva pregiudicare il buon esito della successiva ricucitura delle lacerazioni. La prima operazione effettuata è stata l'appianamento delle deformazioni e l'avvicinamento delle molte lacerazioni. (Figura 4 e 5) Queste operazioni già iniziate nel deposito di Coppito e seguite da una velinatura con Aquazol^[1] in soluzione idroalcolica per permettere il trasporto dell'opera nel laboratorio di Bergamo, sono state poi completate in studio. Si è agito ammorbidendo la tela solo con l'ausilio del vapore, appianando le deformazioni e ricongiungendo i lati degli strappi con le dita utilizzando il termocauterico e i pesi di vetro per fissare la posizione ritrovata. Le linee di giunzione sono state così fissate temporaneamente con piccole strisce di tela sintetica adesive con Beva Film^[2]. Queste operazioni sono state eseguite lavorando con il dipinto sul piano d'appoggio senza l'uso del telaio interinale proprio per sfruttare al meglio il surplus di tela dovuto all'impatto meccanico in un dipinto che presentava tensioni molto basse proprio per la stessa natura dei materiali costitutivi (strati preparatori sottili e flessibili, pellicola pittorica leggera senza strati sovrapposti).



Figura 4. Particolare prima dell'appianamento



Figura 5. In fase di appianamento e velinatura



Figura 6. Sistema di ancoraggio con velcro

In questa fase è stato eseguito un consolidamento generale dell’opera con l’applicazione di Pval al 5% [3] e successiva stiratura. La scelta di questo consolidante è stata operata per vari motivi, in primo luogo perché possiede un’ottima capacità di coesione degli strati porosi senza la formazione di film superficiali e non altera il livello di opacità dello strato pittorico. Solo dopo la messa in sicurezza generale delle lacerazioni e l’appianamento delle deformazioni, l’intervento di risanamento si è concentrato sui margini perimetrali del dipinto. In questa zona la situazione era estremamente disordinata, per la presenza contemporanea di fori da chiodatura, lacerazioni, tagli lungo la linea di piegatura del tessuto sul telaio e perdita di porzioni di tessuto incidenti sugli angoli. In fase progettuale è stata prevista l’applicazione di fasce perimetrali già definitive, che sono state eseguite in tessuto sintetico (ISPR color écru-peso 130gr/mq) con l’utilizzo di Beva Film come adesivo. L’adesione dei lembi delle lacerazioni è stata eseguita utilizzando l’EVA [4], chiudendo con inserti di tela antica aventi caratteristiche simili all’originale tutti i fori di chiodatura e le mancanze tessili, con particolare attenzione alle zone angolari. Solo un taglio che, partendo dall’angolo in basso a destra, si estendeva verso l’interno, è stato cucito con ago e filo. Le fasce

perimetrali sono state così poste a due centimetri dietro l’impressione del vecchio telaio. Per lavorare alla ricomposizione di tutte le lacerazioni tramite cucitura era importante posizionare il dipinto in posizione verticale

avendo liberi sia il fronte che il retro dell’opera. Pertanto è stato predisposto un telaio interinale e il sistema di ancoraggio (Figura 6) è stato risolto tramite strisce di velcro (parte asola-loop) cucite sul tessuto eccedente delle fasce perimetrali e l’altra striscia (parte uncino-hook) incollata sullo spessore del telaio. Questa soluzione ha permesso di regolare al bisogno la tensione del dipinto modificando semplicemente l’attacco del velcro.

Cucitura: Per l’applicazione di questa tecnica bisogna considerare sia le caratteristiche di tessitura e la tenuta del supporto sia la consistenza e composizione degli strati preparatori e della pellicola pittorica. Bisogna, su questi dati, impostare la scelta del tipo di ago, di filo, il tipo di punto da eseguire e, non per ultimo, la metodologia migliore per ammorbidire i materiali su cui operare. Quest’ultimo dato è chiaramente vincolante, perché si deve far passare un ago e un filo non attraverso una stoffa morbida e flessibile, ma attraverso un tessuto irrigidito già in origine da una collatura di preparazione su cui poggiano creando un corpo unico e compatto vari strati di materiali diversi oltre che di diversa consistenza. Nel caso dello *Sposalizio della Vergine* la situazione di partenza era, almeno da questo punto di vista, ottimale. Il supporto tessuto con armatura a tela e con riduzione 10x12 permette il passaggio dell’ago negli interstizi tra il filo di trama e il filo di ordito senza così dover bucare o, comunque, forzare il tessuto. La tela poi non avendo subito in passato rilevanti interventi di restauro è interessata solo dalla collatura originaria caratteristica questa che la rende reattiva all’acqua e permette al contempo di ritrovare la giusta planarità chiaramente in condizioni in cui l’asciugatura sia controllata. Nel proseguire nell’analisi del supporto tessile rileviamo come oltre ai danni provocati da cause accidentali non si rilevano fenomeni di depolimerizzazione ed è sufficiente spostarsi di tre o quattro fili dal margine dello strappo per ritrovare un’ottima tenuta della tessitura. Lo strato preparatorio è molto sottile e flessibile, come pure la pellicola pittorica. Per ultimo, è importante rilevare la caduta quasi totale degli strati pittorici intorno alle lacerazioni. Date queste premesse è stato scelto un ago lungo e sottile da cucito che non presenta ingrossamento a livello della cruna, questi, sono aghi comunemente definiti “da perla” [5]. Per il filo sono stati scartati i fili di cotone di lino e di seta per la poca resistenza alla trazione e all’usura dovendo il filo stesso passare negli interstizi di una tela resa ruvida e “tagliante” dalla colla cristallizzata. Come pure è stato scartato il filo di polipropilene, poiché in questo caso la sua caratteristica elasticità sarebbe stata controproducente, si è così deciso di utilizzare un filo 100% poliestere col. 160 già utilizzato in passato con ottimi risultati.

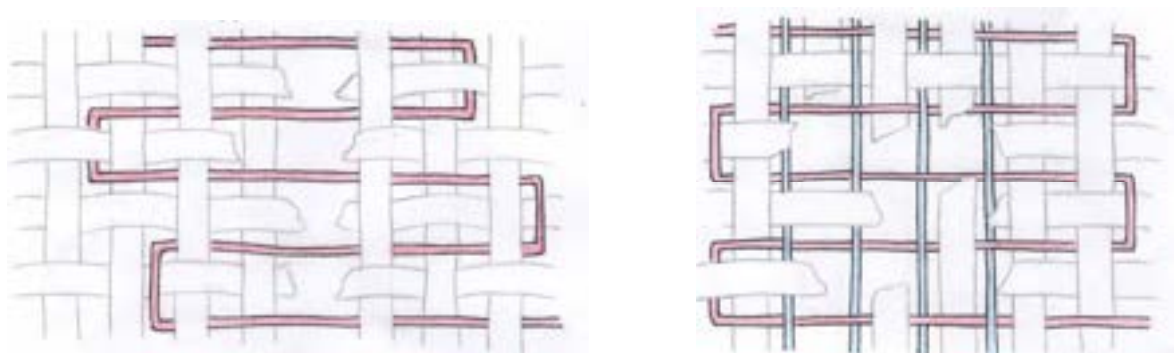


Figura 7 e 8. Rispettivamente: risarcimento di uno strappo, risarcimento di una mancanza

Il dipinto vincolato al telaio interinale è stato ancorato in verticale ad una piattaforma che ha agevolato il lavoro contemporaneo di due operatrici sulla stessa lacerazione da ricucire, una sul fronte e l'altra sul retro del dipinto, passandosi l'ago ad ogni punto. Le lacerazioni sono state trattate una alla volta rimuovendo all'occorrenza i ponti di tessuto e umidificando con un pennellino intriso di Pval al 3% le porzioni di tessuto interessate al passaggio dell'ago. La scelta di questo adesivo utilizzato come consolidante della pellicola pittorica è stata condizionata dalla notevole igroscopicità della tela di supporto e dalla presenza della colla animale della collatura che in presenza della componente acquosa del Pval si ammorbidivano permettendo così il passaggio dell'ago e del filo senza al contempo creare rotture nei fili di trama e ordito. Sempre il Pval al 3% è stato utilizzato per riordinare i fili sfilacciati all'interno delle singole lacerazioni.

**Figura 9.** Particolare cucitura**Figura 10.** Particolare ravvicinato

Basandosi sulle caratteristiche e sull'andamento della lacerazione si è valutato poi come procedere (Figura 6 e7). Nelle lacerazioni in cui i lembi di tessuto non erano perfettamente combacianti lo schema adottato è stato quello della sutura mediante ritessitura, mantenendo il filo continuo nei cambi di direzione e ricostruendo sia la trama che l'ordito. In lacerazioni in cui il tessuto si riavvicinava perfettamente il filo ha svolto la funzione di ricongiungimento dei lembi, inserendolo ortogonalmente all'andamento dello strappo e mantenendo sempre il filo continuo nei cambi di direzione. È utile sottolineare che la ritessitura dei fili mancanti è stata eseguita solo successivamente, prima infatti, sono stati riavvicinati tutti gli strappi presenti con l'inserimento del filo ortogonale all'andamento della lacerazione, per ottenere un primo ancoraggio tra i lembi di tela. Non sono stati eseguiti nodi a inizio e fine gugliata, ma solo fissaggi provvisori del filo lasciato in eccedenza per permettere così il successivo tensionamento dei fili in poliestere. Il fissaggio definitivo dei fili eccedenti, operazione eseguita solo dopo l'ultimazione della fase di ricucitura di tutte le cuciture, ha permesso di ricercare e ottenere il giusto grado di planarità sull'intera superficie evitando tensioni improprie causate dalla cucitura. Lavorare su un dipinto posto in verticale, ancorato solo lungo i margini perimetrali che presenta al suo interno così tante lacerazioni comporta il rischio che queste, anche per la minima pressione portata dalle mani e dall'inserimento dell'ago, si strappino ulteriormente. Per ovviare a questa eventualità i ponti in tessuto posti durante la fase precedente sono stati generalmente mantenuti e rimossi nel proseguimento della cucitura. Questa precauzione non è stata sufficiente nelle lacerazioni di lunghezza maggiore e con andamento a gradino. In questi casi per

**Figura 11.** Particolare cucitura

mantenere in posizione i lati della tela si è preferito non inserire piccoli punti provvisori ad ago lungo la lacerazione per evitare troppe sollecitazioni meccaniche preferendo invece l'utilizzo di piastre metalliche poste a sandwich e fissate con magneti che hanno svolto la funzione di irrigidire la zona di lavorazione e di mantenere i lembi di tessuto nella posizione voluta. In fase progettuale era stato previsto l'inserimento di inserti tessili dove all'interno della lacerazione la mancanza di tessuto fosse stata molto ampia utilizzando i fili ortogonali inseriti in cucitura come un reticolo di fili di sostegno all'inserto stesso. In corso di restauro questa operazione si è rivelata superflua perché il riavvicinamento dei lembi lasciava scoperte solo piccole zone e l'ottima tenuta delle cuciture ha permesso di richiudere le

lacune del supporto con una ritessitura ossia il passaggio di un secondo filo a ricostruzione della trama e dell’ondulazione originale. Sono state compiute prove per inserimento di fili provenienti da tele antiche all’interno della trama creata ma senza ottenere risultati soddisfacenti in quanto la tessitura ottenuta era sempre superiore per spessore alla tela originale. Si è deciso pertanto di utilizzare ancora il filo di poliestere e di ritessere ad ago le zone dove fosse possibile il passaggio dell’ago nel tessuto originale e di reinserire invece a mano con l’ausilio di pinzette e specilli porzioni di filo negli altri casi. A cucitura ultimata tutti i fili di poliestere sono stati fissati con amalgama di colla d’amido al 13% e colla animale al 10% in proporzione 1:1. La scelta della mistura con amido si è rivelata essere la migliore in questo caso per la sua capacità di fondere insieme i fili incollati a differenza di altri adesivi usati in questi casi quali la Poliammide o l’EVA che creano un incollaggio per sovrapposizione con conseguente aumento di spessore nella zona di incollaggio.



Figura 12. Utilizzo dei magneti

Stuccatura. In fase di stuccatura si sono evidenziate due diverse problematiche. La prima riguardava l’ampiezza delle aree interessate dalla caduta completa degli strati pittorici, aree concentrate nella metà inferiore del dipinto, dove la stuccatura doveva avere caratteristiche di sottigliezza e leggerezza. L’altra riguardava le lacerazioni ricucite dove lo stucco doveva ricoprire e nascondere le differenze di tessitura generate dal nostro intervento e al contempo si voleva evitare che lo stucco fuoriuscisse sul retro della tela attraverso gli interstizi tra trama e ordito. Sono stati campionati varie tipologie di stucchi sia con legante a base di colla animale sia a base di adesivi sintetici. La soluzione migliore è stata quella di chiudere gli interstizi della tela nelle zone di ritessitura, stendendo uno strato molto sottile composto da amalgama di colla Nikawa [6], e farina [7] stirando e riappianando la zona con termocauterio in modo da appiattire e livellare ancora la superficie tessile per amalgamarla con il tessuto originale. Dopo questa fase la stuccatura è stata eseguita con la stesura estremamente sottile di uno stucco composto di colla di pelli e solfato di calcio con l’aggiunta di poche gocce di olio di lino e pigmentato con terre a imitazione del colore dello strato preparatorio originale. Concludendo che l’intervento strutturale eseguito attraverso la ricucitura applicata sulle molte e complesse lacerazioni del dipinto *lo Sposalizio della Vergine* e non solo su una singola lesione del supporto come di solito avviene, conferma la validità di questa tecnica. Tecnica che riesce anche in casi estremi a ridare compattezza e solidità all’intera struttura, mantenendo al contempo la flessibilità della tela originale. L’unico limite nell’adozione di questo tipo di risarcimento delle lacerazioni potrebbe essere la durata dell’intervento stesso, limite superato da abilità specifiche acquisite e dall’esperienza maturata.



Figura 13. Fronte dopo l’esecuzione delle stuccature



Figura 14. Retro dopo la cucitura e stuccatura.

NOTE

[1] Aquazol, a differenza di altri adesivi a base acquosa, che tendono ad irrigidirsi al diminuire dell’umidità relativa, mantiene la sua elasticità, senza per altro, subire un ritiro significativo. In commercio sono disponibili quattro varianti: 5, 50, 200 e 500 (i numeri si riferiscono al peso molecolare medio).

[2] Beva film O.F. 371 Film CTS. Si tratta della medesima formulazione del Beva 371, ma sotto forma di film solido, di spessore costante. La rimozione tramite solvente non scioglie il film, ma lo rigonfia rendendolo facilmente asportabile.

[3] Alcolpolivinilico PVAI. Commercializzato dalla Wacker con il nome di Polyviol 04/140 è un adesivo usato anche come consolidante per strati pittorici. Sostanza ad alto peso molecolare, solubile in acqua, possiede un pH tra 4,5 e 7. Mantiene nel tempo elasticità e forza; un’esposizione prolungata alla luce non causa cross-linking, non provoca variazione dell’indice di rifrazione, nè variazioni cromatiche.

[4] EVA Helmitherm 42012 applicazione con termocauterio oftalmico.

[5] Aghi infilaperle, misura 11 (lunghezza 51mm, spessore 0,47 mm).

[6] Colla Nikawa, prodotta in Giappone è una colla pura di gelatina animale, senza aggiunta di sostanze chimiche, il che la rende altamente compatibile a diversi materiali.

[7] L’utilizzo di uno strato preparatorio a base di farina, colla animale e olio, avente la funzione di chiusura della trama e seguito poi dalla stesura dell’imprimatura è documentato nella letteratura artistica e nelle tecniche esecutive di molti pittori. Si raccomanda nei trattati di stenderlo in strato sottilissimo, perchè in spessore tende a crettere. Questo fenomeno infatti si è verificato anche nei campioni eseguiti in laboratorio.

BIBLIOGRAFIA

1. Armerini G.B., *De’ Veri Precetti della Pittura*, Milano, 1820.
2. Borgioli L, Cremonesi P., *Le resine sintetiche usate nel trattamento di opere policrome*, Il Prato, Padova, 2005.

3. Heiber W., *Thread-by-tread tear mending method*, in *Alternative to lining, the structural treatment of paintings on canvas without lining*, Preprints, London, 2003.
4. Heiber W., *Thread-by-tread tear mending work shop*, Painting section, conservation news number 77/2002, pp.38-39.
5. Marcuccio J., Marziali C., Marziali S., *Un nuovo metodo d’intervento per il trattamento dei tagli nei supporti tessili, Il restauro di uno stendardo dipinto a olio su due facce*, in *Kermes*, Nardini Editore, n.76 Dicembre 2009, pp.39-50.
6. Mehra V.R., *Foderatura a freddo. I testi fondamentali per la metodologia e la pratica*, Nardini Editore, Firenze, 2004.
7. Rinaldi S., *Storia tecnica dell’arte, materiali e metodi della pittura e della scultura*(secc. V-XIX), Carocci editore, Roma, 2013.

RINGRAZIAMENTI

Si ringraziano l’Arcidiocesi di L’Aquila, la Soprintendenza Archeologia, Belle arti e Paesaggio per la città dell’Aquila e i comuni del Cratere con i funzionari Dott.ssa Biancamaria Colasacco e Dott. Caterina Dalia, la Dott.ssa Lucia Arbace ora direttrice del Polo Museale dell’Abruzzo, la Soprintendenza Archeologia, Belle arti e Paesaggio per la città metropolitana di Milano con il funzionario Dott.ssa Laura Paola Gnaccolini.

Le immagini delle opere di pertinenza della Arcidiocesi di L’Aquila sono riprodotte con autorizzazione Ecclesiastica rilasciata dall’Ufficio Diocesano per l’Arte sacra e i Beni culturali.

LA MESSA IN SICUREZZA DI OPERE MOBILI DI PITTURA E SCULTURE POLIMATERICHE DANNEGGIATE DA CALAMITÀ NATURALI: RIFLESSIONI SULLE OPERAZIONI NECESSARIE E I MATERIALI IDONEI A SEGUITO DELLE ESPERIENZE ACQUISITE NELLE EMERGENZE IN ABRUZZO E IN EMILIA ROMAGNA

Oriana Sartiani*, Andrea Santacesaria**

*Funzionario Restauratore, Opificio delle Pietre Dure, viale Strozzi 1, 50129, Firenze, 3393430540,
oriana.sartiani@beniculturali.it

** Funzionario Restauratore, Opificio delle Pietre Dure, viale Strozzi 1, 50129, Firenze, 3398560572,
andrea.santacesaria@beniculturali.it

Abstract

L'organizzazione e il coordinamento del cantiere di messa in sicurezza di opere mobili danneggiate dal sisma dell'Emilia Romagna ha visto l'attuazione di una selezionata sequenza di metodiche e di una precisa scelta di materiali, secondo un modello operativo cui sarà possibile conformarsi anche in futuro.

Grazie al lavoro congiunto di varie competenze, tra cui un folto gruppo di restauratori coordinati dall'Opificio delle Pietre Dure di Firenze e dall'Istituto Superiore per la Conservazione e il Restauro di Roma sono state messe in sicurezza più di millecinquecento opere ricoverate al Centro di raccolta di Palazzo Ducale a Sassuolo.

Le soluzioni adottate per la messa in sicurezza delle opere hanno seguito il criterio fondamentale di avvalersi di metodi e prodotti che, interferendo il meno possibile con i materiali costitutivi, non vadano a pregiudicare future operazioni di restauro. Tenendo inoltre ben presente le condizioni ambientali dei depositi nei quali le opere potrebbero soggiornare anche per tempi lunghi in attesa del restauro vero e proprio o di una definitiva ricollocazione. Il lavoro è risultato complesso oltre che per i pesanti danni subiti dalle opere a causa dei crolli e per l'esposizione, a volte di molti giorni, alle intemperie. Come nel caso ad esempio della *Deposizione*, dipinto su tela di grandi dimensioni, proveniente dalla Chiesa di San Paolo di Mirabello (FE). L'opera, priva di telaio, presentava pronunciate lacerazioni e deformazioni tanto da non far percepire il soggetto raffigurato, con lo strato pittorico rimanente frammentario e sollevato dal supporto. Di diverso approccio, le operazioni realizzate su dipinti foderati in doppia tela in tempi relativamente vicini all'accadimento sismico del 2012, come il San Nicola del Foina della Chiesa di San Pietro, Concordia sul Secchia (MO).

Per quanto riguarda gli interventi sui manufatti lignei verrà illustrato, come esempio di opere fortemente lesionate, l'intervento sulla *Deposizione* di Anonimo abruzzese del Museo Nazionale dell'Aquila sul quale è stata effettuata sia la messa in sicurezza che, in seguito, nei Laboratori dell'Opificio, il restauro del supporto, al quale è seguito un interessante approfondimento con una serie di misurazioni deformometriche in collaborazione con l'Università di Firenze.

Introduzione

L'Italia, custode di un immenso patrimonio culturale, è da sempre esposta ad elevati rischi sia naturali che causati direttamente dall'uomo. La messa in opera di misure di prevenzione, riduzione del rischio e di incremento delle protezioni non sempre sono state attuate e hanno più volte messo in luce l'estrema vulnerabilità dell'intero patrimonio culturale e i limiti nella gestione delle emergenze.

L'Opificio delle Pietre Dure oltre all'esperienza a seguito dell'alluvione del 1966, di cui si ricorda quest'anno il 50esimo con convegni e giornate di studi, ha affrontato nel tempo altre grandi emergenze che hanno duramente colpito il patrimonio culturale sia in ambito nazionale che internazionale.

Così è stato per eventi drammatici come l'attentato di via dei Georgofili del maggio 1993 che ha coinvolto opere degli Uffizi e del Museo Diocesano fiorentino; l'intervento di messa in sicurezza delle opere recuperate dal devastante terremoto dell'Aquila del 2009¹, in Abruzzo, e ancora nel 2012 l'allestimento e il coordinamento del cantiere di messa in sicurezza delle opere danneggiate dal sisma che ha colpito una vasta area dell'Emilia Romagna².

Archivi, biblioteche, strutture museali, chiese, complessi architettonici, innumerevoli oggetti di devozione e capolavori artistici possono essere colpiti dalla furia di eventi quali dissesti idrogeologici, alluvioni, terremoti, eruzioni vulcaniche, incendi, così come da atti terroristici e vandalismo, con danni di diversa entità e gravità.

In ogni caso, i danni provocati dagli eventi sopra citati si manifestano con effetti immediati e catastrofici, il che significa che è fondamentale procedere tempestivamente e in maniera organizzata e coordinata sin dal momento stesso in cui si verifica il danno, con il recupero dei beni e avviando cantieri per il pronto intervento con i mezzi più adatti e i soggetti più competenti ad intervenire per la tutela del patrimonio.

Il trovarsi ad operare più volte in circostanze emergenziali ha portato a sviluppare, a cura dell’Istituto Superiore per la Conservazione e il Restauro di Roma e dell’Opificio delle Pietre Dure di Firenze, un know-how specifico e approfondito volto alla messa in sicurezza dei beni culturali: personale, conoscenze e metodiche che sono sempre di più al servizio del patrimonio culturale nazionale e internazionale, come di recente è accaduto con il Nepal a seguito del devastante terremoto del 2015³.

La recente organizzazione del Ministero dei Beni Culturali, tramite l’istituzione e le competenze dell’Unità di Crisi Coordinamento Nazionale (UCCN-MiBAC)⁴ e dell’Unità di Crisi Coordinamento Regionale (UCCR), è stata in grado di svolgere, all’indomani del sisma dell’Emilia Romagna, una efficace pianificazione e gestione delle emergenze. Il piano ha previsto la messa in salvo della popolazione e quindi una serie di provvedimenti per la tutela del patrimonio, tra i quali: il rilievo dei danni e la messa in sicurezza del patrimonio edilizio pubblico e privato, il recupero dei beni mobili⁵ coinvolti nei crolli e il loro spostamento⁶ in un luogo idoneo e sicuro⁷ per evitarne la dispersione⁸. Per questi motivi fu immediatamente individuato, adeguato ed allestito il Centro di Raccolta delle opere danneggiate presso il Palazzo Ducale di Sassuolo, località vicina alle zone colpite ma al di fuori dell’area del cratere sismico⁹. Oltre ai depositi temporanei delle opere, gli ampi spazi a piano terra del palazzo hanno ospitato il Cantiere di messa in sicurezza e reso possibile la movimentazione di diverse tipologie di beni recuperati. **(Figg. 1 e 2)**

L’UCCR ha fin da subito coinvolto, in maniera congiunta, l’O.P.D di Firenze e L’I.S.C.R di Roma, non solo per l’organizzazione e l’allestimento del cantiere, ma soprattutto perché fosse organizzato un modello operativo¹⁰. Un modello con criteri e metodologie omogenee che potesse servire nella conduzione del primo soccorso, della registrazione dei beni, della schedatura e del loro immagazzinamento, cui conformarsi anche in futuro, quando si andrà a realizzare il restauro vero e proprio¹¹.

Presso il Centro sono state ricoverate più di 1500 opere, costituite in prevalenza da dipinti su tela, ma anche su tavola, sculture lignee e polimateriche, cornici, cibori, tabernacoli, reliquiari, porzioni di soffitti lignei decorati, paramenti sacri, materiale cartaceo, materiale lapideo, frammenti di pitture murali, reperti archeologici.

Le opere danneggiate da crolli strutturali presentavano prevalentemente abrasioni, scalfitture, sfondamenti, lacerazioni, mentre altre erano state coinvolte indirettamente ed erano ricoperte da cospicui depositi di polvere e detriti di varia natura e dimensione. Alcuni manufatti sono rimasti per giorni esposti alle intemperie prima del loro recupero, con un ulteriore aggravamento del degrado, tanto che si sono sommate su di essi anche le problematiche tipiche delle opere esposte ad eccessiva umidità¹².



Figure 1 e 2. Cantiere di messa in sicurezza e deposito delle opere a Palazzo Ducale, Sassuolo.

Al momento dell’arrivo al Centro, le opere sono state accuratamente registrate e contrassegnate con un numero di inventario provvisorio progressivo e collocate su scaffalature modulari o all’interno di box organizzati e via via ottimizzati per accogliere le varie tipologie di opere¹³. Gli oggetti recuperati sono stati sistemati secondo la provenienza e in modo tale che possano essere sempre rintracciati e ispezionati anche dagli Enti proprietari. Da questa postazione iniziale le opere, ancora con il primo imballo risalente al loro recupero, sono state prelevate, fotografate e sottoposte al controllo dello stato di conservazione con la registrazione dei dati sul modulo schedografico denominato “scheda di pronto intervento”¹⁴. Dopo la valutazione delle operazioni da eseguire si procede con l’intervento di messa in sicurezza, con l’aggiornamento della documentazione fotografica e il completamento della scheda. La scheda che accompagna ciascuna opera è compilata con le informazioni di identificazione anagrafica del bene, con le annotazioni sintetiche relative allo stato di conservazione, le indicazioni sugli interventi (effettuati o da effettuare secondo il grado di urgenza del restauro), la loro tipologia e i materiali utilizzati: in questo modo la scheda diventa un mezzo non solo di identificazione e consultazione, ma anche uno strumento da utilizzare in tempi successivi, ampliandone il contenuto¹⁵.

In merito alla messa in sicurezza da eseguire durante un’emergenza, è fondamentale tener presente che tutte le operazioni hanno lo scopo di evitare e/o contenere una situazione a rischio per l’opera, sulla quale non è possibile eseguire operazioni complete di restauro per mancanza di tempistica necessaria e di ambienti e attrezzature idonei. Tali interventi si distinguono da quelli realizzati talune volte al momento del recupero, *in situ*, per consentirne la movimentazione e il trasporto in sicurezza.

Il criterio fondamentale di ogni intervento dovrebbe essere quello di utilizzare metodologie e materiali che, interferendo il meno possibile con i materiali costitutivi delle opere, non solo non siano di ostacolo per future operazioni di restauro, ma che anzi tengano conto di quelle che saranno le operazioni da eseguire e quindi i

materiali da utilizzare: realizzare quindi delle fasi di messa in sicurezza che siano considerate come prima fase del restauro.

Sono da tenere in considerazione inoltre le condizioni ambientali dei depositi¹⁶, ben consci che le opere vi potrebbero sostare per tempi medio lunghi prima del loro avvio al restauro¹⁷, orientando quindi la scelta verso prodotti meno appetibili dagli agenti biodeteriogeni. Buona prassi è quella di predisporre delle verifiche, con scadenze periodiche, delle opere in deposito.

L'analisi e la valutazione dei limiti di alcune operazioni eseguite in passato in fase di emergenza e la consapevolezza della rapida risposta dei materiali costitutivi a sollecitazioni negative, hanno mostrato la necessità di rivedere ed affinare quindi metodiche e materiali utilizzati a tal fine.

Molto spesso operazioni che apparentemente sembrano di routine, come ad esempio la rimozione dei depositi incoerenti e/o coerenti¹⁸, possono nascondere rischi molto alti per i materiali costituenti, specialmente se il degrado non è visibile ad una superficiale osservazione o se non si adoperano strumenti e materiali adeguati.

Tutto questo vale anche per l'applicazione, molte volte arbitraria e sovradimensionata, di velinature poste a protezione di sollevamenti o fragilità degli strati pittorici ed eseguite con collanti, non sempre commisurati all'intervento. La possibile lunga permanenza della protezione può causare alterazioni strutturali dovute alla modalità di applicazione e alla tipologia dei collanti, oltre che alle inevitabili e diverse risposte dei materiali alle sollecitazioni a cui è sottoposta l'opera. Talune volte può convenire operare interventi mirati di fermatura e/o consolidamento con quantità minime di materiale, la cui interazione sarà da valutare caso per caso.

Laddove è stata necessaria una velinatura temporanea, per procedere in sicurezza ad operazioni sul retro del supporto o per movimentazione del manufatto, ci si è avvalsi del ciclododecano sia in soluzione, in forma spraysia con sistemi combinati¹⁹.

A seconda dell'entità delle deformazioni morfologiche della tela, si è optato per l'applicazione di strisce di carta giapponese, tela poliestere o TNT di varia dimensione, preparate con un film sottile di adesivo (Beva371 o film, Plexisol P550, Plectol), che sono state utilizzate sia per il contenimento di fragilità superficiali che per la tenuta dei lembi della tela lacerata, ponendoli a pontare i bordi della lesione sia sul fronte che sul retro dell'opera, con la finalità di un collegamento strutturale provvisorio per evitare ulteriori deformazioni della tela²⁰. (Figg. 3 e 4)



Figure 3 e 4 Applicazione di ponticelli per la tenuta di lacerazioni tessili. Figura 5 Contenimento del degrado con rete in tulle

Altre operazioni come il recupero delle deformazioni della tela di supporto, il ripristino della struttura lignea di sostegno e il ritensionamento sul telaio, si rendono necessarie e indispensabili affinché non si verifichino, già in poco tempo, ulteriori e più gravi deformazioni che potrebbero divenire di carattere permanente e difficilmente poi recuperabili in fase di restauro.

I frammenti di varia natura devono essere rigorosamente recuperati, catalogati e ricondotti all'oggetto di provenienza: qualora non sia possibile ricollocarli al loro posto, sarà cura dell'operatore conservarli inserendoli, se necessario in imballaggi sagomati (Ethafom), assieme all'opera di provenienza.

Da non trascurare i trattamenti biocidi per quei manufatti che, sottoposti a mutevoli condizioni meteorologiche o rimasti per giorni sotto la pioggia, sono stati attaccati dai microrganismi. I trattamenti dovrebbero essere ripetuti periodicamente ed estesi, a livello preventivo, anche alle opere sane se depositate negli stessi ambienti.

Terminate le operazioni l'oggetto potrà essere nuovamente protetto con un imballaggio leggero e/o rigido ma comunque con materiali ad alta stabilità chimico-fisica e in modo tale da evitare la formazione di condensa. Per una rapida individuazione, sull'imballaggio sarà poi apposto il *frontespizio della scheda di pronto intervento*, riportante la relativa fotografia del bene, le valutazioni dello stato di conservazione a seguito della messa in sicurezza e, soprattutto, il grado di priorità-urgenza per la programmazione del successivo intervento di restauro.

Nell'esperienza emiliano-romagnola, determinante è stato il ricorso agli strumenti informatici che, con l'inserimento delle schede di pronto intervento e di tutta la documentazione annessa, ha consentito e agevolato così la gestione delle attività, dalla movimentazione in entrata fino alla fase di intervento e deposito, consentendo un continuo aggiornamento dei dati. Al sistema informatico del MiBACT²¹, accessibile via web, è stato inoltre affiancato un secondo sistema operativo tramite l'applicazione del codice QRcode sia alla scheda di pronto intervento che sull'imballaggio dell'opera²².

Tra le molte opere, di particolare difficoltà sono state le operazioni di messa in sicurezza di un dipinto a olio sutela di grandi dimensioni raffigurante la Deposizione (192x236 cm), di autore ignoto, estratta da sotto le macerie in seguito al crollo della Chiesa di San Paolo di Mirabello (FE). L'opera è giunta a Palazzo Ducale priva

di telaio e con pronunciate deformazioni, ampie lacerazioni e depositi di detriti compattatisi su entrambi i fronti a causa dell'esposizione prolungata sotto la pioggia, tanto da rendere impossibile l'identificazione del soggetto raffigurato al momento del suo ricovero.



Figure 6 e 7. La Deposizione di Mirabello. Fasi di recupero della planarità e micro aspirazione tramite filtro di protezione.

Un terzo del colore era andato perduto e il rimanente era debolmente adeso al supporto tessile e in parte ridotto a frammenti confusi con i detriti. Per procedere alla fermatura, e laddove strettamente necessario alla protezione temporanea, di quel che rimaneva degli strati pittorici, è stato prima necessario recuperare la planarità del supporto tessile, tramite apporto controllato e graduale di umidità, inserendo sotto la tela dei fogli di carta assorbente, tra i materiali del cantiere, leggermente nebulizzata con una miscela di acqua ed alcool etilico. Per mantenere l'assetto planare progressivamente recuperato delle zone precedentemente umidificate e permetterne la completa asciugatura, sono stati adoperati dei pesi di natura insolita, ovvero delle piastrelle in gres e ceramica di produzione locale, depositate in uno scantinato di Palazzo Ducale. **(Fig. 6)**

La rimozione delle polveri e dei depositi incoerenti è stata una vera sfida, in quanto i detriti andavano a confondersi con i numerosi frammenti distaccati del colore, che del resto non si poteva mettere in sicurezza se non rimuovendo i corpi estranei. Per un maggior controllo dei sollevamenti e per trattenere in posizione i frammenti erratici di colore, è stata adottata una metodica in uso nel restauro dei materiali tessili, ovvero l'interposizione, tra la superficie da aspirare e la lancia del micro aspiratore, di un filtro di protezione con maglie di diversa densità che sono state alternate a seconda della zona trattata. **(Fig. 7)** Laddove la polvere e i detriti di varia entità si erano «cementati» alla superficie a seguito dell'esposizione prolungata alle intemperie, si è reso necessario operare con pennelli di diversa morbidezza, tamponcini inumiditi con soluzioni tampone o solventi apolari, e spugne idonee, in modo da sollecitarne il distacco. Successivamente si è proceduto con il riposizionamento, dove possibile, dei frammenti di colore distaccati e con una blanda fermatura realizzata con Plexisol P550, applicato progressivamente a pennello e con siringa. Laddove i lembi della tela sono stati riavvicinati, si è provveduto all'applicazione sul retro di ponticelli di Micropore 3M. In considerazione del pessimo stato di conservazione del dipinto, ancora ricoverato su un piano in orizzontale a Palazzo Ducale di Sassuolo, è auspicabile che il restauro possa essere realizzato negli ambienti del palazzo, evitando così ulteriori pericolose sollecitazioni.

Anche la *Madonna Addolorata*, scultura polimerica composta da una struttura interna in metallo ricoperta da varie pezze di tela e carta, ingessata e con la pellicola pittorica originaria ricoperta da una estesa ridipintura (150x61x51), proveniente dalla Chiesa di San Paolo, Mirabello (FE), la cui testa e gli arti sono stati gravemente danneggiati a seguito dell'impatto con la struttura del soffitto, ha visto l'utilizzo di metodi e materiali desunti dalla lavorazione dei manufatti tessili. L'intervento sulla mano sinistra della scultura, con parte dell'anima metallica a vista e porzioni di tela, gesso e colore instabili e in procinto di cadere, è stato risolto con una fermatura puntuale e con la messa in opera di una rete di contenimento leggera e trasparente in tulle, congiunta alla parte sana del manufatto tramite filo e strisce di nastro di natura medica con blanda adesione (Micropore 3M). Questa procedura, oltre ad evitare una velinatura che si sarebbe imparentata inadeguatamente ai materiali costitutivi, permette il continuo controllo visivo dello stato di conservazione. **(Fig. 5)**

Durante le operazioni svolte in cantiere abbiamo avuto modo di constatare che un numero non indifferente di opere danneggiate erano state foderate in doppia tela in tempi relativamente recenti rispetto all'accadimento sismico. L'analisi della tipologia del danno riportato da queste opere e le difficoltà riscontrate nella messa in sicurezza, hanno portato ad una serie di considerazioni e riflessioni su alcune procedure e materiali sicuramente sovradimensionati rispetto alle reali necessità conservative.

La tela ovale dipinta ad olio (154x116,5), raffigurante San Nicola del Foia della Chiesa di San Pietro, Concordia sul Secchia (MO), ne è un esempio perfetto: l'entità delle numerose lacerazioni passanti, con conseguenti deformazioni e disallineamento dei piani delle tre diverse tele causati dall'impatto con le macerie, è stata infatti aggravata dal fatto che la struttura tessile di supporto, non è stata in grado di rispondere in maniera elastica alle sollecitazioni meccaniche poiché fortemente irrigidita dalla doppia foderatura e dall'utilizzo di colla pasta eccessivamente tenace.

Il telaio, non originale, in legno d'abete, non più funzionale perché fratturato e deformato in più punti, è stato rimosso e sostituito temporaneamente con una contro-forma di Ethafoam, per consentire la movimentazione in

sicurezza e per procedere con le operazioni. **(Fig. 8)** A seguito della rimozione dei depositi superficiali incoerenti, si è proceduto con la fermatura del colore frantumato e distaccato in prossimità delle lacerazioni tramite Plexisol P550, per poter procedere al necessario recupero della planarità della tela. Operazione, questa, non di facile realizzazione per la compresenza dei due supporti ausiliari che, assieme agli strati costitutivi, andavano a formare uno spesso strato che non permetteva il passaggio di nessun materiale. Per questo motivo, dopo i test di compatibilità, sia il fronte che il retro sono stati trattati con un combinato apporto di umidità e moderata pressione, fino a giungere a ricondurre in sede le deformazioni. Sul retro, a seguito del riavvicinamento dei margini delle lacerazioni, lo sfalsamento e il disallineamento delle tre tele nelle zone lacerate è stato temporaneamente risanato con l'applicazione di ponticelli in nastro adesivo medico e con carta giapponese trattata con Plexisol P550, con l'intento di ristabilire un equilibrio strutturale. Ciò ha permesso il ritensionamento dell'opera sul telaio ligneo, in precedenza ripristinato, al fine di evitare l'insorgere di ulteriori deformazioni. Il buon esito delle fasi di messa in sicurezza su questo dipinto sono state in seguito valutate poiché è stato oggetto di una tesi di laurea di un'allieva²³ della SAF dell'Opificio delle Pietre Dure²⁴.



Figura 8. Impiego di ethafoam sagomato come controforma **Figura 9** La tavola recuperata a pezzi immediatamente dopo il sisma nei primi giorni di aprile 2009 **Figura 10** Struttura di contenimento per uno dei frammenti della tavola

1.

Per quanto riguarda i dipinti su supporto ligneo, un caso esemplare che riassume la validità di quanto espresso sinora è rappresentato dal dipinto su tavola raffigurante la *Deposizione*, esposto nelle sale del Museo Nazionale dell'Aquila e pesantemente danneggiato dal sisma del 6 aprile 2009. Successivamente al terremoto, l'opera è stata, nelle varie fasi, sottoposta a corrette operazioni di recupero, messa in sicurezza ed infine è stato eseguito l'intervento di restauro strutturale.

Le numerose e forti scosse causarono il crollo delle pareti del Museo e molte opere, tra le quali la *Deposizione*, si staccarono dagli agganci, cadendo a terra e rimanendo colpite e sepolte da una copiosa pioggia di pietre e calcinacci. La nostra opera fu raccolta in pezzi, riunita e ricomposta per una veloce documentazione fotografica eseguita nelle zone antistanti il Museo Nazionale; probabilmente questa opera, insieme a molte altre, è rimasta per un certo periodo dovuto alle contingenze in attesa di essere imballata e condotta in luogo riparato, così come ne è testimone lo stato di conservazione²⁵.

La *Deposizione* fu quindi trasportata nei depositi del Museo Preistorico delle Paludi di Celano (Musè) (AQ), dove ha ricevuto un primo intervento di messa in sicurezza all'interno del Progetto Sisma organizzato dal Ministero per i Beni e le Attività Culturali²⁶. Già durante le operazioni di primo soccorso, l'opera appariva assai compromessa, scomposta e rotta in nove parti. In alcune zone il tavolato si era separato lungo le linee di giunzione, in altre le assi si erano troncate in senso orizzontale in corrispondenza dei ribassi delle tracce che ospitavano le traverse retrostanti. Inoltre l'asse di sinistra era profondamente lesionato, il suo legno piegato e deformato come una frattura del tipo a "legno verde". **(Fig. 9)** Quasi tutte le assi, esposte a forte umidità, libere di muoversi, si erano assestate e deformate in modo evidente, indipendentemente le une dalle altre. Questa tendenza era ben visibile e mostrava segnali di un continuo progredire. Per questo motivo l'opera è stata velocemente sottoposta ad una specifica messa in sicurezza; dapprima è stata spolverata e liberata dalle incrostazioni di materiali di caduta; in seguito, nuove zone ritenute pericolanti che non erano ancora state assicurate dalle squadre di primo intervento, sono state protette con velinatura. Sappiamo che il legno è un materiale sensibile alle variazioni termigrometriche ambientali e pertanto soggetto a deformazioni nel tempo. In questo caso gli elementi sono stati, per un certo periodo di tempo, liberi di muoversi indipendentemente e quindi di assumere posizioni diverse da quelle precedenti il sisma. La *Deposizione* pertanto è stata accuratamente sottoposta ad una serie di operazioni utili a garantirne la sicurezza. Tutti i frammenti che palesavano linee di sconnessione, disgiunzioni nelle committiture o tendenze deformative, sono stati accuratamente stretti e contenuti all'interno dei telai per evitare che ulteriori deformazioni e movimenti del supporto potessero causare cadute nuove di materia pittorica. **(Fig. 10)** Generalmente la corretta conservazione dei manufatti lignei ed il verificarsi dei continui movimenti conseguenti alle normali variazioni termigrometriche ambientali, prevedono l'applicazione di sistemi di controllo elastico e non rigido, ma in questo caso specifico riteniamo che l'eccessiva libertà di movimento possa nuocere alla conservazione del manufatto nel suo insieme; inoltre si possono verificare deformazioni permanenti tali da rendere molto difficile la ricomposizione dell'oggetto nel suo intero. A maggior ragione nel caso dell'opera in questione, l'oscillazione delle parti libere avrebbe causato perdite di materia pittorica.

È altresì importante considerare in questi casi soprattutto, come queste operazioni specifiche di messa in sicurezza, non possano avere una durata estrema nel tempo; pertanto nel caso della *Deposizione* occorre impostare nel più breve tempo un trasferimento in ambiente idoneo ed iniziare le operazioni di ricomposizione dei frammenti e di risanamento del tavolato.

L’Opificio delle Pietre Dure si è reso immediatamente disponibile per accogliere, in tempi rapidi e all’interno dei propri laboratori, e per effettuare lo studio accurato e l’intervento di risanamento del supporto ligneo della *Deposizione*; insieme ad essa, anche un’altra tavola del Museo Nazionale dell’Aquila, il tondo raffigurante la *Sacra Famiglia con San Francesco*, è arrivata nei Laboratori ed è stata restaurata.

Nel dicembre 2010 i frammenti arrivarono all’Opificio, dove furono studiati e documentati. Nel 2011 furono eseguite alcune operazioni di messa in sicurezza del colore e piccoli lavori di semplice risanamento all’interno dei singoli frammenti. Nel 2012 si è svolto il restauro completo del supporto²⁷

Dopo avere svolto le operazioni necessarie per far aderire nuovamente gli strati di colore e preparazione al supporto, i nove frammenti sono stati raggruppati, con la faccia dipinta a vista, su un piano da lavoro. Per la prima volta, dopo la devastante vicenda conservativa, si provava a ricostruire il tavolato nel suo insieme; l’impressione riscontrata mostrava immediatamente la difficoltà del caso, in quanto i nove frammenti che componevano l’opera non collimavano minimamente tra loro. Tutte le operazioni di messa in sicurezza effettuate nel cantiere di Celano, immediatamente dopo il sisma, avevano solamente rallentato e contenuto i processi di deformazione dei singoli frammenti che hanno comunque avuto modo di adattarsi ad un nuovo stato di equilibrio, modificandosi e imbarcandosi autonomamente. Inoltre era peggiorata la qualità dell’adesione tra tela, con preparazione e colore, e supporto ligneo.

Le operazioni di restauro hanno previsto in prima fase, il risanamento dei singoli frammenti, riunendo ed incollando le varie aperture. Particolare attenzione è stata dedicata alla ricerca della planarità della superficie pittorica nei punti di frattura trasversale, laddove il legname si era troncato, sfibrato ed assestato addirittura rendendo arcuata la superficie pittorica in modo concavo, comprimendola con forza e rischiando il distacco e la conseguente perdita di alcune parti.

La ricomposizione del tavolato nel suo insieme è cominciata solamente dopo il lungo e complicato recupero dei singoli frammenti. **(Fig. 11)** Una fase altrettanto difficoltosa, in quanto bisognava riuscire a posizionare correttamente tra loro i frammenti deformati irreversibilmente in modo da ristabilire una corretta lettura d’insieme e, contemporaneamente, ristabilire una buona conservazione dell’opera. Il tavolato è stato ricomposto in modo solido, i margini dipinti sono stati allineati in modo corretto, le assi sono state disposte in modo che le deformazioni assunte nel tempo trovassero una linea di continuità nell’insieme. **(Fig. 12)** Pertanto il tavolato ha assunto una freccia media di circa 3 cm in modo da attenuare l’infossamento lungo le commettiture delle assi.

Le traverse originali erano andate perdute durante le concitate operazioni di recupero sotto le macerie; pertanto sono state realizzate tre nuove traverse con la stessa curvatura della tavola, ognuna delle quali composta da tre listelli in legno di rovere incollati tra loro con resina epossidica. Tutte le traverse sono state ancorate con un sistema elastico regolabile (con molle a spirale e coniche), ampiamente in uso nel nostro laboratorio. Questo sistema controlla i movimenti di dilatazione e restringimento del tavolato e quelli di imbarcamento, offrendo un costante richiamo. Come operazione finale sul retro dell’opera e sulle traverse è stata distribuita a pennello una soluzione di permetrina in idrocarburi come antitarlo (Permetar di Phase) ed in seguito una stesura di cera microcristallina (Cosmoloid 80) al 4% in benzina rettificata (p/p) per meglio attenuare le repentine variazioni climatiche tra l’ambiente e l’opera.



Figure 11 e 12 Fasi di ripristino della planarità di un frammento e ricostruzione del tavolato **Figura 13** Il retro e il fronte dopo il restauro

In conclusione possiamo affermare che nel caso della *Deposizione*, il nostro Istituto ha potuto mettere in pratica tutti gli accorgimenti sia per la corretta messa in sicurezza dei frammenti, che per le operazioni di restauro del supporto. Pertanto è stato verificato quanto sia stata fondamentale la specifica ed accurata metodologia operativa ben coordinata durante le due fasi, che ha permesso uno straordinario recupero dell’integrità dell’opera.

Nel 2013 la *Deposizione* è stata oggetto di un interessantissimo studio, condotto in collaborazione con la Facoltà di Scienze Forestali dell’Università di Firenze. **(Fig. 13)** A restauro del supporto ultimato, l’opera è stata messa in ambiente a clima controllato e sottoposta ad una serie di misurazioni che hanno valutato il comportamento del tavolato in base alle variazioni di UR%. Attraverso lo studio è stato possibile verificare la validità del sistema di traversatura applicato durante l’intervento e la reale capacità di controllo dei movimenti del tavolato.²⁸ Si è

trattato di una ricerca innovativa durante la quale per la prima volta sono state effettuate misure direttamente su un’opera allo scopo di quantificare in modo scientifico, le forze igroscopiche che si sviluppano nel tavolato al variare delle condizioni termo igrometriche ambientali.

¹ Il sisma che colpì il territorio aquilano il 6 aprile 2009 è stato registrato con magnitudo-momento (Mw) 6,3, ha causato oltre trecento vittime e enormi distruzioni.

² Bologna, Modena, Ferrara e Mantova sono state le provincie più colpite dal sisma del 20 maggio 2012, che si è espresso con magnitudo- momento (Mw) 5.9.

³La missione in Nepal (1-10 luglio 2015) è stata espressamente voluta dal Ministro on. Franceschini e vi hanno preso parte funzionali dell’ISCR e dell’OPD. Vedi Santacesaria, Vigna, 2015.

⁴ Decreto Ministeriale del MiBAC, 425 del 25 maggio 2012.

⁵ Tra le prime operazioni essenziali vi è l’acquisizione dei dati relativi alla dislocazione delle opere d’arte mobili e delle strutture che le ospitano, con conseguente informatizzazione e georeferenziazione del censimento danni.

⁶ Con la *Direttiva del Ministero dei Beni Culturali e delle Attività Culturali e del Turismo concernente le procedure per la gestione delle attività di messa in sicurezza e salvaguardia del patrimonio culturale in caso di emergenze derivate da calamità naturali*, circolare n° 10 del 14 marzo 2014, con successivi aggiornamenti del 25 aprile 2015, sono state redatte, e aggiornate in maniera organica, le linee di indirizzo per la pianificazione e gestione delle emergenze.

⁷L’attività di salvaguardia del patrimonio culturale, non può prescindere dalla formazione di operatori specializzati nella tutela dei Beni Culturali con programmate e ripetute simulazioni del probabile evento secondo una precisa logistica dell’emergenza; al fine di abbassare al minimo il rischio per il personale addetto al recupero e al pronto intervento sui beni danneggiati, è imprescindibile l’utilizzo di tutti i sistemi di sicurezza previsti.

⁸Problematica già affrontata all’indomani dell’alluvione del 1966, con la decisione vincente di allestire un nuovo grande laboratorio alla Fortezza da Basso e mantenere le opere danneggiate a Firenze, richiamando in città restauratori, attrezzature e materiali da tutto il mondo, con un conseguente notevole sviluppo tecnico scientifico nel campo della conservazione e del restauro. La scelta fu dell’allora Soprintendente Ugo Procacci.

⁹ Il recupero delle opere terremotate, è stato realizzato grazie alla collaborazione fra le Soprintendenze competenti per territorio, i Vigili del Fuoco e il Nucleo Tutela Patrimonio Culturale dei Carabinieri, che ha garantito la sicurezza durante le fasi del salvataggio e del trasferimento dei beni.

¹⁰ Dopo aver predisposto la prima fase organizzativa è stato possibile avviare un cantiere didattico con gli allievi e i docenti delle Scuole di Alta Formazione dell’ISCR e dell’OPD.

¹¹ Un corso di formazione-informazione per restauratori della regione Emilia Romagna organizzato dalla CNA di Modena in collaborazione con il MiBACT, si è svolto nell’ottobre 2013 presso il cantiere di messa in sicurezza. Docenti: Carla di Francesco, Stefano Casciu, Marco Mozzo, Marco Ciatti, Gisella Capponi, Roberto Boddi, Elisabetta Giani, Carlo Cacace, Paolo Scarpitti, Francesca Fabiani, Andrea Santacesaria, Francesca Capanna, Oriana Sartiani.

¹² Sono state fatte molte riflessioni sulle scelte operative condotte a Firenze sui dipinti colpiti dall’alluvione del 1966: le più oculate, furono quelle di proteggere tutte le opere bagnate per evitare la perdita degli strati pittorici e di allestire un deposito climatizzato per una asciugatura controllata dei dipinti su tavola, selezionando le opere secondo la tipologia di danno subito.

¹³ L’attività di ritiro e di deposito delle opere d’arte mobili sono stati curati rispettivamente da Silvia Gaiba della SBSAeE di Bologna e da Stefano Casciu e Marco Mozzo della SoprintendenzaBSAeE di Modena.

¹⁴ In occasione del terremoto abruzzese del 2009, avviene la messa a punto di un sistema di schedatura e di una prassi operativa a cura dell’ISCR e dell’O.P.D., che diviene procedura codificata dall’Unità di Crisi del Ministero Beni Culturali nel 2012, giusto pochi giorni prima del sisma dell’Emilia Romagna.

¹⁵La scheda attualmente utilizzata deriva da quella a suo tempo approntata dall’allora ICR per le opere della Galleria di Villa Doria Pamphilj e successivamente adottata, benché già in parte modificata, in occasione del cantiere di pronto intervento costituito all’indomani del sisma abruzzese (2009). Per rendere ancor più agevole e sistematico questo strumento di schedatura è in corso una revisione.

¹⁶ L’OPD ha messo a disposizione rilevatori di UR e T° per controllo microclimatico dei depositi e del cantiere.

¹⁷ Il restauro delle opere ritirate richiede ingenti investimenti economici e sono necessari molti anni prima che si giunga al completamento del progetto di restituzione e ricollocazione. A volte la ricollocazione dell’opera nel luogo di origine non è più possibile per la perdita della struttura che la ospitava.

¹⁸Anche la presenza di “semplice” polverea attira l’umidità dell’aria: a contatto della superficie impolverata si crea un microclima con elevata Umidità Relativa e, se si somma la presenza di sali igroscopici o zuccheri, si può creare il fenomeno della cementificazione della polvere.

¹⁹Il Ciclododecanoforma un film protettivo che sublima completamente con tempistiche diverse seconda della modalità di applicazione, dello spessore delle condizioni ambientali della tipologia del supporto. Può causare alterazioni importanti agli strati pittorici se precedentemente trattati con materiali a base di cera

²⁰Di recente pubblicazione la proposta per la velinatura a cerotti di Aquazol: una procedura alternativa per la protezione temporanea delle superfici pittoriche. Vedi: Leonardo Borgioli, Enrica Boschetti ed Enrico Tortaro, *I cerotti di Aquazol 500. Una procedura alternativa per la velinatura dei dipinti*, in Progetto restauro, anno 21, numero 73, 2016 il prato.

²¹Nel caso specifico tutti i dati sono confluiti nel sistema informatico SICaR (Sistema Informatico per la Catalogazione dei Restauri). Tramite il sistema tutti proprietari dei beni potranno verificarne la tracciabilità.

²²Il sistema è stato elaborato dalla Soprintendenza di Modena in collaborazione con il Laboratorio Informatico per la Documentazione Storico Artistica (LIDA) dell’Università di Udine.

²³Il dipinto è stato oggetto di Tesi di laurea di Francesca Rocchi: “ *La messa in sicurezza dei beni culturali mobili in seguito a calamità naturali. Il restauro del San Nicola di D.Foina (XVIII sec.), dipinto su tela danneggiato dal sisma 2012 in Emilia Romagna*, della SAF dell’Opificio delle Pietre Dure, A.A. 2015-2016, relatori: Oriana Sartiani, Marco Ciatti, Marco Mozzo, Andrea Santacesaria, Isetta Tosini..

²⁴Per il restauro di quest’opera è stato realizzato un nuovo sistema di tensionamento a cura di Ciro Castelli e Francesca Rocchi (vedi tesi di Laurea).

²⁵Anche numerose altre opere, prevalentemente su tela, presentano segni di esposizione prolungata in ambienti umidi con evidenti attacchi fungini.

²⁶Grazie a questo progetto le 500 opere provenienti dal Museo Nazionale de l’Aquila sono state esaminate da gruppi di restauratori provenienti dai Laboratori dell’ISCR di Roma, dall’OPD di Firenze e dalle Soprintendenze nazionali.

²⁷Le operazioni si sono svolte da febbraio a luglio 2012 con la fondamentale collaborazione di Luigi Orata.

²⁸Per questa ricerca si veda l’articolo di Cocchi e al., 2014.

BIBLIOGRAFIA

1. Anselmi C., Presciutti F., Doherty B., Daveri A., Miliani C., Brunetti B.G., Sgamellotti A.; “*Ottimizzazione dei metodi di applicazione del ciclododecano come protettivo temporaneo per interventi in emergenza*”, VI Congresso Nazionale IGIIC, Spoleto 2008), pp. 351-357
2. Wolbers.R, *Proprietà meccaniche a breve termine degli adesivi: effetto dei solventi e dei plastificanti*, in Atti del Convegno “Colore e conservazione”, Milano, 10-11 novembre 2006 (2008), pp. 115-122.
3. Borgioli L., Boschetti E., Splendore A.; “*Preconsolidare e velinare: l’opzione ciclododecano*” Kermes 73, Firenze 2009, pp. 67-73
4. Colombo A, Minotti D, Mecklenburg M, Cremonesi P, Rossi Doria M, *Studio delle proprietà meccaniche di consolidanti utilizzati per il restauro di beni policromi mobili*, Atti del Congresso “L’attenzione alle superfici pittoriche”, Milano, 21-22 novembre 2008 (2009), pp. 39-47.
5. Ciani Passeri Francesca, Orata Luigi, Rossi Scarzanella Chiara, Santacesaria Andrea, “*Il recupero della tavola dipinta distrutta dal terremoto dell’Aquila. L’intervento sul supporto ligneo della Deposizione di Anonimo abruzzese proveniente dal Museo Nazionale dell’Aquila*”, in “O.P.D. Restauro” n°24, Centro Di, Firenze, 2012 pp. 139–148
6. Ciani Passeri Francesca, Montalbano Letizia, Ramat Alessandra, Santacesaria Andrea, Sartiani Oriana, “*Il cantiere di Sassuolo per la messa in sicurezza delle opere colpite dal sisma 2012: l’esperienza del cantiere didattico*” in “O.P.D. Restauro” n° 25, Centro Di, Firenze 2013 pp. 243- 250.
7. Cocchi Linda, Marcon Bertrand, Mazzanti Paola, Uzielli Luca, Castelli Ciro, Santacesaria Andrea, “*Verifica del funzionamento di una traversatura elastica applicata su un dipinto su tavola: la Deposizione dalla Croce di Anonimo Abruzzese, XVI secolo*” in “O.P.D. Restauro” n° 26, Centro Di, Firenze 2014 pp. 83- 94.
8. Mozzo Marco, *L’attività del Centro di raccolta di Sassuolo e del cantiere di primo intervento*, Taccuini d’Arte, n.7, 2014, pp. 13-18.
9. Santacesaria Andrea, Vigna Luigi, “*La missione OPD ISCR per la definizione di un piano d’intervento sul patrimonio artistico del Nepal dopo il sisma*” in “O.P.D. Restauro” n° 27, Centro Di, Firenze 2015 pp. 389-397.

IL RESTAURO DI UNA SCULTURA POLIMATERICA DANNEGGIATA DAGLI EVENTI SISMICI: APPROFONDIMENTI SULLA TECNICA ESECUTIVA E SCELTE DELLA METODOLOGIA DI RESTAURO

Elena Ginevra Foresti *, Camilla Roversi Monaco**

* Conservation Scientist, Laboratorio degli Angeli S.r.l. unipersonale, Via degli Angeli 32, 40124, Bologna, Italy, port. +39 349 0864226, elenaginevra.foresti@yahoo.it

**Restauratrice di Materiali Cartacei, Direttore Tecnico, Laboratorio degli angeli S.r.l. unipersonale, Via degli Angeli 32, 40124 Bologna, Italy, Docente del corso di restauro dell’Accademia di Belle Arti di Bologna port. +39 348 3527999, info@laboratoriodegliangeli.it

Abstract

Il presente articolo intende porre l’attenzione sui dettagli relativi alla tecnica di realizzazione di opere devozionali da sempre catalogate unicamente come manufatti in gesso, legno o cartapesta. Oggetto esame del caso di studio è una scultura polimaterica policroma raffigurante *Madonna con il Bambino*, proveniente dalla collegiata di Santa Maria Maggiore di Pieve di Cento (BO) e attribuita allo scultore bolognese Angelo Gabriello Piò (1690 - 1741). Le tragiche condizioni conservative, derivanti dall’entità dei danni subiti, l’hanno resa un simbolo del terremoto ma, contemporaneamente, hanno reso possibile la ricerca. L’approfondimento è stato condotto grazie all’impiego di varie tecniche diagnostiche quali la spettroscopia infrarossa in trasformata di Fourier, l’analisi radiografica, la macrofotografia e la stereomicroscopia ottica. Le indagini, unitamente alla minuziosa ricerca storiografica, hanno messo in luce che la tecnica esecutiva, chiamata “a pesto”, prevedeva l’impiego di tele di stoffa di differenti spessori ed armature incollate tra loro grazie ad adesivi di diversa natura, attraverso la tecnica “in fogli”. I raggi X si sono resi indispensabili per la corretta interpretazione della struttura interna. Tutte le analisi condotte hanno contribuito alla progettazione dell’intervento di restauro, che deve essere concluso e per il quale si stanno cercando finanziamenti.

Introduzione

La scultura è stata gravemente danneggiata a causa degli eventi sismici che hanno colpito l’Emilia Romagna nel maggio del 2012. Purtroppo essa, abitualmente alloggiata all’interno di una nicchia, in maggio (mese dedicato alla Vergine Maria), come tante altre sculture del territorio, era invece esposta al centro della chiesa. Il crollo della copertura l’ha investita schiacciandola letteralmente. L’opera, immediatamente ricoverata presso il Centro di raccolta e cantiere di primo intervento allestito nel Palazzo Ducale di Sassuolo, è stata scelta, in accordo con la Soprintendenza per il Patrimonio Storico, Artistico ed Etnoantropologico per le province di Bologna, Ferrara, Forlì-Cesena, Ravenna e Rimini, come destinataria di un intervento urgente finanziato dalla Società di Santa Cecilia – Amici della Pinacoteca di Bologna, sia per la sua importanza devozionale sia per le condizioni in cui versava. Le caratteristiche materiche e lo stato di conservazione ci hanno portati, in accordo con la Dott.ssa Elena Rossoni, allora responsabile del lavoro per la Soprintendenza, ad utilizzare la maggior parte del finanziamento messo a disposizione per effettuare delle indagini diagnostiche volte a comprendere la tecnica esecutiva e, di rimando, ad individuare la metodologia necessaria per recuperare i danni meccanici.

Stato di conservazione

Lo stato di conservazione della scultura dopo il sisma risultava essere pessimo e l’oggetto seriamente compromesso sia dal punto di vista strutturale, sia dal punto di vista decorativo. In questa sede ci limiteremo a trarre alcune considerazioni circa il degrado strutturale.

La caduta dei materiali costituenti la copertura della chiesa aveva causato lo sfondamento di una parte considerevole della scultura: i danni più evidenti e di maggior entità infatti si riscontravano nella porzione superiore. La Vergine si presentava con la testa incassata nelle spalle: l’asse verticale della struttura lignea interna, a causa del peso dei materiali e della violenza dell’urto, dislocato dalla sua posizione originaria, aveva sfondato la base della struttura causando, come diretta conseguenza, l’impossibilità di reggere la testa che era sprofondata all’interno del corpo cavo; inoltre gli strati di tessuto si erano pesantemente lesionati tanto da impedire agli stessi di esplicare la loro funzione autoreggente. Il corpo del Bambino era vistosamente compromesso.



Figure 1 e 2. “Madonna con Bambino” prima e dopo l’intervento

Indagini diagnostiche

Come accennato in precedenza, la scultura si prestava bene ad uno studio approfondito. Le condizioni nella quali versava ci hanno permesso la diretta osservazione anche dell’interno, consentendoci di studiare la tecnica di esecuzione di opere come quella in oggetto e trarne delle significative e inattese considerazioni.

Per quel che concerne la statuaria devozionale, comune era classificare tali opere come stucchi, opere lignee oppure, seppur raramente, cartapeste: l’approfondimento dell’argomento in letteratura mirava a reperire materiale su tutto ciò che potesse dare informazioni utili su questa tipologia artistica.

La ricerca ha fatto sì che si trovassero casi di studio analoghi, documentando così la diffusione, su tutto il territorio nazionale nonostante le peculiarità delle varie scuole/zone, di una tecnica pressoché comune e caratterizzata dall’impiego di tele sovrapposte attraverso la tecnica “in fogli”, realizzata tramite la pratica della scultura in negativo chiamata “a pesto” o “a calco”. Antica tecnica già adottata nelle botteghe fiorentine del Quattrocento, essa prevedeva la stesura di fogli di carta di stracci o tele di tessuto sovrapposti in più strati all’interno della forma cava di uno stampo, l’incollaggio degli stessi gli uni sugli altri e la loro completa asciugatura tramite essiccamento al sole o in prossimità di un forno. Indubbia evidenza dell’adozione di tale tecnica si evince osservando la rottura netta in corrispondenza della giunzione delle due metà che, saldate con l’impiego di colla, definivano la tridimensionalità della statua: tale linea mediana sagittale si poteva osservare negli arti superiore e inferiore sinistri del Bambino che mostravano le due valve costituenti il corpo. Questa porzione della scultura ha avuto una notevole importanza poiché, permettendo di escludere con una certa sicurezza sia la produzione lombarda o più in generale del nord Italia (le fonti informano che queste maestranze erano solite saldare le due metà con punti di fili di ferro oppure con punti continui e regolari ottenuti da corde di fibre vegetali), sia la matrice di origine salentina e napoletana (soliti sovrapporre i bordi con rinforzo interno in tela), ha confermato a livello tecnico, la provenienza e dunque la produzione da parte di maestranze locali, probabilmente della scuola del Piò. Ulteriore conferma della manifattura locale e dell’epoca di realizzazione si riscontra in letteratura: si legge che in area emiliana, durante i secoli del Seicento e del Settecento, la giunzione delle parti si otteneva con l’impiego di colla.

Sono state condotte dalla Dott.ssa Daniela Pinna, presso il laboratorio dell’Opificio delle Pietre Dure di Firenze, analisi μ FT-IR su alcuni campioni prelevati, al fine di determinare la natura dei materiali impiegati.

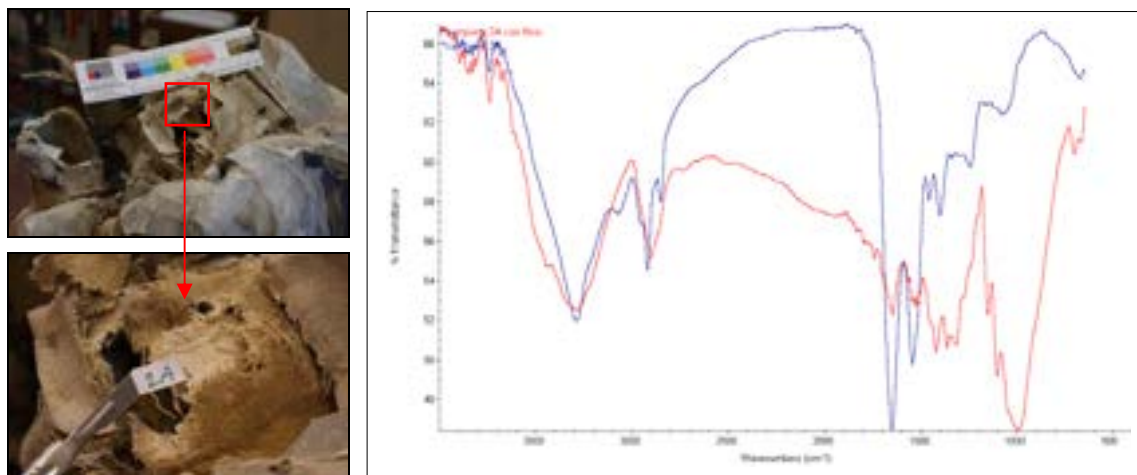


Figure 3, 4 e 5. Ubicazione del campionamento del campione 2A e spettro FT-IR: lo spettro rosso mostra segnale di materiale celluloso e lo spettro blu del materiale prelevato tra le fibre, mostra il segnale di un materiale proteico.

Come si evince dallo spettro rosso sopra riportato, si hanno picchi di assorbimento che caratterizzano le tele costituenti l’opera che, come ci si aspettava, risultano essere in fibra vegetale: ciò è dimostrato dalla presenza di cellulosa. Osservando l’intreccio dei filati attraverso stereomicroscopio e macrofotografia e, in particolare, le caratteristiche dei tessuti (irregolarità e colorazione) possiamo ipotizzare l’uso di tessuti “poveri” probabilmente di reimpiego: l’ipotesi più plausibile è che possa trattarsi di fibra di lino, largamente impiegata per la fabbricazione di tele artistiche, economica e di facile estrazione. Il filato, dove integro, presentava un buono stato di conservazione e ciò è stato reso possibile dalla protezione fornita dall’imprimitura di gesso e colla: questo “guscio” ha protetto dagli agenti tipici del degrado, quali l’umidità, le radiazioni luminose e l’attacco parassitario dei biodeteriogeni. Il tessuto utilizzato è stato ricavato dal taglio di strisce/bende abbastanza regolari di tessuti con spessori differenti. Il numero degli strati delle tele incollate, la riduzione e l’armatura delle stesse cambiavano a seconda della porzione di statua che doveva essere realizzata: il numero degli strati, dove è stato possibile enumerarli, variava tra sei (testa del Bambino) e nove (veste/velo della Vergine nella zona superiore delle spalle). Procedendo dall’interno verso l’esterno, si è potuto osservare che le tele si riducevano da grossolana del primo strato, a molto fine per gli ultimi due strati prima della preparazione di gesso e colla (anche se questi ultimi sembrerebbero non presenti su tutta la superficie della scultura).

Diverse le tipologie di armature: a tela (intreccio semplice e molto comune, caratterizzato da fili ortogonali; il rapporto, 1:1, indicava che l’ordito era uguale alla trama) e diagonale (la trama passava sopra due o più fili di ordito andando a comporre un disegno caratteristico: si riconosce lo “spigato a punta semplice regolare” caratteristica dell’armatura adoperata per la maggior parte dei tessuti componenti la scultura, in cui le coste hanno direzione opposta le une con le altre, dando luogo agli effetti di “spina di pesce”, ed “il raggiato” che deriva dallo spigato a punta semplice che invece ritroviamo perlopiù nella manifattura del corpo del Bambino.



Figure 6, 7, 8, 9 e 10. Tipologia di armature differenti (a tela e diagonale) costituenti l’oggetto.

Per quel che riguarda l’adesivo, impiegato sia per l’incollaggio dei vari strati di tele gli uni sugli altri sia per far sì che le due metà della scultura si unissero, le analisi μ FT-IR, come riportano gli spetti di seguito, mostrano collante di natura proteica, in particolare due tipologie differenti: colla di caseina e colla di coniglio.

La colla di caseina venne utilizzata con frequenza a partire dal XV secolo ed era particolarmente indicata per incollare superfici non ben levigate: usata a freddo e mescolata con acqua mostra caratteristiche di estrema tenacia e risulta essere anche più resistente della colla garavella o di coniglio, avendo ottima resistenza meccanica; inoltre asciuga molto rapidamente e ciò potrebbe aver rappresentato un vantaggio nella creazione di opere realizzate come l’oggetto del nostro studio. La colla di coniglio ha invece la particolarità di mantenersi morbida per tempi relativamente lunghi: per queste ragioni è stata da sempre adoperata nella preparazione degli stucchi con gesso marcio o di Bologna e terre colorate e, spesso, per la preparazione delle tele.

Per le proprietà descritte, anche opposte se si considerano i tempi di asciugatura, possiamo, in base anche alla posizione dei campionamenti effettuati, ipotizzare che la colla di coniglio si prestasse meglio all’incollaggio degli strati di tela più esterni soprattutto in prossimità della preparazione a gesso e colla costituente l’imprimitura della scultura, mentre la colla a caseina fosse impiegata per l’adesione delle due valve derivanti dai calchi costituenti le due metà delle figure e per l’incollaggio delle tele ad armatura più grossolana, costituenti gli strati più interni.

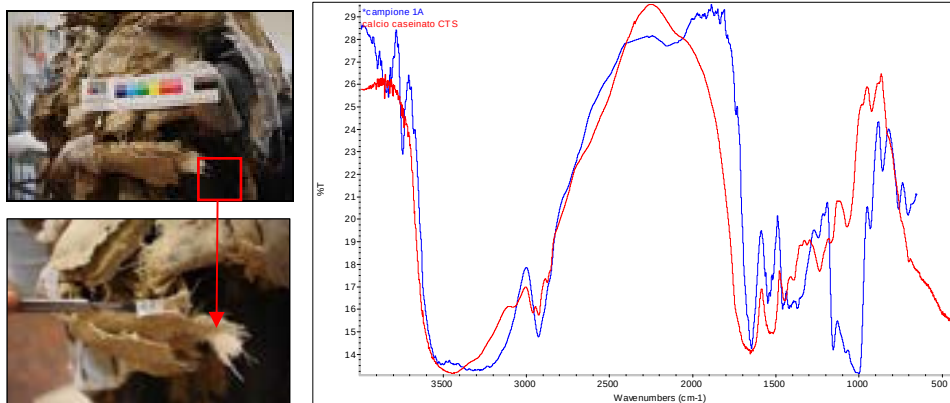


Figure 11, 12 e 13. Ubicazione del campionamento del campione 1A e spettro FT-IR: il materiale prelevato tra le fibre (spettro blu), di tipo proteico, se comparato con lo spettro rosso dei caseinato di calcio, mostra picchi di assorbimento coincidenti.

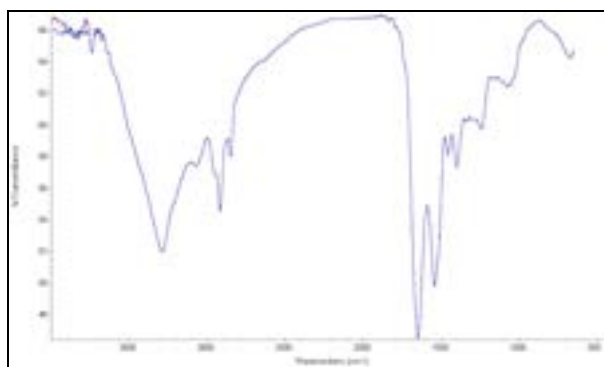


Figura 14. Campione 2A: spettro del materiale proteico impiegato per l’incollaggio delle tele.

Le fonti, in particolare il Vocabolario Toscano dell’Arte di Filippo Baldinucci (1624 - 1697) pubblicato nel 1681, informano che si era soliti aggiungere alle ricette per la preparazione della cartapesta “una mano di pece greca”. Lo spettro del campione 3A, di seguito riportato, mostra la presenza di una resina terpenica che effettivamente può essere ricondotta alla pece greca, termine cui si ricollegava la colofonia, resina dura diterpenoide appartenente al genere delle Pinacee che veniva impiegata per rendere il manufatto idrorepellente, indeformabile alle escursioni termiche, resistente agli urti e agli attacchi di microorganismi biodeteriogeni quali muffe e funghi.

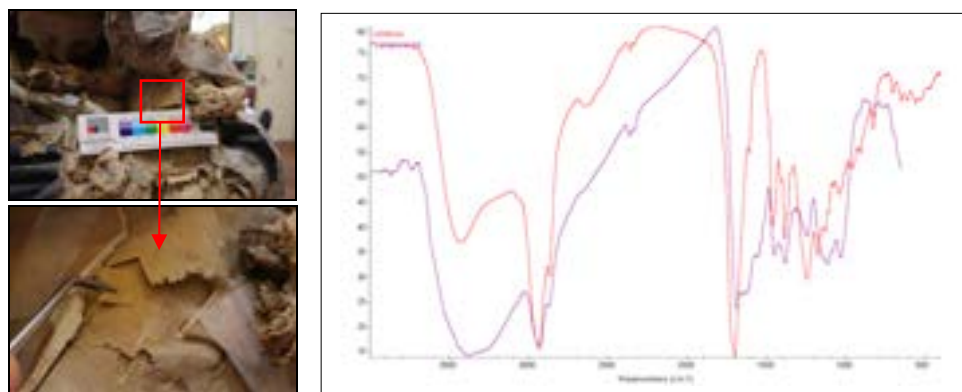


Figure 15, 16 e 17. Ubicazione del campionamento del campione 3A e spettro FT-IR: il materiale prelevato tra le fibre (spettro viola), di tipo terpenico, se comparato con lo spettro rosso della colofonia (viola), mostra picchi di assorbimento coincidenti.

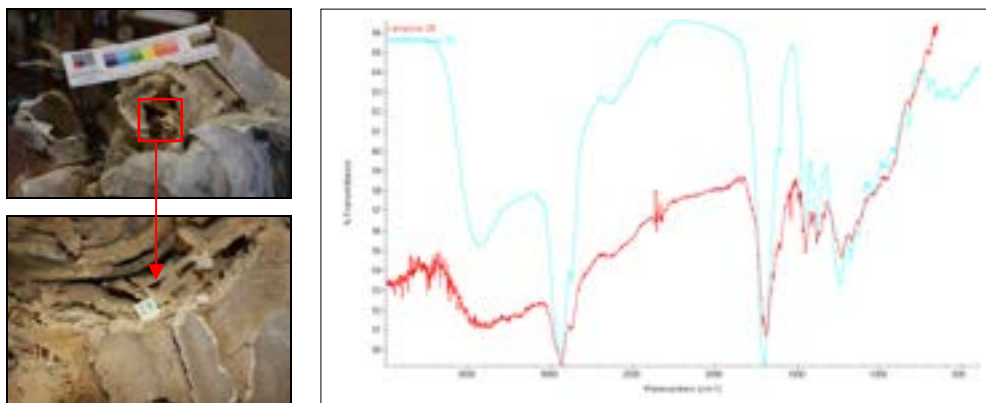


Figure 18, 19 e 20. Ubicazione del campionamento del campione 2B e spettro FT-IR: il materiale prelevato tra le fibre (spettro rosso), di tipo terpenico, se comparato con lo spettro rosso della colofonia (azzurro), mostra picchi di assorbimento coincidenti.

Di notevole importanza è stata l’analisi radiografica condotta dal Laboratorio di diagnostica per l’Arte Fabbri di Davide Bussolari che ha consentito di individuare l’anima della scultura e comprendere lo schema della struttura interna portante. La scultura è stata radiografata frontalmente mediante dieci riprese realizzate tramite scanner digitale che sono state successivamente ricomposte a mosaico per via digitale, ottenendo un’immagine radiografica del totale ad alta risoluzione. La risposta prevalentemente scura delle lastre ha permesso di escludere la presenza di un’armatura interna metallica reggente: si ha infatti una struttura portante (unicamente nel corpo della Vergine, il Bambino risulta esserne privo) costituita da una base lignea alla quale si ancora un montante, anch’esso in legno, che si estende verticalmente dalla testa della scultura fino alla sua base; all’asse verticale si legavano due elementi orizzontali, il primo di lunghezza superiore al secondo, rispettivamente posti uno all’altezza dei gomiti della Vergine e l’altro all’altezza delle sue spalle. La struttura segue uno schema a croce con due bracci. In corrispondenza della testa si trova un blocco ligneo, anch’esso inchiodato al perno verticale che consente la volumetria del cranio della Vergine; nella radiografia tale elemento ligneo non si rinviene a causa della natura metallica della corona che ne offusca la visione. La corona si ancorava al perno ligneo grazie alla presenza di un grande chiodo (vedere figura 32). L’elemento ligneo del cranio è stato individuato poiché era visibile a occhio nudo con relativa facilità, grazie allo squarcio delle tele nella parte posteriore del collo: esso era rimasto posizionato, disgiunto dall’asse verticale, nella propria sede. Il legno non presentava degrado né abiotico né biotico.

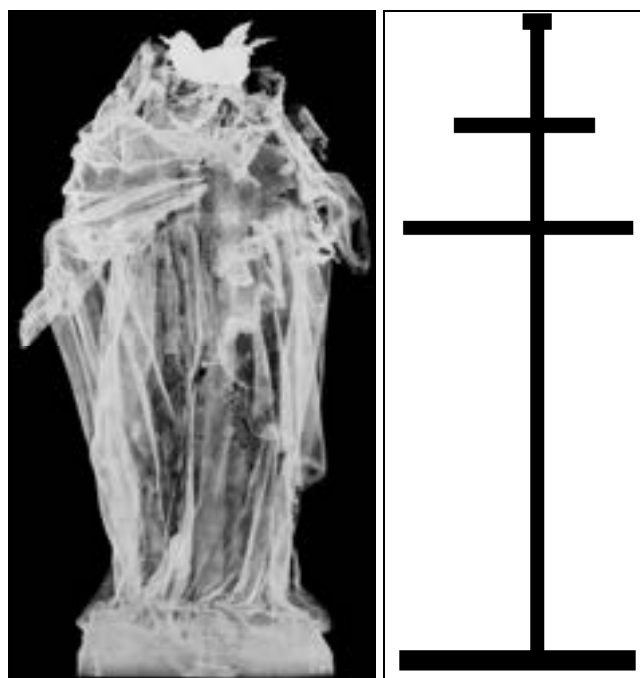


Figura 21 e 22. Immagine radiografica e schema della struttura portante

Gli assi della struttura portante sono congiunti e saldati tramite l’impiego di chiodi di dimensioni variabili certamente di fabbricazione artigianale e che non presentano segni di evidente corrosione (vedere Figura 28). La presenza di un numero considerevole di chiodi si riscontra nella base della scultura: essi svolgono funzione di

ancoraggio della scultura all’anima portante e alla sua base. Tutto il perimetro della veste è affrancato alla base lignea con questo sistema di chiodi (vedere Figura 29). Un’armatura composta da un ricco fascio di fili metallici, in parte ritorti, si osserva nelle mani destre della Madonna e del Bambino (vedere Figure 30 e 31). La pratica di integrare con fili metallici per creare il modellato era diffusa in tutta la penisola ed era solita impiegarsi per la realizzazione delle porzioni maggiormente complesse e ricche di dettagli come le mani ed i piedi: nel nostro caso l’armatura nei piedi è assente. Anche la mano sinistra del Bambino è forgiata con un’armatura in ferro: ne rimane però solo una porzione nel pollice. Il chiodo ad occhiello all’interno delle orecchie (intero a destra e parte di esso a sinistra) permetteva di abbellire la statua della Vergine con gioielli pendenti in occasione delle processioni oppure durante l’esposizione nella chiesa: troviamo nella letteratura numerose testimonianze che illustrano questa pratica (vedere Figura 33).



Figure 23 e 24. Immagini radiografiche dei chiodi



Figure 25, 26, 27 e 28. Immagini radiografiche di diversi dettagli

Progetto e intervento di restauro

L’intervento si è concentrato nella messa in sicurezza della materia pittorica e delle tele di supporto pericolanti, al fine di recuperare, per quanto possibile, la corretta posizione delle due figure, in particolare delle teste, attraverso un graduale lavoro di riposizionamento controllato dei frammenti pericolanti ed il successivo rinforzo della struttura risollevata. Tale intervento, reso possibile dalla discreta elasticità della tela e dalla stabilità della preparazione a gesso e colla, ha consentito di ottenere un risultato nel complesso soddisfacente.

Una prima fase preliminare, avvenuta presso il laboratorio di Sassuolo, è stata la catalogazione dei numerosi frammenti, la rimozione della polvere con pennello morbido e una prima messa in sicurezza utile a consentire il trasporto verso la nostra sede a Bologna: per quest’ultima fase sono stati scelti materiali reversibili (velina giapponese Vang 508 da 17 gr/mq e Klucel G al 10% in acqua) che non interferissero con la pellicola pittorica e non ostacolassero o pregiudicassero la messa in sicurezza definitiva, da effettuarsi in laboratorio. Dopo le analisi condotte per conoscere sia la natura dei materiali sia la situazione statica dell’opera, si è proceduto con la rimozione meccanica dei depositi superficiali e dei detriti tramite pennelli morbidi e microaspiratore. Sono successivamente stati condotti test per individuare il collante più idoneo per il fissaggio dei frammenti distaccati, previa rimozione con acqua deionizzata delle veline applicate a Sassuolo: il Beva O.F.D-8-S iniettato a siringa ha dato la risposta migliore. All’incollaggio delle tele si è proceduto con amido di riso denso applicato a spatola in uno strato sottile per evitare che le tele si impregnassero eccessivamente di collante e, di rimando, si irrigidissero eccessivamente. Esauriti i fissaggi delle porzioni maggiormente compromesse, si è proceduto con il rialloggiamento dell’asse centrale con supporto temporaneo dei crani delle figure.



Figure 29, 30, 31 e 32. messa in sicurezza con applicazione del Klucel G e consolidamento tele con amido di mais (prima e dopo)



Figure 33, 34 e 35. Fissaggi localizzati con Beva O.F.D-8-S, incollaggio delle tele decoese con amido e riposizionamento della testa del bambino con perno provvisorio

Per l’operazione di riposizionamento delle testa della Madonna, dopo aver steso la scultura in posizione orizzontale, si è scelto di intervenire sia dall’interno sia dall’esterno, al fine di rendere maggiormente elastici i tessuti, con una graduale umidificazione. E’ stato inserito all’interno del cranio, grazie all’ampio squarcio ubicato al suo vertice, del GORE-TEX®, avvolto su se stesso e leggermente inumidito tramite nebulizzazione con acqua deionizzata. L’umidificazione controllata della porzione esterna è stata ottenuta stendendo un foglio di tessuto non tessuto sul ventre della Madonna, ricoperto con tessuto in GORE-TEX® imbibito di acqua deionizzata, a sua volta protetto un film di polietilene che fungesse da camera di umidificazione. La stessa operazione è stata effettuata per la parte posteriore della scultura.



Figure 36, 37 e 38. Trattamento di umidificazione controllata dall’interno



Figure 39, 40 e 41. Trattamento di umidificazione controllata dall’esterno

L’intervento strutturale ha previsto lo spostamento meccanico manuale dell’asse verticale ligneo della scultura e il suo riposizionamento fino a completa penetrazione e suo ancoraggio tramite viti. Un perno ligneo di reimpiego è stato poi fissato a sostegno del capo della Madonna. Una volta recuperato l’originale assetto, è stato concluso l’intervento di messa in sicurezza delle porzioni che prima non era possibile trattare.



Figure 42, 43, 44 e 45. Prima e dopo l’intervento strutturale sull’asse verticale che fuoriusciva dalla base lignea; riposizionamento verticale della statua

Conclusioni

Come già accennato in precedenza, il restauro non è certo concluso: gli interventi descritti sopra risalgono all'anno 2014 e, da allora, il lavoro non è stato portato avanti per mancanza di finanziamenti.

Per poter restituire l'opera ai suoi fedeli sarà necessario quantomeno conferire una maggiore stabilità ai frammenti messi in sicurezza e recuperare le grandi spaccature presenti per proteggere l'interno della struttura dagli agenti esterni. E' stata esclusa a priori la possibilità di integrare le numerose lacune con stucco poiché interessano aree troppo estese della scultura.

BIBLIOGRAFIA

1. Bonetti F., Dotti S., Tironi G. *“Fibre tessili: struttura, caratteristiche, proprietà”*. Ed. Tecniche nuove. Novembre 2012
2. Caramiello R. e Arobba D. *“Analisi di fibre tessili di origine vegetale”* in *“Manuale di archeobotanica: metodiche di recupero e studio”*. CNR – Progetto finalizzato Beni Culturali, Franco Angeli Ed., 2003
3. Casciaro R., Congedo M. *“Cartapesta e scultura polimaterica”* Editore Galatina - Le, 2012
4. Casciaro R., Gentilini G., Cinisello Balsamo. *“La scultura in cartapesta. Sansovino, Bernini, e i Maestri leccesi tra tecnica ed artificio”*, catalogo della Mostra al Museo Diocesano di Milano da gennaio a marzo 2008 e al Museo Provinciale Castromediano di Lecce da giugno a settembre 2008, Milano. Silvana Editoriale.
5. Congedo M., Motto L. *“Kronos n°3/2001”* editore Galatina 2001, Periodico del DBAS Dipartimento Beni Arti Storia dell'Università di Lecce, Facoltà di Beni Culturali. Da pag.127 a pag. 146.
6. Cortesi S. *“La scultura faentina in cartapesta (1750 - 1960)”*. Tipografia faentina Editrice
7. De Luca D, prefazione di G. Colacucci. *“Il manufatto dipinti su supporto tessile: vademecum per allievi restauratori”*. Ed. Il Prato, febbraio 2012
8. Flammia E; presentazioni Valeria Cottini Petrucci, Ennio Bispuri, Arduino Sacco. *“Storia dell'arte della cartapesta: la tecnica universale”*. Roma. 2011
9. Fogli A. *“La cartapesta nell'arte ovvero le statue da l'arie pietose. I maestri, le tecniche e i materiale delle botteghe di Bologna e di Faenza, dal 1700 al 1990, nei modi tardobarocco, neoclassico e purista”*. Studio Effe, Edizioni Ravenna, ottobre 2012.
10. Grandi R., Medica M., Tumidei S., Mampieri A., Lorenzetti C., *“Presepi e terrecotte nei musei civici di Bologna”*. Nuova Alfa Editore, 1992
11. Kermes, *“Il crocifisso di San Francesco da Sangallo dell'Ospedale di Santa Maria Nuova a Firenze”*. Anno XXII, Numero 76, ottobre-dicembre 2009
12. Kermes, *“Il restauro della cartapesta: la statua di San Giuseppe Patriarca”*., Anno XI, Numero 32, maggio-agosto 1998.
13. Malaguzzi Valeri F. *“Arte gaia”*. Casa Editrice Apollo, Bologna 1926
14. Motto L. *“Il San Michele Arcangelo nella Chiesa del Carmine a Lecce”*. La rivista del restauro, Kermes, Anno XIX, numero 62, aprile-giugno 2006, Nardini Editore.
15. Nuova Cellini A. *“La scultura del Settecento in Storia dell'arte in Italia”*. UTET Ed. 1982
16. Pategato F. *“I tessili: degrado e restauro”*. Nardini Editore, Firenze 1993
17. Riccomini E. *“Un modelletto inedito di Angelo Piò e le statue per casa Cavazza”*. Arte a Bologna: bollettino dei Musei Civici d'Arte antica, vol. 2., pag. 91-96. 1992
18. Riccomini E. *“Scultura del Settecento a Bologna: Angelo Piò e altri problemi”*. 1979
19. Riccomini E. e fotografie di Paolo Monti e Corrado Riccomini. *“Vaghezza e furore. La scultura del Settecento in Emilia”*. Bologna. Zanichelli, 1977
20. Rossi-Ròiss E. *“Cartapesta e cartapestai”*. Maestà di Urbisaglia: Libera Università europea, 1983.

PREVENIRE L’EMERGENZA: LE VERIFICHE DI VULNERABILITÀ SISMICA COME STRUMENTO DI CONOSCENZA E SALVAGUARDIA DEL PATRIMONIO CULTURALE

Maria Agostiano*, Daniela Concas**

* Ingegnere Civile-Edile specialista in Restauro dei Monumenti, Ministero dei beni e delle attività culturali e del turismo - Direzione Generale Arte e Architettura contemporanee e Periferie urbane,
maria-agostiano@beniculturali.it

** Architetto specialista in Restauro dei Monumenti, master in Restauro, Tutela e Valorizzazione dei Beni Culturali della Chiesa e Ph.D. in Restauro dell’Architettura,
‘Sapienza’ Università di Roma - Facoltà di Architettura, danielaconcas@libero.it

Abstract

I numerosi e recenti eventi sismici, che hanno coinvolto il territorio italiano, hanno evidenziato la notevole fragilità dell’edilizia storica nei confronti di forze dinamiche. La carenza di adeguate azioni di prevenzione ha comportato negli anni consistenti danni al patrimonio culturale, nonché un dispendio enorme di risorse economiche per gli interventi di ricostruzione post-sisma.

Molto è stato scritto sulla gestione delle varie emergenze; meno nota è, invece, l’attività di studio e di ricerca che si sta svolgendo ultimamente allo scopo di definire concrete ed efficaci misure preventive.

Le verifiche di vulnerabilità sismiche effettuate in questi anni sulla base della Direttiva della Presidenza del Consiglio dei Ministri 9 febbraio 2011 *Valutazione e riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale* hanno rilevato le criticità delle strutture storiche in caso di evento tellurico, consentendo di predisporre interventi, puntuali e specifici, di miglioramento, considerando l’effettivo comportamento strutturale dei complessi architettonici e superando così la logica delle operazioni estensive e standardizzate di consolidamento. Attraverso la descrizione di alcuni esempi concreti verrà, quindi, rimarcato come, applicando il corretto approccio metodologico, siano sufficienti, in molti casi, misure minime per incrementare considerevolmente la resistenza sismica di un edificio compatibilmente con la sua tutela.

Introduzione (M.A.-D.C.)

Ogni architettura costituisce un’entità unica e irripetibile. Anche se la costruzione originaria può essere stata realizzata seguendo uno specifico schema costruttivo legato alla tipologia, al luogo o al periodo storico, la sua storia evolutiva caratterizzata da ampliamenti, sopraelevazioni, demolizioni, crolli, ecc. l’ha di fatto resa specifica e singolare. È evidente, quindi, che mal si adattano ai complessi monumentali interventi standardizzati basati su modelli strutturali definiti *a priori*.

Purtroppo in passato l’imposizione indiscriminata di alcuni parametri, definiti da una normativa di tipo prescrittivo, modulata sulle nuove costruzioni, ha portato a interventi molto invasivi e spesso lesivi delle peculiarità materiche e formali delle fabbriche storiche, realizzati per esigenze di messa “a norma” più che per effettive necessità. In contrapposizione, un eccessivo timore reverenziale nei confronti del monumento ha in molti casi fatto preferire la logica del “non-intervento” - attraverso il ricorso sempre più frequente alla “deroga” - mettendo, in questo modo, a serio rischio la conservazione stessa del patrimonio culturale. Numerosi episodi, anche molto recenti, hanno evidenziato l’elevata vulnerabilità delle strutture storiche nei confronti di eventi quali terremoti o incendi, con danni consistenti anche a fronte di situazioni di non particolare gravità.

Anche l’adozione negli ultimi decenni del “miglioramento sismico” per gli edifici d’interesse culturale, se, da una parte, ha, in molti casi, evitato interventi invasivi e non corretti, dall’altra, ha, purtroppo, anche portato a progettare operazioni di consolidamento senza una reale dimostrazione della loro efficacia e della sicurezza sismica conseguita. Il “miglioramento sismico” è stato, di fatto, troppo spesso inteso come una scorciatoia o un alibi per evitare di eseguire un’attenta valutazione, anche quantitativa, della sicurezza riguardo ai terremoti.

Per risolvere tali criticità, con le *Linee guida per la valutazione e riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale*, predisposte dal Ministero dei Beni e delle Attività Culturali insieme al Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici e alla Protezione Civile, formalmente adottate con la Direttiva della Presidenza del Consiglio dei Ministri 9 febbraio 2011 *Valutazione e riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale*, è stata definita una metodologia basata sui principi del minimo intervento e della compatibilità. Essa prevede, partendo da un’approfondita conoscenza del manufatto, di correlare le valutazioni qualitative proprie di una operazione su un bene storico d’interesse culturale ai parametri quantitativi tecnici dell’ingegneria strutturale, arrivando a definire un giudizio di vulnerabilità che tenga conto sia delle esigenze di conservazione della struttura sia della sicurezza degli occupanti. Questo approccio permette di ottenere risultati attendibili solo se fondato su una completa comprensione dell’edificio nei suoi aspetti formali e materiali, nelle sue caratteristiche originarie e nelle sue modifiche intercorse nel tempo, nonché sull’uso di attendibili modelli di valutazione della sicurezza strutturale.

Danni al patrimonio culturale per prassi operative e interventi di consolidamento inefficaci, se non addirittura dannosi (M.A.)

Il forte stato emotivo, nonché il senso d’insicurezza e sfiducia nei confronti delle tecniche costruttive usuali, conseguenti ai tremila morti dei terremoti verificatisi a pochi anni di distanza nel Friuli Venezia Giulia (1976) e in Irpinia (1980) hanno portato alla predisposizione di atti normativi che ponevano in primo piano gli aspetti della sicurezza, a discapito dell’esigenza della tutela e della conservazione del patrimonio costruito, reputate meno “importanti” rispetto alla salvaguardia della vita umana.

Gli anni ‘80 e ‘90 del Novecento hanno visto, di conseguenza, lo sviluppo e l’applicazione su larga scala di varie tecniche di consolidamento molto invasive, applicate acriticamente senza alcuna preventiva analisi del comportamento originario delle costruzioni in muratura, prive di qualsiasi giustificazione strutturale o della dimostrazione della loro effettiva efficacia. Queste tecniche, in molti casi, hanno portato allo snaturamento dell’identità formale e costruttiva delle fabbriche storiche, senza ottenere un reale incremento di sicurezza.

Il terremoto, che ha colpito l’Umbria e le Marche nel 1997, ha, per primo, messo in evidenza i rischi connessi con un approccio metodologico basato sull’applicazione di soluzioni d’intervento standardizzate imposte “per legge”. I molteplici danni subiti da edifici, che erano già stati consolidati dopo il sisma del 1979, e quindi teoricamente “sicuri”, sono un’evidente prova in tal senso. È il caso dei numerosi orizzontamenti - solai e coperture - in legno, relativamente leggeri e flessibili, sostituiti da strutture in laterocemento, sicuramente più pesanti e meno deformabili; dei cordoli eccessivamente rigidi e appoggiati, in molti casi, solo sul lato interno della muratura a doppio paramento; degli innesti a “coda di rondine” considerati risolutivi e adoperati abbondantemente; delle perforazioni armate impiegate in alternativa ai tradizionali tiranti metallici e rivelatesi del tutto inefficaci per problemi di aderenza e/o ossidazione delle barre stesse; delle controvolte armate che hanno determinato una riduzione dello stato di compressione nella volta in muratura e un aumento delle masse sismiche; per non parlare poi delle contropareti in c.a. modello *sandwich*, che hanno provocato una forte alterazione della rigidità e del comportamento igrometrico delle murature.

Anche nei successivi eventi che hanno colpito il Molise (2002), la Lombardia (2004) e l’Abruzzo (2009) si sono constatati gli effetti negativi del perdurare di tali approcci con, in molti casi, un incremento della vulnerabilità delle strutture storiche causato proprio dal cattivo comportamento dei “moderni” interventi di consolidamento.

È il caso, per esempio, del crollo completo della copertura della Chiesa di Santa Maria di Paganica a L’Aquila, ricostruita negli anni ‘60 del secolo scorso con capriate di travetti prefabbricati - tipo “Varese” - e falde inclinate in laterocemento (figg. 1-2) o della Chiesa di Santa Maria del Rosario a Tempera (AQ), completamente crollata nonostante fosse stata oggetto di un intervento di consolidamento con iniezioni cementizie nel 1984 [1].

Roberto Cecchi sintetizza la questione in questi termini: «Complessivamente, finora, i lavori per la sicurezza antisismica non sono stati di qualità. Di solito, si è trattato di progetti che non si sono preoccupati di guardare la fabbrica che è stata volutamente ignorata, nella miope convinzione che fosse a priori inadeguata; maturando l’idea che l’unica soluzione possibile fosse quella di sovrapporsi letteralmente all’esistente, utilizzando i criteri costruttivi del nuovo e adottando modi di intervenire quantomeno impropri. Il risultato è stato disastroso; si sono perse considerevoli parti del patrimonio culturale che non sarà possibile in alcun modo recuperare. Si sono impegnate risorse ingenti spesso in maniera inefficace» [2].



Figure 1 e 2. Chiesa di Santa Maria di Paganica a L’Aquila dopo il sisma del 6 aprile 2009
(Fonte: immagini web - autore non indicato)

La consapevolezza dei danni apportati ai beni monumentali da interventi scarsamente efficaci se non addirittura dannosi, che anziché proteggere li hanno resi più fragili e vulnerabili, ha portato, nell’ultimo decennio, al riaprirsi del dibattito sulla sicurezza e sulla conservazione quali tematiche di paritaria importanza sul fronte della prevenzione e della salvaguardia del patrimonio culturale dal rischio sismico. Tale discussione ha avuto come

conseguenza la predisposizione di nuovi strumenti normativi fondati su un approccio metodologico che pone alla base di qualsiasi ipotesi d’intervento un’approfondita conoscenza degli aspetti formali e materiali della fabbrica storica, delle sue caratteristiche originarie e delle sue modifiche intercorse nel tempo.

La rilevanza dell’indagine storico-critica dell’edificio per la definizione dei successivi interventi (D.C.)

Nel 1981, quando era ancora forte l’impatto emotivo legato al terremoto dell’Irpinia e il ricordo di quello del Friuli, Roberto Di Stefano sosteneva, in controtendenza rispetto alla prassi operativa del momento, che: «il “restauro di consolidamento” non è mai miope e chiusa visione tecnicistica, riflessione al mero fatto strutturale, fredda osservazione dei materiali, della loro natura o resistenza. Lo studio del comportamento statico delle strutture è sempre indagine storica dell’architettura che ha prodotto tale struttura» [3].

La portata di tale affermazione è facilmente intuibile se esaminiamo il caso delle chiese. L’analisi sistematica dei danni subiti in occasione dei principali eventi tellurici italiani degli ultimi decenni ha evidenziato come il comportamento sismico di questa tipologia di manufatti possa essere interpretato attraverso la loro scomposizione in porzioni architettoniche - macroelementi -, caratterizzate da una risposta strutturale sostanzialmente autonoma - facciata, aula, abside, campanile, cupola, arco trionfale, ecc. - [4]. Per l’individuazione di detti macroelementi è fondamentale l’analisi storico-critica della chiesa relativa sia alle sue fasi di trasformazione al fine d’individuare eventuali discontinuità costruttive e/o sostanziali modifiche strutturali, sia ai danni subiti nel tempo, specie se in concomitanza con altri eventi sismici.

Emblematico l’esempio dell’intervento di miglioramento sismico e riparazione del danno della Chiesa dell’Immacolata Concezione nel Comune di Toscolano Maderno (BS), colpita dal terremoto del 2004 [5]. Questa piccola chiesa (fig. 3), inserita all’interno del complesso monumentale della Chiesa di S. Andrea (fig. 4), presenta il prospetto principale e uno di quelli laterali libero, mentre l’altro e quello di fondo sono in comune con gli edifici limitrofi. L’impianto è rettangolare, a navata unica suddivisa in tre campate, di cui due per l’aula e una, sottolineata da un arco trionfale, per il presbiterio a terminazione piana con due porte laterali, che conducono alla sacrestia retrostante interna all’edificio adiacente. L’ambiente è coperto da volte a botte con lunette e tetto in legno a due falde costituito da una struttura principale di travi disposte parallelamente alle murature laterali e una secondaria di terzi - schema statico originario -. La facciata a capanna oltre al portone d’ingresso in asse possiede un oculo al centro, mentre il prospetto laterale due ingressi secondari diametralmente opposti e un contrafforte adiacente all’edificio vicino.



Figure 3 e 4. Chiesa dell’Immacolata Concezione nel Comune di Toscolano Maderno (BS)
(Fonte: immagini web - autore non indicato)

Le prime notizie documentate della chiesa risalgono a una visita pastorale del card. Carlo Borromeo nel 1580. A partire dall’Ottocento l’impianto subisce delle rilevanti trasformazioni strutturali. Nella mappa catastale del Regno Lombardo-Veneto, datata 1852, si nota un inspessimento murario con funzione di contrafforte in corrispondenza del cantonale del prospetto laterale vicino la facciata, mentre in quella del Regno d’Italia, risalente al 1898, non è più presente e, invece, compare un altro inspessimento murario alla fine dello stesso prospetto e limitrofo all’edificio adiacente. Anche la documentazione fotografica storica di fine XIX secolo testimonia prima la presenza e poi l’assenza del contrafforte “scomparso” (fig. 5). Inoltre, oggi in corrispondenza della quota di gronda si riscontrano le sue tracce ancora visibili direttamente sulla chiesa. Le stesse fotografie evidenziano, in più, l’esistenza di un muro di cinta di elevato spessore, che, al pari dello sperone, funzionava da parete di taglio rispetto all’azione nel piano della facciata (figg. 5-6). Nel 1929 sono eseguiti alcuni interventi sul prospetto principale - demolizione di parte della cornice orizzontale del timpano e modifica della finestra esistente per realizzare un oculo centrale -, mentre la recinzione in muratura è demolita e sostituita da una cancellata di ferro. Successivamente negli anni ’90 del Novecento la chiesa è oggetto di ulteriori lavori: inserimento di tre catene - una in controfacciata collocata sotto l’oculo, una in corrispondenza della divisione in

due campate dell'aula e l'ultima del limite dell'area presbiteriale, queste ultime entrambe inserite all'imposta della volta a botte -; smontaggio e rimontaggio dell'orditura secondaria e del manto della copertura; apertura di una porta sulla parete laterale libera in prossimità della facciata; rifacimento degli intonaci esterni e interni.

Il percorso della conoscenza della chiesa ha affiancato all'indagine storico-archivistica e al rilievo architettonico, dei materiali e del quadro fessurativo, un'accurata campagna diagnostica per definire le caratteristiche costruttive e materiche del complesso (connessione tra gli elementi, identificazione dei materiali e delle loro proprietà meccaniche, stato di degrado, ecc.).



Figure 5 e 6. Chiesa dell'Immacolata Concezione nel Comune di Toscolano Maderno (BS) - foto storiche

Il quadro fessurativo, conseguente la scossa sismica del 24 novembre 2004, può essere in buona parte interpretato proprio in funzione delle trasformazioni di cui la chiesa è stata oggetto a partire dall'Ottocento. Le lesioni inclinate a 45° nella facciata sono rapportabili all'attivazione di meccanismi nel piano rispetto ai quali tale macroelemento è evidentemente vulnerabile a causa dell'eliminazione del contrafforte e del muro di cinta. Parimenti le lesioni sulla volta a botte e in chiave sull'arco trionfale, nonché lo spanciamento per il ribaltamento del prospetto laterale libero, dovuto alla particolare ubicazione della fabbrica, sono in relazione alla mancanza di resistenza e/o di controbilanciamento efficace della spinta fornita dall'edificio adiacente: infatti, alcune catene, si rammenta posizionate nel consolidamento degli anni '90 del secolo scorso, non sono risultate sufficienti a contrastare adeguatamente l'azione sismica a causa della loro posizione non ottimale [6].

Pertanto, essendo le vulnerabilità evidenziate principalmente riconducibili alle trasformazioni subite dalla chiesa nel tempo, gli interventi proposti per la riparazione del danno e il miglioramento della resistenza sismica, sono stati finalizzati a ristabilire la concezione strutturale originaria del manufatto. A tale scopo è stata prevista la realizzazione per tutta l'altezza del prospetto laterale libero di due inspessimenti murari - contrafforti - in mattoni pieni convenientemente ammassati alla muratura esistente (figg. 7-8). Il primo contrafforte è stato collocato in corrispondenza della facciata per ricostruire quello precedentemente esistente e ripristinare la conformazione strutturale originaria della chiesa. Il secondo, invece, è stato posizionato tra la prima e la seconda campata dell'aula per contrastare il fuori piombo e la vulnerabilità alle azioni trasversali della parete laterale libera.

Il confronto tra la valutazione della sicurezza sismica mediante modelli di calcolo nello stato di fatto e in seguito alla realizzazione degli interventi ha evidenziato l'efficacia delle scelte progettuali. In particolare si è notato un notevole incremento dei coefficienti di sicurezza per i meccanismi relativi. Altro punto interessante, anche se non prettamente di natura tecnico-strutturale, è rappresentato dall'importo dei lavori: il costo complessivo dell'intervento è stato di € 18.856 pari al 91% in meno rispetto ai € 170.000 stanziati dalla Regione Lombardia.

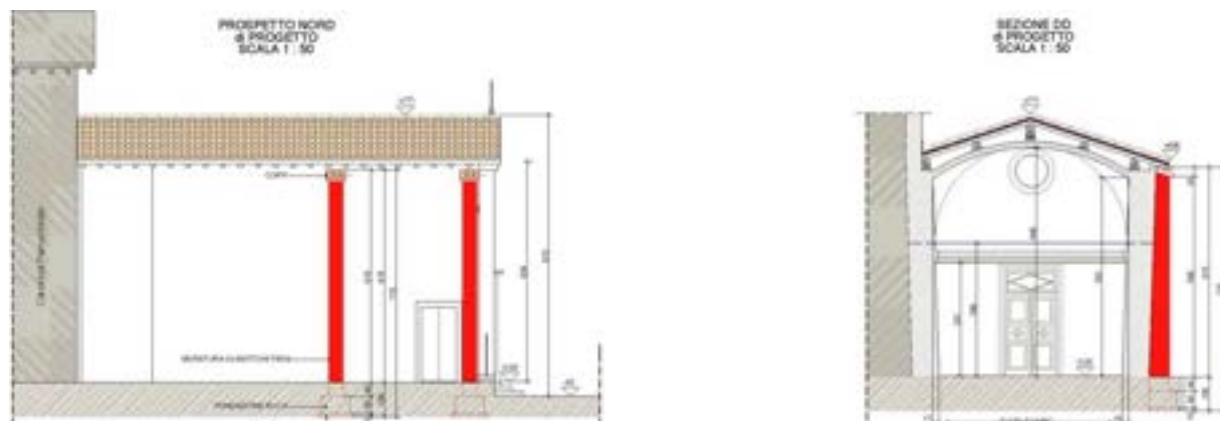


Figure 7 e 8. Chiesa dell'Immacolata Concezione nel Comune di Toscolano Maderno (BS) progetto di miglioramento sismico e riparazione del danno (ing. Stefano Podestà)

Le verifiche di vulnerabilità sismica per la prevenzione del danno (M.A.)

Esistono indubbiamente difficoltà reali nella verifica dei requisiti di sicurezza riguardanti i manufatti storici. Ciò è dovuto alla eterogeneità delle tipologie e delle tecniche costruttive basate sui principi delle *regole dell’arte*, ma soprattutto alle trasformazioni subite nel corso dei secoli, nonché all’incidenza del loro stato di conservazione. Molti errori sono stati commessi, e si continuano, purtroppo, ancora a commettere, per l’uso forzato di programmi di analisi strutturale pensati per le nuove costruzioni, poco idonei a cogliere l’effettive complessità delle strutture storiche.

Gustavo Giovannoni ha evidenziato per primo i limiti di tale approccio: «applicare (all’antico) i calcoli della Scienza delle Costruzioni come se si trattasse di una fabbrica nuova vuol dire non comprendere il presupposto di tali calcoli e non tener conto del collaudo compiuto dal tempo. Le teorie di resistenza infatti sono per gli edifici che saranno e non per quelli che già esistono, e tengono conto prudenzialmente di eventualità di cattiva costruzione, di discontinuità, di disgregamento delle strutture che in questo caso sono già scontate.» [7].

I costanti progressi tecnologici nell’elaborazione di programmi di calcolo, la continua attività di ricerca svolta soprattutto a livello universitario, nonché l’osservazione delle prestazioni degli edifici storici colpiti dai terremoti hanno condotto negli ultimi anni a un approccio più consapevole basato su strategie analitiche e modelli interpretativi più attendibili, nella consapevolezza che l’“unicità” di ogni fabbrica storica non consente comunque di definire *a priori* un univoco metodo di calcolo e soprattutto che la verifica di vulnerabilità sismica non può essere ricondotta a un mero inserimento di dati in “miracolosi” *software*, ma necessita sempre di valutazioni di tipo logico-deduttive basate sull’esperienza e su un’approfondita conoscenza del bene storico.

Continuando a esaminare in particolare le chiese, che costituiscono la tipologia forse più vulnerabile alle azioni sismiche nell’ambito dell’edilizia storica, gli studi condotti a partire dall’osservazione dei danni subiti in maniera sistematica dopo il terremoto dell’Umbria e delle Marche (1997), del Molise (2002) e dell’Abruzzo (2009) hanno evidenziato che la facciata è, nella maggior parte dei casi, il macroelemento più vulnerabile soggetto spesso a meccanismi di ribaltamento sia globali sia limitati alla parte sommitale - timpano - (figg. 9-10).



Figure 9 e 10. Esempi di crolli per ribaltamento totale o parziale della facciata
(Fonte: immagini web - autore non indicato)

Le verifiche eseguite su alcune chiese, che hanno subito questo tipo di danneggiamento durante i più recenti eventi sismici, hanno rilevato che sarebbe stato sufficiente l’inserimento di alcune catene longitudinali per garantire un adeguato livello di sicurezza - miglioramento sismico -, in contrapposizione agli interventi ben più invasivi e costosi che si sono resi necessari per i presidi di sicurezza e la successiva ricostruzione.

Attraverso il calcolo con modelli semplificati - analisi cinematica lineare - delle accelerazioni spettrali di attivazione del meccanismo è possibile ottenere una stima della diminuzione della vulnerabilità globale dell’edificio e, contemporaneamente, vedere come la realizzazione degli interventi modifichi il comportamento strutturale nei confronti dell’azione sismica. Lo studio, in particolare, su 14 chiese in provincia di Campobasso che hanno subito danni nel 2002 [8] e per le quali sono stati proposti interventi puntuali consistenti, prevalentemente nell’inserimento di catene longitudinali, ha evidenziato, seppur con valori molto diversificati, un netto miglioramento delle condizioni di sicurezza con una percentuale media d’incremento dell’accelerazione spettrale del 125% [9], confermando che, anche con interventi minimi ed economici, ma definiti in funzione delle caratteristiche costruttive del manufatto, sia possibile ottenere considerevoli incrementi dei requisiti di sicurezza del bene.

La Chiesa di San Nicola a Bonefro (CB), per citare un caso concreto, presenta all’indomani della scossa sismica del 31 ottobre 2002, un quadro lesionario associabile quasi esclusivamente a un meccanismo di ribaltamento della facciata con lesioni subverticali in corrispondenza delle pareti laterali. Le indagini diagnostiche hanno messo in evidenza varie carenze costruttive: assenza di catene longitudinali, scarso grado di connessione in

corrispondenza dei cantonali, muratura di scarsa qualità. Le verifiche di vulnerabilità effettuate attraverso l’analisi limite dell’equilibrio - analisi cinematica lineare e non lineare - hanno confermato in termini numerici quanto già indicato dall’esame dei danni causati dalla scossa sismica. La verifica è stata ripetuta ipotizzando l’intervento di consolidamento più semplice, consistente nell’inserimento di due catene longitudinali, ottenendo un incremento dell’accelerazione di attivazione del meccanismo di ribaltamento globale della facciata da $0,4 \text{ m/s}^2$ - stato originario - a $1,7 \text{ m/s}^2$ - con le catene - a fronte di una domanda derivante dall’azione sismica di riferimento di $1,29 \text{ m/s}^2$ [10].

Anche le analisi effettuate sugli edifici danneggiati in Abruzzo nel 2009 hanno confermato la stessa tendenza. La Chiesa di SS. Marciano e Nicandro, nel centro storico del L’Aquila, è tra gli edifici gravemente danneggiati dal terremoto del 6 aprile 2009. Il primo impianto della chiesa risale alla seconda metà del XIII secolo. Completamente distrutta dal terremoto del 1703, è stata riedificata riducendone la lunghezza longitudinale realizzando una tamponatura provvisoria a ridosso dell’arco trionfale - nell’ipotesi di ricostruire in un secondo momento la zona absidale -. La nuova struttura ha mantenuto all’esterno le forme romaniche della chiesa originaria, mentre l’interno è stato realizzato in stile barocco. La facciata a coronamento orizzontale, tipicamente aquilano, è il risultato di un intervento di restauro degli anni Trenta del Novecento, avvenuto a sua volta dopo il terremoto del 1915 (fig. 11). Il quadro fessurativo all’indomani del terremoto del 2009 ha evidenziato il distacco della facciata con situazione prossima al crollo con evidenti lesioni soprattutto in corrispondenza del rosone (fig. 12); dei gravi dissesti presenti anche in corrispondenza dell’arco trionfale e della parete a esso addossata, nonché lungo le pareti laterali e nella vela campanaria. I danni sono risultati accentuati dall’azione di martellamento della nuova copertura costituita da travetti in cemento armato. La verifica di vulnerabilità sismica del complesso monumentale, condotta attraverso un’analisi per macroelementi, estesa a tutti i cinematismi di collasso potenzialmente attivabili, ha confermato in termini numerici quanto già sottolineato dallo studio dei danneggiamenti provocati dal terremoto. Prevedendo l’inserimento di due catene longitudinali poste in sommità della facciata a contrasto del cinematismo di danno di ribaltamento e una catena trasversale in corrispondenza dell’arco trionfale, è stato calcolato un incremento della vita nominale associabile allo stato limite di salvaguardia della vita in relazione al meccanismo di ribaltamento della facciata da 14 anni - senza l’intervento - a 49 anni, valore molto prossimo a quello richiesto per una costruzione di nuova realizzazione - $V_n = 50$ anni -, confermando l’adeguatezza dell’intervento proposto (fig. 13).

Con il corretto approccio metodologico è pertanto possibile, in molti casi, ottenere una riduzione significativa della vulnerabilità di un edificio storico e conseguentemente del livello di danno, attraverso interventi semplici, economici, ma soprattutto compatibili con le istanze della tutela del bene stesso [11].

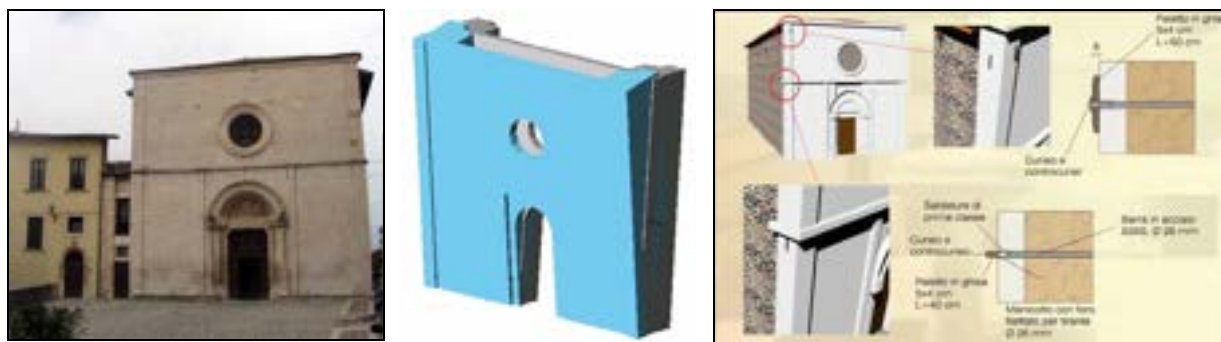


Figure 11, 12 e 13. Chiesa di SS. Marciano e Nicandro a L’Aquila
meccanismo di ribaltamento della facciata e progetto di miglioramento sismico (Fonte: Podestà et al., 2010)

Conclusioni (M.A.-D.C.)

È evidente che, rispetto a qualche decennio fa, oggi prevale una maggiore sensibilità verso le tematiche della conservazione, nonché migliori strumenti nell’ambito della diagnostica e dei modelli di analisi strutturale, grazie ai quali è possibile definire gli interventi più idonei sia dal punto di vista della sicurezza sia del rispetto dell’edificio storico non solo nei suoi aspetti estetico-formali, ma anche tecnico-costruttivi.

Perché, allora a tutt’oggi, si continua a proporre interventi standardizzati, invasivi e di dubbia efficacia come mostrano i numerosi progetti presentati per i nulla osta alle Soprintendenze o semplicemente le documentazioni progettuali allegate ai bandi di gara?

Quali sono le cause di questa evidente discrasia tra un approccio metodologico ormai maturo e condiviso, oggetto di numerosissime pubblicazioni, e una ben diversa consolidata prassi operativa?

Non è sicuramente una questione normativa dal momento che sia le Norme Tecniche per le costruzioni del 2008 sia la Direttiva PCM dell’11 febbraio 2009 hanno recepito i nuovi orientamenti verso un criterio progettuale di tipo prestazionale basato su un approfondita conoscenza delle caratteristiche materiche e costruttive degli edifici. A quanto pare, non è neanche un problema economico, essendo stato ampiamente dimostrato che un’accurata

diagnosi evita di arrivare a interventi più invasivi e dispendiosi [12], così come i costi per gli interventi di manutenzione sono abbondantemente inferiori rispetto a quelli sostenuti per le ricostruzioni post-sisma.

È, quindi, una questione di formazione a livello universitario, di specializzazione o di aggiornamento professionale sia per i liberi professionisti sia per i funzionari tecnici delle pubbliche amministrazioni?

È un problema interdisciplinare di dialogo tra ingegneri e architetti, per i quali gli aspetti strutturali vengono sempre più visti come elementi troppo specialistici da demandare a esperti e non come prassi operative ordinarie? Almeno per le valutazioni speditive semplificate questo, evidentemente, non può essere vero, ma in quante facoltà di architettura questi argomenti rientrano nei percorsi di formazione?

È, forse, una questione connessa al valore che attribuiamo al nostro patrimonio culturale per cui solo i monumenti più rinomati, di elevato valore simbolico, sono “meritevoli” di professionisti specializzati e di studi approfonditi - poiché danno anche ampia visibilità a chi li esegue -, mentre per i beni storici cosiddetti “minori” la formazione specifica sulle tematiche del restauro dei tecnici incaricati diventa un requisito aleatorio?

Oppure è un tema di etica e di deontologia professionale legato all’onorario per la prestazione per cui il maggiore impegno nelle fasi diagnostiche e progettuali non è compensato da una parcella calcolata quasi esclusivamente sull’importo dei lavori? Significativo, in tal senso, è l’esempio illustrato precedentemente del progetto della Chiesa dell’Immacolata Concezione a Toscolano Maderno (BS): quanti professionisti avrebbero rinunciato alla possibilità di sfruttare tutto il finanziamento a disposizione e, quindi, di raggiungere il massimo dell’onorario, ben consapevoli di dovere proporre interventi sovradimensionati e di dubbia efficacia? [13]

È una questione di “responsabilità” professionale? È meglio aumentare i lavori piuttosto che assumersi la “responsabilità” di limitare l’entità dell’intervento approfondendo la fase diagnostica.

Qualunque sia la ragione, noi pensiamo che i tempi siano oramai maturi per un doveroso e responsabile cambio di atteggiamento per evitare di continuare a devastare il nostro patrimonio architettonico con interventi invasivi, scarsamente efficaci, se non addirittura dannosi, com’è stato ampiamente dimostrato dagli eventi sismici avvenuti recentemente.

NOTE

[1] Cfr. Cifani *et al.*, 2005 per i danni causati ai beni monumentali in Molise nel 2002: «Una particolare attenzione è stata rivolta alle chiese nelle quali sono presenti interventi di recente esecuzione che hanno introdotto vulnerabilità e masse aggiuntive. Emblematici sono i casi delle coperture in cemento armato (Collotorto), dei cordoli longitudinali in cemento armato (Bonefro, Guardialfiera), delle guglie in cemento armato (Collotorto): questa tipologia di interventi, anche nel caso del terremoto del Molise, è stata la causa principale del danneggiamento rilevato: il crollo della volta di S. Maria delle Rose in Bonefro si è verificato in presenza di un cordolo in cemento armato all’imposta della volta, la rototraslazione della guglia di S. Alfonso dei Liguori a Collotorto è avvenuta in presenza di piani rigidi e di una guglia in cemento armato, lo schiacciamento nei pilastri della chiesa di S. Maria Assunta in Ripabottoni è avvenuto in presenza di una cappa in calcestruzzo di circa 10 cm sulle volte, il crollo delle guglie di Castellino Nuovo e S. Giacomo a S. Croce di Magliano è avvenuto in presenza di piani rigidi in cemento armato. Significativo e frequente è anche il caso delle strutture di copertura che, per un errore costruttivo, sono state realizzate a contatto o a pochi cm dalle volte: in questi casi, a causa della azione sismica verticale, si è verificata la battitura delle travi sulle volte con conseguente danneggiamento con alcuni casi di crollo parziale (S. Francesco - Larino)» cit. Id., p. 272. Inoltre, cfr. Borri, 2014 e Lagomarsino, 2014 per un’analisi dei danni in Abruzzo.

[2] Cit. MiBAC, 2006, *Prefazione*.

[3] Cit. Di Stefano, 1981, p. 76.

[4] Direttiva della Presidenza del Consiglio dei Ministri 9 febbraio 2011 “*Valutazione e riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale*”, par. 5.4.3 “Chiese, luoghi di culto ed altre strutture con grandi aule, senza orizzontamenti intermedi”.

[5] Tecnico incaricato e progettista architettonico: arch. Mauro Biasin; progettista strutturale: ing. Stefano Podestà. Cfr. la scheda descrittiva on-line in <http://www.beap.beniculturali.it/opecms/opencms/BASAE/sito-BASAE/Progetti/Rischio-sismico/Esempi/index.html?id=4837> (sito consultato il 31 luglio 2016).

[6] In particolare la catena in contro facciata non risulta in asse con la muratura e appare troppo alta per limitare un meccanismo nel piano, mentre, al contrario, le catene in corrispondenza della botte sono posizionate in corrispondenza dell’imposta e non delle reni e, quindi, a una quota relativamente bassa per potere assorbire correttamente la spinta della volta.

[7] Cit. Giovannoni, 1945, pp. 45-46.

[8] Studio realizzato su alcune chiese inserite nel “*Piano straordinario 2003 degli edifici di culto danneggiati dalla crisi sismica iniziata il 31.10.2002*” (Decreto C.D. n.85/2003). Cfr. Cifani *et al.*, 2005.

[9] Elaborazione degli autori sulla base dei dati pubblicati in Cifani *et al.*, 2005, Tabella 6.7, p. 272.

[10] Cfr. Cifani *et al.*, 2005, p. 272.

[11] Cfr. Podestà *et al.*, 2010, p. 288.

[12] «Nella realtà dei fatti è difficile trovare una linea di condotta virtuosa nel rapporto prevenzione-restauro, giacché il nodo che si presenta è il seguente: il restauro, inteso come azione diretta sul bene, è molto appagante ed immediatamente esigibile in termini di riparazione del danno o di risarcimento di un disastro. Tuttavia è evidente che ci troviamo di fronte a qualcosa che, pur misurandosi in termini positivi (interventi fatti), è in realtà un fallimento (il non aver saputo prevenire il danneggiamento del bene); al contrario la prevenzione, intesa come quella serie di operazioni spesso indirette e poco impattanti (studio, controllo, diminuzione dei fattori di rischio), si misura in termini negativi (danni non avvenuti) ma è in realtà il risultato di un successo (la conservazione del bene)» cit. Laura Moro, *Prefazione* al volume Donatelli, 2010.

[13] «Il danneggiamento di un bene, ad esempio per un eccesso di opere invasive e inutilmente costose non solo è contro la legge, ma è anche eticamente riprovevole. È contro la legge perché nelle *Linee Guida* si afferma come cogente l’applicazione del principio del minimo intervento per la tutela del bene architettonico. È eticamente riprovevole, a parte la questione del danneggiamento, perché concentrare inutilmente spese eccessive su un edificio singolo impedisce di intervenire per migliorare altri edifici rendendoli tutti un po’ più sicuri con beneficio della società. Purtroppo il Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici ha recentemente approvato una tariffa professionale massima che riconosce per gli interventi di restauro (e consolidamento) compensi proporzionali ai costi dei lavori, premiando di fatto chi non rispetta il principio del minimo intervento raccomandato dalle Norme Tecniche e penalizzando chi cerca di rispettare i beni culturali approfondendo le conoscenze con studi e ricerche» cit. Blasi, 2014, p. 9.

BIBLIOGRAFIA

1. AA.VV., “*Linee guida per la valutazione e riduzione del rischio del patrimonio culturale*”, Gangemi Editore, Roma, 2010 (consultato il 31 luglio 2016 on-line: http://www.beniculturali.it/mibac/export/MiBAC/sito-MiBAC/Contenuti/Avvisi/visualizza_asset.html_1141304737.html).
2. Augenti Nicola, Borri Antonio, Bongi Silvia, Brescia Paolo, Cangi Giovanni, Giannantoni Andrea, Liris Marilena, “*Chiesa di Santa Maria di Paganica*”, in ARKOS, numero monografico dedicato al sisma dell’Aquila, n.s., n. 20 (luglio-settembre 2009), pp. 80-87.
3. Bartolomucci Claudia, Botti Gabriele, Donatelli Adalgisa, Placidi Alessia, Zuppiroli Marco, “*Dopo la catastrofe: una casistica rappresentativa dello stato dei monumenti danneggiati dai terremoti aquilano ed emiliano*”, in *Materiali e Strutture. Problemi di conservazione*, n.s. anno I, n. 1-2 (2012), pp. 43-82.
4. Blasi Carlo, “*Sicurezza e responsabilità: due termini da ripensare alla luce delle norme vigenti per la salvaguardia degli edifici storici*”, in *Bollettino ingegneri* (Rassegna mensile delle attività degli ingegneri della Toscana), numero monografico sul *Workshop Safe Monuments* “Tra Conservazione e Sicurezza di Edifici Monumentali e del Costruito Storico”, Firenze 28 Marzo 2014, n. 6 (2014), pp. 5-10 (consultato il 31 luglio 2016 on-line: http://www.bollettinoingegneri.it/articoli/Pagine%20da%20Bollettino_6_web-relazione.pdf).
5. Borri Antonio, “*Conservazione e sicurezza: autoritarismi, larghe intese e convergenze parallele*”, in *Bollettino ingegneri* (Rassegna mensile delle attività degli ingegneri della Toscana), numero monografico sul *Workshop Safe Monuments* “Tra Conservazione e Sicurezza di Edifici Monumentali e del Costruito Storico”, Firenze 28 Marzo 2014, n. 6 (2014), pp. 11-19 (consultato il 31 luglio 2016 on-line: http://www.bollettinoingegneri.it/articoli/Pagine%20da%20Bollettino_6_web-relazione.pdf).
6. Cifani Giandomenico, Lemme Alberto, Stefano Podestà (a cura di), “*Beni monumentali e terremoto. Dall’emergenza alla ricostruzione*”, DEI - Tipografia del genio civile, Roma, 2005.
7. Di Stefano Roberto, “*Analisi strutturale. Tecniche e Tecnologie*”, in Atti del I Congresso Nazionale Consolidamento e Restauro Architettonico, Verona 30 settembre - 3 ottobre 1981, ASSIRCo, II vol., Ed. Kappa, Roma, 1981, pp. 76-77.
8. Donatelli Adalgisa, “*Terremoto e architettura storica. Prevenire l’emergenza*”, Gangemi Editore, Roma, 2010.
9. Galli Claudio, “*Precedenti storici e orientamenti della normativa sismica dei beni culturali. Regole dell’arte, intuizione e calcolo numerico*” in Atti del XV Convegno ANIDIS - L’Ingegneria Sismica in Italia, Padova 30 Giugno - 4 Luglio 2013, Padova University Press, Padova, 2013.
10. Giovannoni Gustavo, “*Il restauro dei monumenti*”, Cremonese, Roma, 1945, pp. 45-46.
11. Lagomarsino Sergio, “*Vulnerabilità e risposta sismica delle chiese aquilane: interpretazione del danno e considerazioni sul miglioramento strutturale*”, in ARKOS, numero monografico dedicato al sisma dell’Aquila, n.s. n. 20 (luglio-settembre 2009), pp. 30-37.
12. Ministero per i Beni e le Attività Culturali, “*Linee guida per la valutazione e la riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale*”, Gangemi Editore, Roma, 2006.
13. Podestà Stefano, Brignola Anna, Curti Emanuela, Parodi Sonia, “*L’aquila, Chiesa di SS. Marciano e Nicandro – valutazione della sicurezza sismica*”, in “*Linee guida per la valutazione e riduzione del rischio del patrimonio culturale*”, Gangemi Editore, Roma, 2010, pp. 265-291.
14. Podestà Stefano, “*Verifica sismica di edifici in muratura*”, Dario Flaccovio Editore, Palermo, 2012.

ALGORITMI RINASCIMENTALI : IL PROGETTO DI IMAGE MODELING IN 3D PER IL RESTAURO DELLA SCULTURA IN TERRACOTTA DEL SANT'ANDREA DI STIFFE (AQ)

Marco Canciani*, Corrado Falcolini, Lorenza D'Alessandro ***, Giorgio Capriotti******

*Professore associato, Dipartimento di Architettura, Università degli Studi Roma Tre,

Largo G. B. Marzi n. 10, 00153, Roma - marco.canciani@uniroma3.it

** Professore associato di Fisica Matematica, Dipartimento di Architettura, Università degli Studi Roma Tre,

Largo G. B. Marzi n. 10, 00153, Roma - falco@mat.uniroma3.it

*** Restauratore privato, via P.L.Nervi 78, 00063 Campagnano (Roma) - lorenza.dalessandro@yahoo.it

**** Restauratore privato, via P.L.Nervi 78, 00063 Campagnano (Roma) - giorgiocapriotti@tiscali.it

Abstract

A seguito del sisma del 2009, la scultura fittile del Sant'Andrea, nell'omonima chiesa di Stiffe (S.Demetrio, AQ) precipitava al suolo frammentandosi gravemente in circa 80 pezzi, dalle dimensioni variabili da 80 cm a 0,5 cm. L'impatto violento sommato all'intrinseca fragilità del materiale, determinava una rottura complessa, ma allo stesso tempo offriva la possibilità di studiare l'opera dal suo interno.

L'intervento di restauro è risultato particolarmente complesso nelle fasi di ricomposizione. Fondamentale si è rivelato lo studio analitico comparativo dei frammenti, posti a confronto alla ricerca dei punti di aggancio. La progettazione di un software mirato a una funzione di ausilio e controllo nella fase di ricostruzione, prevedeva una restituzione virtuale della statua attraverso una tecnologia di image *modeling* 3D dei singoli frammenti.

Il programma è stato elaborato dal Dipartimento di Architettura dell'Università degli Studi di Roma Tre. L'obiettivo era la definizione dei volumi interni della statua tramite ricerca automatica del *matching* di coppie di frammenti confrontando superfici di contatto corrispondenti, ed in ultima analisi l'indicazione dell'ordine esatto nella sequenza ricompositiva.

Nel panorama della scultura fittile rinascimentale abruzzese, la statua del Sant'Andrea rappresenta inoltre un'occasione rara di indagine dei materiali. La scultura emersa solo grazie al recente restauro all'attenzione degli studiosi, presenta caratteristiche formali di qualità altissima. A questo si aggiunga l'eccezione di presentare una superficie pittorica sostanzialmente integra, mai contaminata da successive ridipinture. Il dato ha fornito informazioni dirimenti sulla policromatura di opere fittili di grandi dimensioni.

Le procedure per il rilievo 3D e la ricomposizione virtuale

Le procedure da adottare nella ricomposizione di opere d'arte frammentate fanno riferimento ad alcune tecniche informatizzate di rilievo e modellazione 3d, nell'ambito dei beni culturali ed architettonici, già sperimentate in diverse esperienze, tra le quali (Arbace et al., 2013), (Palmas et al., 2013), (Stanco et al., 2011), (Corsini et al., 2010).

Il rilievo 3D dei frammenti appartenenti ad un oggetto originariamente unitario, che sia un elemento scultoreo o un particolare architettonico, necessita di una serie di peculiarità, relative sia al tipo di strumento da utilizzare (laser scanner o camera fotografica), sia alle procedure da adottare, integrate tra loro e volte alla ricostruzione tridimensionale di ciascun frammento.

Le procedure possono essere così riassunte in:

- a) Acquisizione dei dati metrici attraverso la scansione laser e / o la fotogrammetria; gestione della nuvola di punti, modellazione mesh e testurizzazione delle superfici dei singoli frammenti.
- b) Ricomposizione della parte superiore ed inferiore di ogni singolo frammento, attraverso l'individuazione di punti di controllo corrispondenti.
- c) Analisi del modello 3D per l'orientamento originale di alcuni frammenti significativi e la definizione di alcuni parametri dimensionali e caratteristici (volume interno, regioni omogenee, normali alla superficie ecc.)
- d) Segmentazione della mesh usando il colore e l'immagine di riflettanza per definire le superfici esterne, quelle interne e quelle di frattura o di contatto con altri frammenti.
- e) Estrazione del contorno relativo alle regioni omogenee ed alla curva comune a due regioni, appartenenti a superfici contigue.

La ricomposizione virtuale dei singoli frammenti nella loro ricollocazione originaria, seguendo le metodologie analoghe riguardanti l'anastilosi virtuale, adottate in campo archeologico (Canciani et al., 2014), (Li et al., 2005), (Thuswaldner et al. 2009) possono essere sintetizzate in:

- a) Verifica della corrispondenza di regioni contigue e contorni in comune.
- b) orientamento e posizionamento dei frammenti nella loro configurazione originale, sulla base dei frammenti di riferimento, già orientati e delle corrispondenze con questi.
- c) Definizione di linee guida per la ricomposizione finale e la sequenza d'incollaggio



Fig. 1. Modellazione di tre frammenti della testa, con l'individuazione dei contorni corrispondenti.



Fig. 2. Vista di fronte e di lato dei modelli 3D ricomposti di alcuni frammenti della testa

Algoritmi per la ricostruzione

Il rilievo contemporaneo di vari frammenti ha richiesto per prima cosa un metodo semi-automatico per incollare i due gusci (fronte e retro) di ciascun frammento: il problema può essere ricondotto al confronto di due curve di sezione piana scelte opportunamente. Per la determinazione dei bordi della superficie interna ed esterna, per ogni frammento della statua, abbiamo utilizzato dati diversi: nuvole di punti, con associato codice di riflettanza, mediante un laser scanner e programmi di fotogrammetria per il colore associato ad ogni punto; questi dati permettono di determinare una superficie, ottenuta per triangolazione dei punti della nuvola, ed associare ad ogni punto il corrispondente vettore normale a questa superficie (mediante un metodo di minimi quadrati può essere approssimato con la normale al piano più vicino ai punti di un suo dato intorno). Questi dati ci hanno permesso di dare un primo orientamento dei frammenti più grandi ed iniziare un procedimento di segmentazione della superficie di ogni frammento in porzioni fatte di punti con valori della normale molto vicini.

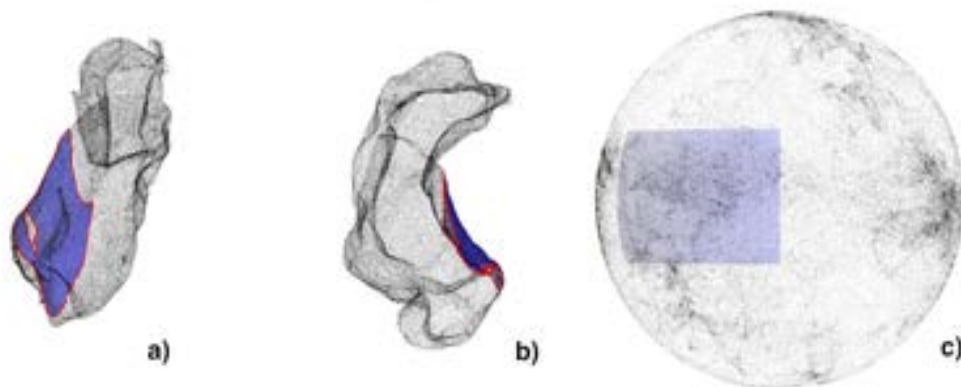


Fig. 3. a) Nuvola di punti di un frammento della testa della statua. La regione evidenziata è composta da punti, la cui normale alla superficie varia poco intorno ad un valore fissato. b) Stesso frammento visto da un'altra angolazione. Il contorno rosso corrisponde ad un brusco cambiamento di direzione della normale e quindi ad una possibile linea di frattura. c) Punti della sfera unitaria corrispondenti alle normali del frammento evidenziati con lo stesso colore blu

Un esempio (Canciani et al. 2015) è mostrato in Fig. 3c dove è rappresentata la mappa di Gauss (associando ad ogni dato punto di una superficie la sua normale e riportandola sulla sfera unitaria) di un frammento della testa di Fig. 3a: le piccole regioni più dense di punti spesso corrispondono a porzioni del frammento poco ripiegate i cui contorni possono individuare linee di demarcazione o di frattura. Notare che i contorni (rossi) di Fig. 3a e Fig. 3b non sono i bordi della regione colorata di Fig. 3c. Abbiamo utilizzato un algoritmo automatico, usando il software Mathematica 10, per trovare le linee di contorno delle parti interne ed esterne del frammento. Il procedimento richiede anche di determinare curve parametriche regolari, come sezioni piane, ed i loro punti critici. Questa procedura è stata utilizzata anche in altre applicazioni (Canciani et al., 2013), (Canciani et al., 2014). Come ulteriore esempio mostriamo come determinare il contorno delle superfici interne ed esterne e quindi individuare la superficie che delimita lo spessore di due frammenti che sappiamo essere adiacenti per via del colore e della forma. In Figura 4 il frammento della testa è prima segmentato per selezionare i punti sulla superficie di contatto: partendo da un punto sulla superficie scelta, la selezione è basata sull'analisi delle normali associate ad ogni punto vicino, procedendo per sezioni piane ed archi delimitati da punti critici che determinano il bordo, oppure come in Figura 3, per regioni con una piccola variazione dell'orientamento delle normali. Una volta individuati i punti si determina, in modo automatico, il bordo della regione, individuando una curva parametrica tridimensionale, e le caratteristiche della superficie da essi determinata: dati che possono essere inseriti in un database ed utilizzati per la procedura di confronto con tutti gli altri pezzi rilevati ad esempio mediante il calcolo delle curvature. Lo stesso procedimento è stato applicato al secondo pezzo e sono state testate e verificate le proprietà geometriche che determinano la ricostruzione (Fig. 5).

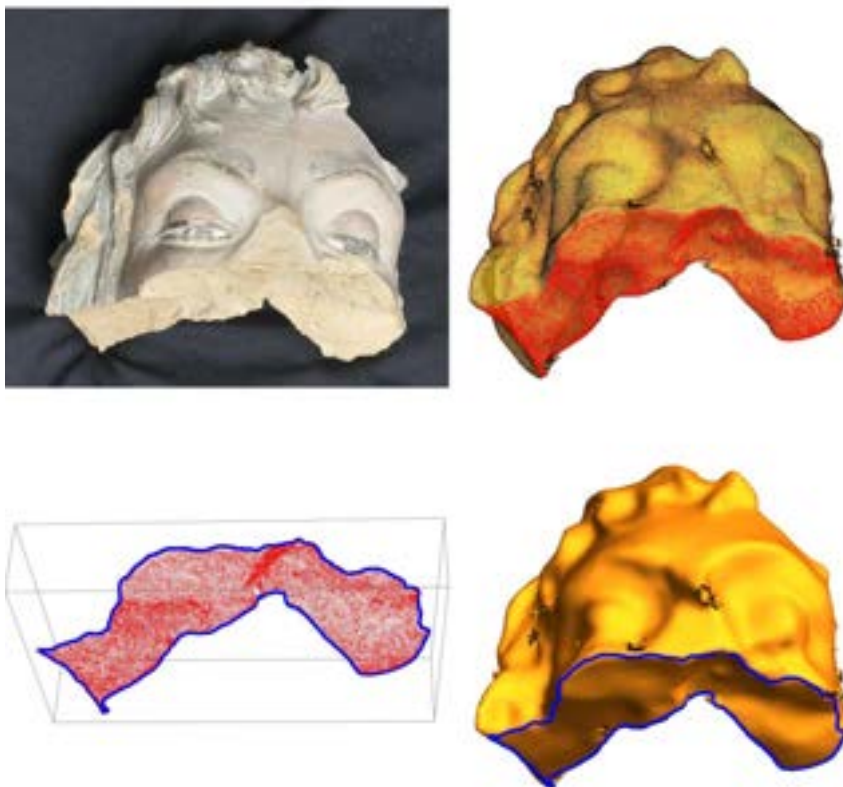


Fig. 4. Frammento della testa. Rilievo e superficie triangolata: i punti in rosso hanno la normale alla superficie vicina ad un valore fissato e sono selezionati automaticamente mediante algoritmi originali . Il contorno (blu) è determinato automaticamente come curva parametrica per ottimizzare il confronto con altre linee di frattura.

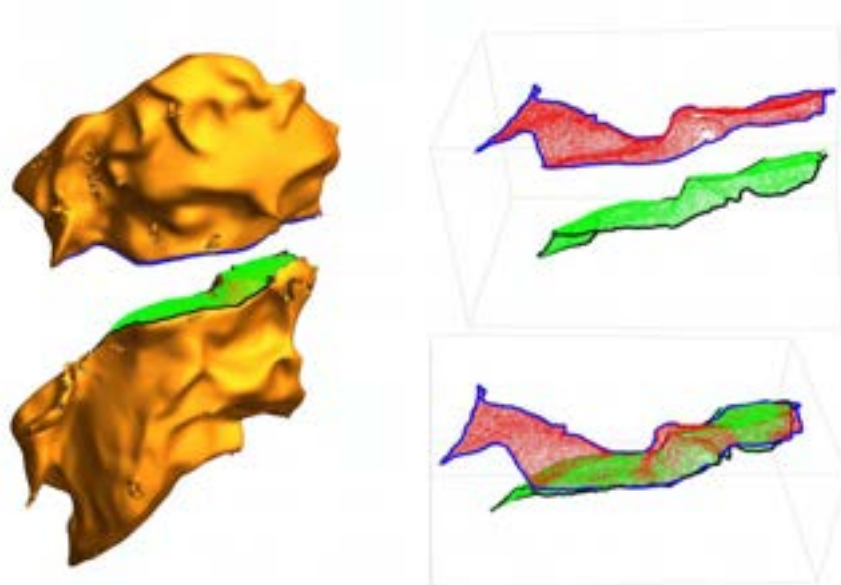


Fig. 5. Ricomposizione: il frammento di Fig. 4 con il contorno determinato automaticamente e quello di Fig. 3 (in basso) con i punti (verdi) selezionati come in Fig.4. Le due superfici, corrispondenti allo spessore della statua, come in questo caso era ampiamente prevedibile, si sovrappongono.

L'ultimo esempio è servito a descrivere una procedura del tutto generale ed automatica, applicabile a molti altri casi: il successo nella determinazione di superfici di contatto tra frammenti diversi o nell'individuazione di porzioni di curve parametriche completamente sovrapponibili, non è sempre assicurato ma il procedimento permette comunque sempre di fornire una misura della probabilità che due dati frammenti siano adiacenti nella ricostruzione. Una volta raggruppati i frammenti e verificata la loro effettiva posizione reciproca, abbiamo potuto ricostruire virtualmente una porzione della statua ed analizzare al computer il corretto ordine di riposizionamento dei vari frammenti.

L'intervento conservativo

Le operazioni di restauro affidate alla scrivente, si sono svolte tra il 2012 e il 2014, nell'ambito delle attività di tutela finanziate dal Ministero dei BBAACC - Direzione Regionale BBCCPPAbruzzo (DL. dott. Rosa Rosella).

- Acquisizione dei dati documentari fotografici relative all'opera in esame, prima del sisma. Ricognizione dei singoli frammenti e catalogazione ragionata dei pezzi (scansione 3D). Mappatura grafica di riscontro degli assemblaggi.
- Consolidamento dei bordi dei frammenti e risarcimento dei difetti di coesione del materiale originale frammentato per infiltrazione di silicato di etile. Aspirazione di particellato e rimozione dei depositi semicoerenti di polveri grasse e di residui carboniosi con soluzioni chimiche ad azione chelante. Particolare attenzione è stata rivolta al riconoscimento di eventuali stuccature originali appartenenti alla fase di assemblaggio e/o risarcimento dei difetti e delle imperfezioni verificatesi durante la cottura della terracotta.



Figg. 6-9. Sequenza della ricomposizione dei frammenti del volto, per impermeatura ed incollaggio.



Figg. 10-13. Sequenza della ricomposizione dei frammenti del volto

- Studio analitico comparativo dei frammenti, posti a confronto alla ricerca dei punti di aggancio. Messa a punto di una metodologia di intervento idonea per la ricollocazione provvisoria dei frammenti durante la fase di studio ed analisi dei giunti dei singoli pezzi, propedeutica alla fase di riassettaggio definitivo e progettazione per una nuova statica della scultura.

- Riasssemblaggio definitivo delle diverse parti della scultura per incollaggio con resine epossidiche a due componenti su interfacce preparate con primer reversibile in resina acrilica in soluzione.
- Inserimento di impermeature reversibili in acciaio inox per porzioni particolarmente pesanti e aggettanti (spalla e braccio destro).
- Valutazione delle forze gravanti in vista del ristabilimento dell’autonomia statica dell’insieme. Realizzazione di una dima in legno dello spessore di 10 cm e suo inserimento alla base direttamente vincolata al nuovo piano ligneo di appoggio. L’incastro che si viene a determinare assembla di fatto la scultura alla base per sola forza gravante, impedendone gli scorrimenti laterali.
- Presentazione estetica dell’opera ricomposta. Risarcimento delle giunzioni tra i frammenti tramite stucco a base di eteri di cellulosa e pasta di legno da modellazione, pigmentato a tono terracotta. Valutazione delle parti mancanti e studio analitico per eventuali riproposizioni plastiche (ad esempio, la ricostruzione della punta del naso del Santo la cui mancanza costituiva una grave diminuzione dei valori formali ed espressivi del volto). Trattamento pittorico superficiale in raccordo cromatico con l’originale delle stuccature di fessurazione e delle piccole parti di modellato ricostruite (colori stabili a vernice per restauro). Abbassamento tonale delle abrasioni e delle aree con perdita di pellicola pittorica (colori stabili ad acquarello). Applicazione sulla foglia d’oro di un leggero film protettivo finale con resina chetonica nebulizzata.



Figg.14-21. Sequenza ricostruttiva della calotta mancante, necessaria per l’infrissione dell’aureola “a patena”. La modellazione diretta, a base di eteri di cellulosa e pasta di legno, armata internamente da tela irrigidita con emulsione acrilica, è stata sostenuta provvisoriamente da una controforma elastica in gomma gonfiata con aria e successivamente rimossa ad operazione conclusa.



Figg. 22-23. Generale, prima e dopo l'intervento .
Dimensioni totali: cm 45x70 (base) ; cm.165 (altezza)

Note sulla tecnica di esecuzione

Nel panorama della produzione plastica fittile di epoca rinascimentale, la statua del Sant'Andrea di Stiffe rappresenta un'occasione rara di indagine sui materiali. La scultura, sebbene mutila della mano destra, sostituita da uno scadente inserto ligneo settecentesco, che un tempo doveva mostrare gli attributi iconografici del Santo (croce e/o pesce), non ha infatti mai subito restauri e conserva ancora intatte le sue caratteristiche formali di superficie. Si tratta di una scultura realizzata in terracotta (argilla modellata e cotta una sola volta al forno) e successivamente resa policroma attraverso la stesura di colori "a freddo", cioè con le consuete tecniche pittoriche a base di pigmenti/leganti. Trattandosi di un'opera di grandi dimensioni (cm.165 x 45 x 70), al fine di evitare la formazione di fessurazioni e deformazioni tipiche della fase di essiccamento e di cottura del manufatto, la scultura è stata attentamente svuotata al suo interno dal verso e tagliata "a filo" in due grandi porzioni, che la percorrono obliquamente appena sopra le ginocchia. Il taglio è stato praticato a modellazione conclusa, quando il manufatto era ancora allo stato plastico, quindi prima della cottura in forno. Nelle parti a tutto tondo o di notevole spessore, sono stati praticati fori di sfiato per consentire in fase di cottura la fuoriuscita dei gas, che se compressi avrebbero potuto causare la frattura o perfino l'esplosione del pezzo. Dopo il raffreddamento, le due parti venivano riassemble e stuccate lungo il giunto di sutura in modo da ricostruire l'assetto della figura eretta. L'impasto utilizzato, chiaramente visibile all'interno della scultura è costituito da solfato di calcio e legante proteico addizionato da fibre vegetali in funzione di reticolazione di rinforzo. La tenuta adesiva del "mastic" ha dimostrato tutta la sua efficacia nella resistenza all'urto subito nella recente caduta. Nessuna fessurazione si è infatti prodotta in prossimità della sutura mediana. La qualità e la preparazione dell'argilla, lo spessore uniforme dello strato di argilla, la contrazione da ritiro quasi inesistente, denotano da parte del coroplasta una conoscenza accurata della tecnica di cottura per manufatti fittili di grandi dimensioni. Numerosi

sono i segni di lavorazione lasciati sulla superficie durante la modellazione sull’argilla fresca o leggermente rassodata a consistenza “cuoio” con tecnica a barbotina, specie nelle zone abbozzate e prive di modellato (verso). A luce radente si leggono solchi, fori e cavità, lasciati da stecche e utensili di spessore e forme diverse, impiegati per rifinire il modellato plasmato a mano, come i capelli e la barba, cesellati dalle incisioni a pettine con una spatola dentata. Per quanto concerne la finitura superficiale, (strati preparatori, strati pittorici, lamine metalliche), è possibile cogliere la compresenza di una sorprendente varietà di modalità applicative, alla ricerca di consapevoli declinazioni di risultati formali. La tunica bianca del Santo, plissettata come il peplo di una Kore, ad esempio, risulta essere campita semplicemente con una scialbatura semiliquida di gesso e colla, volutamente lasciato opaco per evocare il tono *ecru* del tessuto di lino. La stesura degli incarnati, sottile negli spessori per non ottundere i delicati passaggi plastici del volto, è risolta con velature legate con tempere grasse o direttamente con leganti oleosi, usando la tipica gamma dei pigmenti della coeva pittura su tavola (biacca, terre, cinabro), direttamente su un sottile appretto di legante proteico. Il blu dell’interno del manto risulta essere azzurrìte, probabilmente stemperato in colla animale, come spesso avveniva, per non compromettere nel tempo il timbro freddo del pigmento azzurro ed evitare così il rischio di un suo ingiallimento se legato con olio o tempera all’uovo. Inoltre l’impiego della tempera a colla spiegherebbe la scarsa tenuta dello strato di azzurrìte, quasi interamente perso, e la necessità di stabilire una base preparatoria a morellone, esattamente come per la coeva pittura murale. Per la doratura del manto, al di sopra dello strato preparatorio di gesso e colla, sono stati applicati due strati preparatori di bolo di tonalità rosso-arancio. La foglia d’oro è di due tipi, in accordo con le caratteristiche cromatiche facilmente apprezzabili anche nel visibile. Il tipo di intonazione calda più satura e brillante, utilizzata in esteso sul recto, è costituita essenzialmente da oro puro. La foglia aurea di intonazione opacizzata invece contiene alte percentuali di argento. L’uso di entrambe le tipologie sembra condurre a una consapevole logica “a risparmio”, che impiega la lega meno pura nelle parti più celate, privilegiando invece la visione frontale con la nota squillante dell’oro zecchino. La collocazione originaria della statua era infatti all’interno di una nicchia semiellittica, posta sull’altare centrale. Tracce di doratura sono visibili anche lungo il taglio delle pagine del libro, e lungo i bordi della tunica (orlo delle maniche e della veste). In questo caso la doratura si presenta lacunosa, essendo stata applicata a missione direttamente sulla preparazione in gesso. L’aureola originale a scodella (“patena”), realizzata in legno al tornio, preparata con bolo rosso e dorata a foglia d’oro, era infissa nella calotta con un chiodo metallico.

In ultima analisi il dato di una coesistenza nell’uso di leganti a tempera e ad olio, per definire selettivamente aree cromatiche distinte in vista del perseguimento di precisi effetti formali, fanno di questo caso un esempio emblematico di assoluta consapevolezza autorale. Siamo ormai ampiamente oltre le modalità arcaiche della coloritura semplificata per campiture piatte. Il ruolo dello scultore e del pittore, complementare ma anche separato nella produzione della scultura policroma di tipo seriale, specie in ambito provinciale, converge qui, quasi inaspettatamente, verso il più alto grado di coerenza e qualità formale. Davvero quasi un pezzodi Rinascimento “toscano” in terra d’Abruzzo.

BIBLIOGRAFIA

1. Arbace, L. et al., 2013. Innovative uses of 3D digital technologies to assist the restoration of a fragmented terracotta statue. *Journal of Cultural Heritage*, 14(4), pp. 332-345.
2. Canciani Marco, Falcolini Corrado, Saccone Mauro, Spadafora Giovanna, “From pointcloud to Architectural models: algorithms for shapereconstruction”, *ISPRS Archives*, XL-5/W1, 2013, pp. 27-34.
3. Canciani M., Falcolini, C., Buonfiglio, M., Pergola, S., Saccone, M., Mammi, B., Romito, G., 2014. Virtual anastylosis of the Arch of Titus at Circus Maximus in Rome. *International Journal of Heritage in the Digital Era*, 3, pp. 393-412.
4. Canciani Marco, Falcolini Corrado, Saccone Mauro, D’Alessandro Lorenza, Capriotti Giorgio, “The recomposition of fragmented objects: the case study of St. Andrea statue at Stiffe, L’Aquila”, in “XIII Forum internazionale di studi Le vie dei Mercanti. *Heritage and Technology*.” La Scuola di Pitagora, Napoli, 2015
5. Corsini, M. et al., 2010. CENOBIUM—Putting Together the Romanesque Cloister Capitals of the Mediterranean Region. Proc. 3rd Int’l Conf. Remote Sensing in Archaeology, Bar Int’l Series, BAR S2118, pp. 189-194.
6. Li, D., Hong, T., Zhu, Y., Yang, J., 2005. 3D Reconstruction and simulating assembly of ancient chinese timber-structure building, The proceedings of CIPA 2005 XX International Symposium, pp. 906-911.
7. Stanco, F., Battiato, S. De Luca, L., Busayarat, C., Stefani, C., Véron, P., Florenzano, M., 2011. A semantic-based platform for the digital analysis of architectural heritage, *Computers & Graphics*, 35, pp. 227-241.
8. Palmas G., Pietroni N., Cignoni P., Scopigno R., 2013, A computer-assisted constraint-based system for assembling fragmented objects, In Proc. of Digital Heritage 2013 International Congress (2013), vol. 1, IEEE, pp. 529-536.
9. Thuswaldner, B., Flory, S., Kalasek, R., Hofer, M., 2009. Digital Anastylosis of the Octagon in Ephesos, *Journal on Computing and Cultural Heritage*, 2(1), pp. 1-27.
10. Vaccari M. G. (a cura di), *La scultura in terracotta. Tecniche e conservazione.*, Centro Di, Firenze, 1996
11. Boucher B. (edited by), *Earth and Fire, Italian Terracotta sculpture from Donatello to Canova*, Yale Un. 2001
12. Arbace L., Saturnino Gatti, i volti dell’anima, De Siena 2012
13. Gentilini G., *La tradizione del legno e la rinascita della terracotta: un confronto sotto la pelle della scultura dipinta*, in “Fece di scultura di legname e colori”. *Scultura del Quattrocento in legno dipinto a Firenze*, cat. a cura di Bellandi A. Giunti, Firenze 2016, pgg. 63-79.

DIAGNOSTICA, RICERCHE E STUDI APPLICATI

INDAGINI TERMOGRAFICHE SULLA LUPA CAPITOLINA. STUDIO DEL BRONZO E DELLE DISCONTINUITÀ NEL GETTO DI FUSIONE

Noemi Orazi*, Augusto Giuffredi, Carlo Stefano Salerno***, Fulvio Mercuri****, Stefano Paoloni****, Ugo Zammit******

*Dottoranda, Dipartimento di Ingegneria Industriale, Università di Roma Tor Vergata, Via del Politecnico 1, 00133 Roma, 3478230062, noemi.orazi@uniroma2.it

**Docente di Restauro materiali lapidei e di Restauro stucchi e gessi, Responsabile del profilo PFP1 del corso di restauro dell'Accademia di Belle Arti di Bologna, Via Comparoni 3, 42027 Montecchio Emilia (RE), giuffredi.augusto@libero.it

*** Restauratore, ISCR – Istituto Superiore per la Conservazione ed il Restauro, Via di San Michele 23, 00153 Roma, carlostefano.salerno@beniculturali.it

****Professore, Dipartimento di Ingegneria Industriale, Università di Roma Tor Vergata, Via del Politecnico 1, 00133 Roma, 0672597188, fulvio.mercuri@uniroma2.it

Abstract

Nell'ambito di una convenzione stipulata tra il Dipartimento di Ingegneria Industriale dell'Università di Roma Tor Vergata e i Musei Capitolini di Roma è stata intrapresa una campagna di misure volta allo studio della Lupa Capitolina. Il sovrintendente Capitolino ai Beni Culturali Dott. Claudio Parisi Presicce, oltre ad autorizzare i rilevamenti nei tempi e modi necessari, ha seguito la fase di ricerca fornendo importanti indicazioni. Le indagini, effettuate tramite la termografia infrarossa impulsata, sono state eseguite durante gli orari di apertura dei Musei confinando la sola area necessaria ai lavori. La termografia ha permesso di caratterizzare, in modo totalmente non distruttivo, alcuni aspetti legati alle discontinuità nel getto di fusione, aggiungendo così altre informazioni al quadro di quelle esistenti. Inoltre, l'analisi degli elementi strutturali e decorativi ha permesso di ottenere maggiori informazioni sulla qualità del getto e sull'entità delle operazioni di finitura intraprese dopo la fusione della Lupa. Il lavoro che si presenta propone la sistematizzazione dei termogrammi in tavole tematiche funzionali alla creazione di un abaco, grazie a questo strumento e ad un'indagine autoptica è possibile ipotizzare anche la sequenza dei processi fusori.

Introduzione

La Lupa Capitolina conservata da secoli in una sala dei Musei Capitolini di Roma, è uno dei simboli universalmente conosciuti della capitale. Il bronzo è stato oggetto negli ultimi decenni di una serie nutrita di studi, gran parte dei quali dedicati alla controversa datazione dell'opera. Il gruppo di lavoro, estensore di questo contributo, si è prefisso di concentrare la propria ricerca solo all'indagine degli aspetti tecnici relativi alla fusione con sistemi non invasivi. Presentiamo in questa sede una parte dei risultati emersi dalle indagini effettuate sulla Lupa [1] e da ulteriori elaborazioni dei dati acquisiti tramite la termografia infrarossa impulsata. Tale tecnica consiste nello studio del modo nel quale, in un materiale sottoposto a una breve perturbazione termica, la temperatura varia in funzione del tempo[2]. Il rilevamento ha consentito di studiare, nel caso specifico, caratteristiche della superficie del bronzo e della sua struttura sub-superficiale in modo stratigrafico e non invasivo. Sulla base dei dati acquisiti, è stato possibile compiere una ricognizione degli elementi legati alla discontinuità del getto di fusione e alle successive fasi di finitura del bronzo. In particolare, componenti strutturali e difetti come bolle di fusione, tasselli, fori e elementi decorativi come i ricci del pelame, sono stati analizzati e censiti in modo da poter presentare una classificazione tipologica degli stessi, fornendo, così, ulteriori informazioni sulla genesi dell'opera. Questa tecnica non invasiva si è dimostrata di facile applicabilità in tutta sicurezza per gli operatori e nel caso specifico per i visitatori che hanno potuto osservare a breve distanza la Lupa durante le fasi di acquisizione dei dati (Figg. 1-2), infatti, il flusso dei visitatori non è stato interrotto un solo giorno. La termografia ha consentito, inoltre, di evidenziare dettagli non rilevabili con tecniche convenzionali come la radiografia rivelandosi un valido strumento conoscitivo per gli studiosi di storia della tecnica, storici dell'arte, archeologi e restauratori per programmare preventivamente gli interventi di restauro. La specificità dell'articolo che qui si presenta è quella di dimostrare che è possibile rileggere le acquisizioni termografiche e aggiornare i dati anche dopo anni dalla loro acquisizione con l'aggiunta di nuovi elementi significativi.

La termografia infrarossa impulsata per lo studio dei bronzi

La termografia infrarossa (IR) impulsata è un metodo d'indagine ampiamente utilizzato per lo studio di diverse tipologie di beni culturali [3]. La natura non distruttiva della tecnica, unita alla possibilità di compiere indagini in

situ, ha favorito negli ultimi anni la sua diffusione sia come diagnostica integrata ad altre più convenzionali, sia come metodo per ottenere informazioni su elementi sub-superficiali e strutturali del campione analizzato. Per lo studio di opere in bronzo la termografia IR si è rivelata utile per ottenere una caratterizzazione della superficie e della sub-superficie in modo stratigrafico, evidenziando caratteristiche come difetti, riparazioni, stuccature e disomogeneità non visibili dalla sola analisi autoptica. La possibilità di compiere analisi stratigrafiche, che non comportino oltretutto pericoli per l'operatore, offre una serie di vantaggi non ottenibili con le tecniche radiografiche, ad oggi usate come metodo esclusivo per lo studio di opere bronzee [4]. La termografia IR impulsata consiste nell'analisi della radiazione infrarossa emessa dalla superficie del campione in seguito ad una perturbazione termica, che per l'analisi della Lupa è stata prodotta con due lampade flash da 3 kW con una variazione nel bronzo di qualche grado centigrado. In seguito alla perturbazione, nel volume del campione si genera un processo di diffusione del calore che è uniforme attraverso un materiale omogeneo. Diversamente nel caso di elementi disomogenei nella struttura del campione, come riparazioni, fori o difetti, si assiste ad una diffusione non uniforme del calore che genera aree con temperature diverse in superficie. La radiazione è poi registrata fornendo una sequenza di mappe di temperatura in funzione del tempo, termogrammi, che descrivono stratigraficamente il campione analizzato. La sequenza termografica si presenta come un filmato che, dopo la perturbazione termica, evidenzia come più chiare o più scure le aree, in corrispondenza di elementi disomogenei per struttura o composizione, che si raffreddano più o meno velocemente. Questi elementi sub-superficiali o superficiali ma non visibili, che sono evidenziati per contrasto nelle immagini termografiche, possono comparire simultaneamente o in sequenza durante il filmato, che si esaurisce quando il materiale perturbato termicamente tende a riportarsi a temperatura ambiente. Infine, è utile ricordare che alla diagnostica qualitativa per immagine, può essere affiancata una caratterizzazione quantitativa di alcuni parametri fisici, come la diffusività termica, dalla quale è possibile ricavare lo spessore del bronzo e informazioni sulla profondità relativa dei difetti analizzati.



Figura 1 e Figura 2. Fasi di acquisizione dei termogrammi: a sinistra il posizionamento delle lampade e della termocamera, quest'ultima disposta ortogonalmente alla superficie; a destra la termocamera collegata ad un computer che permette, attraverso un software, di elaborare le immagini acquisite.

Dati relativi la superficieeosservazioni inerenti gli elementi decorativi

L'indagine visiva sulla superficie del bronzo ha evidenziato numerose tracce, che rivestono un'importanza fondamentale per ricostruire la genesi dell'opera, riconducibili sia alla tecnica di fusione sia alla successiva lavorazione. Tuttavia su queste aree non è stato possibile ottenere dati termografici che permettessero di differenziare le zone non rilavorate da quelle martellate o tagliate a scalpello. Per contro le riprese si sono rivelate ottimali per quanto riguarda l'evidenziazione di discontinuità nel getto di fusione, come bolle, tasselli e risarcimenti di varia natura, fori etc..., e la caratterizzazione degli elementi decorativi.

Il progetto ha previsto la formazione di un gruppo di lavoro interdisciplinare, composto da esperti di tecnologia della scultura, restauratori, storici dell'arte, ingegneri efisici, che ha acquisito, elaborato e interpretato i dati raccolti facendoli confluire in un lavoro comune. La rilevazione termografica ha consentito di commentare ogni nuovo dato intempo reale ritornando più volte ad osservare le acquisizioni e decidendo concordemente di verificare punti particolarmente complessi con specifiche inquadrature termografiche. Nel procedere dei rilievi ed accumularsi dei dati si sono delineati una serie di temi da approfondire. Nello specifico è stato possibile ottenere una serie di indicazioni sulle aperture e sui risarcimenti, fondamentali a ricostruire le fasi di realizzazione dell'opera e il tipo di armatura preposta per sostenere l'anima e il rivestimento refrattario. Altri difetti censiti, come le bolle di fusione, hanno permesso, inoltre, di aggiungere informazioni fondamentali a

stabilire la natura e la qualità del getto.

Un esempio di lettura incrociata riguarda i ricci del pelo presenti sulla schiena e sul collo della lupa. Questi, non appaiono incisi sull'acera ma piuttosto ricavati da stampi costituiti da tre diverse coppie di modelli speculari. Si è potuto accertare che il disegno dei ricci è assolutamente identico e sovrapponibile poiché tratto da sei diversi stampi. Inoltre è stato possibile ricostruire la tecnica di sovrapporre le lastre in cera, a rilievo e sagomate nei bordi, montate sovrapponendole in sequenza in modo simile alle "squame di pesce", partendo cioè dai bordi esterni del pelame per chiudersi al centro (Figg. 3-4).



Figura 3 e Figura 4. A destra fotografia del particolare dei ricci della criniera in prossimità della testa dove è visibile il montaggio a squama di pesce e in basso una bava a rilievo non ritoccata dovuta a una frattura del materiale refrattario di rivestimento nel mantello. A sinistra fotografia dei ricci della schiena con al centro un salto di livello dovuto ad un movimento del mantello.

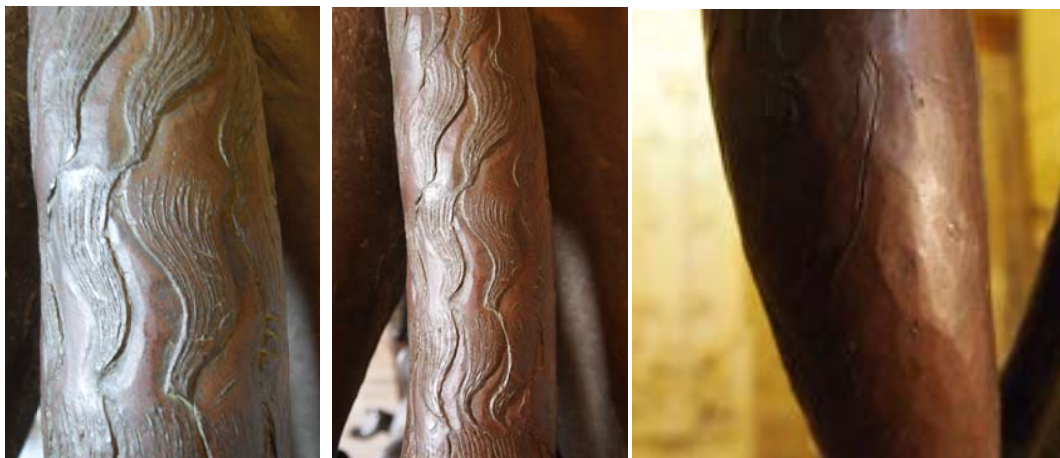
Il dato trova riscontro nelle indagini termografiche che evidenziano disomogeneità lungo i bordi che possono essere interpretate indicando la presenza di materiale refrattario insinuatosi di sotto i bordi dei ricci, male adesi, della cera e anche di ritocchi con ferro per nettare i bordi cambiandone anche gli spessori. Queste osservazioni oggettive suffragate dai dati termografici suggeriscono di escludere che la Lupa possa essere una copia eseguita per calco, a meno di non ritenerla una copia ottenuta da un originale privo dei ricci, applicati solo successivamente al modello in cera liscio, o di non considerare la possibilità che i bordi dei ricci siano stati ravvivati. Una conferma della corretta interpretazione dei termogrammi è data dai risultati delle indagini termografiche eseguite su una copia contemporanea della Lupa Capitolina, tratta da un calco in gesso storico, presente negli uffici dei Musei Capitolini, dove la cera risulta applicata in modo omogeneo sul negativo. Confrontando le immagini riportate in Fig. 5, si vede che il termogramma della copia (Fig. 5B) non rivela la presenza di disomogeneità come quelle evidenti, invece, lungo il profilo di alcuni ricci nel termogramma dell'originale (Fig. 5C). Le linee di sovrapposizione dei ricci dell'originale indicano, infine, che si è proceduto alla loro applicazione a partire dalla parte posteriore, dopo aver inserito il modello in cera della coda e sovrapponendoli alla sua attaccatura.



Figura 5. Fotografia (A) del pelame della Lupa Capitolina, termogrammi del calco contemporaneo (B) e dell'originale (C) della stessa area. Le frecce nel termogramma dell'originale indicano le discontinuità lungo i bordi.

La coda è stata modellata in cera, utilizzando una tecnica diversa rispetto a quella descritta sopra per i ricci, iniziando col praticare delle incisioni che descrivono le linee di contorno dei singoli ricci, asportando del materiale nella zona esterna ad essi, e ribadendo le linee stilizzate dei peli tramite incisioni praticate con una punta entro l'area delimitata (Figg. 6-7-8). Questa ipotesi è coerente con l'analisi dei termogrammi che non

evidenziano discontinuità tra il pelame della coda, in prossimità dei margini, e il volume sottostante [5]. Segni praticati con una lavorazione veloce direttamente sulla cera sono visibili in corrispondenza dei denti e delle orecchie, che sono state applicate piegando una lastra di cera opportunamente sagomata e rifinite con ferri caldi.



Da Figura 6 a 8. Fotografie di alcuni particolari della coda con i ricci intagliati nella cera e i peli delineati con uno stilo. Al centro evidenti errori di calcolo nel disegnare i ricci, a destra una traccia incisa e lasciata interrotta in un punto della coda addossata alla zampa e difficile da raggiungere.

Componenti strutturali e difettilegati alle discontinuità nel getto di fusione

Nella prima fase degli studi effettuati nel 2011 sono stati acquisiti una notevole quantità di dati che, analizzati in modo critico, hanno permesso di elaborare un'ipotesi di processo fusorio sorretta sia dalle indagini termografiche sia da una parallela documentazione fotografica. In questa sede si propone una rielaborazione dei dati al fine di ottenere un "atlante" termografico ragionato, nel quale per ogni tipologia di difetti o fori, tasselli o riparazioni si propone una o più tavole di rilievo con le relative acquisizioni termografiche. Nello specifico è stato possibile differenziare le riparazioni effettuate a freddo dai successivi getti localizzati (fig. 9) sulla base delle informazioni strutturali ottenute dalle immagini termografiche. La figura 9 può costituire una proposta per la redazione delle tavole tematiche relative ai termogrammi. In quello indicato con la lettera A mostra la tipica sede di forma regolare e squadratanella quale la battuta di appoggio della toppa è indicata dalla linea tratteggiata. I termogrammi F e G mostrano, invece, le zone di sovrapposizione dei getti localizzati che nei bordi, a causa del minore spessore, appaiono più chiare. Per risarcire difetti come le lacune, infatti, i corrispondenti vuoti sono stati colmati tramite ricolate locali. Per esse, si doveva presupporre la reintegrazione modellata con la cera e su questa l'allestimento di un rivestimento esterno, cui seguiva il riscaldamento del bronzo per far defluire la cera, quindi la colata del metallo fuso nella forma.

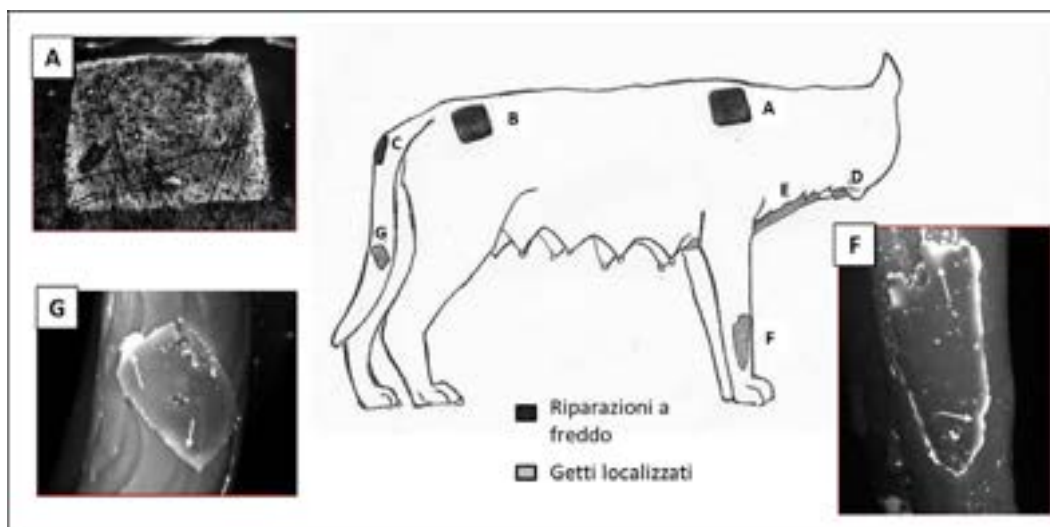


Figura 9. Schema delle riparazioni a freddo e dei successivi getti localizzati effettuati sulla Lupa Capitolina. Termogrammi relativi alle riparazioni indicate in figura con A, F, G.

Una volta risarcita l'apertura, era necessario un ulteriore intervento sulle colate che andavano battute lungo il bordo per farle meglio aderire, per raccordarle e nascondere le linee di giunzione, nelle zampe le ricolate sono state raccordate con lavoro di lima. Le fusioni in opera hanno interessato la risarcitura delle tre zampe lacunose, dell'area mediana della coda e sotto il mento vedi D, E, F, G. Il censimento delle aperture e soprattutto delle riparazioni a freddo ha permesso di ottenere indicazioni fondamentali per definire le caratteristiche dei sostegni rimovibili impiegati nell'approntare la struttura (Fig. 10). In particolare, la presenza dei due tasselli battuti a freddo (indicati come A e B in Fig. 9) sono stati calcolati dall'inizio come finestre per l'inserimento di altrettante staffe, a sostegno di una barra orizzontale che correva all'interno della struttura in corrispondenza della spina dorsale. Altri due elementi verticali parzialmente interni erano probabilmente posti a sostegno del peso dell'anima in refrattario. Di questi, un primo elemento può essere messo in relazione con il tassello di forma quadrata che si trova sotto la gola della Lupa (indicato come D in Fig. 9). Nella parte alta della coda, dove è presente un altro tassello battuto a freddo (indicato come C in Fig. 9), si è pensato potesse fuoriuscire la barra orizzontale presumibilmente sostenuta da un quinto elemento verticale esterno.

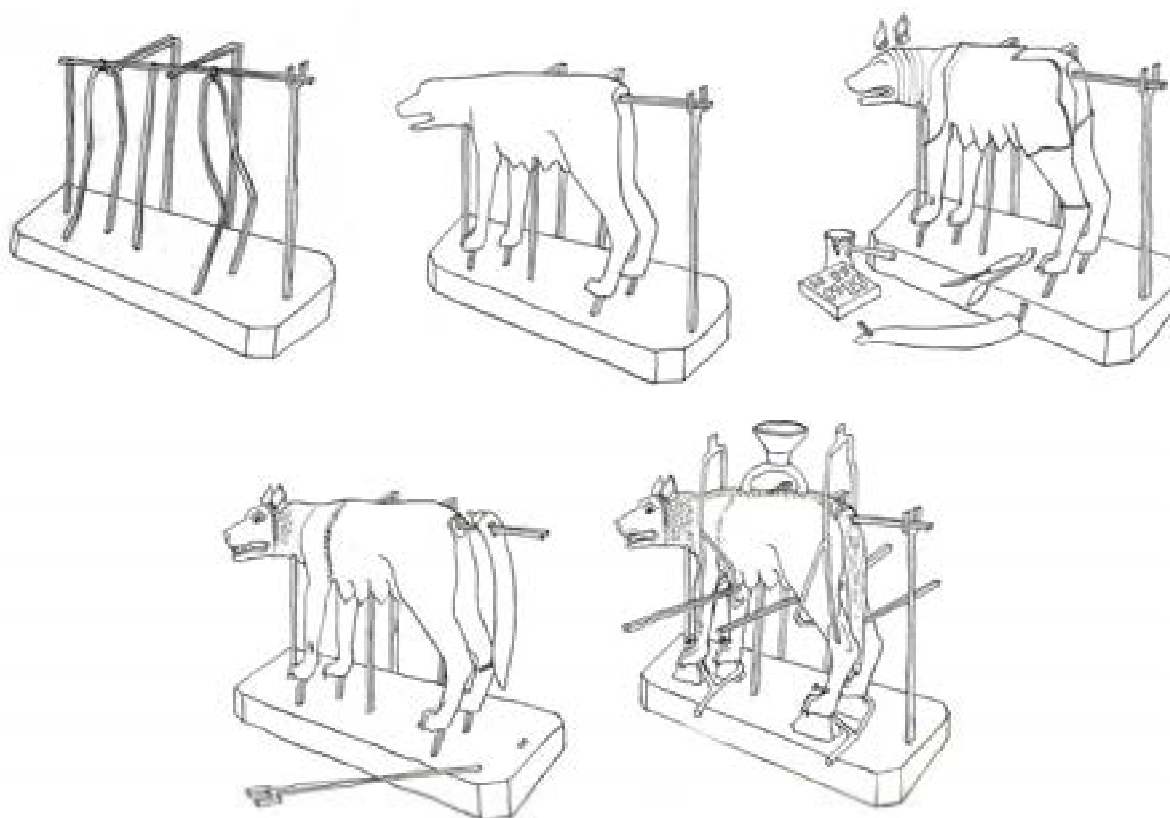


Figura 10. La ricostruzione ipotetica, basata sulle indagini autoptiche e sui termogrammi, delle fasi di preparazione della cera prima della messa in opera del mantello refrattario.

Come già documentato, per la comprensione delle modalità di esecuzione della colata, indicazioni di particolare rilievo emergono dall'analisi delle estese linee di disomogeneità, che si sviluppano per lo più orizzontalmente lungo i fianchi e corrispondono ai segni dei differenti livelli di riempimento della forma durante la colata (Figg. 11-12-13). Si può dedurre che dopo la prima immissione il metallo abbia iniziato a raffreddarsi e a ritirarsi. La successiva colata, trovando il metallo più freddo, si è infiltrata nello spazio libero esercitando una nuova pressione e attestandosi una quota leggermente più esterna, con un conseguente leggero spostamento del rivestimento o mantello esterno in materiale refrattario. Le analisi termografiche, hanno evidenziato, inoltre la presenza di difetti, fori e bolle di fusione (Fig. 14) come, ad esempio, quelli riportati nel termogramma di fig. 15B che mostra delle disomogeneità che presentano la tipica forma sferica riconducibile a quella delle bolle di fusione. Dalle ricognizioni è stato possibile individuare la presenza di questa tipologia di difetti soprattutto lungo la prima linea di colata e nella zona della zampa posteriore sinistra della Lupa (Fig. 14). Infatti, la prima mandata è quella che ha creato i maggiori difetti, forse a causa di una temperatura non sufficientemente alta della lega o anche di una non corretta uscita dei gas, che avrebbe causato la cattiva distribuzione del metallo nelle parti più difficili da raggiungere, come quelle sotto la gola. In questa fascia di colata, infatti, oltre che quelle già citate

nella parte inferiore del collo, sono presenti lacune in tre delle zampe, delle quali la zampa posteriore sinistra sembra avere in base alle indicazioni termografiche la più alta concentrazione di difetti.



Da Figura 11 a 13. A destra fotografia della linea orizzontale di giunzione tra due getti sopra le mammelle; al centro particolare della linea; a sinistra, fotografia dell'evidente stacco delle colate in una zona posta tra le zampe della Lupa.

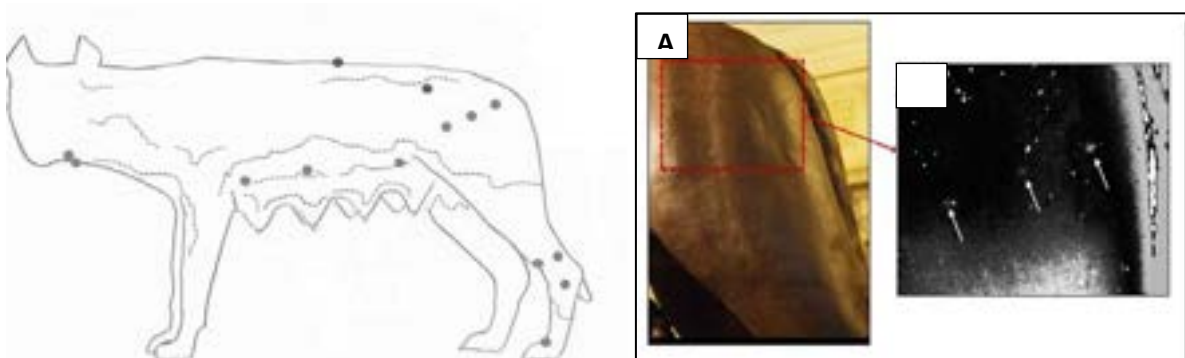


Figura 14 e Figura 15. A sinistra schema dei fori individuati dalle indagini termografiche, le linee tratteggiate indicano i livelli di colata; a destra il termogramma B, corrispondente al riquadro nella fotografia A, che mostra tre aree contrastate di forma sferica probabilmente riconducibili a bolle di fusione.

La lettura incrociata dei dati ha permesso di stabilire che la fusione dovette emergere con numerose lacune ma un buon esito generale, molto fedele al modellato in cera, ma con alcuni difetti che hanno richiesto interventi correttivi in aggiunta a quelli previsti per la rimozione dei canali di adduzione del metallo e per la risarcitura delle aperture (Figg. 16-17-18). Altri difetti circoscritti hanno, infine, richiesto un intervento di battitura a freddo del metallo, come la martellatura in corrispondenza delle mammelle e le lavorazioni eseguite su quelle indicate come linee del livello di colata. Queste osservazioni ci consentono di fare notare che le lavorazioni sul metallo dopo la fusione sono state, limitate al massimo e concentrate nelle aree in cui era necessario eliminare difetti macroscopici. Manca invece una lavorazione generale, una rinettatura eseguita per levigare la superficie e revisionare il modellato, sia pure in elementi di dettaglio e circoscritti (Figg. 19-20).



Da Figura 16 a 18. Fotografie delle tre tipologie di tasselli: a sinistra tassello a scomparsa ritoccato in superficie (B Fig. 9); al centro tassello fuso a parte e montato senza battuta con martellatura perimetrale per il fissaggio a pressione (C Fig. 9); a destra il tassello colato in opera con ritiri dovuti al metallo della coda più freddo (G Fig. 9).



Figura 19 e Figura 20. Fotografie degli elementi aggettanti: le orecchie e i denti recano le tracce di una lavorazione diretta in cera confermata dai termogrammi che hanno evidenziato anche l'ottima qualità del getto in queste aree.

Conclusioni

Le indagini termografiche sono ordinate secondo tipologie in modo da identificare la variegata serie di tecniche adottate da coloro che realizzarono la Lupa. Sono state documentate, ad esempio, almeno quattro diverse modalità di realizzazione di tasselli e risarciture, il doppio rispetto a quelli segnalati da precedenti studi. La proposta di compilare un *atlante tematico termografico* di riferimento, del quale si dà conto per la prima volta, costituisce un reale strumento di indagine utile al restauratore nonché allo storico dell'arte che possono avvalersi di dati oggettivi scientificamente verificabili. Grazie ai termogrammi e ai dati di rilevamento superficiale si possono anche ipotizzare processi fusori sulla base di dati certi. Il presente contributo è una sintesi di studi articolati, ancora in corso, grazie ai quali si stanno aprendo ulteriori campi di indagine sulla caratterizzazione quantitativa e qualitativa delle leghe basati sul rilevamento termografico non invasivo.

NOTE

[1] Per un approfondimento sui risultati emersi dalla campagna di misure si veda Giuffredì A. *et al.*, *“La Lupa Capitolina: indagini termografiche per lo studio delle tecniche di formatura e delle finiture del bronzo dopo la fusione”*, in *“Bullettino della Commissione Archeologica Comunale di Roma-CXIV”*, «L'ERMA» di BRETSCHNEIDER, Roma, 2014, pp. 9-24.

[2] Cfr. Maldague X., *“Theory and Practice of Infrared Technology for Nondestructive Testing”*, John Wiley and Sons, New York, 2001.

[3] Per informazioni sul sistema termografico utilizzato e una panoramica delle applicazioni nel campo dei beni culturali si veda Mercuri F. *et al.*, *“Active infrared thermography applied to the investigation of art and historic artifacts”*, in *“Journal of Thermal Analysis and Calorimetry”*, 104, 2011, pp. 475-85.

[4] Per un approfondimento sull'uso della termografia per la caratterizzazione di opere bronzee si veda Orazi *et al.*, *“Thermographic analysis of bronze sculptures”*, in *“Studies in Conservation”*, 61, 4, 2016, pp. 236-44.

[5] La decorazione e la rifinitura dei ricci della coda è stata effettuata mentre era già in opera; questo è confermato dal fatto che vi è una graduale interruzione del pelame nella parte interna e meno visibile della coda. Un tal modo di procedere sembra giustificato anche dal fatto che l'assottigliarsi della coda verso l'estremità avrebbe reso difficile l'applicazione di elementi decorativi del pelame precostituiti a stampo. È ben distinguibile la linea di demarcazione tra la parte modellata direttamente incidendo i ricci sulla coda e quella ottenuta sovrapponendo in modo alternato i ricci pre-colati. La tecnica decorativa del modellato in cera per i ricci prestampati, di aspetto stilizzato, contrasta con il modellato naturalistico, preso dal vero ed è stata ottenuta con un procedimento seriale.

RINGRAZIAMENTI

Gli autori desiderano ringraziare il sovrintendente Capitolino ai Beni Culturali Dott. Claudio Parisi Presicce e la Dott.ssa Elena Di Gioia per aver messo a disposizione le loro competenze e per il loro contributo nella fase di studio della Lupa.

BIBLIOGRAFIA

1. Bartoloni G. (a cura di), *“La Lupa Capitolina. Nuove prospettive di studio”*, in *“Supplementi e Monografie della Rivista «Archeologia Classica»”*, 5, Roma, 2010.
2. Cagnetti V., Ferretti M., *“Le indagini termografiche ad alta risoluzione”*, in *“La Chimera di Arezzo”*, MiBAC-SBAT & ENEA, Firenze, 1992.
3. Carruba A.M., *“La Lupa Capitolina. Un bronzo medievale”*, De Luca editori d'arte, Roma 2006.
4. Formigli E., *“Lupa Capitolina, Antica, Sì!... Anzi medievale”*, in *“Archeologia Viva”*, 154, luglio-agosto, Giunti Editore, Firenze, 2012, pp. 14-23.
5. Giuffredi A., *“Formatura e fonderia. Guida ai processi di lavorazione”*, Alinea, Firenze 2010.
6. Giuffredi A., Mercuri F., Parisi Presicce C., Salerno C.S., Paoloni S., Orazi N., *“La Lupa Capitolina: indagini termografiche per lo studio delle tecniche di formatura e delle finiture del bronzo dopo la fusione”*, in *“Bullettino della Commissione Archeologica Comunale di Roma-CXIV”*, «L'ERMA» di BRETSCHNEIDER, Roma, 2014, pp. 9-24;
7. Maldague X., *“Theory and Practice of Infrared Technology for Nondestructive Testing”*, John Wiley and Sons, New York, 2001;
8. Mercuri F., Zammit U., Orazi N., Paoloni S., Marinelli M., Scudieri F., *“Active infrared thermography applied to the investigation of art and historic artifacts”*, in *“Journal of Thermal Analysis and Calorimetry”*, 104, 2011, pp. 475-85;
9. Mercuri F., Orazi N., Zammit U., Paoloni S., Marinelli M., Valentini P.P., *“Thermographic Analysis of Cultural Heritage: Recent Applications and Review Perspectives”*, in *“E-Preservation Science”*, 9, 2012, pp. 84-89.
10. Orazi N., Mercuri F., Paoloni S., Zammit U., Marinelli M., Scudieri F., Salerno C.S., Giuffredi A., *“Thermographic Inspection of Historical Bronze Statues”*, in *“Proceedings of ART'11”*, 13-15 aprile, Firenze, 2011.
11. Orazi N., Mercuri F., Zammit U., Paoloni S., Marinelli M., Giuffredi A., Salerno C.S., *“Thermographic analysis of bronze sculptures”*, in *“Studies in Conservation”*, 61, 4, 2016, pp. 236-44.
12. Parisi Presicce C., *“La Lupa Capitolina”*, Electa, Roma, 2000.
13. Scudieri F., Mercuri F., Volterri R., *“Non-invasive analysis of artistic heritage and archaeological findings by time resolved IR thermography”*, in *“Journal of Thermal Analysis and Calorimetry”*, 66, 2001, pp. 307-314.

RICERCA E SPERIMENTAZIONE DI NUOVE METODOLOGIE DI PULITURA DELL'ARGENTO E MESSA A PUNTO DI IDONEI FORMULATI PROTETTIVI

Giulia Basilissi*, Andrea Cagnini**

* Restauratrice - diplomata Opificio delle Pietre Dure, Via Madonna della Pace 72, 50125, Firenze, 3397986262, giuliabasilissi@gmail.com

** Funzionario Chimico, Opificio delle Pietre Dure, Viale Strozzi 1, 50129, Firenze 055 4625488, andrea.cagnini@beniculturali.it

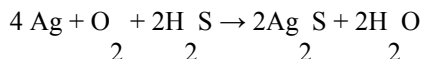
Abstract

Lo studio svolto si è incentrato sulla valutazione delle principali metodologie di pulitura dell'argento (principalmente leghe argento-rame) e della sua protezione in contesti complessi. Tale ricerca risultava necessaria dati i quesiti metodologici sorti durante l'intervento di restauro di alcune opere polimeriche di arte islamica per una tesi di diploma presso l'Opificio delle Pietre Dure. Queste risultavano costituite da una struttura in lega di rame sulla quale erano applicate agemine in argento, rame ed oro; altre decorazioni erano ottenute inserendo, in scassi appositamente realizzati, gommalacca e bitume. La rimozione della solfurazione dell'argento e la sua protezione risultavano quindi problematiche date la tecnica di realizzazione e la compresenza di decorazioni realizzate con sostanze organiche. Si è quindi ritenuto necessario condurre una ricerca sulle metodologie di pulitura dell'argento, valutando sia sistemi più consolidati che introducendo approcci innovativi in relazione alla specifica applicazione. Per individuare le principali caratteristiche di ogni tecnica di pulitura e di ciascuna metodologia di protezione è stata impostata una sperimentazione utilizzando alcuni provini in argento. Lo studio dei dati raccolti ha permesso di mettere in luce le potenzialità di nuove metodologie *dry* di pulitura con gomme e di identificare un trattamento di protezione efficace a ridotto impatto ambientale e per l'operatore.

Introduzione

L'argento è uno dei metalli preziosi maggiormente impiegati nella realizzazione di manufatti di oreficeria e di suppellettili ecclesiastiche. La formazione di un imbrunimento superficiale (solfurazione), che comporta un'alterazione profonda dell'aspetto del manufatto, è un fenomeno noto e risulta essere la principale problematica conservativa di questo metallo. Già le fonti antiche descrivevano metodi per la rimozione di questa alterazione, come ad esempio Teofilo nel *De Diversis Artibus* che consiglia di pulire gli oggetti in argento con un panno di lino o di lana inumidito in acqua e poi intinto nel carbone e successivamente, una volta asciutta la superficie, nel carbonato di calcio [1].

La solfurazione dell'argento (*tarnishing*) avviene quando questo metallo si trova a contatto con alcuni inquinanti presenti in atmosfera come l'acido solfidrico (H₂S) ed altri composti come i solfuri di carbonile; risulta inoltre influire nei processi di degrado dell'argento l'azione dell'acido cloridrico (HCl), del perossido di idrogeno (H₂O₂) e l'azione combinata di ozono e radiazione U.V.. Nella prima fase le dinamiche di ossidazione e solfurazione superficiali sono veloci e portano alla formazione di uno strato sottile di colore giallo; successivamente la reazione rallenta e la colorazione vira al bruno-nero, con l'aumento dello spessore dell'alterazione. Inizialmente la superficie metallica reagisce con l'ossigeno ambientale a formare uno strato di ossido; se nell'atmosfera vi sono atomi di zolfo l'argento tende a legarsi a questo per creare legami più stabili rispetto a quelli con l'ossigeno. Di seguito la reazione di formazione dell'acantite, prodotto della reazione tra l'argento e l'acido solfidrico:



Un'elevata umidità atmosferica unita alla presenza di ossidanti favorisce la reazione di *tarnishing*: la maggiore velocità della reazione di degrado si registra quando l'umidità relativa raggiunge il 70-80% [2].

Studio delle metodologie di pulitura

La pulitura dell'argento risulta un'operazione necessaria, per il grande impatto estetico dell'imbrunimento, anche se piuttosto complessa e discussa. Il dibattito sul corretto livello di pulitura risulta tutt'oggi aperto anche se in linea di massima è consigliabile la non completa rimozione della solfurazione per non "cancellare" il passaggio del tempo. A prescindere dal livello di pulitura idoneo è comunque indispensabile individuare una metodologia che preveda un intervento graduale e che induca la minore modificazione possibile della superficie metallica.

Per lo studio delle metodologie di pulitura è stata condotta una ricerca bibliografica sulle tecniche più diffuse sia in Italia che all'estero al termine della quale si è evidenziato come siano utilizzate principalmente le polveri

abrasive, in alcuni casi combinate all'azione chelante di alcuni sali che agiscono sui prodotti di corrosione del rame presenti nella lega argento-rame rendendo più facilmente asportabile la solfurazione. Sono state selezionate le tecniche più utilizzate e si è quindi proceduto ad impostare un progetto di studio basato sull'uso di indagini diagnostiche per la valutazione delle caratteristiche delle diverse metodologie. Sono stati realizzati 13 provini in argento (titolo 93/7 - dimensioni 7 cm x 2,5 cm x 0,1 cm) la cui superficie è stata lucidata, così da riprodurre una superficie analoga a quella dei manufatti in argento, con carte abrasive a granulometria decrescente e carta spoltiglio. Il trattamento è stato eseguito in maniera il più possibile omogenea sui diversi provini (sono stati calcolati i tempi ed i passaggi sulle diverse carte abrasive) ed in direzione longitudinale rispetto alla lunghezza. Si è poi preceduto con la solfurazione artificiale dell'argento per simularne il naturale degrado ponendo le placchette in una camera per il trattamento contenente una soluzione di Na_2S (0,7 g in 80 ml di acqua distillata portati a pH 7 mediante acido cloridrico) per 24 ore.

Le tecniche selezionate dai riferimenti bibliografici e da alcune prove preliminari appartengono a tre macrogruppi: puliture di tipo meccanico (TABELLA 1), puliture chimiche con chelanti (TABELLA 2) e laser (TABELLA 3).

Come è possibile riscontrare nelle tabelle le metodologie testate sono spesso utilizzate dai restauratori ad esclusione delle gomme. Questa metodologia di pulitura, anche se già impiegata in alcune tipologie di intervento (restauro della carta e dell'arte contemporanea [3]), non risulta generalmente utilizzata per la pulitura del metallo e, soprattutto, sulle sue caratteristiche non sono state effettuate sperimentazioni approfondite utilizzando tecniche scientifiche. Nella prima parte della sperimentazione si è ritenuto necessario caratterizzare le gomme scelte studiando in particolare la composizione della matrice (mediante spettroscopia infrarossa in trasformata di Fourier FTIR) e la natura e la distribuzione degli inerti (mediante lo stesso FTIR e la microscopia elettronica a scansione con sonda SEM-EDS). I risultati sono riportati in TABELLA 1.

TABELLA 1

PULITURE AZIONE MECCANICA						
ABRASIVI		GOMME E PUNTE DENTISTICHE				
A	B	C1	C2	C3	C4	C5
BICARBONATO DI SODIO (DISPERSO IN ACQUA APPLICATO A TAMPONE)	CARBONATO DI CALCIO MICRONIZZATO (DISPERSO IN ACQUA APPLICATO A TAMPONE)	GOMMA STAEDT- ® LER MARS PLASTIC 528 55 (REFILL)	® CRETACOLOR MONOLITH LINE	PERFECTION 7057 ® FABER-CASTELL (GOMMA MATTITA – PUNTA ROSA)	RUOTINA DENTISTICA ® WILPAS	PUNTA DENTISTICA ® DENTOFLEX
RISULTATI INDAGINI FT-IR E SEM EDS/BSE						
MATRICE ORGANICA CON ZOLFO E CLORO. PARTICELLE DI CARBONATO DI CALCIO COME ABRASIVO DELLE DIMENSIONI DI 1-30 µm	MATRICE ORGANICA CON ZOLFO E CLORO. PARTICELLE DI CARBONATO DI CALCIO COME ABRASIVO DELLE DIMENSIONI DI 1-50 µm	ASSENZA DI ZOLFO E CLORO. PARTICELLE DI CARBONATO DI CALCIO DELLE DIMENSIONI 1-35 µm	MATRICE RICONDU-CIBILE AI POLISILOS-SANI. PARTICELLE ABRASIVE CON ZIRCONIO DELLE DIMENSIONI 1-10 µm	MATRICE RICONDU-CIBILE AI POLISILOS-SANI. PARTICELLE ABRASIVE CON OSSIDO DI ALLUMINIO DELLE DIMENSIONI 1-10 µm		



Figura 1. Sperimentazione sulle tecniche di pulitura dell'argento: rimozione della solfurazione indotta su di un provino in argento mediante l'uso di una gomma.

TABELLA 2

PULITURA PER AZIONE CHIMICA-CHELANTE				
SALI SUPPORTATO			SALI IN SOLUZIONE	
D1	D2	E1	E2	F
BICARBONATO DI SODIO AL 5% SUPPORTATO IN AGAR	BICARBONATO DI SODIO AL 5% SUPPORTATO IN GELLANO	SALI DI ROCHELLE 15% SUPPORTATI IN AGAR	BAGNO IN SALI DI ROCHELLE AL 30% IN ACQUA DEMINERATA	EDTA (bi-tetra sodico) al 5% in Agar

TEMPO DI PERMANENZA 1h 10'	TEMPO DI PERMANENZA 1h 10'	TEMPO DI PERMANENZA 1h 10'	LIZZATA TEMPO DI PERMANENZA 1h 10'	TEMPO DI PERMANENZA 50'

TABELLA 3

PULITURA LASER
G LASER Laser EOS 1000 LQS (ditta El.En.) Durante la pulitura la superficie è stata bagnata con un pennello inumidito in acqua demineralizzata. Sono state eseguite varie prove con valori diversi di 2 fluenza - ø spot - energia raggiungendo i seguenti valori massimi ENERGIA: 250 mJ / FLUENZA: 2.0 J/cm² / Ø SPOT: 2 mm.

Al termine dei vari trattamenti è stato predisposto un set di indagini diagnostiche funzionali alla caratterizzazione delle diverse tecniche e all'individuazione delle potenzialità e delle criticità dei vari metodi. Sono state eseguite foto allo stereomicroscopio, indagini di brillantezza (*gloss*), misure di colore, indagini al SEM-EDS/BSE e mediante FT-IR portatile. Le immagini ottenute al SEM-BSE e al microscopio ottico sono state effettuate con lo scopo di rilevare la presenza di alterazioni meccaniche delle superfici come graffi o abrasioni legati alla pulitura. Le misure di brillantezza, rilevando la luce riflessa a specifiche angolazioni, danno la possibilità di valutare l'aumento dell'opacità o della brillantezza della superficie dopo la rimozione della solfurazione. Le indagini colorimetriche hanno permesso di valutare come si modificava il colore delle superfici dopo l'intervento mentre le indagini FT-IR hanno avuto l'obiettivo di individuare la presenza di eventuali residui superficiali derivanti dal trattamento e la loro natura chimica. Per rendere i risultati delle indagini più fruibili di seguito verranno riportate le rappresentazioni grafiche dei dati raccolti. Il seguente grafico (GRAFICO 1) indica le variazioni di brillantezza tenendo conto dei valori acquisiti al termine della lucidatura, dopo la solfurazione e dopo la pulitura. L'istogramma premette di valutare come il trattamento con gomme abbia portato al migliore recupero della brillantezza, paragonabile forse solo alla pulitura con carbonato di calcio micronizzato.

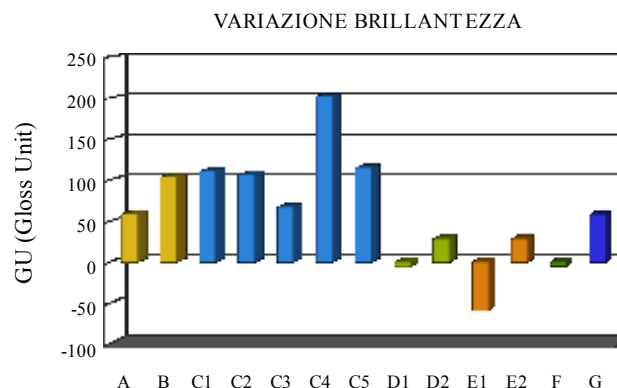


Grafico 1. Variazioni di brillantezza (GU – Gloss Units) valutando i valori di brillantezza al termine della lucidatura, dopo la solfurazione e dopo la pulitura [(Valore gloss finale – valore gloss dopo solfurazione)*100/ (Valore gloss iniziale – valore gloss dopo solfurazione)]. A: bicarbonato di sodio; B: carbonato di calcio; C1-5: gomme; D1-D2: bicarbonato di sodio; E1-E2: sali di Rochelle; F: EDTA; G: laser.

I dati a favore della pulitura con gomme sono nuovamente confermati dai risultati delle indagini di colore (GRAFICO 2) in cui sono stati confrontati valori colorimetrici acquisiti prima della solfurazione e dopo la pulitura: minore risulta la variazione di ΔE maggiore risulta essere stato il rispetto del tono della superficie originaria.

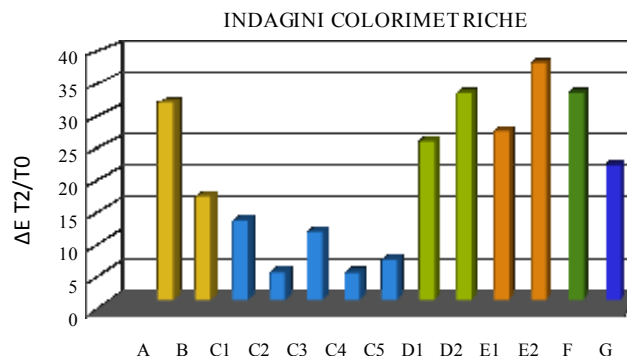


Grafico 2. Variazioni del colore (ΔE) confrontando i valori acquisiti al termine della pulitura con quelli prima della solfurazione. A: bicarbonato di sodio, B: carbonato di calcio; C1-5: gomme, D1-D2: bicarbonato di sodio; E1-E2: sali di Rochelle; F: EDTA; G: laser.

Nella seguente immagine (FIGURA 2) sono posti a confronto due provini prima e dopo la pulitura; il C3 eseguito con una delle gomme e il provino B trattato con carbonato di calcio micronizzato. Dalle immagini è possibile osservare come la pulitura con gomma ha portato ad una migliore rimozione della solfurazione rispetto all'altra pulitura meccanica con polvere abrasiva. Si tenga poi conto che spesso la pulitura con bicarbonato di sodio e carbonato di calcio è associata ad un primo passaggio con sostanze ad azione chelante che agiscono sui sali del rame spesso coesistenti con i prodotti della solfurazione rendendo quest'ultima più facilmente asportabile. Risulta evidente come la pulitura con gomme permette di ottenere ottimi risultati con un solo passaggio e presenta inoltre una buona gradualità dell'intervento ottenibile in base alle diverse durezze delle gomme ed alla pressione applicata dall'operatore.



Figura 2. Sperimentazione tecniche di pulitura dell'argento: rimozione della solfurazione indotta su di un provino in argento mediante l'uso di una gomma (C3) e di una polvere abrasiva (B).

Le indagini SEM-EDS hanno permesso di valutare la presenza dello zolfo riconducibile alla solfurazione superficiale. Confrontando il segnale al termine della lucidatura, dopo la solfurazione e dopo la pulitura è possibile osservare come il segnale di questo elemento diminuisca significativamente laddove la pulitura è stata più efficace. Il confronto dei dati acquisiti sui provini trattati con metodologie di pulitura ad azione meccanica, uno con gomme e uno con bicarbonato di sodio, evidenzia come la prima tecnica abbia una migliore efficacia nella rimozione dello strato di solfurazione. Nel Grafico 3 e nel Grafico 4 è infatti possibile osservare che la pulitura con gomme porta ad un abbassamento del segnale dello zolfo paragonabile ai valori acquisiti prima della solfurazione indotta. Per quanto riguarda la pulitura con bicarbonato di sodio il segnale dello zolfo risulta di poco inferiore al termine della pulitura.

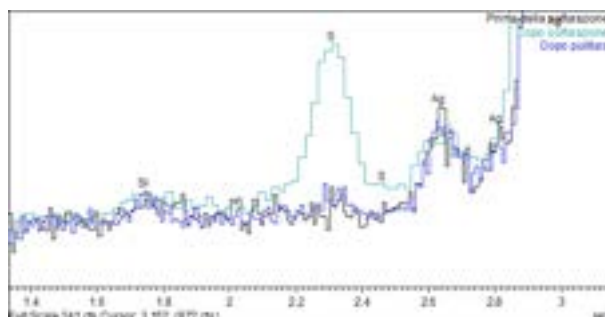


Grafico 3. Spettro-istogramma SEM-EDS acquisito sul provino C3 prima della solfurazione (spettro nero) dopo la solfurazione (spettro azzurro) e dopo la pulitura con gomma PERFECTION 7057 FABER-CASTELL (spettro blu). Dallo spettro è possibile osservare che il segnale dello zolfo sia tornato paragonabile ai dati acquisiti prima della pulitura.

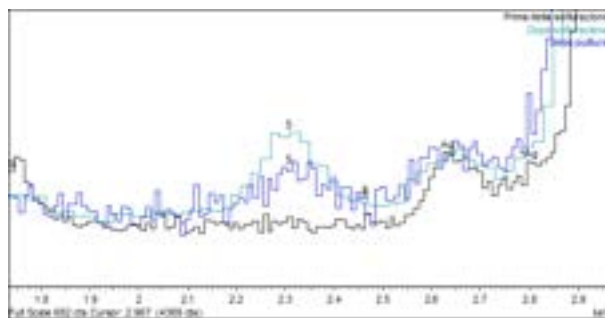


Grafico 4. Spettro-istogramma SEM-EDS acquisito sul provino A prima della solforazione (spettro nero) dopo la solforazione (spettro azzurro) e dopo la pulitura con bicarbonato di sodio (spettro blu). Confrontando i segnali dei diversi spettri è possibile affermare anche al termine della pulitura gran parte della solforazione risulta ancora presente.

Le immagini SEM-BSE hanno inoltre evidenziato come la pulitura meccanica con gomme abbia apportato minori modificazioni superficiali rispetto alle altre puliture meccaniche che hanno lasciato piccoli graffi superficiali.

Risultava inoltre particolarmente importante l'individuazione di eventuali residui al termine delle puliture, informazione essenziale per l'intervento di restauro. Per questa ragione sono state eseguite misure FT-IR prima e dopo la pulitura: nessuna delle puliture ha lasciato residui considerando inoltre che sono stati apportati risciacqui finali su tutti i provini ad esclusione delle gomme proprio per valutare nel dettaglio le loro proprietà. Solo sul provino trattato con la gomma C2 sono stati individuati minimi residui il cui segnale è risultato assente dopo un passaggio con acetone.

In conclusione, la metodologia che ha presentato minori modificazioni superficiali a fronte del migliore livello di pulitura è risultata essere quella con gomme. Anche il recupero del tono e della brillantezza iniziali sono stati particolarmente rispettati nelle puliture con questa tecnica. Le gomme risultano inoltre molto versatili potendo infatti modulare la pulitura in base alle diverse durezze della matrice gommosa e della quantità e durezza dell'abrasivo posto all'interno.

Successivamente alla sperimentazione questa tecnica è stata testata su alcuni manufatti solforati per naturale azione degli inquinanti, la tecnica è risultata nuovamente molto efficace e di grande ausilio al lavoro del restauratore. Il suo utilizzo può essere poi particolarmente efficace in interventi complessi come la pulitura di agemine in argento, placchette con decorazione in smalto e niello dove apportare acqua (necessaria nelle puliture con polveri abrasive e chelanti) ed eseguire i risciacqui risulta particolarmente complesso dato il rischio di lasciare residui sulle superfici. Inoltre, si ritiene importante sottolineare nuovamente come spesso le puliture con sali chelanti risultino preliminari al trattamento con polveri abrasive o comunque come le azioni vengano spesso usate in maniera combinata. Le gomme permettono di ottenere in maniera controllata ed in un unico intervento una pulitura senza l'apporto uso di acqua o sali, che non necessita di risciacqui e con ottimi livelli di pulitura.

Inoltre, la scelta di testare prodotti facilmente reperibili e diffusi sul mercato è stato pensato per rendere accessibile questa tecnica ad un numero ampio di restauratori. Risulta importante evidenziare come questa metodologia abbia un basso impatto sulla salute dell'operatore e sull'ambiente (non richiede nessuna tipologia di smaltimento speciale).

Alla luce dei significativi risultati ottenuti da questo studio, la tecnica della pulitura con gomme è stata effettivamente utilizzata per la pulitura delle agemine in argento dei manufatti d'arte islamica (FIGURA 3) oggetto della tesi di diploma e successivamente anche per le agemine in argento della Porta Nord del Battistero di San Giovanni a Firenze, il cui restauro è stato svolto presso l'Opificio delle Pietre Dure.



Figura 3. Rimozione della solforazione dalle agemine in argento di un manufatto d'arte islamica mediante l'uso di una gomma.

Studio sui formulati protettivi

Come precedentemente riportato, la protezione risulta indispensabile per mantenere nel tempo le condizioni raggiunte al termine della pulitura. La tecnica più diffusa risulta essere la protezione *diretta* delle superfici mediante l'uso di resine a creare uno strato filmogeno impermeabile alle sostanze responsabili della solforazione. Vi è inoltre un notevole interesse per la protezione *indiretta* dei manufatti in argento perché questa

Per valutare il potere dei vari protettivi di bloccare l'azione dei gas responsabili dell'alterazione sono state condotte indagini colorimetriche, misure di spessore delle stesure, misure di brillantezza e foto allo stereomicroscopio.

I valori numerici delle indagini colorimetriche riportati nel seguente grafico indicano le variazioni tra i dati acquisiti sul provino al termine della protezione e le successive 4 fasi solfurazione (GRAFICO 5). Le variazioni di ΔE sono riconducibili alla formazione dello strato di solfurazione: maggiore risulta la variazione di colore minore risulta il grado di protezione della stesura. Dal grafico è possibile osservare come la protezione a base acrilica e quella bistrato risultino le più efficienti, la protezioni con nitrocellulosa valori intermedi mentre le cere presentano bassa/nulla protezione.

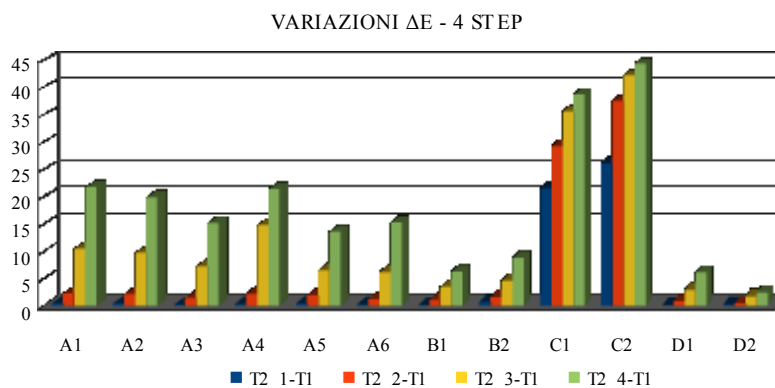


Grafico 5. Variazioni del colore (ΔE) durante la solfurazione dei provini protetti.

A1-6: Zapon[®] ; B1-2: Incral 44[®] ; C1-2: cera; D1-2: bistrato resina-cera.

Nel GRAFICO 6 sono riportati i dati riferiti alle variazioni di brillantezza dove è possibile osservare come il valore della variazione aumenti al susseguirsi degli step di solfurazione. Le variazioni più significative sono riscontrabili nei provini protetti con cera mentre quelle più ridotte nelle stesure bistrato; non vi sono inoltre significative differenze tra le protezioni acriliche e quelle con nitrocellulosa.

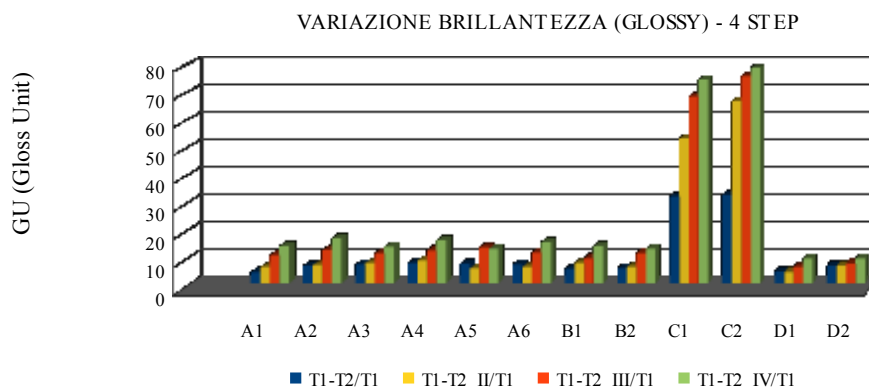


Grafico 6. Variazioni di brillantezza (GU) durante la solfurazione dei provini protetti (T1 valori al termine della protezione – T2_x valori

durante gli step di solfurazione). A1-6: Zapon[®] ; B1-2: Incral 44[®] ; C1-2: cera; D1-2: bistrato resina-cera.

Le misure di spessore permettono di valutare gli spessori appunto di ciascuna stesura e la loro omogeneità (TABELLA 5).

TABELLA 5

PROVINO	MEDIA μm	DS (DEVIAZIONE STANDARD)	CV% (DISOMOGENEITÀ)
A1	5.9	1.8	29.7
A2	7.8	1.7	21.6
A3	10.3	6.4	62.4
A4	8.0	1.4	17.9
A5	9.6	1.9	19.8
A6	7.6	1.9	24.9

B1	9.0	2.1	23.0
B2	2.3	0.6	24.5
C1	0.0	0.1	ND
C2	0.0	0.0	ND
D1	6.6	1.1	16.7
D2	8.1	1.6	19.8

Le stesure con nitrocellulosa e acriliche risultano di spessore paragonabili mentre quelli delle stesure in cera sono quasi irrilevabili; i dati mostrano poi come tutte le stesure risultino piuttosto disomogenee.

In conclusione, è possibile affermare che la migliore protezione è offerta dalle stesure bistrato (mutuate dalle protezioni per i bronzi in esterno) e che i metodi di protezione con resine acriliche e nitrocellulosa sono paragonabili, anche se risulta leggermente più efficace quella acrilica. La protezione svolta dalle cere è praticamente assente nonostante in alcuni testi venga riportato come metodo protettivo impiegato (FIGURA 4).



Figura 4. Sperimentazione sulla protezione dell'argento: provini con stesure protettive al termine del trattamento di solforazione artificiale. Nella figura sono messe a confronto le proprietà di protezione di una vernice acrilica e di una cera per evidenziare come quest'ultima, nelle condizioni di applicazione del presente studio, non abbia praticamente alcuna azione protettiva dell'argento.

Lo studio ha permesso di individuare miscele di solventi, preparate valutando gli specifici parametri di solubilità, utilizzabili per la diluizione dei protettivi, che non producono modificazioni sulle loro caratteristiche assicurando

un adeguato livello di protezione. Questo risulta particolarmente significativo nel caso della vernice Zapon[®] che viene normalmente applicata con diluente nitro. I 5 formulati alternativi introdotti in questa ricerca (TABELLA 4, provini A2-A6) presentano una tossicità inferiore e nota rispetto al diluente e i dati raccolti evidenziano come il loro utilizzo non infici sulle proprietà dello strato filmogeno protettivo. Questo dato risulta importante nell'ottica di un restauro teso all'uso di prodotti sempre a minore tossicità per l'uomo e l'ambiente.

Sarebbe auspicabile condurre ulteriori studi sulle metodologie di pulitura dell'argento ampliando la casistica degli interventi con gomme e punte dentistiche, introducendo nuovi prodotti e inserendo ulteriori indagini per comprendere se vi sono altri metodi per la valutazione delle modificazioni superficiali indotte dalla pulitura.

Per quanto riguarda i protettivi, sarebbe utile per il lavoro del restauratore approfondire le conoscenze sulle proprietà protettive delle sostanze filmogene studiandone le caratteristiche (spessore, omogeneità, ecc) in relazione ai diversi metodi di applicazione (utilizzo di solventi diversi, differenti strumenti e metodologie per l'applicazione, concentrazione, applicazioni di più stesure sovrapposte, ecc).

Si ringraziano per il supporto dato nella realizzazione di questo articolo e nel più ampio lavoro di tesi Cinzia Ortolani e Annalena Brini, restauratrici e docenti presso l'Opificio delle Pietre Dure di Firenze.

NOTE

- [1] Theophilus, Presbyter, *"The various arts = De Diversis Artibus"*, edited and translated by Doddwell C. R., Oxfors, Clarendon Press, 1961, p. 142.
- [2] Costa 2001, pp. 20-23; Vassiliou, Gouda 2013, pp. 218-222; Inaba 1996, pp. 9-10; Marabelli 1995, pp. 59-61; Dolcini 1996, pp. 25-26.
- [3] Pearlstein E. J., Cabelli D., King A., Indictor N., *"Effects of eraser treatment on paper"*, JAIC 1982, v. 22, n. 1, 1982; Daudin-Schotte M., Bisschoff M., Joosten I., van Keulen H., van den Berg Klass J., *"Dry Cleaning Approaches for Unvarnished Paint Surfaces"*, proceedings from of the Cleaning 2010 Conference, Valencia, Washington D.C., Smithsonian Institution, 2013, p. 209-219; Duhl S., Nitzberg N., *"Surface Cleaning"*, Paper Conservation Catalog, Washington D.C., American Institute for Conservation of Historic and Artistic Works, Book and Paper Group, 1992.
- [4] Bradley S., *"Preventive conservation research and practice at the British Museum"*, in Journal of the American Institute for Conservation, (3) 2005, v. 44, pp. 159-173.
- [5] Formulato comunicato dal Prof. Carlo Lalli, docente dell'Opificio delle Pietre Dure.
- [6] Cremonesi Paolo, *"L'uso dei solventi organici nella pulitura di opere policrome"*, Padova, Il Prato, 2004, p. 28.

BIBLIOGRAFIA

1. Basilissi G., Brini A., Cagnini A., Ortolani C., *"Il restauro di tre manufatti islamici in metallo ageminato del XIII-XIV secolo. Ricerca e sperimentazione di nuove metodologie di pulitura dell'argento e messa a punto di idonei formulati protettivi"*, Tesi di diploma della Scuola di Alta Formazione e Studio, Firenze, Opificio delle Pietre Dure, a.a. 2014-2015.
2. Costa V., *"The deterioration of silver alloy and some aspects of their conservation"*, IIC Reviews in Conservation, London, 2001, v. 2, pp. 18-34.
3. Dandridge P., *"The exhibition of unlacquered silver at the Metropolitan Museum of Art"*, Journal of the American Institute for Conservation, (3) 2005, v. 44, p. 175-183.
4. Dolcini L. (a cura di), *"Il restauro delle oreficerie, aggiornamenti = Golware: restoration updates"*, Milano, Museo Bagatti Valsecchi, 1996.
5. Luxford N., Thickett D., *"Preventing silver tarnish, lifetime determination of cellulose nitrate lacquer"*, in Metal 07, proceedings of the ICOM-CC Metal Working Group Interim Meeting, Amsterdam, 17-21 September 2007, ed. C. Degriyng et al., Amsterdam, Rijksmuseum, 2007, v. 5, p. 88-93.
6. Marabelli M., *"Conservazione e restauro dei metalli d'arte, conservazione del patrimonio, ricerche interdisciplinari"*, Roma, Accademia Nazionale dei Lincei, 1995.
7. Grissom C. A., Grabow N., Riley C. S., Charola A. E., *"Evaluation of coating performance on silver exposed to hydrogen sulfide"*, in Journal of the American Institute for Conservation, (2) 2013, v. 52.
8. Grzywacz C. M., *"Monitoring for Gaseous Pollutants in Museum Environments"*, Los Angeles, The Getty Conservation Institute, 2006.
9. Inaba M., *"Tarnishing of Silver: a Short Review"*, London, V&A Conservation Journal, (18) 1996.
10. Reedy C. L., Corbett R. A., Long D. L., Tatnall R. E., Krantz B. D., *"Evaluation of three protective coatings for indoor silver artifacts"*, Objects Specialty Group Postprints, ed. Greene V. and Kaplan E., American Institute for Conservation Object Specialty Group (AIC), Washington D.C., 1999, v. 6, p. 41-63.
11. Selwitz C. M., *"Cellulose Nitrate in Conservation"*, Los Angeles, The Getty Conservation Institute, 1988.
12. Vassiliou P., Gouda V., *"Ancient silver artefacts: corrosion processes and preservation strategies"*, in Corrosion and Conservation of Cultural Heritage Metallic Artefacts, Oxford, Cambridge, Philadelphia, New Delhi, Woodhead Publishing, 2013, pp. 213-235.

USO DI MATRICI MICRO E NANOSTRUTTURATE PER LA BIOPULITURA DI PATINE BIOLOGICHE, ACRILICHE ED ORGANICHE DA BENI CULTURALI

Irene Scarpa^{*}, Alvise Benedetti^{**}, Pietro Riello^{***}, Loretta Storaro^{****}

^{*}Dottoranda in Scienze Chimiche per la Conservazione e il Restauro, classe di laurea LM-54, anno accademico 2012-2013, Università Ca’Foscari di Venezia, Via Torino 155B, 30172, Mestre, irene.scarpa@nasiertech.com

^{**}Professore Ordinario, Università Ca’Foscari di Venezia, Via Torino 155B, 30172, Mestre

^{***}Professore Associato, Università Ca’Foscari di Venezia, Via Torino 155B, 30172, Mestre

^{****}Assistente Universitario, Università Ca’Foscari di Venezia, Via Torino 155B, 30172, Mestre

Abstract

Questo lavoro ha cercato di risolvere i principali problemi relativi all’utilizzo della pulitura enzimatica nella rimozione di patine biologiche, acriliche e organiche da manufatti di varia natura. Temperatura, pH e conservazione degli enzimi stessi, sono problematiche, infatti, che rendono difficile l’uso di questo metodo. È stato quindi studiato un innovativo prodotto di biopulitura, basato sull’utilizzo di matrici micro e nanostrutturate ed enzimi, che fosse conservabile e autonomo nel regolare tali fattori necessari. I primi test sono stati eseguiti su manufatti lapidei e su tela.

Introduzione

La pulitura enzimatica è un metodo sicuro ed efficace da utilizzare per la rimozione di patine biologiche, acriliche ed organiche. Gli enzimi possono, infatti, catalizzare la scissione di macromolecole quali proteine, lipidi e polisaccaridi. Questa azione viene svolta selettivamente, come se gli enzimi avessero la capacità di “riconoscere” i materiali su cui agire, e in condizioni operative blande. Basti pensare che il primo supporto su cui furono utilizzati fu quello cartaceo, uno dei più delicati e complesso. Si può dire che l’uso enzimatico nacque proprio per questo tipo di materiale. Tutto questo li rende delle valide alternative all’azione ionizzante e dissociante delle sostanze solitamente utilizzate. Non solo, ci sono anche delle ragioni di sicurezza nei confronti dell’operatore che possono portare a preferire gli enzimi. Acidi, basi e solventi in genere, per esempio, sono sostanze potenzialmente tossiche, utilizzabili in sicurezza solamente in laboratori di restauro adeguatamente attrezzati, se non addirittura esclusivamente in un laboratorio chimico. Utilizzare questo metodo di pulitura comporta però degli svantaggi quali instabilità, costo, difficoltà nel rimuovere patine da vaste superfici, conservazione problematica e durata limitata [1]. Negli anni ‘90, pertanto, sono stati introdotti dei metodi innovativi che permettevano di immobilizzare gli enzimi legandoli o incorporandoli in vaste strutture. Questo approccio, basato sulla creazione di legami multipli tra l’enzima e la molecola definita “ospite”, rendeva più stabile il sistema perché evitava la nascita di legami all’interno della proteina stessa, riduceva l’ammontare dell’enzima e permetteva di conservarlo più a lungo [2]. Inoltre l’enzima poteva mantenere la sua attività catalitica, l’immobilizzazione con materiali inorganici, infatti, permetterebbe di combinare l’alta specificità degli enzimi con le proprietà meccaniche e chimiche vantaggiose delle molecole che li immobilizzano [2]. In questo lavoro di tesi è stato studiato e sviluppato un tessuto ingegnerizzato, costituito da matrici nanostrutturate ed enzimi, in grado di risolvere i principali problemi riscontrati nell’utilizzo della pulitura enzimatica nella rimozione di patine biologiche, acriliche o proteiche da superfici lapidee.

Materiali e metodi

Il gel introdotto in questo lavoro è costituito da matrici micro e nanostrutturate ed enzimi, la cui preparazione è protetta da Domanda di Brevetto Italiano numero 102015000047115. Questo sistema è stato caratterizzato tramite Microscopia a Scansione Elettronica (SEM) e analisi BET. Per verificare l’azione del prodotto, sono stati eseguiti dei test di pulitura sulla superficie di campioni da laboratorio, in cui erano stati inoculati degli attacchi biologici o stesi dei protettivi. Le superfici sono poi state osservate tramite microscopio DINO e tramite analisi FTIR. Inizialmente il gel veniva applicato sulla zona interessata al trattamento per 2 ore. Successivamente le tempistiche di contatto sono state ridotte a 20-30 minuti. Il gel veniva applicato direttamente o tramite interfaccia sulla zona interessata al trattamento a temperatura ambiente. Una volta compreso il miglior metodo di applicazione del gel e le tempistiche idonee a svolgere la sua azione sono state effettuate delle prove di pulitura sulla superficie di alcuni manufatti provenienti dallo Studio Restauri Formica, da Marullo Costruzioni e da collezioni private di alcuni restauratori. I tasselli di pulitura sono poi stati osservati tramite Microscopio DINO. È stato deciso di confrontare l’azione di Nasier gel con quella del Biocida Rocima 110 ex Metadin, un solvente ad ampio raggio di azione, solitamente utilizzato nella rimozione di patine biologiche. Per testare la stabilità nel tempo del gel, sono state effettuate delle prove di attività nella rimozione di uno strato proteico, steso sulla superficie di un campione lapideo da laboratorio. Nasier gel è stato testato dopo una settimana, un mese, due mesi, tre mesi, quattro mesi e sei mesi. Nella prima parte dello studio è stato deciso di utilizzare enzimi

proteolitici. Poiché è stata depositata una Domanda di Deposito di Brevetto Italiano con Numero 102015000047115, non è possibile fornire ulteriori dettagli.

Risultati e discussione

Nella rimozione di protettivi proteici si è potuto notare come dallo spettro IR (Fig. 1 linea Rossa) siano perfettamente visibili le modifiche tipiche delle due bande, Amide I e Amide II, rispettivamente a 1653 cm^{-1} e 1550 cm^{-1} . La prima, infatti diminuisce di intensità, mentre la seconda aumenta, segno della rottura di alcuni legami costituenti la proteina, da parte del prodotto, che comporta una maggiore vibrazione da parte dei legami C-C. La diminuzione dell’intensità della banda Amide I e della banda a 1632 cm^{-1} , inoltre, denota la perdita da parte della proteina, costituente il protettivo, della struttura secondaria. L’aumento delle due bande rispettivamente a 1621 cm^{-1} e 1593 cm^{-1} suggerisce un rilascio di carbossilasi liberi durante l’azione di rimozione. Infine, la presenza delle due bande a 1593 e 1405 cm^{-1} , denota un aumento di prodotti proteolitici, dovuta all’azione del gel.

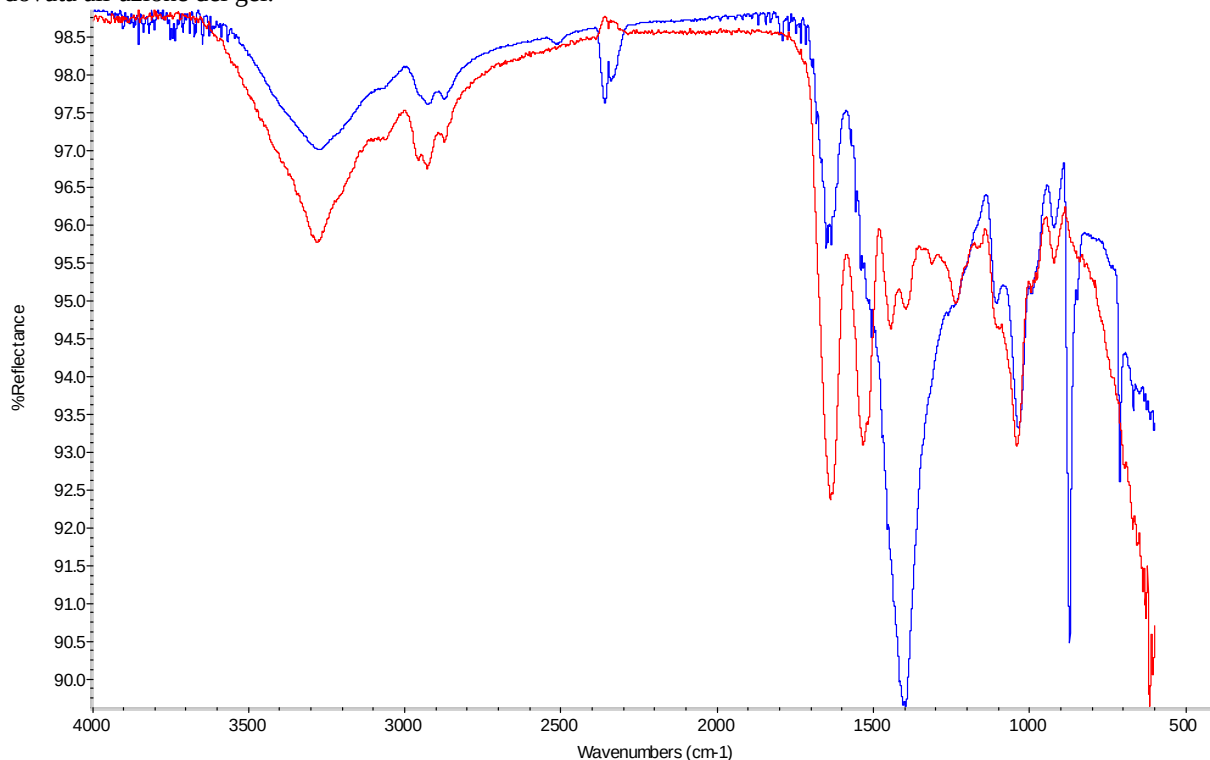


Figura 1 Spettro protettivo proteico (linea blu), e protettivo proteico dopo azione di pulitura da parte di Nasier gel (Linea Rossa)

Nella rimozione di un attacco lichenico di alcune zone di una statua proveniente da una collezione privata, si può notare come il gel abbia rimosso la patina dopo una sola applicazione di 20 minuti (Fig.2). Osservando nel dettaglio il tassello di pulitura eseguito, è possibile inoltre sottolineare come l’azione di pulitura sia avvenuta in modo selettivo, agendo solo nei confronti del lichene e senza intaccare la superficie interessata, tanto da essere visibili alcuni residui dello strato protettivo, che inizialmente ricopriva tutta la statua. La crescita della patina sulla superficie ha comportato una disgregazione e una perdita di questo strato protettivo, di cui però sono visibili alcuni residui (Fig.2) non rimossi dall’azione del gel. Proprio questo risultato permette di sottolineare la totale selettività e l’azione blanda di pulitura da parte del prodotto.



Figura 2 Tassello di pulitura su attacco lichenico dopo trattamento con Nasier gel

Va detto che il risultato è stato ottenuto a temperatura ambiente, fattore che ci permette di affermare che il prodotto risulta stabile anche a temperature inferiori a quella ottimale, normalmente raggiunta con accorgimenti da parte dell’operatore. Una volta conclusa l’applicazione del gel, è stata testata la possibilità di riutilizzarlo, applicandolo in un’altra zona della statua (Fig.3). Dopo 20 minuti il prodotto è riuscito a rimuovere del tutto la patina presente nell’area interessata, risultato che denota la possibilità di applicare il gel più volte. Fino a 7 volte, infatti, Nasier gel risulta attivo.



Figura 3 Tassello di pulitura effettuato con Nasier gel al secondo utilizzo del gel su attacco lichenico

Il prodotto è stato poi applicato sulla superficie di una statua in cemento per rimuovere una patina costituita da licheni e alghe. È stato deciso di applicare Nasier gel su tutta la superficie interessata dall’attacco, per verificare la fattibilità di un trattamento unico, viste le ridotte dimensioni del reperto. Dopo un’applicazione di 20 minuti a temperatura ambiente, è stato possibile rimuovere del tutto la patina



(Fig.4).

Figura 4 Pulitura di un attacco di alghe da una statua in cemento da parte di Nasier gel

Nasier gel è stato inoltre paragonato all’utilizzo di un comune Biocida, Rocima 110 ex Metadin, nella rimozione di un attacco lichenico presente sulla base di una statua in cemento. L’azione di questo biocida, prevede un’applicazione prolungata di minimo 3 giorni, spalmandolo con pennello ogni 3 ore. Questo perché viene utilizzato diluito per evitare un’azione aggressiva e provocare, nel caso del lichene, un rilascio di pigmento, dannoso per la superficie [3]. Grazie all’utilizzo del gel è stato possibile raggiungere un livello di pulitura migliore di quello ottenuto dopo il trattamento con Rocima 110, senza rilascio di pigmento, in quanto l’azione è più blanda, trattandosi di un’azione di idrolisi da parte di un enzima (Fig.5). Osservando la Fig. 5b, infatti, è possibile osservare come sul tassello di pulitura, ottenuto tramite utilizzo del Biocida, siano presenti dei residui di patina, i quali, se non rimossi, potrebbero comportare un nuovo attecchimento. La zona interessata dal trattamento con Nasier gel (Fig. 5a), invece, dopo un’applicazione di 20 minuti a temperatura ambiente, risulta del tutto priva di residui di patina. L’utilizzo del prodotto quindi permetterebbe non solo di agire in totale sicurezza vista la selettività d’azione, del tutto assente con Rocima 110, ma anche di ridurre le tempistiche necessarie affinché la pulitura possa risultare completa.



Figura 5 Tassello di pulitura effettuato con Nasier gel (sinistra), Tassello di pulitura effettuato con Rocima 110

Visti i risultati ottenuti, è stato deciso di testare la semplicità di applicazione di Nasier gel, permettendo ad un operatore della ditta Marullo Costruzioni, la quale lavora a stretto contatto con la Soprintendenza in Puglia, di utilizzare il gel. In Figura 6 sono rappresentati i risultati ottenuti durante la pulitura effettuata presso Palazzo Marchesale in Acquarica Lecce. Dopo una sola applicazione di 20 minuti e a temperatura ambiente, Nasier gel

ha rimosso del tutto la patina presente sulla superficie interessata dal trattamento. Il prodotto è quindi di facile applicazione e non necessita di accortezze particolari per facilitarne l’azione.



Figura 6 Tassello di pulitura effettuato con Nasier gel presso Palla Marchesale in Acquarica Lecce, XVI sec. da attacco lichenico

Grazie a quanto ottenuto dall’applicazione su opere lapidee, è stato deciso di testare l’efficacia di Nasier gel nella pulitura di una tela, presente presso Studio Restauri Formica a Milano, la quale riportava un importante attacco fungino (Fig. 7a). Dopo un’applicazione di soli 5 minuti, il prodotto ha rimosso del tutto la patina presente (Fig. 7b), senza intaccare la superficie pittorica o le fibre della tela (Fig.7).

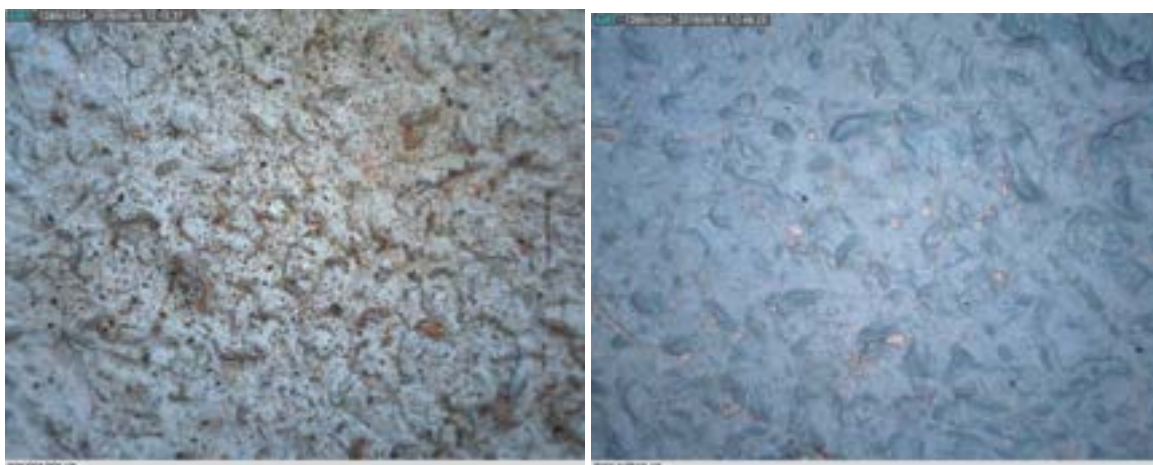


Figura 7 Attacco fungino su tela presso Studio Restauri Formica (sinistra), pulitura attacco fungino da parte di Nasier Gel su tela presso Studio Restauri Formica

Infine, è stata testata la conservabilità e la stabilità nel tempo del prodotto, effettuando delle prove di attività su un substrato proteico steso su un campione lapideo da laboratorio. Grazie alla presenza delle matrici Micro e Nanostrutturate, gli enzimi risultano più stabili, non soggetti a fenomeni di autolisi [2], frequenti nelle soluzioni enzimatiche di norma utilizzate, tanto da essere conservabili fino a 8 mesi.

CONCLUSIONI

La presenza di matrici Micro e Nanostrutturate permette una maggiore stabilità degli enzimi presenti, permettendone la conservazione nel tempo, spesso impossibile per soluzioni con enzimi in forma libera. Inoltre, grazie alla stabilità conferita da parte di queste matrici, parametri come pH e Temperatura, che normalmente rappresentano uno svantaggio per l’operatore, risultano autoregolati da parte del prodotto, rendendo più semplice

l'utilizzo di Nasier gel. Proprio grazie a questa caratteristica, il gel risulta applicabile anche per il trattamento di superfici vaste, cosa impensabile nella pulitura enzimatica. Vista la sua composizione, il gel risulta del tutto eco compatibile e non tossico per l'operatore, un fattore non sempre ottenuto dai biocidi o solventi solitamente utilizzati per la rimozione di patine biologiche, acriliche o organiche. Infine, le matrici costituenti Nasier gel aumentano la superficie di contatto tra enzima e patina, diminuendo di molto le tempistiche di azione. Grazie alla versatilità delle matrici è possibile ospitare non solo enzimi proteolitici, ma anche in grado di degradare legami lipidici e polisaccaridici. Grazie a piccole accortezze, come tessuto non tessuto come interfaccia e tempistiche di contatto molto ridotte, è possibile applicarlo anche su reperti cartacei.

BIBLIOGRAFIA:

- [1] P. Cremonesi, L'utilizzo degli enzimi nella pulitura di opere policrome, Il Prato editore, Padova, 2002
- [2] J. Kim, J.W. Grate, P.Wans, Nanostructures for enzyme immobilization, Chemical Engineering Science, 2006, 1017-1026.
- [3] O. Salvadori, La Biologia Vegetale per I Beni Culturali, Nardini editore, 2007

LA RIMOZIONE DEGLI ADESIVI VINILICI UTILIZZATI SUI MATERIALI CARTACEI E TESSILI PER MEZZO DI ETILACETATO

Andrea Del Bianco* Camilla Roversi Monaco**

*Chimico e Restauratore di Materiali Cartacei, Laboratorio degli Angeli S.r.l. unipersonale, Via degli Angeli 32, 40124, Bologna, Italia, Docente del corso di restauro dell'Accademia di Belle Arti di Bologna port. +39 349 3544838, adelbianco@hotmail.com

**Restauratrice di Materiali Cartacei, Direttore Tecnico, Laboratorio degli Angeli S.r.l. unipersonale, Via degli Angeli 32, 40124 Bologna, Italia, Docente del corso di restauro dell'Accademia di Belle Arti di Bologna port. +39 348 3527999, info@laboratoriodegliangeli.it

Abstract

Alla sperimentazione per la riattivazione a solvente di resine acriliche con butilacetato ed etilacetato[1] è seguita, per affinità di materiali, quella per rimuovere le resine viniliche.

L'uso di resine viniliche come adesivi per materiali cellulosici è stato ed è tuttora ampiamente diffuso. La sua rimozione è stata verificata su campioni di carta antica e tela di lino grezza assemblati con Vinavil® 59. Per la riattivazione della resina vinilica sono stati utilizzati tre diversi solventi: l'alcool etilico, l'acetone e l'etilacetato. Dalla sperimentazione risulta che l'alcool etilico non è in grado di rigonfiare adeguatamente l'adesivo e la rimozione della tela provoca spellamenti del supporto cartaceo; l'acetone rigonfia bene l'adesivo, permette un agevole distacco della tela e una rimozione parziale dell'adesivo dal supporto cartaceo; infine l'etilacetato rigonfia l'adesivo, permette un agevole distacco della tela e un'ottima rimozione dell'adesivo nel rispetto della superficie originale del supporto cartaceo.

Individuato l'etilacetato come solvente adatto a rimuovere le colle viniliche dai supporti cellulosici si è sperimentato il suo utilizzo su differenti tipologie di opere: un pastello su carta incollato a un cartone ondulato con spot di vinavil agli angoli, un collage montato su un cartone sempre con spot di colla vinilica agli angoli e un manifesto intelato.

Introduzione

La scelta degli adesivi da adottare per incollare materiali cellulosici, cartacei e tessili, tiene conto sia del composto organico adesivo, sia del meccanismo d'incollaggio. I più comuni adesivi utilizzati nell'ambito cartaceo e tessile sono fluidi in fase di stesura che si induriscono per processo fisico. In base alla loro capacità di formare fluidi distinguiamo gli adesivi in: termofusibili, a solvente e in dispersione acquosa.

Per gli adesivi termofusibili e per quelli a solvente lo stesso agente fluidificante, il calore per i primi e il solvente per i secondi, rende reversibile il processo di adesione. Quando invece abbiamo a che fare con adesivi in dispersione acquosa, la fluidità dell'adesivo è resa possibile dagli agenti emulsionanti in grado di stabilizzare un sistema che spontaneamente, non essendo miscibile, tende a separarsi. Questi adesivi dopo l'asciugatura non sono più solubili in acqua. Gli esempi più noti utilizzati nel campo del restauro sono le resine sintetiche di tipo acrilico e vinilico, come il Plextol B 500 e il Bindan. In questi casi per rendere reversibile il processo di adesione bisogna individuare un solvente o una miscela di solventi appropriati in grado di solubilizzare, nella migliore delle ipotesi, o quantomeno rigonfiare la resina.

Alla sperimentazione del butilacetato e dell'etilacetato, come solventi in grado di rigonfiare e sciogliere le resine acriliche è seguita, per familiarità di materiali, l'applicazione di queste classi di solventi anche sulle resine viniliche, ampiamente utilizzate in passato come adesivi su manufatti artistici.

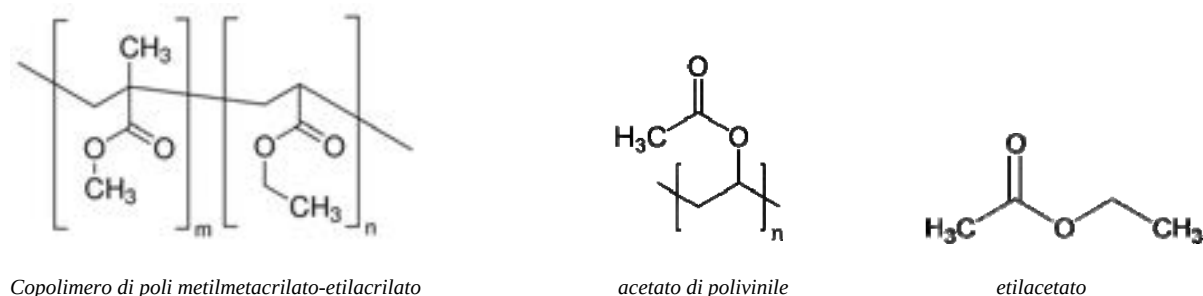


Figura 1. Analogie chimiche tra la struttura molecole delle resine acriliche e viniliche messe a confronto con l'etilacetato

L'utilizzo sconsiderato del Vinavil sulle opere d'arte ha manifestato problematiche maggiori soprattutto su quelle realizzate con materiali cartacei e tessili. L'irrigidimento di carte e tele trattate con la resina (molto spesso applicata in quantità eccessiva), la perdita di acido acetico in presenza di umidità e la difficoltà di rimozione, lo rendono un adesivo non idoneo ai fini conservativi e il suo allontanamento è a oggi auspicabile.

Molteplici sono i solventi o miscele di solventi in grado di rigonfiare in misura variabile le resine viniliche, come ad esempio gli esteri, gli alcoli e i chetoni [2].

Sperimentazione su campioni di carta e tela

Per verificare gli effetti che queste differenti classi di solventi applicate su manufatti cartacei e/o tessili hanno sulla resina vinilica e, di conseguenza sui materiali stessi sottoposti a stress meccanico in fase di rimozione, sono stati realizzati dei campioni. Una tela grezza di lino è stata applicata dopo la stesura a pennello di uno strato di Vinavil® 59 direttamente su un supporto di carta antica di media grammatura: gli elementi lasciati asciugare sotto peso (Figure 1, 2 e 3). Dai vari strati sovrapposti sono stati ricavati quattro campioni di dimensioni 7 x 3 cm. Su di essi sono stati tre differenti solventi liberi, quali alcool etilico, acetone ed etilacetato e un gel di etilcellulosa all'8% p/v in etilacetato.



Figure 1, 2 e 3. Fasi di realizzazione del campione: stesura di Vinavil® 59 a pennello sul foglio di carta antica; applicazione della tela di lino; campione ad asciugatura ultimata

Con la sperimentazione si è potuto osservare che sia l'etilacetato sia l'acetone rigonfiano efficacemente l'adesivo vinilico, mentre l'alcool etilico lo fa in misura inferiore. La prima fase che ha previsto il distacco della tela dalla carta mostra infatti che i campioni trattati con etilacetato e acetone permette un'agevole separazione della tela dal supporto cartaceo, mentre quello trattato con alcool etilico ha presentato il ben noto problema dello spellamento della carta, che si osserva proprio in quelle situazioni in cui il solvente non è selettivo nei confronti del rigonfiamento dei differenti materiali presenti sul campione.



Figure 4, 5 e 6. Applicazione del solvente libero a pennello; parziale rimozione della tela con etilacetato; parziale rimozione della tela con alcool etilico

La seconda fase, condotta sui campioni che hanno mostrato una buona separazione della tela, ha previsto la rimozione della colla vinilica rigonfiata attraverso ulteriori applicazioni di solvente, di modo da gelificare adeguatamente lo strato di colla e permettere la pulitura del foglio di carta. Per mezzo di una spatola è stato poi possibile rimuovere il notevole quantitativo di Vinavil® 59. In entrambi i campioni si è osservata un'agevole rimozione della colla senza che il campione fosse sottoposto a stress meccanico o a modificazioni della superficie.

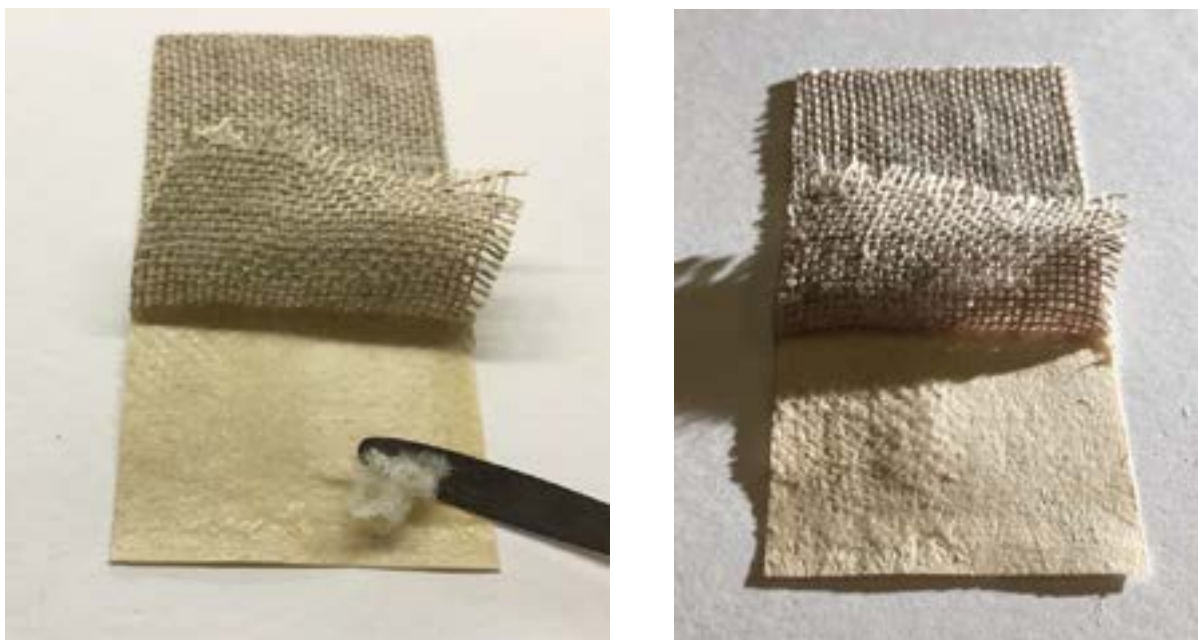


Figure 7 e 8. Campione in fase di rimozione del collante rigonfiato con etilacetato; stesso campione a luce radente parzialmente pulito

Si è potuto notare però, ultimata l'operazione di rimozione dei residui di resina, una differenza tra il campione trattato con etilacetato e quello trattato con acetone. Il campione trattato con etilacetato presenta una carta integra priva di spellature, libera da residui di collante e con una superficie dall'aspetto molto simile alla carta non collata. Invece, il campione trattato con acetone, nonostante la superficie appaia più liscia e lucida rispetto all'altra, presenta una carta integra, priva di spellature e con qualche residuo di collante.

Il differente risultato va ricercato nella diversa natura e polarità dei due solventi neutri. Come mostrato nel diagramma ternario delle solubilità (Figura 9), l'etilacetato è un solvente con un carattere apolare più spiccato rispetto all'acetone.

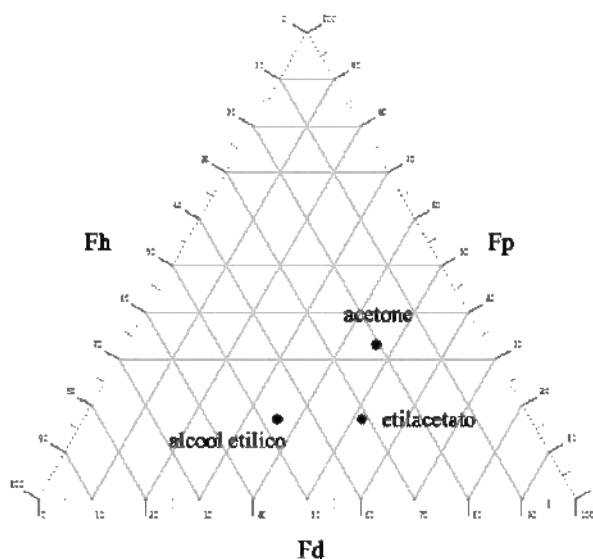


Figura 9. Posizioni relative dei solventi utilizzati all’interno del diagramma ternario delle solubilità

Questa differenza diventa evidente nel momento in cui si mescolano l’acqua, solvente polare per eccellenza, e l’acetone, con formazione di soluzioni, mentre acqua ed etilacetato sono immiscibili.

Inoltre la presenza dello stesso gruppo funzionale estere nel solvente e nella resina ne aumenta il carattere di affinità. Tali caratteristiche lo rendono un solvente che ha bassissime interazioni con i materiali cellulosici. Di fatto, un foglio di carta bagnato con questo solvente non mostra la comparsa di ondulazioni né da bagnato né da asciutto. L’alcol etilico invece tende, seppur in misura ridotta rispetto all’acqua, a creare lievi ondulazioni.

La carta bagnata con etilacetato non perde la sua resistenza meccanica alla trazione e alla lacerazione; perdita invece che si verifica quando la carta ha subito un assorbimento capillare di acqua.

L’efficacia pertanto dell’etilacetato è di triplice natura:

- rigonfia velocemente la resina vinilica per adeguata polarità e piccola dimensione molecolare realizzandone la sua decoesione;
- realizza una perdita di adesione della resina dal substrato cellulosico per la maggiore affinità che questo solvente ha per il polimero di sintesi che per quello cellulosico;
- l’impregnazione mantiene intatte elevate le resistenze meccaniche tipiche di un foglio di carta asciutto e permette di effettuare trazioni del materiale adeso senza compromettere l’integrità del foglio.

Casi applicativi

L’efficacia è stata riscontrata anche nella rimozione di incollaggi effettuati con resine viniliche o affini già storicizzati su materiali in carta, cartone o carte intelate. Dopo aver verificato l’inerzia del solvente nei confronti della tecnica esecutiva e del supporto primario, gli interventi di rimozione di supporti secondari sono stati eseguiti sulle opere, applicando l’etilacetato libero sia dal recto sia dal verso. Quando necessario, dopo l’applicazione di solvente sull’opera, quest’ultima è stata schermata con fogli di Melinex®, utile a prolungare la penetrazione e impedire la rapida evaporazione del solvente stesso. Su Vinavil invecchiato si osserva una rimozione generalmente più agevole degli elementi incollati rispetto a quelli incollati con Vinavil più recente imputabile a una perdita di adesione tipicamente riscontrata negli adesivi polimerici ad alto peso molecolare.

Il fondo Ernesto Galeffi donato al museo *il Cassero per la scultura italiana dell’ottocento e del novecento* di Montevarchi comprende oltre 2000 disegni realizzati su carta dall’artista Ernesto Galeffi noto anche con il nomignolo di Chiò. Le opere sono state realizzate con differenti tipologie di carte e con tecniche quali pastello, grafite, carboncino, inchiostro tipografico e collage.



Figure 10 e 11. Due opere grafiche di Ernesto Galeffi detto il Chiò montate su cartoni

Le opere sono giunte al museo montate singolarmente in modo pressoché analogo su cartoni ondulati e non con punti di colla vinilica agli angoli. L'intervento di montaggio è riconducibile alla sorella dell'artista che l'ha effettuato subito dopo la morte di Galeffi avvenuta nel 1986.

Sulle due opere mostrate in Figura 10 e Figura 11, restaurati presso l'Accademia di Belle Arti di Bologna [3], sono stati condotti interventi di distacco dal cartone di fondo e successiva rimozione del collante. La prima opera è datata 1972 e realizzata con pastelli morbidi e carboncino nero utilizzando come base del foglio un cartone ondulato che ha impresso al tratto grafico un evidente frottage. Il cartone ondulato utilizzato dall'artista con una doppia funzione, di supporto e con evidenti intenti estetici, non è lo stesso sul quale l'opera è stata poi successivamente montata dalla sorella dell'artista perché la distanza tra le creste del cartone ondulato è minore rispetto a quella che si deduce dal frottage. La seconda opera è un collage in carta dipinta con inchiostro tipografico anch'essa incollata agli angoli ad un cartone ondulato. Gli incollaggi agli angoli hanno prodotto tensioni ed ingiallimenti differenziati sul supporto cartaceo. Si può notare ad esempio (Figure 12 e 13) come le aree del foglio a diretto contatto con la colla vinilica abbiano mantenuto una colorazione più chiara.

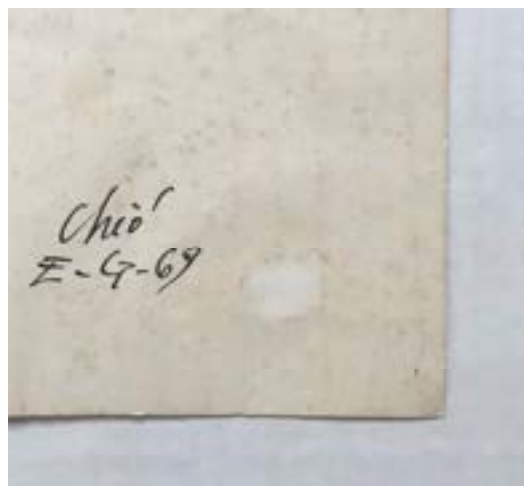


Figure 12 e 13. Particolari degli spot di colla dal recto dell'opera che evidenziano le deformazioni e le differenze cromatiche della carta

L'operatività seguita è analoga a quella condotta sui test: imbibizione del punto di vinavil con etilacetato applicato a tampone o a pennello, ripetutamente fino a un totale rigonfiamento dell'intero spessore di vinavil; rimozione con spatola del collante che a questo punto avrà assunto un aspetto gelatinoso e facilmente asportabile.

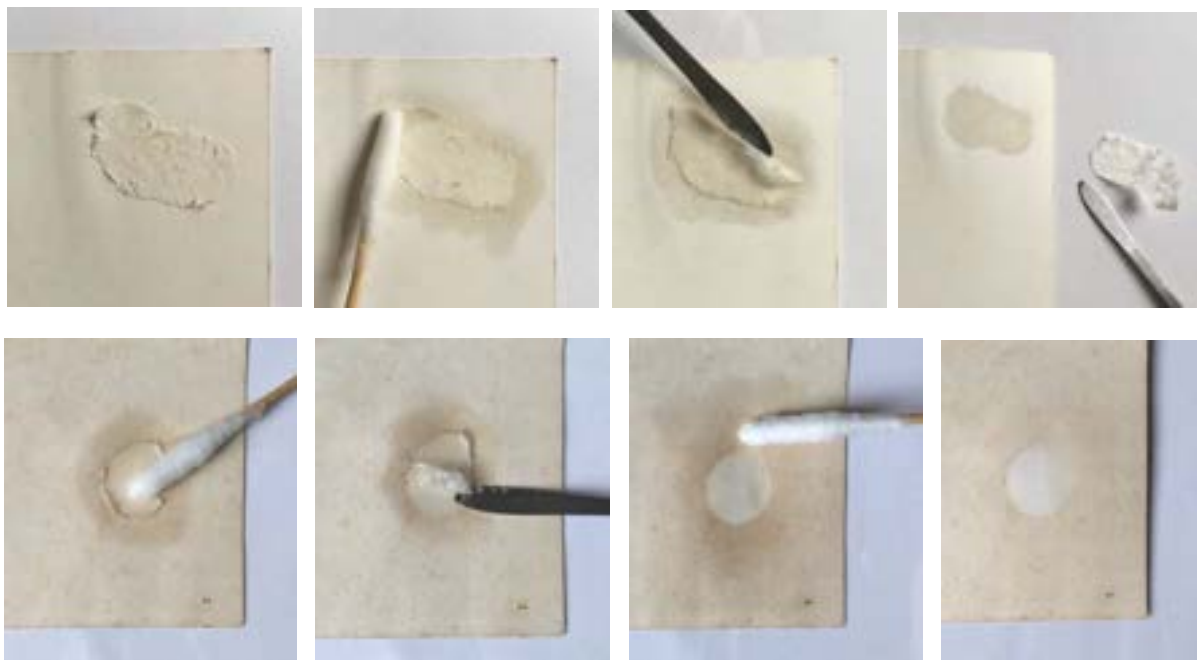


Figure 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20 e 21. Fasi di rimozione e pulitura degli spot di colla utilizzati per montare le due opere ai cartoni di fondo

Un'altra tipologia di opera sulla quale è stato testato l'etilacetato è un manifesto pubblicitario di *Paletots per Uomo* della ditta E.&A. MELE (Napoli) stampato da Ricordi-Milano di dimensioni 205 x 152 cm.

L'opera è stata interamente foderata con un'unica pezza di tela al fine di ridare stabilità meccanica e ricongiungere i due fogli che costituiscono il manifesto, in quanto presentavano numerosi strappi e piccole lacune causate dalle piegature e da un'errata manipolazione. Proprio in corrispondenza delle piegature, strappi e lacune, l'incollaggio ha provocato la fuoriuscita di colla sul recto e la conseguente formazione di macchie. Per recuperare le macchie e prevedere un montaggio di tipo conservativo il distacco della tela diventa necessario. L'intervento di foderatura con tela sui manifesti soprattutto di grande formato, anche perfettamente integri, è una pratica comunemente adottata ancora oggi a fini commerciali. Pur sapendo che in questo modo l'opera perde una parte importante della sua identità, il mercato spesso privilegia la stabilità meccanica che ne deriva. Un manifesto intelato infatti risulta più facile da movimentare, da montare su un eventuale telaio e/o in cornice.



Figure 22 e 23. Manifesto pubblicitario interamente incollato ad una tela e particolare di macchie di colla lungo gli strappi e le piegature



Figure 24, 25 e 26. Applicazioni di etilacetato libero e prove di distacco del manifesto dalla tela di supporto nell'angolo in alto a destra

Conclusioni

L'effetto dell'etilacetato è da ricercare nella sua struttura molecolare, simile a quella dei gruppi sostituenti presenti nel polimero, ma anche nella piccola dimensione molecolare che ne favorisce la penetrazione attraverso il materiale polimerico. L'etilacetato è un solvente immiscibile in acqua e ha bassissime interazioni con i materiali cellulosici, infatti un foglio di carta perfettamente planare bagnato con questo solvente non mostra la comparsa di ondulazioni. Inoltre la carta imbibita con tale solvente non perde la sua resistenza meccanica alla trazione e alla lacerazione, che invece si riscontrano quando la carta subisce un assorbimento capillare di acqua. L'etilacetato pertanto risulta efficace perché rigonfia la resina vinilica per affinità molecolare, realizzando una perdita di adesione dal substrato cellulosico e la decoesione del materiale vinilico; inoltre, il foglio di carta imbibito con tale solvente mantiene intatta l'elevata resistenza meccanica tipica del foglio asciutto. Queste peculiarità permettono di compiere le necessarie operazioni per scollare e rimuovere questa tipologia di adesivi, con i lievi stress meccanici che comportano, senza incorrere negli spellamenti del supporto cartaceo che si possono verificare quando si utilizzano le altre tipologie di solventi [4].

NOTE

[1] I risultati della sperimentazione sono stati presentati al XIII Congresso Nazionale IGIIC del 2015 con la pubblicazione “*Metodi di adesione non acquosa applicabili ai materiali cartacei, membranacei e fotografici*”

[2] Molti sono i solventi in grado di interagire fisicamente con le resine viniliche, quelli selezionati per la sperimentazione sono stati scelti per il loro diverso potere solvente e per la loro bassa tossicità.

[3] Negli ultimi due anni, grazie a una convenzione stipulata tra l’Accademia di Belle Arti di Bologna e il Cassero di Montevarchi all’interno del corso di restauro *PFP 5 materiale librario e archivistico, manufatti cartacei e pergamenacei, materiale fotografico*, sono stati restaurati una trentina di disegni su iniziativa del Prof. Alfonso Panzetta, coordinatore del Corso di Restauro nonché Direttore del Museo di Montevarchi. I due disegni trattati provengono da questo nucleo.

[4] A seconda dei limiti operativi, la rimozione a secco è un’alternativa alla rimozione a solvente, in questo caso però l’eliminazione non sarà mai totale e il rischio legato all’azione meccanica ripetuta resta comunque alto.

BIBLIOGRAFIA

1. Allan F.M. Barton, “*Handbook of Solubility Parameters and Other Cohesion Parameters*”, CRC Press, Florida, 1991
2. Burke J., “*Solubility Parameters: Theory and Application*”, in “The Book and Paper Group”, Volume Tree, AIC, 1984
3. Shields, J., “*Adhesives handbook*”, Butterworths, 1984
4. Del Bianco A., Roversi Monaco C., Gianferrari M., “*Metodi di adesione non acquosa applicabili ai materiali cartacei, membranacei e fotografici*”, XIII Congresso Nazionale IGIIC – Lo Stato dell’Arte 13 – Nardini Editore 2015
5. Hansen C. M., “*The Three Dimensional Solubility Parameter - Key to Paint Component Affinities: I. Solvents Plasticizers, Polymers, and Resins*”, Journal of Paint Technology, 39, 1967
6. Talarico F., Coladonato M., “*Impiego dei parametri di solubilità nel restauro*”, Materiali e strutture, a.VII, n. 1, 1997
7. Trifirò F., Forni L., “*La chimica nella vita quotidiana. Gli adesivi, prodotti chimici caratterizzati come materiali*”, La Chimica & L’Industria, n.5, 2007.
8. Yildirim H. Erbil, “*Vinyl Acetate Emulsion Polymerization and Copolymerization with Acrylic Monomers*”, CRC Press, 2000

IL RESTAURO DELLE PITTURE STRAPPATE PROVENIENTI DA SANT'ANTONIO ABATE DI MILANO – LA RICOMPOSIZIONE DEL CICLO CON SCENE CRISTOLOGICHE

Anna Lucchini*, Laura Basso**

*Restauratrice, Anna Lucchini Restauri srl, Via Tommaso Salvini 3, 20122, Milano, 3356787952,
lucchinirestauri@gmail.com

**Conservatrice e direttore dei lavori, Raccolte Arte Antica, Castello Sforzesco, 20121, Milano, 0288463734,
laura.basso@comune.milano.it

Abstract

Le *Scene della Creazione* imponente impresa pittorica che ornava una sala, forse quella abbaziale, del convento di Sant'Antonio, nel 1881 vengono sezionate e strappate ed esposte alla Pinacoteca civica. Nel 1953 vengono nuovamente restaurate da Ottemi Della Rotta che le assembla in modo non corretto. L'innovazione del restauro che presentiamo consiste nella differenziazione degli interventi eseguiti e nelle tipologie dei telai scelti come supporto, che sono direttamente correlati alla storia conservativa dei singoli frammenti.

Si tratta di un intervento volto al principio all'alta reversibilità basato sul tensionamento calibrato delle tele attraverso l'uso di telai in alluminio che non prevede l'applicazione su pannelli in vetro resina.

Introduzione

Qualcosa di nuovo si è aggiunto a quanto si conosceva sulle vicende e sull'inquadramento critico delle *Scene della Creazione*, imponente impresa pittorica che ornava la «... sala a terreno dell'appartamento abbaziale del convento di Sant'Antonio, trasportata su tela nel 1881 in occasione degli adattamenti per la R. Pretura»[1]. L'autore dello strappo è Antonio Zanchi come conferma la recente scoperta del mandato di pagamento, emesso dal Museo d'Arte Industriale[2]. L'opera è l'unica testimonianza sopravvissuta del convento che, a partire dalla fine del Settecento, ha subito drastiche trasformazioni, cambiamenti d'uso e di condizione giuridica mentre solo la splendida chiesa rielaborata agli inizi del Seicento si è mantenuta integra[3]. In merito alle vicende conservative del ciclo in esame, di un certo interesse è l'inedita documentazione che menziona le relazioni sugli «avanzi di pregio» appena riportati alla luce, sollecitando una presa di coscienza da parte del Municipio di Milano, all'epoca proprietario dell'immobile[4]. Il proseguo di quella pratica, avviata nel luglio del 1880, ha lacune e parti non del tutto chiare soprattutto in merito all'auspicio «di far condurre ulteriori indagini per lo scoprimento di altre pregevoli pitture nello stesso locale». Resta il dubbio infatti che l'esortazione non abbia avuto un seguito esauriente e, a tale proposito, è opportuno citare un brano estratto dalle carte d'archivio in merito a «un affresco giudicato veramente bello da quanti ebbero occasione di vederlo», lacerto osservato nell'estate del 1900 ma che subì la sorte di essere «nascosto da un nuovo muro. Esso si trova nell'andito che dall'angolo sinistro del I cortile d'ingresso mette nel cortiletto fronteggiante la via Bergamini»[5]. Come si dirà oltre, le profonde cesure che connotano l'opera trovano una spiegazione negli interventi antichi volti a sfruttare l'ampio spazio del locale ma la condizione frammentaria degli affreschi scaturisce anche da scelte recenti. Tra queste, le decisioni prese selezionando i frammenti in vista di «quadri» a misura di museo esposti dal 1881 nella sede del Museo Artistico Municipale e poi, dal 1900, nella Pinacoteca del Castello Sforzesco.

La visibilità del ciclo nella sua interezza è testimoniata, almeno fino al terzo quarto del Seicento, dal canonico Carlo Torre, autorevole guida dei siti d'arte milanesi. Vale la pena di citare ancora una volta le sue parole: «le pitture degne di esser commendate pel disegno e per la morbidezza loro rappresentando [in una stanza] le sette giornate della Creazione del Mondo e nell'altre due [stanze] vari gesti del testamento Vecchio»[6]. Oggi è possibile proporre la sequenza di quell'impresa suggerendo che il primo e il penultimo atto della Genesi si fronteggiassero, occupando rispettivamente i lati corti della sala, e immaginando che le porte tra gli ambienti avessero come ornamento e monito le figure allegoriche dipinte in quelle scene, sopra un finto timpano ornato dallo stemma del committente. Ma, soprattutto, è possibile offrire una coerente sostanza visiva alle quattro composizioni pervenute grazie al restauro in esame.

Seguendo gli atti della Genesi scanditi nelle sette giornate canoniche, la sequenza della rappresentazione affrescata inizia con la *Separazione della luce dalle tenebre con l'allegoria della Fortezza e della Giustizia* (inv. 122), a cui associare il *Capitello* (inv. 122/8) e la *Lesena con candelabra* (inv. 122/11)[7]. Manca del tutto la «Separazione delle Acque» voluta nel secondo giorno mentre la giornata successiva con la *Creazione del mondo vegetale* (inv. 92) è stata ricomposta con il *Paesaggio con volto femminile* (inv. 92/2)[8]. Nessun frammento è giunto per illustrare la «Separazione della notte dal giorno», avvenuta nella quarta tappa; al contrario parecchi lacerti formano la *Creazione degli uccelli* (inv. 87), generata nel quinto giorno, alla quale appartiene il *Lembo di cielo con uccelli* (inv. 87/1), il *Paesaggio con gufo* (inv. 87/3), una parte di *Lesena* (inv. 87/4) a cui connettere

l'inedita *Parte inferiore con una coppia di piedi* (inv. 87/6)[9]. Il sesto giorno, dedicato al concepimento del mondo animale e dei progenitori, è illustrato dalla *Creazione di Eva con l'allegoria della Filosofia e della Fede* (inv. 73): anche in questo caso può essere collegato il *Capitello di lesena* (inv. 73/9)[10]. All'appello manca qualsiasi frammento legato al settimo giorno, il "Riposo di Dio"[11] che poteva completare l'impianto scenografico della stanza occupando lo spazio della quarta parete, caratterizzata dalla presenza di finestre. Un itinerario iconografico che, per quanto lacunoso, si propone all'attenzione degli studiosi con un grado di comprensione veramente rinnovato dove un ruolo non secondario l'hanno esercitato le fonti, scritte e visive, conservate negli archivi delle Raccolte d'Arte. Si sono rivelate fondamentali la lettura degli inventari e poi lo studio, altrettanto decisivo, delle due cospicue campagne fotografiche realizzate dalla ditta Brogi, a cavallo tra Otto e Novecento, e quella prodotta dallo Studio Perotti in concomitanza con il restauro documentato di Ottemi Della Rotta, concluso entro il 1956. Il testo di Anna Lucchini darà conto nelle pagine che seguono in modo particolareggiato delle ipotesi ricostruttive e, prima ancora, del metodo di intervento che ha restituito forme e colori a brani pressoché illeggibili come testimoniano le immagini che corredano il contributo edito nel 1997 per il catalogo generale della Pinacoteca.

Ma occorre segnalare che questi risultati sono parziali. Una sorta di sfortuna, infatti, sembra incombere sulle *Scene della Creazione*. A causa delle complesse difficoltà logistiche e dei gravosi impegni finanziari non ha preso avvio il lavoro sui quadri più completi: la *Separazione della luce dalle tenebre* (in deposito, su rullo) e la *Creazione di Eva* (esposto nella sala XVII dal 1956), ma ci auguriamo che l'edizione di queste note possa diffondere in un largo raggio di intenditori la necessità di completare il restauro. Intanto, nuovi studi si sono aggiunti aprendo interessanti percorsi di ricerca, specie in merito al riconoscimento dell'ambito culturale del Maestro a cui non doveva mancare una sapiente intelligenza architettonica entro la quale sono state dispiegate le scene realizzate dalla mano di più collaboratori. Fino ad ora, la ridda delle attribuzioni è stata sempre collegata, e in un certo senso compromessa, dalla presenza dell'arma della famiglia Trivulzio e cioè lo scudo a testa di cavallo palato d'oro e di verde sopravvissuto al di sotto delle figure allegoriche superstiti[12]. Benché non rechi alcun attributo ecclesiastico, il blasone è stato collegato ad Antonio Trivulzio, vescovo di Como, abate di Sant'Antonio e cardinale di Santa Eufemia. E' acclarato che il casato dei Trivulzio a Milano, a cavallo tra XV e XVI secolo, abbia avuto un'influenza fondamentale nelle numerose committenze d'arte e d'architettura promosse dai suoi membri[13]. Ma recenti indagini d'archivio e proposte di ricerca suggeriscono di volgere l'attenzione ad altri nomi e di allargare lo scenario degli studi ad esempio alla famiglia Landriani, in particolare a Luca, per parte di madre nipote di Antonio Trivulzio a cui successe nella commessa abbaziale di Sant'Antonio nel secondo e terzo decennio del Cinquecento[14].

Laura Basso

Il restauro

Il ciclo attualmente si compone di dodici dipinti murali, strappati nel 1881. Le pitture, probabilmente eseguite per le stanze dell'appartamento dell'Abate, furono per secoli celate da più strati di scialbo e intonaco. Nell'Ottocento, durante la ristrutturazione dei locali del convento riemersero le decorazioni ma, vista la differente destinazione d'uso degli ambienti, la proprietà in accordo con l'ufficio Regionale decise di strappare le quattro scene che raffigurano: la *Separazione della luce dalle tenebre* (inv. 122); la *Creazione del mondo vegetale* (inv. 92); la *Creazione degli uccelli* (inv. 87); la *Creazione di Eva* (inv. 73). Essendo delle opere monumentali di ampie dimensioni -il lato minore misura circa 7 metri di lunghezza x 3 metri di altezza, esclusa la zoccolatura di cui non è pervenuto nessun lacerto -lo strappo fu eseguito con sezioni di varia grandezza. I singoli strappi furono rintelati e incorniciati; per le operazioni di foderatura, forse eseguite da Cavenaghi, fu utilizzato del caseinato di calce con polvere di molatura. Alcuni di questi frammenti vennero esposti nelle sale della Pinacoteca Civica, senza ricomporre la scena in un unico pannello, bensì accostati in alcuni casi in maniera arbitraria. Del restauro ottocentesco ci restano le documentazioni fotografiche di Brogi del 1881, conservate dall'archivio delle Raccolte d'Arte di Milano; la stessa sede conserva le fotografie inerenti al restauro eseguito entro il 1956 da Ottemi Della Rotta. In occasione di quel restauro, la *Creazione del mondo vegetale* e la *Creazione di Eva* furono rintelate ed esposte nella sala XVII del Castello Sforzesco mentre la *Separazione della luce dalle tenebre* fu solo rintelata, e a tutt'oggi è conservata arrotolata nei depositi.

La nuova campagna di restauri affidata alla nostra società ha in origine interessato alcuni strappi di piccole dimensioni, raffiguranti lesene, capitelli e frammenti di decorazioni provenienti dalla *Creazione degli uccelli*: questi risultavano praticamente illeggibili per via dei depositi superficiali presenti poiché non avevano subito ulteriori restauri oltre a quello di fine Ottocento.

Le prime e fondamentali operazioni eseguite sono state lo studio sistematico dei documenti d'archivio, la scannerizzazione delle immagini e la creazione di una banca dati. Altrettanto importante è stata l'interpretazione delle etichette, dei numeri di inventario e di deposito presenti sui telai e sulle fotografie, nonché l'analisi dei singoli frammenti e il rilievo delle misure degli elementi decorativi. Questa lunga fase preliminare ha prodotto

ottimi risultati permettendoci di ricollegare alle quattro scene principali i nove frammenti di cui si era persa la provenienza e la collocazione. Lo studio complessivo degli episodi ha evidenziato la presenza di due tipologie decorative relative alle cornici che contornano le scene: nella *Creazione del mondo vegetale* e nella *Creazione di Eva* è presente un motivo a nodo infinito in pastiglia dorata, mentre nella *Creazione degli uccelli* e nella *Separazione della luce dalle tenebre* le cornici sviluppano un motivo a intarsio cosmatesco con quadrifogli stilizzati che alternano i colori rosso, giallo e blu, in origine probabilmente su fondo oro, come suggeriscono le sottili incisioni presenti. Viceversa, le allegorie della *Fortezza* e della *Giustizia*, raffigurate al disopra del timpano della porta nella scena della *Separazione della luce dalle tenebre*, sono incorniciate dal motivo a nodi intrecciati, mentre la *Filosofia* e la *Fede*, che si affiancano all'episodio della *Creazione di Eva*, sono racchiuse nelle cornici a intarsio cosmatesco.

L'innovazione del restauro che presentiamo consiste nella differenziazione degli interventi eseguiti e nelle tipologie dei telai scelti come supporto, direttamente correlati alla storia conservativa dei singoli frammenti.

Passiamo ora ad analizzare le varie scene.

Nella *Creazione del mondo degli uccelli* lo stato di conservazione dei frammenti, conservati nei depositi, era tale da renderne impossibile il riconoscimento del soggetto. **[Figura 1]** Nel tempo le sostanze utilizzate nel 1881 si erano alterate compromettendo la leggibilità dell'opera; inoltre, dall'Ottocento, i pannelli non erano più stati sottoposti ad alcun intervento di manutenzione. Eseguite le indagini diagnostiche non invasive per determinare la tecnica pittorica e i materiali incoerenti presenti, sono stati prelevati due campioni per le analisi stratigrafiche in microscopia ottica in luce riflessa e in luce trasmessa, e gascromatografia abbinata alla spettrometria di massa, per l'identificazione dei leganti. Dalle analisi si evince che l'opera è stata dipinta con una tecnica mista: su una base preparata con carbonato di calce, ocre gialla, ocre rossa e terre brune è stato steso uno strato di carbonato di calce su cui il pittore ha dipinto utilizzando per gli azzurri dell'azzurrite pura o stemperata in calce, per i verdi della malachite utilizzando come legante il tuorlo d'uovo. Si evidenziano anche la presenza di grassi di origine animale e di proteine riconducibili alle colle utilizzate per lo strappo **[15]**.

Il restauro è proseguito con gradualità. Dapprima abbiamo inserito un pannello rigido tra il telaio e le tele di supporto che fungesse da piano di lavoro e che impedisse la deformazione delle tele. Sono quindi iniziate le complesse fasi di rimozione delle sostanze incoerenti: inizialmente abbiamo eliminato le polveri e lo sporco da deposito con acqua deionizzata e successivamente, dopo aver eseguito i test di solubilità, abbiamo individuato nel carbonato di ammonio, applicato su due strati di carta giapponese e supportato da sepiolite e arbocel, il solvente basico che, con tempi di contatto predeterminati di pochi minuti, meglio rispondeva alla necessità di far rigonfiare le sostanze incoerenti di origine proteica presenti sulla superficie. Queste sono state rimosse meccanicamente con spugne di Polivinilalcol ad alto assorbimento, inumidite interponendo della carta giapponese. Le rare quanto raffinate decorazioni d'oro presenti sulla veste di Cristo sono state preventivamente protette dall'umidità e dalla basicità del solvente isolandole con ciclododecano e resina acrilica Paraloid B 72 in alta percentuale, puntualmente rimossa a fine operazione con solvente Polare.

La pulitura è proseguita con un uso calibrato di vapore acqueo caldo, per eliminare i residui di colla forte, utilizzata per lo strappo e ancora presenti sulla pittura. **[Figura 2]** Ulteriori difficoltà sono derivate dalla presenza di carbonatazioni superficiali determinate dalle antiche scialbature - almeno quattro - subite nei secoli dal ciclo pittorico e celate dal restauro integrativo di fine Ottocento. Alcuni frammenti di carbonato di calcio sono stati rimossi con l'uso di un ablatore ad ultrasuoni, strumento essenziale anche per eliminare sia le stuccature in gesso localizzate lungo i bordi che quelle più antiche, in calce e sabbia, di epoca precedente allo strappo.

Questa metodologia è stata applicata, con leggere modifiche, su tutti i nove pannelli con il restauro ottocentesco. Prima di intervenire sui supporti dei singoli strappi abbiamo definito l'appartenenza e la posizione delle sezioni, giungendo a una straordinaria ricomposizione dei frammenti. Per ciò che concerne la scena della *Creazione degli uccelli*, abbiamo riconosciuto le seguenti parti: La *figura di Cristo* (inv. 87) accostata al *Lembo di cielo con uccelli* (inv. 87/1), il *Pilastrino decorato e frammento di paesaggio con gufo* (inv. 87/3) e il *Pilastrino decorato con capitello* (inv. 87/4). A queste scene ipotizziamo si colleghi il frammento con la *Coppia di calzari* (inv. 87/6), la cui parte sinistra, con paesaggio e lesena, si ricollegerebbe all'episodio della *Creazione del Mondo Animale*, benché sia per ora difficile connetterla con la seguente *Creazione di Eva* **[16]**. **[Figura 3]**

Dove è stato possibile ricollegare le sezioni, come nel caso del frammento numero 87 e 87/1 **[17]**, siamo intervenuti eliminando una delle due tele di supporto, non coese tra loro e applicate con caseinato di calcio, per sostituirla con un'unica tela di lino stressata su cui far aderire con della resina Acril AC 33 caricata, le sezioni di affresco che in origine erano collegate. Per la rintelatura è stata utilizzata la tavola a bassa pressione. Le zone delle commettiture sono state rinforzate con degli innesti di tela. Le ampie lacune sono state integrate con un intonaco composto da più polveri di marmo e sabbie di diverse tonalità mischiate tra loro fino ad ottenere il tono desiderato e applicate con Acril 33 diluito. Questa malta è stata selezionata dopo aver eseguito vari campioni con diverse composizioni di intonaco, tutti sottoposti a delle prove di stress (come l'arrotolamento) e di carico, ed è quella che ha fornito il miglior risultato **[18]**. Terminato il restauro le tele sono state tensionate su un telaio di alluminio, ideato con un sistema di espansione calibrata azionato da molle, che permettono un facile controllo

sulla tensione delle tele, a loro volta non inchiodate bensì fissate con speciali pinze in acciaio lungo il perimetro. **[figura 4]**

Nei casi in cui le sezioni non potevano essere unite alle scene principali, abbiamo optato per il mantenimento dei telai ottocenteschi, ormai storicizzati, a cui abbiamo applicato un sistema di tensionamento calibrato attivato da molle regolabili. Questo telaio, progettato dall'OPD per le tele dipinte, è stato applicato per la prima volta per gli strappi. **[figura 5]**

Nel caso specifico del *Pilastro decorato e frammento di paesaggio con gufo* (inv. 87/3) si è reso necessario un intervento di consolidamento strutturale: il frammento è stato pulito e rintelato, come sopra descritto; è stato quindi progettato un nuovo supporto: una tela medievale stressata a cui è stata cucita lungo i bordi perimetrali una tasca per inserire i quattro tondini, ai quali sono state agganciate le molle. Quest'ultime svolgono una funzione di controllo sui movimenti del supporto e sono agganciate a un profilo di alluminio applicato al telaio ligneo attraverso viti che calibrano il tensionamento. Anche il telaio ligneo originale è stato modificato applicando un profilo arrotondato lungo il perimetro su cui poggia la tela.



Figure 1 e 2. Cristo tra gli angeli, prima del restauro; dopo il restauro assemblato



Figura 3. Studio compositivo

Durante il lungo studio che ha preceduto questo lavoro e in occasione dell'intervento, abbiamo meditato sulla facilità incontrata operando su strappi inchiodati su telai e non applicati su pannelli di altro tipo: masonite, vetro resina, fibre di carbonio ecc. Spesso nell'ultimo ventennio i pannelli in vetro resina venivano preparati con uno strato di intervento in sughero o con carta a strappo predeterminato con lo scopo di facilitare il distacco delle tele dai supporti (intervento che comunque prevede l'eliminazione del pannello, operazione piuttosto rischiosa e complessa per l'opera, nonché dannosa alla salute dell'operatore). D'altra parte i pannelli di ultima generazione presentano alcuni vantaggi: nel caso in cui si voglia riapplicare la pittura sulla muratura di provenienza assicurano l'isolamento dell'opera dall'umidità di risalita e dai gravi problemi conservativi dell'ambiente che ne hanno determinato lo strappo; garantiscono inoltre la sua indeformabilità e ricreano, incassando il pannello nel muro, l'illusione che la pittura non sia mai stata strappata. Ma tutto ciò non era indispensabile nel nostro caso, poiché le pitture sono esposte in un museo, e purtroppo non sono ricollocabili nell'ambiente per il quale sono state pensate e dipinte, di cui peraltro non si è ancora rintracciata con precisione l'ubicazione. Con queste premesse, abbiamo studiato un sistema di supporti e ancoraggi che ci permettessero in qualunque caso di sganciare l'opera dal telaio con facilità, di poterla arrotolare per trasportarla e, soprattutto, nel caso in cui si rintracciassero nuovi frammenti strappati, di poterli inserire nelle scene con relativa facilità.



Figure 4 e 5. Telaio in alluminio; telaio originale con tensionamento a molle

Questo principio volto all'alta reversibilità dell'intervento è stato applicato con metodologie diverse anche al grande frammento della *Creazione del Mondo Vegetale* (inv. 92) (188 x 340 cm), composta da 5 sezioni di varie misure, riassemblate nel 1881 a seguito delle operazioni di strappo. I pannelli che componevano l'episodio erano: il *Fregio con la sibilla* (178,5 x 54 cm), il *Frammento con il sole e il cornicione* (91,5 x 108 cm), il *Frammento con cornicione e fronde superiori degli alberi* (89,5 x 107 cm), il *Cristo con gli angeli* (183 x 98 cm), il *Frammento con le vesti e piedi* (177 x 83 cm).

Il restauratore ottocentesco non le assemblò in un unico pannello bensì le intelaiò singolarmente e le espose affiancandole nella "terza sala" del castello, come è evidente nella fotografia Brogi. Successivamente, entro il 1956, furono nuovamente restaurate da Della Rotta e riposizionate su due tele a trama incrociata applicate con caseinato di calcio, quindi inchiodate su un telaio a scacchiera di legno che presentava un sistema sul retro di tensionamenti attraverso corde applicate alla tela di sostegno. Questo sistema avrebbe dovuto controllare la planarità. Della Rotta accetta senza mettere in discussione la composizione della scena così come era stata esposta agli inizi del Novecento nella sala del museo. Il restauratore non nota però le evidenti incoerenze presenti nello sfondo: le cime degli alberi ad ombrello erano state trasformate in cipressi e il sole raggiato era stato collocato al disopra della testa di Cristo in modo troppo ravvicinato [19]. Durante le nostre ricognizioni abbiamo intuito che il pannello con il paesaggio montuoso attraversato dal fiume con in primo piano due volti di angeli con corone di fiori, (inv. 92/2), era parte integrante della scena principale: la vetta del monte si trova nel pannello col sole e la cesura dell'ansa del fiume nella scena 92. Avendone individuata l'esatta posizione, abbiamo simulato il nuovo assemblaggio con l'uso di Autocad [Figure 6 e 7]. Quindi, in accordo con la direzione lavori, abbiamo sezionato i cinque frammenti e li abbiamo ricollocati correttamente su un'unica tela in poliestere, tenendo conto della giusta struttura della scena le cui misure corrispondevano a quelle della *Creazione di Eva* e della *Separazione della luce dalle tenebre*. Operazione piuttosto complessa viste le dimensioni della pittura (330 x 362 cm). In questo caso, dopo aver disegnato i contorni dei vari frammenti sulla nuova tela in poliestere, per controllarne il corretto posizionamento, abbiamo applicato le singole sezioni in tempi diversi, seguendo la stessa

procedura descritta per la *Creazione degli uccelli* utilizzando la tavola a bassa pressione. In precedenza le pitture erano state oggetto di un delicato intervento di preconsolidamento e pulitura con acqua deionizzata e vapore acqueo caldo. Concluse le operazioni di foderatura, l'opera è stata stuccata con lo stesso impasto di sabbie e polveri di marmo e resina acrilica al 5% utilizzata anche per gli altri frammenti. Dopo di che è stata eseguita l'integrazione cromatica a selezione sulle lacune e ad abbassamento cromatico nelle abrasioni. Terminato il restauro la pittura è stata arrotolata su un rullo, trasportata al Castello Sforzesco e montata nella sala espositiva su un telaio a scacchiera in alluminio con sistema a molle calibrate ed espansibili. L'opera intelaiata ha un peso di circa 80 kg, tant'è che per appenderla sono bastate due scale e quattro persone, può essere in qualunque momento facilmente rimossa e posizionata in altri ambienti espositivi, allo stesso tempo avendo i bordi ricoperti da intonaco non perde assolutamente la matericità tipica della pittura murale [Figura 8]. Proponiamo qui un'ipotesi che potrebbe chiarire la struttura dell'intera impresa pittorica, comprensiva delle sette giornate della creazione del mondo: come suggerisce Laura Basso, sulle pareti minori avrebbero trovato collocazione gli episodi della *Creazione di Eva* con il "Riposo di Cristo" e la *Separazione della luce dalle tenebre* con le due porte d'accesso sormontate dalle *Allegorie* che misurano circa 7 metri di larghezza x 4 di altezza; sui lati maggiori due scene affiancate la "Separazione delle acque", e la *Creazione del mondo vegetale* entrambe incorniciate e divise da una lesena. Sulla parete di fronte la *Creazione degli uccelli* e del mondo animale. Le due scene affiancate potrebbero misurare circa 8 metri per 4 di h [20].

In ultima analisi sono stati avviati tutti gli studi preparatori per intervenire sulle due scene con la *Creazione di Eva*, attualmente esposta, e la *Separazione della luce dalle tenebre*, purtroppo arrotolata, di cui abbiamo già progettato l'inserimento delle lesene e dei capitelli che incorniciavano le allegorie e che Della Rotta nel suo assemblaggio degli anni 50 del Novecento non ha inserito, alterando profondamente l'impostazione spaziale dell'opera.

Anna Lucchini



Figure 6 e 7. La creazione del Mondo Vegetale, restauro Della Rotta; prove di assemblaggio durante restauro Lucchini



Figura 8. La creazione del Mondo Vegetale a restauro ultimato

NOTE

[1] Archivio Civiche Raccolte d'Arte (d'ora in poi ACRA), serie III, 3,1, inv. 73.

[2] L'intervento compiuto da Antonio Zanchi è documentato in: Archivio Storico Civico Biblioteca Trivulziana, Museo d'Arte Industriale e Museo Artistico Municipale, cart. 4, 1882, fasc. n. 71, atto rintracciato in fase di bozze. Sulle vicende del ciclo, fondamentale resta il testo di E. Banti, *Schede 397-407*, in *Museo d'Arte Antica del Castello Sforzesco. Pinacoteca*, II, Milano 1998, pp. 214-222, con bibliografia precedente.

[3] Sul complesso conventuale entro il XV secolo, cfr. E. Filippini, *Questua e carità: i canonici di Sant'Antonio di Vienne nella Lombardia medioevale*, Novara 2013. Sulla decorazione e sugli stemmi apposti nei chiostri, cfr. A. Barbieri, P. Bosio, *Il cantiere delle terrecotte nel Museo d'Arte Antica del Castello Sforzesco: attività di ricerca e primi risultati in Terrecotte nel Ducato di Milano: artisti e cantieri del primo Rinascimento*, atti del convegno, a cura di M. G. Albertini Ottolenghi, L. Basso, Milano 2013, pp. 195-239 in part. pp. 211-219 con apparato illustrativo e relative note: lo stemma posto sul chiostro è identificato con quello Aliprandi. Infine S. Coppa, *Note d'archivio su Ingegneri-Architetti Collegiati di Milano dei secoli XVI-XVIII*, in «Arte Lombarda», XLVII-XLVIII, 1977, pp. 145-158, articolo in cui sono edite le numerose piante dell'edificio.

[4] Seduta del 28 agosto 1880, n.ro 11 e Seduta del 14 dicembre 1880, n.ro 3 in *Atti della Commissione Conservatrice dei monumenti e oggetti d'arte e di antichità della Provincia di Milano*, Milano 1881, pp. 6, 12.

[5] Le citazioni sono tratte rispettivamente da Milano, Soprintendenza per i Beni Architettonici e Paesaggistici, cartella Archivio Vecchio, AV 67: 1900 giugno 21-22: stralcio di un articolo del Corriere della Sera; 1900, giugno 23: relazione del soprintendente L. Perrone. Va segnalata inoltre la visita pastorale del 1567 dove si fa cenno a "valde ample et cum multis locis pictura ex auro ornatis" e dove si accenna che la titolarità di quei luoghi era del conte Francesco Trivulzio: cfr. Milano, Archivio Storico Diocesano, Archivio Spirituale, sex. X Visita pastorale Luogo San Nazaro, 1306-1572, vol. I, fasc. 30. Cfr inoltre M. Degl'Innocenti, *La chiesa di Sant'Antonio Abate a Milano*, tesi di laurea, Milano, Università degli Studi, a. a. 2003-2004, (relatore F. Frisoni).

[6] C. Torre, *Il ritratto di Milano*, Milano 1674, p. 41 (ed. 1714).

[7] Banti, cit. ..., cat. 401, 402, 403. Significativa la descrizione dell'inv. 122/ 7 «Il caos angolo superiore sinistro della composizione» (ACRA, cit., inv. 122) corrispondente ad un paesaggio informe circoscritto da una corona di vapor acqueo.

[8] Banti, ...cit. cat. 400 e 404. Per questa occasione si è verificato che il *Paesaggio con volto femminile* (inv. 92/2) era stato inventariato una seconda volta con il numero 805.

[9] Cfr. Banti, cit. ..., numeri 399, 405, 406 e 407. Anche i brani *Lembo di cielo* (inv. 87/1), il *Gufo* (inv. 87/3) e la *Lesena* (inv. 87/4) erano stati inventariati una seconda volta rispettivamente con i numeri 867, 865 e 866. Il pezzo con la *Coppia di piedi* ha ricevuto ex novo la segnatura nel 2005 (inv. 87/6): non era stato rintracciato all'epoca della redazione del catalogo generale della Pinacoteca.

[10] Banti, cit. ..., cat. 397 e 398. La figura allegorica che regge il calice con l'ostia va identificata con la virtù teologale della *Fede*, fino ad oggi intesa come *Temperanza*.

[11] Il Cristo contornato da angeli entro mandorla è stato interpretato come rappresentazione del "Riposo di Dio" nel settimo giorno: cfr. G. Agosti, V. Farinella, *Qualche difficoltà nella carriera di Cesare da Sesto* in «Prospettiva», n. 53-56, 1988-1989 (1990), pp. 325-333.

[12] E' proprio su questo particolare che l'analisi dei pigmenti e il restauro potrebbero aggiungere note significative. L'unico storico dell'arte a non farsi fuorviare dallo stemma è stato Wilhelm Suida con una proposta di datazione al 1520: cfr. W. Suida, *Leonardo e i leonardeschi*, a cura di M. T. Fiorio, Vicenza 2001, in part. pp. 226-228, fig. 181, nota 40.

[13] M.T. Binaghi Olivari, *I vescovi Trivulzio e il Duomo di Como*, in *Le arti nella diocesi di Como durante i vescovi Trivulzio*, atti del convegno, a cura di M. L. Casati, D. Pescarmona, Como 1998, pp. 11-19.

[14] Sempre ancorate ad una datazione ante 1508 i recenti contributi di M.T. Fiorio, *La Milano di Bernardino Ferrari*, in «Viglevanum», XVI, 2006, pp. 16-25 e C. Quattrini, *Tangenze centroitaliane nella pittura del ducato di Milano al tempo di Bernardino Ferrari*, in *Idem*, pp. 34-57, dove si riassumono le posizioni che sottolineano l'influsso di correnti centroitaliane. Sui riflessi di invenzioni di Leonardo nei tondi presenti nei due grandi fregi, almeno per quanto concerne la Fanciulla entro cornice baccellata cfr. M. T. Fiorio, *Giovanni Antonio Boltraffio. Un pittore milanese nel lume di Leonardo*, Milano-Roma 2000 p. 192, cat. D 23. Infine E. Rossetti, *I capitelli di "palazzo Marliani", dalla domus di Giovanni Antonio Pellizzoni a Milano*, in *Museo d'Arte Antica del Castello Sforzesco. Scultura lapidea*, III, Milano, 2014, pp. 430-431: a proposito della dimora di Antonio Trivulzio a Milano citata in un documento redatto intorno al 1495; inoltre, fondamentale, E. Rossetti, *Con la prospettiva di Bramantino. La società milanese e Bartolomeo Suardi (1480-1530)*, in *Bramantino. L'arte nuova del Rinascimento lombardo*, catalogo della mostra (Lugano Museo Cantonale d'Arte, 28 settembre 2014- 11 gennaio 2015), a cura di M. Natale, Milano 2014, pp. 42-79, in part. nota 270.

[15] Analisi a cura di R. & S. Tecnologie snc di M. Rossetti & C. (Treviso), 2003.

[16] *Creazione degli uccelli con figura di Cristo* n. inv. 87 - *Lembo di cielo con uccelli* inv. (inv. 87/1; ex 867; precedente segnatura "34..7") - *Pilastro decorato e frammento di paesaggio con gufo* inv. (inv. 87/3; ex 865; precedente segnatura 351) - *Pilastro decorato con capitello*, inv. 87/4 (già 866; precedente segnatura 346 e, a matita 22 in alto . - Infine ipotizziamo che il frammento con la *Coppia di calzari* con una lesena e un frammento di paesaggio appartenga alla *Creazione del Mondo Animale Terrestre* inv. 87; precedenti signature: 347 e 103 del museo artistico e archeologico).

[17] Il frammento n. 87 Cristo tra gli angeli, e il frammento n. 87/1 con gli uccelli in volo sono stati uniti insieme misurano cm 2.20 come i loro corrispondenti nelle scene esposte in museo e più complete. L'assemblaggio è stato eseguito poiché il frammento col fagiano completava il lato superiore, unendoli la lacuna di sinistra combaciava e il frammento dell'albero ritrovava apice della sua chioma. Probabilmente anche il frammento inv. 87/5 (ex 347) si collega perfettamente alla scena inv. 87 posizionandolo alla sinistra degli angeli, come si nota nella ricostruzione fotografica, ma abbiamo deciso di non riunire questo frammento perché avrebbe creato delle difficoltà espositive.

[18] Le prove sono state eseguite anche con PLEXTOL B 500 questa resina è risultata meno elastica rispetto all'Acril 33.

[19] ACRA, Ufficio iconografico, dossier : Milano, Sant'Antonio, convento.

[20] Dalle misure attuali pensiamo che ogni scena potesse misurare circa 3,50 di larghezza x 3,70 di altezza, senza calcolare la zoccolatura di cui non rimane traccia (di solito circa 1,20).

BIBLIOGRAFIA

1. Agosti G., Farinella V., *Qualche difficoltà nella carriera di Cesare da Sesto*, «Prospettiva», 53-56, 1988-1989 (1990), pp. 325-333.
2. *Atti della Commissione Conservatrice dei monumenti e oggetti d'arte e di antichità della Provincia di Milano*, Milano 1881, annessa all'Archivio Storico Lombardo, vol. VIII.
3. Banti E., *Schede 397-407*, in *Museo d'Arte Antica del Castello Sforzesco. Pinacoteca*, II, Milano 1997, pp. 214-222.

4. Barbieri A., Bosio P., *Il cantiere delle terrecotte nel Museo d'Arte Antica del Castello Sforzesco: attività di ricerca e primi risultati* in *Terrecotte nel Ducato di Milano: artisti e cantieri del primo Rinascimento*, atti del convegno, a cura di M. G. Albertini Ottolenghi, L. Basso, Milano 2013, pp. 195-239.
5. Binaghi Olivari M. T., *I vescovi Trivulzio e il Duomo di Como*, in *Le arti nella diocesi di Como durante i vescovi Trivulzio*, atti del convegno, a cura di M. L. Casati, D. Pescarmona, Como 1998, pp. 11-19.
6. Coppa S., *Note d'archivio su Ingegneri-Architetti Collegiati di Milano dei secoli XVI-XVIII*, «Arte Lombarda», XLVII-XLVIII, 1977, pp. 145-158.
7. Degl'Innocenti M., *La chiesa di Sant'Antonio Abate a Milano*, tesi di laurea, Milano, Università degli Studi, a. a. 2003-2004, (relatore F. Frisoni).
8. Filippini E., *Questua e carità: i canonici di Sant'Antonio di Vienne nella Lombardia medioevale*, Novara 2013.
9. Fiorio M. T., *La Milano di Bernardino Ferrari*, «Viglevanum», XVI, 2006, pp. 16-25.
10. Fiorio M. T., *Giovanni Antonio Boltraffio. Un pittore milanese nel lume di Leonardo*, Milano-Roma 2000.
11. Suida W., *Leonardo e i leonardeschi*, a cura di M. T. Fiorio, Vicenza 2001.
12. Torre C., *Il ritratto di Milano*, Milano 1674 (ed. 1714).
13. Quattrini C., *Tangenze centroitaliane nella pittura del ducato di Milano al tempo di Bernardino Ferrari*, in «Viglevanum», XVI, 2006, pp. 34-57.
14. Rossetti E., *I capitelli di "palazzo Marliani", dalla domus di Giovanni Antonio Pellizzoni a Milano*, in *Museo d'Arte Antica del Castello Sforzesco. Scultura lapidea*, III, Milano, 2014, III, pp. 430-431.
15. Rossetti E., *Con la prospettiva di Bramantino. La società milanese e Bartolomeo Suardi (1480-1530)*, in *Bramantino. L'arte nuova del Rinascimento lombardo*, catalogo della mostra (Lugano Museo Cantonale d'Arte, 28 settembre 2014- 11 gennaio 2015), a cura di M. Natale, Milano 2014, pp. 42-79.

L'AGAR-AGAR GIAPPONESE E LE SUE CARATTERISTICHE D'IMPIEGO NEL RESTAURO DELLE OPERE IN GESSO

Asuka Tsuchiya*

* Dipendente del Museo della scultura di Kan Yasuda, Hokkaido, Giappone. Diplomata presso il corso quinquennale in restauro, Accademia di Belle Arti di Napoli. 1-16-203, Minami 5chō-me, Odōri-nishi-ichijō, Bibai-shi, Hokkaido, Giappone, 090/2247/9621, asuka_tsuchi@hotmail.com

Abstract

Durante gli anni di studio presso il corso di restauro dell'Accademia di Carrara e poi presso quello di Napoli ho compiuto numerose puliture utilizzando i gel rigidi di Agar-agar. L'interesse per la tecnica mi ha spinto a sperimentare questa sostanza, originaria del mio paese, il Giappone, dove da secoli l'Agar trova impiego nel settore alimentare quale addensante. Già durante la preparazione della prova finale abilitante alla professione ho avuto modo di confrontare quattro tipologie di Agar-agar ottenuto da altrettante sottospecie di alghe rosse appartenenti alle famiglie delle *Gelidiales* e delle *Gracilariales*. Tre dei prodotti testati sono stati da me importati direttamente dal Giappone giacché non reperibili in Italia mentre il quarto preso in considerazione è l'AgarArt® commercializzato dalla ditta CTS il quale, probabilmente, rappresenta il più utilizzato nel campo del restauro in Italia. Gli Agar-agar giapponesi testati hanno aspetti differenti: il *Tengusa* si presenta in forma di alghe essiccate, il *Kaku-Kanten* di sfoglie disidratate mentre il *Kona-Kanten* ha aspetto di polvere biancastra paragonabile a quello dell'AgarArt®. I prodotti giapponesi sono stati preparati sciogliendoli in acqua demineralizzata secondo i metodi tradizionali utilizzando una fonte di calore, in questo caso un fornello elettrico, mentre si è ricorsi al microonde per rifondere i gel preparati il giorno antecedente. È stato possibile raggiungere, in seguito a numerose prove di preparazione, buoni risultati definendo una concentrazione adatta ad ogni tipo di Agar-agar; tali proporzioni danno origine a gel elastici e viscosi, atti ad essere applicati su di una superficie verticale senza colature e limitando al massimo la penetrazione dell'acqua nel supporto.

La ricerca effettuata ha messo in luce l'alta adesività di gel d'Agar-agar giapponese. Ho avuto modo di testare i gel sia su alcuni gessi di Francesco Jerace che su opere reperite in Giappone [1]. Lo studio che presento cerca di fornire utili informazioni agli operatori del settore circa le caratteristiche dell'Agar-agar prodotto in Giappone ampliando così le possibilità di scelta e di utilizzo di questo prodotto naturale atossico e dalle grandi potenzialità spostandone il campo di impiego dall'industria alimentare al restauro delle opere d'arte.

Storia e tipologie dell'Agar-agar giapponese

L'Agar-agar o semplicemente Agar in giapponese è comunemente noto come *Kanten*, termine che significa "clima freddo", in riferimento al metodo tradizionale di produzione. Una leggenda narra che nell'inverno del 1658 un locandiere di *Fushimi* (Kyoto), Minoya Tarozaemon, preparò ai suoi ospiti per cena *Tokoroten*, una tradizionale gelatina a base di alghe. La zuppa non consumata venne gettata fuori dalla locanda dove il freddo della notte la congelò. Il sole della mattina sciolse e seccò la gelatina, lasciando solo un residuo bianco che bollito e successivamente raffreddato diede origine ad una gelatina di migliore qualità e più limpida. Minoya Tarozaemon aveva scoperto come produrre l'Agar per congelamento e successiva essiccazione della zuppa *Tokoroten*. Nel periodo *Tenpō* (1830-1844), il mercante di Shinshu, Kobayashi Kumezaemon aveva imparato a produrre l'Agar a *Tanba* (Kyoto) e l'aveva esportato a Suwa dopo il suo ritorno. L'industrializzazione del processo produttivo dell'Agar-agar si deve a Miyata Hanbei che migliorò il metodo estrattivo e ne favorì la propagazione nella zona di *Kansai*. Secondo quanto appena detto l'impiego dell'Agar sarebbe antecedente a quello di altri fitocolloidi quali alginati o carraghenani, scoperti solo negli ultimi 200 anni. Ampiamente usato in Giappone, Cina, Corea e nel resto dell'estremo Oriente, l'Agar fu introdotto in Europa nel 1859 da Payen, che lo presentò all'Accademia delle Scienze di Parigi. Sebbene fosse arrivato sotto forma di ingrediente per la preparazione di cibi cinesi, in Occidente l'Agar trovò impiego prevalente in campo microbiologico come terreno per le culture batteriche (fu impiegato da Robert Koch nei suoi studi sulla tubercolosi). Nel 1906, Smith e Davidson arrivarono a spiegare in maniera esaustiva la struttura degli agariani e ad illustrare le modalità produttive utilizzate tradizionalmente in Giappone, ampliandone così i campi applicativi. Attualmente l'estrazione di Agar avviene prevalentemente dalle alghe rosse facenti parte dei generi, *Gracilaria* (*Gracilariaceae*), *Gelidium* (*Gelidiaceae*), *Pterocladia* (*Gelidiaceae*) e *Ahnfeltia* (*Phyllophoraceae*); tra di essi, la fonte più abbondante e promettente per il futuro è sicuramente individuabile nella prima famiglia che risulta essere composta da oltre 150 sottospecie ampiamente diffuse nelle zone temperate e subtropicali e facilmente estraibili. La moderna produzione industriale di Agar, mediante la tecnica per congelamento, ebbe inizio nel 1921 in California e durante la Seconda Guerra Mondiale prese piede anche in Portogallo e Spagna. In Giappone ben due terzi dei produttori usa ancora il metodo tradizionale legato alla stagione invernale, mentre i rimanenti si servono di mezzi meccanici per il ciclo gelo-disgelo. In Cina, nelle stagioni in cui non è possibile servirsi delle naturali condizioni atmosferiche, viene utilizzata una tecnica sostitutiva di estrazione, basata su processi diffusivi

e successivamente pressature per ottenere l'Agar in polvere. Come premesso, ai fini della sperimentazione qui presentata sono state confrontate quattro tipologie di Agar-agar tratte da altrettante sottospecie di alghe rosse appartenenti alle famiglie delle *Gelidiales* e delle *Gracilariales*: tre di essi importati dal Giappone, il quarto commercializzato in Italia.



Figura 1. Luoghi di coltivazione delle alghe rosse impiegate nella produzione dell'Agar-agar in Giappone.

Le alghe *Tengusa*

L'alga *Tengusa* emerge da 2 metri di profondità, guardando il fondo marino è infatti già visibile sulla scogliera presentandosi come un tappeto rosso. Le alghe rosse, pescate con arnesi che somigliano a pettini, devono essere sottoposte a ripetuti cicli di lavaggio ed essiccazione al sole per eliminare impurità quali pezzi di roccia e sostanze organiche che comprometterebbero la purezza del gel di Agar. Questi cicli determinano la perdita della colorazione rossastra delle piante.



Figure da 2 a 4. A sinistra confezione commerciale dell'alga *Tengusa* (formato da 18,3 gr), al centro l'alga, a destra ingrandimento

Le alghe *Kaku-Kanten*

La zona di produzione delle alghe *Kaku-Kanten* è situata nella regione di *Suwa* della prefettura di *Nagano* dove si trovano le Alpi del nord. Il periodo di lavorazione è limitato a pochi mesi nel corso dell'anno, ossia tra Dicembre e Febbraio, poiché questo è il periodo più freddo, ottimo per congelare l'Agar-agar (la temperatura può scendere fino ai -17°C); le condizioni atmosferiche ideali per raggiungere una perfetta disidratazione delle alghe sono: bassa temperatura notturna e bassa umidità diurna. Così è possibile ottenere una naturale liofilizzazione e la disidratazione termina in breve tempo. Data la grande rilevanza degli aspetti climatici gli operatori vivono nei pressi della fabbrica per tutta la durata della fase di essiccazione che può durare 2-3 settimane. Il processo di lavorazione si avvia al mattino: in una pentola del diametro di tre metri viene portata ad ebollizione dell'acqua nella quale saranno poste le alghe al fine di estrarne l'essenza. L'artigiano aggiunge mano a mano le alghe che hanno consistenza diversa, seguendo i singoli tempi di cottura. Dopo la cottura, che dura circa 12 ore, il fuoco viene spento e segue la fase di filtraggio del liquido di Agar-agar che avviene a notte inoltrata, quando la temperatura si abbassa notevolmente. Il liquido filtrato è posto in apposite vasche di raccolta dette *murobuta* e, una volta solidificato, viene tagliato nella tradizionale forma di parallelepipedo (29 x 4 x 5.5 cm), tramandata dalla seconda metà dell'epoca *Edo* (1600 – 1867).

Il processo di disidratazione prevede la sistemazione di ghiaccio tritato sull'Agar-agar, per favorire il congelamento notturno.



Figure da 5 a 7. A sinistra confezione commerciale dell'alga *Kaku-Kanten* (formato da 8 gr), al centro l'aspetto dell'alga, a destra ingrandimento.

Le alghe *Kona-Kanten*

Il processo di lavorazione delle alghe *Kona-Katen* si avvia con il lavaggio delle stesse in acqua dolce al fine di eliminare le impurità e la successiva essiccazione. Terminata questa fase le piante sono buttate in acqua bollente per ottenere una sostanza mucillaginosa che sarà poi filtrata ripetutamente per eliminare eventuali residui prima di essere fatta solidificare a temperature specifiche mediante refrigeratori. Una volta solidificato, l'Agar così ottenuto è sottoposto a liofilizzazione, un processo tecnologico che consente l'eliminazione totale dell'acqua dagli alimenti che sono successivamente ridotti in polveri le quali se opportunamente reidratate assumono le caratteristiche che avevano i prodotti prima del trattamento.



Figure da 8 a 10. A sinistra e al centro confezione commerciale dell'alga *Kona-Kanten* (formato da 5 gr), a destra l'aspetto del prodotto.

Preparazione dei gel di Agar-agar per i test

Per ottenere un gel rigido di Agar sono solitamente necessari appena 10gr di Agar-agar in un litro di acqua. In proporzioni che vanno dal'1 al 3 % si crea un gel così morbido da risultare inutilizzabile per l'applicazione su di un materiale poroso come il gesso poiché rilascerebbe troppa acqua mentre concentrazioni superiori al 4% danno origine ad un composto troppo rigido e di altrettanto difficile impiego nella pulitura del gesso.

Dopo numerose prove è stato possibile raggiungere buoni risultati con una concentrazione al 4% in acqua demineralizzata: tale rapporto dà origine ad un gel abbastanza elastico e viscoso, atto a sostenere l'applicazione su di una superficie verticale senza colature e/o penetrazione idrica nel supporto.

La preparazione dei gel a base di Agar-agar può avvenire secondo tre modalità: A) attraverso l'impiego del calore diretto (come nella tradizione giapponese per la preparazione dell'Agar-agar in cucina); B) a bagnomaria come descritto nella scheda tecnica C.T.S; C) mediante forno a microonde.

Emerge quindi che è possibile avere a disposizione un'ampia gamma di mezzi da utilizzare a seconda delle esigenze. Tutti i metodi elencati sono adatti tuttavia, avendone la possibilità, è da preferire la cottura a microonde sia perché risulta essere l'unica in grado di fornire calore costante per tutta la durata della preparazione, sia perché si è riscontrato un miglioramento dell'efficacia pulente dei gel cuocendoli due o più volte.

Mezzo	Prodotto	Modalità
Piastra elettrica	Kona-Kanten Kaku-Kanten Tengusa	Contenitore medio, fuoco basso per 30 minuti circa mescolando costantemente.
Metodo a bagnomaria	AGARART®	In questo caso si pone un pentolino all'interno di una casseruola più grande e colma di acqua; all'interno del recipiente più piccolo c'è la polvere da sciogliere, a fuoco basso per 30 minuti circa mescolando di tanto in tanto.
Microonde	AGARART® Kona-Kanten Kaku-Kanten	La durata della cottura, in questo caso, dura solo alcuni minuti e il prodotto va mescolato più volte spostandolo temporaneamente dal microonde.

Figura 11. Modalità di preparazione dei gel di Agar-agar.

Prodotto	Mezzo	Viscosità (1-10)	Aspetto
AgarArt®	Bagnomaria	8 -9	Traslucido
Kona - Kanten	Piastra elettrica	8	Traslucido
Kaku -Kanten	Piastra elettrica	7	Trasparente
Tengusa di 1° ebollizione	Piastra elettrica	6	Trasparente -giallastra
Tengusa di 2° ebollizione	Piastra elettrica	5	Trasparente poco giallastra
Tengusa di 3° ebollizione	Piastra elettrica	4	Trasparente lievemente giallastra

Figura 12. Risultati in merito all'aspetto e alla viscosità dell'Agar-agar conseguiti mediante ricerche per la preparazione della stessa secondo le esigenze per l'operazione di pulitura.

Preparazione del gel partendo dalle alghe *Tengusa*

Dopo aver lavato l'alga *Tengusa* (formato da 18,3 g) la si pone in una pentola contenente 500 ml di acqua. Quando il liquido raggiunge il punto di ebollizione si può abbassare il fuoco e lasciare cuocere per altri 20 - 30 minuti. Terminata la cottura seguirà filtraggio del liquido di Agar-agar che sarà raccolto in un contenitore e lasciato raffreddare a temperatura ambiente. Essendo le alghe *Tengusa* un prodotto naturale essiccato si è ritenuto opportuno condurre il test di conducibilità dei sali contenuti per evitare che essi potessero in qualche modo andarsi a depositare sul manufatto. L'analisi dei campioni ha mostrato un risultato pari a $47\text{-}52\mu\text{S}/\text{cm}$ ossia il divario è solamente 0,7-4,3 % rispetto agli standard.

Campione	Conducibilità
Standard	$19,8 \square 51,3\mu\text{S}/\text{cm}$
Campione alfa	$26 \square 52\mu\text{S}/\text{cm}$
Campione beta	$25,9 \square 47\mu\text{S}/\text{cm}$

Figura 12. Tabella di riferimento per la conducibilità. Si noti che l'acqua minerale presa come termine di paragone ossia la San Benedetto, riporta sull'etichetta una conducibilità pari a 20°C $492\mu\text{S}/\text{cm}$. Campioni α e β : 0,1g di Agar-agar naturale messa in 100ml di acqua demineralizzata.

Preparazione del gel partendo dalle alghe *Kaku-Kanten*

Immergere l'alga *Kaku-Kanten* (formato da 8 g) nell'acqua. Quando è completamente imbibita si può spremere e successivamente reimmergerla in 200cc di acqua per poi portarla ad ebollizione per 2-3- minuti a fuoco medio. La soluzione d'Agar-agar viene amalgamata con una bacchetta di legno finché non si scioglie totalmente. Quindi posizionarla in un contenitore per lasciarla raffreddare a temperatura ambiente.

Preparazione del gel partendo dalle alghe *Kona-Kanten* senza e con l'ausilio del forno microonde

Per la preparazione tradizionale dell'Agar partendo dalle alghe *Kona-Kanten* (confezione da 4 gr) è sufficiente porre la polvere in un pentolino contenente 100 ml d'acqua facendo attenzione a non formare grumi. Raggiunta l'ebollizione mischiare la soluzione per un paio di minuti con una bacchetta di legno e, una volta che la polvere sarà completamente sciolta e la soluzione trasparente, versarla in un contenitore basso e largo per favorire il raffreddamento a temperatura ambiente.

Potendo disporre di un forno a microonde si verseranno, “a pioggia” per evitare la formazione di grumi, i 4 gr di polvere di alghe *Kona-Kanten* in un litro di acqua, mescolando costantemente. Il contenitore, coperto ma non

sigillato, sarà poi posto nel forno impostato alla massima potenza per sette minuti al trascorrimento dei quali lo si toglierà per filtrare la soluzione prima di cuocerla per altri cinque minuti. Scaduto anche questo lasso di tempo si toglie nuovamente il contenitore, si mescolerà la soluzione, e si rinformerà per un ulteriore minuto, senza coperchio, controllando a vista il contenuto che aumenterà il proprio volume. A questo punto il gel risulterà cotto e potrà essere trasferito in un recipiente basso e largo in maniera da consentire la formazione di 1-2 cm di spessore. Gelificato il composto lo si taglia a cubetti di circa 1 cm che verranno posti in un recipiente con un po' d'acqua e fatti sciogliere nel microonde con la conseguente formazione di un sottile strato schiumoso che dovrà essere eliminato. Terminata la seconda cottura si lascia raffreddare il composto e, una volta raggiunta la temperatura di 50-40° lo si può applica sulle superfici da trattare [2].

Il raffreddamento del gel

Per favorire il raffreddamento dell'Agar-agar a partire dallo stato colloidale è bene trasferire il composto in un contenitore largo e basso per agevolare la dispersione del calore in minore tempo. Bisogna tuttavia ricordarsi di coprire il gel non appena si sia raffreddato, per impedire la contaminazione con i batteri presenti nell'ambiente. L'ideale sarebbe conservarlo nel sacchetto antitermico a tenuta d'aria, poiché in tal modo (senza ossigeno) sarebbe garantita la morte di qualsiasi muffa o batterio.

Temperature al di sotto dei 25°C sono abbastanza sicure per la non proliferazione di microorganismi mentre oltre questa soglia si creano condizioni di insediamento favorevoli; sebbene ciò indurrebbe, almeno in inverno, a tenere il gel preparato a temperatura ambiente, dato che alcune muffe potrebbero svilupparsi ad una temperatura tra i 0° e i 40°C è consigliabile porre sempre il gel nel frigorifero appena dopo il raffreddamento. Se il gel dovesse contrarre muffe o batteri se ne può contrastare la proliferazione abbassando notevolmente la temperatura o attraverso una nuova cottura. In ogni caso il gel non può essere conservato per lungo tempo poiché, a prescindere dall'ambiente, va incontro a trasformazioni fisiche che ne alterano la struttura rendendolo inservibile. Pertanto se ne consiglia l'utilizzo entro due o tre giorni dopo la prima cottura.

Applicazione sulle superfici da trattare

Due sono i principali metodi di applicazione dei gel di Agar-agar sul gesso: 1) Impacco colloidale caldo mediante pennello a setole morbide: questo tipo di impacco, che prevede la posa del composto caldo sull'opera, risulta più adeguato nel caso ci siano da rimuovere spessi depositi e forti annerimenti; 2) Impacco gelificato a temperatura ambiente applicato a lastre tagliate secondo le esigenze, è indicato per intervenire in zone circoscritte per attenuare leggermente degli annerimenti di lieve entità.

Il tempo necessario per la pulitura è relativo al tempo di gelificazione, che è a sua volta corrispondente allo spessore della pellicola spalmata e alle dimensioni dell'area d'intervento. Se si vuole intervenire solamente sullo strato superficiale, è sufficiente rimuovere la pellicola subito dopo il raffreddamento. In caso di superfici non omogenee, è possibile ripetere l'operazione in maniera localizzata, laddove risultino zone di deposito particolarmente consistenti. Come già affermato, il metodo di pulitura con Agar-agar risulta essere stratificato, partendo dal piano superficiale, più esterno, il gel incorpora le sostanze presenti sul gesso permettendo di controllare costantemente il grado di pulitura.

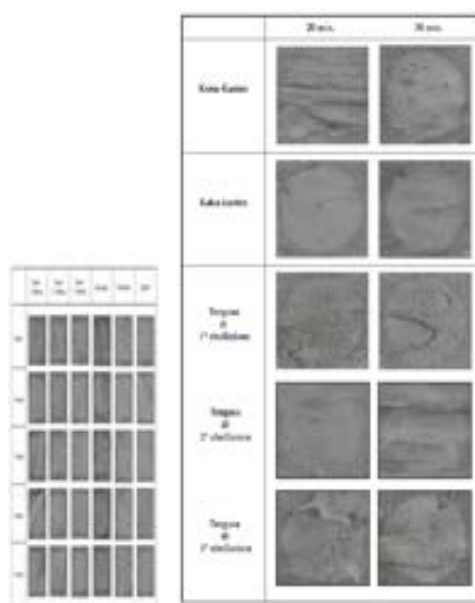


Figure 13 e 14. Tabelle dei test di pulitura. Per avere un parametro comparabile tra le diverse prove effettuate, oltre a controllare la

preparazione dell'Agar, si sono misurati i tempi di applicazione. Per i gel rigidi Agar-agar stesi a pennello con setole morbide si sono previsti dai 5 ai 30 minuti; per i gel rigidi, applicati come impacco gelatinoso, dai 20 ai 30 minuti (20 minuti corrispondono al tempo minimo di disidratazione dell'impacco gelatinoso).

Pulitura con gel di Agar-agar giapponese sulle opere di Francesco Jerace in base alle tipologie di deposito e macchie superficiali.

Sfruttando la peculiare viscosità dell'Agar-agar ottenuto dalle alghe giapponesi abbiamo eseguito numerosi saggi di pulitura su alcune opere di Francesco Jerace recentemente restaurate. L'applicazione di lastrine di gel solidificate consente la pulitura selettiva delle zone di interesse giacché si ha la possibilità di tagliarle con estrema precisione, seguendo i contorni delle macchie e dei depositi.



Figure da 15 a 17. Pulitura del bassorilievo di Francesco Jerace “*Minerva ed Ercole che uccide l’Idra di Lerna*” mediante impacco di *Kaku-Kanten*. Da sinistra: preparazione di una porzione di lastrina di gel di Agar-agar; applicazione sulla superficie da trattare; a destra la lastrina staccata mostra una forma perfettamente adattata alla superficie su cui è stata applicata e della quale ha riprodotto i dettagli.

In molte delle puliture effettuate sulle opere di Jerace, per stabilire il grado di coesione dei depositi superficiali e per stabilire il grado di pulitura auspicabile è stata effettuata una prima applicazione di Agar-agar ottenuto da *Kona-Kanten* su tutta la superficie del manufatto. Laddove i depositi erano minimi, per lo più dati da polveri, è stata sufficiente l'applicazione di lastrine di Agar (da alga *Kaku-Kanten*), spesse circa 1 mm, per venti minuti. Nel caso di depositi tenaci è stato necessario ripetere l'applicazione anche tre o quattro volte. In presenza di depositi maggiormente coerenti in zone circoscritte si è proceduto con impacchi gelificati a temperatura ambiente (ottenuti da Agar estratto da alghe *Kaku-Kanten*) che hanno avuto quale scopo l'attuazione delle discromie. Ad essi si sono fatte seguire applicazioni di impacchi colloidalı stesi a pennello che risultavano leggermente più efficaci delle lastrine gelificate ed hanno permesso l'ottenimento di una pulitura omogenea.

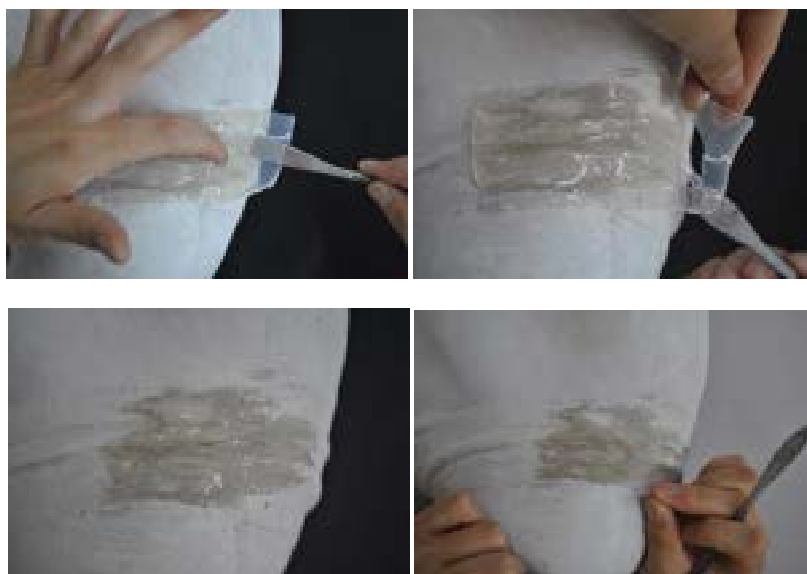


Figure da 18 a 21. Pulitura del “*Ritratto della principessa Natalia Petrovic del Montenegro*” di Francesco Jerace, mediante lastrina gelificata di Agar ottenuto da alghe *Kaku-Kanten* (spessore 1mm).

La scarsa porosità del gesso costituente le opere di Francesco Jerace oggetto di restauro ha permesso l'applicazione di impacchi gelatinosi per 20 minuti; tra un'applicazione e l'altra sono stati osservati “tempi di riposo” variabili da un minimo di tre-quattro ore ad un massimo di 24 in modo da non lasciare troppa umidità nella materia costitutiva. Solo con l'evaporazione totale di questa umidità è stato possibile controllare di volta in volta il grado di pulitura e quindi leggere lo stato della patina.

Nel caso del restauro del tondo “*Eleonora De Fonseca Pimentel condotta al patibolo*” [3] si sono riscontrate alcune difficoltà nella pulitura giacché i frammenti costituenti l'opera sono andati incontro a diversi tipi di degrado che rendevano la superficie molto disomogenea dal punto di vista cromatico. Sul frammento principale, per la pulitura della superficie irregolare è stato scelto l'impacco gelificato ottenuto dalle alghe *Tengusa* caratterizzato da basso carico di rottura ed alta viscosità caratteristiche che garantiscono una perfetta adesione anche sui più piccoli sottosquadri grazie alla sua morbidezza ed elasticità. Lo spessore sufficiente per l'efficacia di questo gel è stato di 3mm (tempo di posa 20 minuti) con esito ottimale. A tal proposito è doveroso fare un'inciso circa i carichi di rottura e le viscosità dei gel ottenuti dalle alghe nipponiche prese in esame: il gel ottenuto dall'alga *Kaku-Kanten* ha carico di rottura più alto di quello ottenuto con la *Tengusa* e più basso di quello che si ha con la *Kona-Kanten*, ciò significa che gel di *Kaku-Kanten* ha tempo di gelificazione poco più breve di gel di *Tengusa* e inoltre ha una viscosità media che è ottima per lavorare su materiali meno resistenti (all'aumento del carico di rottura corrisponde un aumento del tempo di gelificazione). Infatti se la viscosità è alta anche il carico di rottura è alto per questo il carico di rottura e la viscosità non sarebbero positivi né bassi né alti riguardo ai materiali cedevoli. Se il composto è scarsamente viscoso entra facilmente nei pori, mentre se lo è troppo ha un tempo di gelificazione troppo rapido che crea un'adesione tra esso e i pori del gesso.



Figure da 22 a 25. Pulitura del tondo “*Eleonora De Fonseca Pimentel condotta al patibolo*” di Francesco Jerace, mediante impacco gelatinoso di *Kona-Kanten*, *Kaku-Kanten*, *Tengusa*. L'impacco gelatinoso di *Tengusa* è stato tenuto in posa per 20 minuti.

Conclusioni

Premettendo che, come già dimostrato da numerosi studi su questo campo, le puliture con Agar-agar, al di là della materia prima dalla quale è stato ottenuto, non hanno rilevato alcuna modificazione morfologica delle superfici trattate né ad occhio nudo né con osservazione in luce UV ci sentiamo di poter affermare che questo materiale gelificante sia ad uso microbiologico che alimentare, risulta adatto al trattamento dei manufatti in gesso. Nello specifico del presente studio che ha previsto la comparazione tra gel ottenuti da diversi tipi di alghe rosse giapponesi si è cercato di dimostrare come, all'interno di una metodologia ormai affermata, piccole variazioni chimico-meccaniche del prodotto usato determinino una gamma di possibilità applicabili in maniera utile in puliture particolarmente complesse e delicate. L'Agar-agar ottenuto dalle alghe *Kona-Kanten* è il più simile a quello ottenibile con AgarArt® sebbene presenti, rispetto ad esso, un carico di rottura minore a fronte di una maggiore viscosità peraltro riscontrata in tutti i gel ottenuti dalle alghe giapponesi. Chiudiamo il discorso con alcune considerazioni di carattere pratico: un impacco gelatinoso (5-10 mm di spessore) preparato con Agar ottenuto da *Kona-Kanten*, grazie alla sua elevata elasticità può essere applicato su una vasta superficie inclinata dalla decorazione non troppo complessa (ottimo per i dipinti murali ad esempio). Dall'Agar estratto dalle alghe *Kaku-Kanten* si ottengono gel elastici viscosi con carico di rottura medio ottimi per la pulitura delle superfici decorate. Infine, dalle alghe *Tengusa* si estrae un Agar che dà luogo a composti acquosi piuttosto aderenti adatti al trattamento di materiali meno porosi.

NOTE

[1]. Una convenzione tra le Accademie di Belle Arti di Napoli e Bologna ha reso possibile, nel 2015 il restauro di alcuni gessi di Francesco Jerace, esposti in occasione della mostra “Il bello o il vero – la scultura napoletana del secondo Ottocento e primo Novecento” organizzata dalla Fondazione Forum Universale delle Culture. Per un approfondimento si rimanda a “*Il restauro delle opere di Francesco Jerace eseguito dalle Accademia di Belle Arti di Bologna e di Napoli: metodologie d'intervento e alcune osservazioni sulle tecniche di lavorazione dell'artista*” di Augusto Giuffredì e Manlio Titomanlio in “*Il Bello o il Vero, la scultura napoletana del secondo Ottocento e del primo Novecento*” Isabella Valente, a cura di.

[2]. Sulla preparazione dei gel di Agar-agar mediante l'impiego del microonde si rimanda a Anzani M., Berzioli M., Cagna M., Campan E., Casria A., Cremonesi P., Fratelli M., Rabblini A., Raggiardo D., *Gel rigidi di Agar per il trattamento di pulitura di manufatti in gesso. Use of Rigid Agar Gels for Cleaning Plaster Objects*, Cesmar 7, Il prato, Padova 2008. Si deve alle ricerche e sperimentazioni di Marilena Anzani e Alfiero Rabbolini della ditta Aconerre la riscoperta dell'impiego dell'Agar per la pulitura dei gessi e dei materiali lapidei. Gli studi dei due restauratori sulle proprietà di questo materiale sono in corso ed hanno portato recentemente alla messa a

punto e commercializzazione di un Agar destrutturato applicabile a freddo il cui nome commerciale è Nevek®.

[3]. Giuffredì A., Titomanlio M., Tsuchiya A., *Il restauro del tondo in gesso con "Eleonora De Fonseca Pimentel condotta al patibolo di Francesco Jerace*, in Atti del XIII Congresso Nazionale IGIIC- Lo stato dell'Arte-, Torino 22/24 ottobre 2015, Nardini Editore, Firenze 2015.

BIBLIOGRAFIA

- Ohmi H., *The species of Gracilaria and Gracilariopsis from Japan and adjacent waters*, Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers, Japan 1958.
- 林金雄・岡嶺夫 寒天ハンドブック. 光琳書院 東京 1970
- Foord S. A., Atkins E.D.T, Polymer conformation: 1. Calculation and mapping of helical constraint surfaces for polymers with special application to polysaccharides, International Journal of Biological Macromolecules, Volume 2, Issue 4, UK 1980.
- Lahaye M., Aphe W. Y, Rochas C., C-N.m.r spectral analysis of sulfated and d'sulfated polysaccharides of the Agar, Elsevier Science Publishers B. V, Volume 143, Amsterdam 1985
- Dea Iain C. M., Rees D. A., Affinity interactions between agarose and β -1, 4--glycans: a model for polysaccharide associations in algal cell walls, Carbohydrate Polymers, National Institute for Medical Research, Volume 7, Issue 3, London 1987
- McHugh D. J., Production and Utilization of Products from Commercial Seaweeds, FAO Fisheries Technical Paper 288, FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS, Rome 1987
- Critchley, A. T., Gracilaria (Gracilariales, Rhodophyta): An economically important agarophyte. pp 89 – 112, Kanagawa International Fisheries Training Center, Japan International Cooperation Agency (JICA), Yokosuka 1993
- 堀輝三編. 藻類の生活史集成第2巻 内田老鶴園 Japan 1993
- 山本弘敏 オゴノリ Gracilaria verrucosa (Hudson) Papenfuss, Japan 1993
- Medin A., Studies of structure and properties of Agarose, PhD Thesis, Acta Universitatis Upsaliensis 1995
- Anzani M. e Rabbolini A., Il restauro del materiale lapideo con i gel di agar - agar: il gesso "La bella Pallanza" e il marmo "Busto di donna" di Paolo Trubetzkoy, in Lo Stato dell'Arte 7, Atti del VII Congresso Nazionale IGIIC, Napoli 8 - 10 Ottobre 2009, Nardini Editore, Firenze 2015.

RESTAURO DI DUE MASCHERE IN LATTICE FACENTI PARTE L’OPERA D’ARTE “*UNCOLOR BECOMES ALTER EGO #2*” DI HAIM STEINBACH

Alice Hansen*, Tine Lippert**, Antonella Russo***

* Restauratrice, Fondazione Plart, via Martucci 48, 80121, Napoli, Italia, 3334736526, fondazioneplart@gmail.com

** Studente di Restauro dei materiali moderni e del patrimonio tecnico, Università HTW Berlino, Wilhelminenhofstr. 75A, 12459 Berlino, Germania, tine.lippert@gmail.com

*** Restauratrice, Fondazione Plart, via Martucci 48, 80121, Napoli, Italia, 08119565703, info@plartonline.it

Abstract

L’opera d’arte contemporanea *uncolor becomes alter ego #2* (1984) dell’artista Haim Steinbach è parte della collezione permanente della Fondazione Plart di Napoli, creata nel 2008 grazie alla donazione di una collezione di plastiche storiche da parte di Maria Pia Incutti, imprenditrice e collezionista di arte contemporanea e di oggetti di design. L’acquisizione di quest’opera è precedente alla creazione del Museo ed è probabilmente databile intorno agli anni Ottanta.

Haim Steinbach è nato nel 1944 a Rehovot (Israele) e vive a New York dal 1957. A partire dalla fine degli anni Settanta l’arte di Steinbach si è concentrata in particolare sulla selezione e l’accostamento spaziale di oggetti di uso comune. Nell’opera *uncolor becomes alter ego #2* l’artista ha posizionato due maschere in lattice rappresentanti Yoda (uno dei Maestri Jedi della serie di film di *Star wars*) ed una radio mangianastri portatile su una mensola in compensato laminato, elemento tipico della sua produzione.

Dopo qualche anno passato nella collezione privata di Maria Pia Incutti, il lattice ha iniziato a mostrare segni di alterazione presto sfociati in un degrado irreversibile: fessurazioni, deformazioni, discolorimento, infragilimento, perdite di materiale. Il cattivo stato di conservazione delle maschere (prodotte dai Don Post Studios nel 1980) ha indotto lo stesso artista, su richiesta della collezionista, a sostituirle con due maschere nuove (prodotte dai Don Post Studios nel 1997), probabilmente negli ultimi anni del Novecento.

Nell’autunno del 2015 Steinbach è stato contattato e intervistato dal Dipartimento di Ricerca e Conservazione del Museo Plart sulle problematiche di conservazione della sua opera e in particolare delle maschere in lattice. L’intervista ha permesso di approfondire la conoscenza degli aspetti concettuali e materici dell’opera esposta a Napoli.

A seguito di una serie di test preliminari, le maschere sono state sottoposte ai seguenti interventi di conservazione, necessari alla stabilizzazione del loro stato di conservazione e alla ricostruzione della loro leggibilità: stabilizzazione strutturale, consolidamento localizzato, riposizionamento delle parti deformate, pulitura, reintegrazione materica, ritocco.

Date le delicate condizioni delle maschere, è stato deciso di non esporle ma di conservarle nei depositi climatizzati. Un supporto nuovo e più appropriato è stato creato ed è stato infine messo a punto un piano per la conservazione preventiva, che ha incluso disposizioni di immagazzinaggio e manipolazione e i valori termigrometrici più adatti al materiale.

Questo contributo presenta le problematiche riscontrate e le soluzioni metodologiche sperimentate.

L’opera *uncolor becomes alter ego #2* (1984) di Haim Steinbach è costituita da una radio mangianastri portatile e due maschere in lattice rappresentanti Yoda (uno dei Maestri Jedi della serie di film *Star Wars*) posizionati su una mensola in compensato laminato (Figura 1) La maschera in lattice e la mensola sono elementi tipici della produzione dell’artista. L’opera è esposta alla Fondazione Plart di Napoli, museo nato nel 2008 grazie alla donazione di una collezione di plastiche storiche da parte di Maria Pia Incutti, imprenditrice e collezionista di arte contemporanea e di oggetti di design sin dagli anni Settanta.

Haim Steinbach è nato in Israele nel 1944 e vive a New York dal 1957, dove ha studiato al Pratt Institute di Brooklyn. A partire dalla fine degli anni Ottanta sono state organizzate importanti personali dell’artista a Bordeaux, New York, Londra, Rivoli, Vienna, Zurigo. L’arte di Steinbach è incentrata in particolare sulla selezione e l’accostamento spaziale di manufatti di uso comune, antichità e oggetti presi in prestito da musei, esposti utilizzando armadietti, contenitori, cassetti, impalcature, scaffali in materiali vari, appositamente disegnati e costruiti. Il lavoro dell’artista si concentra sull’impianto compositivo e sul valore espositivo dato dalla presentazione in diverse combinazioni degli oggetti, esplorandone gli aspetti psicologici, sociali, estetici, culturali e rituali, il loro potenziale evocativo e l’importanza del contesto. Dando un nuovo ordine agli oggetti e decontestualizzandoli, l’artista ne esplora il significato e analizza il mondo contemporaneo, fatto di cose ordinarie e non.

L’acquisizione di *uncolor becomes alter ego #2* risale a molti anni prima della creazione del Museo ed è probabilmente databile agli anni Ottanta. Le ricerche d’archivio e le interviste alla collezionista e ai suoi collaboratori non hanno purtroppo permesso di risalire all’anno esatto di acquisizione, né al contesto della compravendita. Dal lavoro di ricerca è però emerso che dopo qualche anno passato nella collezione privata di Maria Pia Incutti, il lattice delle maschere ha iniziato a mostrare segni di alterazione presto sfociati in un degrado irreversibile: fessurazioni, deformazioni, discolorimento, infragilimento, perdite di materiale. Il cattivo stato di conservazione delle maschere ha indotto lo stesso artista, su richiesta della collezionista – probabilmente verso la fine degli anni Novanta – a sostituirle con due maschere nuove ma anch’esse originali e autorizzate da Steinbach, le quali si sono conservate praticamente inalterate da allora. Inizialmente si credeva, su suggerimento della collezionista, che la differenza nello stato di conservazione dipendesse da una speciale vernice applicata dall’artista alle seconde maschere. Dall’osservazione puntuale delle maschere è però emerso che le prime, degradate, sono state prodotte dai Don Post Studios nel 1980 (Figura 2), mentre le seconde sono state prodotte sempre dai Don Post Studios, ma nel 1997 (Figura 3). È quindi verosimile pensare che la formulazione industriale del lattice che compone entrambe le maschere sia considerevolmente cambiata negli anni. È anche possibile che il diverso stato di conservazione sia dipeso dalle diverse vicissitudini conservative, nonché dalla differenza di età dei materiali. A seguito della sostituzione, la prima coppia di maschere è rimasta così nei depositi della collezionista, per poi passare a quelli del Museo Plart dopo la sua creazione nel 2008. Nessun intervento di restauro è documentato né è stato rilevato a seguito dello studio.

Un tirocinio con l’Università HTW di Berlino è stato stipulato appositamente per permettere lo studio e il restauro delle due maschere presso i laboratori del Museo Plart, avvenuto nel periodo ottobre – novembre 2015, con la supervisione del Dipartimento di Ricerca e Conservazione.

Prima del restauro, una ricerca nell’archivio storico della Fondazione ha portato al ritrovamento di un’immagine di un’immagine storica probabilmente risalente agli anni Novanta. Inoltre, lo stato di conservazione delle due maschere è stato documentato con immagini fotografiche e mappature digitali. Lo stesso è stato fatto per gli interventi di restauro.

La maschera n°1 (Figure 4, 5 e 6) era la più degradata delle due. Entrambe presentavano fessurazioni diffuse di varia entità, rotture, lacune e deformazioni, soprattutto nelle aree soggette a maggiori sollecitazioni come le orecchie. Il materiale in generale era molto infragilito. La superficie presentava inoltre particolato grasso e macchie marroni in corrispondenza degli adesivi invecchiati. Entrambe le maschere avevano completamente perso la loro stabilità strutturale. I capelli risultavano scollati dal supporto. In alcuni punti la superficie fessurata era stata ricongiunta con diversi tipi di nastro adesivo. Nel tentativo di mantenerne la forma, le maschere erano state riempite dall’interno con giornali pressati che avevano causato la deformazione del lattice in alcuni punti. Una delle due maschere presentava una deformazione sulla sommità del capo, possibilmente causata da un supporto inappropriato (Figure 7, 8 e 9).

Nell’autunno del 2015 Steinbach è stato contattato e intervistato dal Dipartimento di Ricerca e Conservazione del Museo Plart sulle problematiche di conservazione della sua opera e in particolare delle maschere in lattice. L’intervista, alla quale ha risposto il suo studio, nella persona del suo manager Zerek Kempf, ha permesso di approfondire la conoscenza degli aspetti concettuali e materici dell’opera esposta a Napoli. Dall’intervista è emerso che il Plart è l’unico museo che possiede *un-color becomes alter ego*. Lo studio ha elaborato un database di tutti gli oggetti e le opere, che include informazioni sui materiali, fonti e dettagli circa ogni lavoro di Haim Steinbach. Anche le aziende che producono gli oggetti sono solitamente annotati nelle informazioni relative alle opere. La mensola di *un-color becomes alter ego #2* è fatta di uno specifico tipo di compensato e poi ricoperta con plastica laminata. La sua fabbricazione è stata delegata al mobiliere del sig. Steinbach. Lo studio ci ha fatto notare che le istruzioni dell’installazione sono fornite con ogni lavoro e ha sottolineato l’importanza di seguirne esattamente le direttive. Non essendone in possesso, il Plart ne ha richiesto una copia, dato che l’artista ha notato che, in effetti, gli oggetti non erano posizionati correttamente. Steinbach non dà una gerarchia di importanza tra progetto, materia e significato concettuale. I materiali e gli oggetti dell’opera sono stati scelti per ragioni sia tecniche che estetiche e concettuali. Anche il titolo è importante: infatti il sig. Kempf ci ha fatto notare che ogni lettera va scritta in minuscolo. Per quanto riguarda l’opinione dell’artista nei confronti della conservazione, tutto prima o poi ha bisogno di essere restaurato: se il danno è grave, il collezionista può rivolgersi a un restauratore. In casi estremi una mensola può essere ricostruita, ma soltanto con la supervisione dello studio. In alcune occasioni, un oggetto può rompersi e, se non è sostituibile, l’opera intera risulterà completamente distrutta. Lo studio non possiede copie delle maschere. In generale consigliano il sito E-Bay come fonte di ricerca per trovare delle sostituzioni spesso in eccellenti condizioni. Se un originale identico, disegnato da Don Post, viene trovato, una maschera può essere rimpiazzata, ma la sostituzione deve essere approvata dallo studio. Insieme all’intervista e alle istruzioni, lo studio dell’artista ci ha inviato le istruzioni per la corretta installazione e manutenzione dell’opera.

Gli interventi di restauro sono stati preceduti da una serie di test preliminari (Figure 10 e 11) che hanno permesso di identificare i materiali più consoni per la pulitura, il consolidamento e la riadesione del lattice^[1].

A seguito dei test preliminari, le maschere sono state sottoposte ai seguenti interventi di conservazione^[2], necessari alla stabilizzazione del loro stato di conservazione e alla ricostruzione della loro leggibilità.

Prima di rimuovere i giornali che erano stati appallottolati all’interno delle maschere, è stato necessario velinare la superficie esterna in modo da non sottoporla a pericolosi stress meccanici (Figure 13 e 14). A questo scopo sono stati testati su un foglio di lattice acquistato nel 2004 gli adesivi Klucel G, Tylose MH300 e Lascaux HV 498 perché facilmente rimovibili in acqua, applicati con carta giapponese di varia grammatura. La scelta finale è ricaduta sul Klucel G al 10% in acqua demineralizzata, il quale ha anche contribuito a consolidare la superficie esterna. A seguito della velinatura è stato possibile rimuovere i giornali. È interessante notare che questi erano datati 10 dicembre 2005. L’interno delle maschere è stato pulito con acqua demineralizzata applicata con tamponcini.

La stabilizzazione strutturale è stata eseguita dall’interno utilizzando dei fogli in poliammide (Figura 15) aderiti con Lascaux HV 498 in acqua demineralizzata 1:1. Questa soluzione ha permesso di rinforzare il lattice degradato mantenendo però la sua flessibilità naturale.

Dai test di solubilità e pulitura, eseguiti per valutare la capacità di vari solventi nel rimuovere efficacemente i depositi superficiali allo stesso tempo non danneggiando i materiali superficiali, è emerso che era da escludersi l’uso di solventi organici, troppo aggressivi per il lattice. Tutti infatti finivano per sbiancare o ammorbidire la superficie o per disciogliere anche parte del materiale originale verde. Tra i metodi acquosi, a parità di efficacia, l’acqua demineralizzata è risultata essere l’agente di pulitura meno dannoso per questo fragile materiale. La svelinatura e la pulitura sono state quindi eseguite con tamponcini di cotone imbevuti con poca acqua demineralizzata.

Per rimuovere i residui invecchiati di nastro adesivo (Figure 16 e 17), che avevano irrigidito anche le aree corrispondenti di materiale originale, sono stati applicati impacchi di cotone idrofilo imbevuti di acqua demineralizzata, per 2 minuti. Dove necessario, l’operazione è stata ripetuta. I residui ammorbiditi sono poi stati rimossi meccanicamente con bisturi.

Le fessurazioni (Figura 18) e le lacune sono state riaderite e in alcuni casi reintegrate matericamente. La scelta dell’adesivo è stata fatta sulla base di prove eseguite su un foglio in lattice del 2004. Vari adesivi a base acquosa sono stati testati, oltre a lattice di gomma liquido Rewultex, che però non ha dato i risultati sperati. L’adesivo prescelto è stato il Lascaux HV 498, per la buona adesione sia al lattice che al foglio in poliammide e per la sua flessibilità, ottimale per il materiale originale.

Le stuccature delle lacune sono state lavorate a più strati, su di un doppio foglio di poliammide applicata internamente. Un primo strato è stato ottenuto con Lascaux HV 498 in acqua demineralizzata (1:1) e polvere di Wishab bianca Akapad Soft, misti ai seguenti pigmenti della Kremer: Russian Green Earth, Pyramid Yellow e Terra Ombra Nature (1:1:1). Lo strato finale è stato ottenuto solo con Lascaux HV 498 in acqua demineralizzata (1:1) e pigmenti, con una piccola aggiunta di Ace Matt, per raggiungere l’opacità ottimale (Figure 19 e 20).

Il ritocco è stato effettuato ad acquerello.

La matassa di capelli grigi aderiva alla sommità della maschera grazie a un unico buchino. I capelli, che dalle analisi FTIR sono risultati essere in poliammide, sono stati rimossi per tutta la durata del restauro, puliti in un bagno di Tween 20 all’1% in acqua demineralizzata seguita da risciacquo e infine riapplicati al buchino presente sulla maschera con qualche goccia di Lascaux HV 498.

Per mantenere le maschere in posizione idonea, era necessario ideare un supporto nuovo e più appropriato, che fosse al tempo stesso stabile e flessibile, in modo da non esercitare tensioni sul materiale. Si è optato per dei blocchi in polistirene ricoperti di carta giapponese, tagliati in otto diversi pezzi rimovibili ad uno ad uno senza quindi causare stress al materiale, ma che nell’insieme formano un unico blocco perfettamente adattato all’incavo delle maschere. Gli spazi vuoti sono stati riempiti da cotone idrofilo anch’esso ricoperto da carta giapponese. Per motivi estetici, le fessure per gli occhi sono state ricoperte internamente con tessuto opaco in cotone nero (Figura 21).

Date le delicate condizioni, le maschere restaurate si trovano attualmente nei depositi del museo, mantenute a bassa temperatura, al buio e in scatole create da cartone *acid free*. Per quanto riguarda invece l’opera vera e propria, che attualmente vede disposte sulla mensola affianco alla radio le seconde maschere Yoda (anch’esse originali perché autorizzate dall’artista), continua ad essere esposta nella sala della collezione permanente del museo Plart, in ottime condizioni. Sono state apportate delle modifiche all’assetto espositivo degli oggetti sulla mensola, secondo le istruzioni fornite da Steinbach in occasione dell’intervista.

Infine, la relazione di restauro è stata inviata all’artista, come da lui stesso richiesto, per essere inserita nel database del suo studio.

Figura 1. Immagine storica



Figure 2 e 3. Maschere originali degradate e l’opera con le seconde maschere, sostituite dall’artista



Figure 4, 5 e 6. Frontale, dettaglio e lato della maschera n°1 **Figure 7, 8 e 9.** Frontale, parte sinistra e lato della maschera n° 2



Da sinistra verso destra:

Figure 10, 11 e 12. Test preliminari di solubilità e pulitura.

Figure 13 e 14. Velinatura.

Figura 15. Particolare del foglio in poliammide utilizzato per il rinforzo strutturale.

Figure 16 e 17. Rimozione dei nastri adesivi ossidati.

Figura 18. Stuccatura delle fessurazioni profonde.

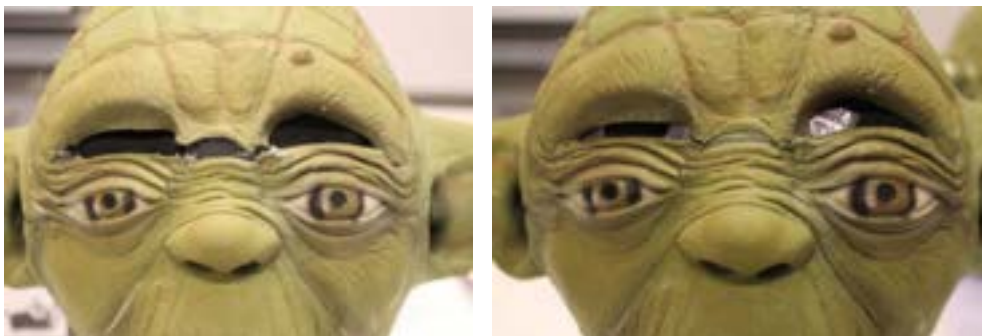


Figure 19 e 20. Prima e dopo la reintegrazione materica



Figura 21. Dopo il restauro

NOTE

[1] Il lattice è un'emulsione complessa di caucciù in acqua. Vi si possono inoltre trovare: alcaloidi, proteine, cellule, enzimi, idrocarburi e altre sostanze a seconda della specie o dell'individuo vegetale che lo secerne.

[2] Si ringraziano i professori Ruth Keller e Dietmar Linke per il supporto tecnico di materiali per il restauro del lattice.

BIBLIOGRAFIA

1. <http://www.castellodirivoli.org/artista/haim-steinbach/>
2. <https://www.guggenheim.org/artwork/artist/haim-steinbach>
3. De Fusco R., *Fondazione Plart. Plastica, arte, artigianato e design*, Quodlibet, Macerata 2014.
4. Cecchini C., Petroni M., *Mondi di plastica, in Plastic days. Materiali e design*, Silvana Editoriale, Milano, 2015.
5. AAVV, A Fan by Allgemeine Elektrizitäts Gesellschaft (AEG). *Aesthetical Problems of the Conservation of Design Objects including Rubber* in Future Talks '11, Die Neue Sammlung, Monaco 2013.
6. Chiantore O., Rava A., *Conservare l'arte contemporanea, problemi, metodi, materiali, ricerche*, Mondadori Electa, Martellago (VE), 2005
7. Rava A., Barberis E., *Restauro di opere d'arte contemporanea in gomma: il caso di 'Presagi fi Birnam' di Carol Rama*, da Lo Stato dell'Arte 12, 23/25 ottobre 2014, Milano IGIIC

PAPIRO VS CARTONE: COME VINCERE LA SFIDA CON L'AIUTO DELLA DIAGNOSTICA (... E NON FINIRE IN PAREGGIO!)

Paola Boffula Alimeni*

*Ricercatore Indipendente e tecnico del restauro, Roma-Sydney, 00393465250967, maha.abir@gmail.com

Abstract

Among the writing aids used in the ancient world papyrus was by far the most used, replaced only by the introduction of the cloth based paper by the Arabs who learned the technique from the Chinese manufacturing. Following the Napoleonic expedition to Egypt and the Egypt-mania rapidly spreading in Europe and America, papyri became also valuable assets for antique dealers, archaeologists, scholars and adventurers; in order to get higher profits, many were sold after being cut into parts, or assembled with different fragments, while others were glued on more resistant supports such as paper or cardboard. The aim of the article is to present the restoration of some of these early 'restorative' interventions aimed at providing an aesthetically pleasing product that would have immediately attracted the buyer. Before proceeding with the papyrus detachment from their support I sought the assistance of experts in the scientific field: from their diagnostic tests, it was found that the adhesives used were organic based, either starch derived or Arabic gum (difficult to remove).

Introduzione

Conosciuto come la pianta del *Cyperus papyrus*, il papiro [1] è tra i materiali scrittori più diffusi a cui spetta il primato della durata, a partire dal III millennio a.C. (papiro di Hemaka [2]) fino all'XI secolo d.C., quando veniva normalmente usato nella cancelleria papale (Bolla papale di Vittore II per Silva Candida [3]).

Questa pianta erbacea appartenente alla famiglia delle *Ciperacee*, dell'ordine *Ciperali*, è originaria della Palestina, della Siria e dell'Africa tropicale; ma si trova naturalizzata in alcune zone della Sicilia (specialmente a Siracusa) dove fu importata dagli arabi nel X secolo.

La fabbricazione della 'carta papiro' prevedeva una serie di laboriose operazioni: il taglio delle fibre del fusto in senso longitudinale, mediante uno strumento affilato chiamato *acus*; la sovrapposizione incrociata delle strisce, battute con un martello, in modo da aderire perfettamente a formare una superficie liscia; la levigatura con una pietra pomice, con dell'avorio o una conchiglia; la stesura di una serie di sostanze leganti che avrebbero conferito lucentezza ed evitato lo spandersi dell'inchiostro (amido, caseina, albume d'uovo o gomma arabica); l'aggiunta di alcune resine con odori intensi e acuti che avrebbero allontanato insetti e parassiti (olio di cedro) e l'aggiunta dell'allume per rendere il foglio più bianco. Una volta ottenuto un *κόλλημα* (lett. *foglio inserito in un rotolo*) si decideva, in base alle sue caratteristiche fisiche legate alla bianchezza (*candor*), alla levigatezza (*levor*), alla sottigliezza (*tenuitas*), alla consistenza (*densitas*) e alla larghezza (*latitudo*), in quale categoria potesse rientrare e se risultava un papiro di qualità sarebbe stato venduto per edizioni di pregio dei libri e per i documenti legati alla sfera religiosa o alla corte del faraone; in caso negativo sarebbe stato acquistato per degli usi legati alla vita quotidiana (atti di natura amministrativa e giuridica, corrispondenza personale e commerciale, amuleti e talismani, esercizi scolastici e fogli di conto [4]).

Alcuni studi hanno permesso di stabilire che l'acquisto di un papiro comportava una spesa non indifferente: «I prezzi erano cari: perfino in Egitto si cercava di risparmiare il p., ricorrendo occasionalmente ad altri materiali (v. ostraka) o utilizzando il rovescio di p. già scritti» ma con il passaggio dal rotolo al codice, fenomeno che si verificò tra il II e il IV secolo d. C., «fra la carta di p. e quella membranacea si determinò certamente una forte concorrenza che ebbe come effetto, fra l'altro, un ribasso dei prezzi del p.» [5]. Non deve quindi stupire che i fabbricanti della 'carta papiro' erano gli stessi che si occupavano degli interventi di restauro, al fine di poter ricavare il maggior guadagno possibile anche laddove il prodotto finale risultava scadente o pieno di difetti: poteva essere anche una persona non particolarmente esperta, per esempio il proprietario stesso del libro «a compiere un restauro del tipo che abbiamo definito puramente meccanico, non molto impegnativo, sia per i materiali e gli strumenti necessari sia per le conoscenze tecniche richieste. A realizzare un restauro meccanico-grafico, alquanto più complesso, dovevano essere invece persone assai più competenti [...] in genere identificati dalla critica più recente con i cosiddetti *glutinatores*», i quali però, non erano dei veri e propri 'specialisti' del restauro; venivano visti più come dei lavoratori, all'interno dell'officina che produceva i rotoli di papiri, ai quali spettava il compito «di selezionare il materiale papiraceo e di sottoporlo ad alcuni opportuni trattamenti superficiali per eliminarne i difetti e migliorarne la bianchezza, l'uniformità, la levigatezza e la flessibilità» [6]. I papiri venivano conservati arrotolati (*volumen*) e in caso di traslochi o prestiti venivano trasportati nelle *capsae* (cassette rotonde per libri) [7]; tenuti piegati in tasca (contratti, conti, documenti di natura varia, lettere); come

ciondoli ornamentali per delle collane (amuleti e talismani) e deposti come corredo funerario nelle tombe (Libro dei Morti, papiri filosofici).

A causa degli alti costi il papiro veniva usato come materiale da reimpiego per andare a costituire i *cartonnage* (involucro di cartongesso) del sarcofago antropomorfo dei defunti (pratica in uso in Egitto fino al I secolo d.C.) oppure lavato con una spugna per eliminare gli inchiostri e i pigmenti idrosolubili (i cosiddetti papiri palinsesti, da *πάλιν*, di nuovo e *ράσχω*, raschio). Nonostante tutto molti papiri furono gettati nelle discariche andando a formare quelli che in arabo vengono comunemente chiamati *kimân* (piccoli monticelli) formatisi nel corso del tempo dalla stratificazione e dalla sedimentazione di materiale eterogeneo di natura organica; i frammenti papiracei che provengono dagli scavi del *kôm* (monticello) sono quasi sempre accartocciati, fragili e molto secchi; non di rado alle loro fibre si trovano incollati paglia, fango, escrementi umani e animali, insetti decomposti, terra, sporcizia di natura varia e altre porzioni di papiri, pergamene o carta. Non deve quindi stupire se i primi venditori o gli acquirenti stessi abbiano deciso di incollare alcuni papiri su dei supporti più rigidi, pensando di proteggerli o di assicurare un trasporto meno difficoltoso: «[...] Ci troviamo di fronte il più delle volte a frammenti già 'restaurati', cioè distesi, riappiccicati, volutamente resistenti. Il desiderio dell'antiquario è quello di presentare bene la propria mercanzia: il frammento deve essere ampio, senza lacune, possibilmente ben squadrato, pieno di scrittura. Per ottenere questo adopera, senza andare troppo per il sottile, le forbici, le colle (moderne, e quindi difficili da togliere), alterando con tale personale puzzle lo stato originale del documento quale era stato ritrovato dal primo fellah» [8]; tuttavia l'usanza di incollare i papiri (con o senza supporto resistente) rimase per molto tempo diffusa così nel 1927 il Vitelli [9] si lamentava: «[...] Peccato che *in illo tempore* abbiano avuto la deplorabile abitudine di incollare i papiri in quel barbaro modo [10]. Parecchi di essi sono oggi addirittura inutilizzabili» [11] o ancora: «[...] Se Ella può acquistare quel papiro del Mankarius [...], sarà una gran bella cosa. Ci sono cinque macchie nere e il papiro è malamente appiccicato dagli arabi con *impiastri nel verso*» [12]. Fu alla metà del secolo diciannovesimo che si diffuse la pratica di stendere i papiri e metterli tra due vetri: «Sono stati collocati in questa vetrina i manoscritti per i quali è mancato il tempo di svolgerli, incollarli e porli sotto cristallo» [13]; mentre Schiaparelli [14] si avvale dell'aiuto di alcuni professionisti per musealizzare i reperti papiracei ritrovati in una delle sue campagne di scavi in Egitto: «Per distendere papiri e frammenti di papiri aggroviati e mettere parte dei medesimi in mezzo a doppi vetri suggellati, [...] £. 268.00» [15].

Le indagini pregresse orientative

Ma come dovrà comportarsi il restauratore trovandosi di fronte un papiro incollato ad un cartoncino o un altro supporto non idoneo alla sua conservazione? Come superare la tentazione di rinunciare all'operazione classificandola immediatamente come non possibile causa perdita irreversibile del materiale papiraceo?

Escludendo i casi in cui la rimozione del cartone rappresenterebbe realmente un pericolo per l'integrità del papiro, il restauratore deve innanzitutto comprendere se il responsabile del fondo (o direttore dell'istituto) sia pienamente convinto della sua richiesta di effettuare il distacco conscio dei rischi che si possono incorrere; una volta appuratane la manifesta volontà si passa alla ricerca di quante più possibili informazioni pregresse riguardanti il manufatto; indipendentemente dal numero di notizie ritrovate si richiede poi l'aiuto degli specialisti per un'accurata ricerca analitica, con il riconoscimento degli elementi che caratterizzano il materiale impiegato come adesivo, tramite alcuni metodi chimico-fisici. Una ricerca in biblioteche specializzate nel restauro ha prodotto un'esigua bibliografia ma non per questo meno utile: dalla lettura degli articoli si evince che un distacco avrebbe fornito la possibilità di ricostituire l'unità documentaria del testo (il papiro di *Tuy* o di Talbot); si ha la conferma che l'operazione era resa necessaria perchè avrebbe garantito una migliore conservazione del papiro ma soprattutto si ha la possibilità di confrontare, nonostante la differenza temporale, le tecniche, i metodi e i solventi impiegati [16].

Le metodologie di analisi

I papiri presi in esame sono il P. Vind. 2411 + 2412 conservato nella *Papyrussammlung* dell'*Österreichische Nationalbibliothek* a Vienna, il P. Lincei Ieratico Funerario I della *Biblioteca Nazionale Corsiniana e dei Lincei* a Roma e i P. Museo Egizio 3682 - 5404(2) - 5404(4) - 5406 - 10490/10491 del *Museo Archeologico* a Firenze.

Le analisi, condotte dai prof. Ludovico Valli e Gabriele Giancane e dalle dott.sse Eleonora Imperio e Margherita Roberta Colaianni, presso il laboratorio di Chimica Fisica del Dipartimento DiSTeBA e quello dei BB.CC. di Lecce, sono state eseguite su alcuni frammenti minuscoli ritrovati già distaccati all'interno dei vetri di conservazione (e non riconducibili al testo) o rimasti adesi al cartoncino dopo l'intervento di restauro. La caratterizzazione, tramite metodi chimico-fisici, è stata effettuata per mezzo della spettroscopia infrarossa a trasformata di Fourier in modalità ATR (*Attenuated Total Reflection*) [17]; scopo dell'indagine diagnostica era anche il riconoscimento del costituente organico utilizzato come adesivo per incollare i papiri ai diversi supporti.

I papiri 'cartonati': P. Vind. 2411 + 2412 e P. Linnei Ieratico Funerario I (Ms. Or. 282 A)

Il P. Vind. 2411 + 2412 (fig. 1), conservato nella *Papyrussammlung* dell'*Österreichische Nationalbibliothek* a Vienna, è un papiro documentario in lingua araba datato al IX secolo d.C. (III secolo dell'Egira); fu incollato dal restauratore Fackelman [18] su di un cartone (del diametro di 1 mm) insieme ad altri frammenti di papiri che invece, probabilmente in seguito ad un ripensamento o per cause di natura diversa, in un secondo tempo furono distaccati ma di cui si conservano le 'impronte' originarie (fig. 2).



Figure 1 e 2. P. Vind. 2411 + 24122 verso prima del restauro - recto durante il restauro con 'impronte' dei frammenti distaccati (Foto © P. Boffula Alimeni)

Le tre analisi spettroscopiche effettuate sulle fibre incollate, sulle fibre staccate e sul frammento di cartoncino che presentava tracce consistenti di collante, hanno permesso di ottenere degli spettri (fig. 3) e ponendo

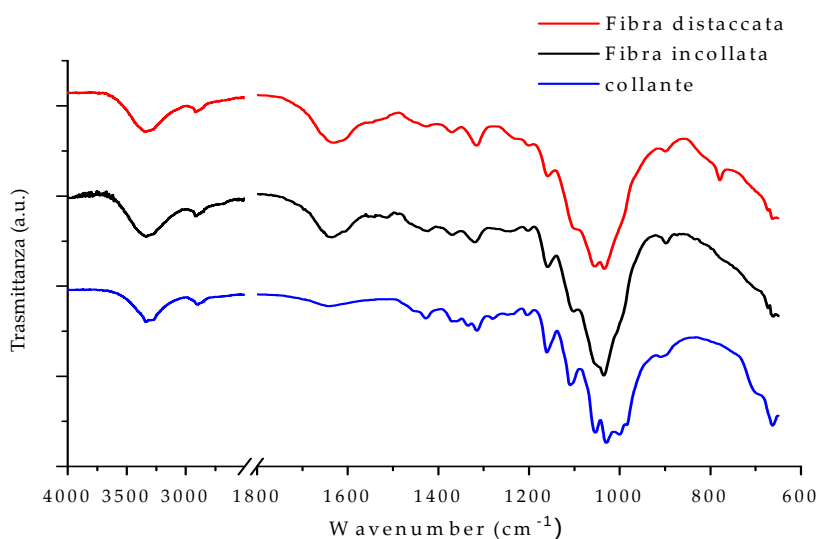


Figura 3. Confronto tra gli spettri dei campioni presi in esame (Foto © Università del Salento)

l'attenzione unicamente a quello riguardante il collante si notano, nella regione dei *fingerprint*, due segnali molto evidenti a 985 cm⁻¹ e a 998 cm⁻¹ caratteristici dell'amido; tale scoperta consente di ipotizzare che l'adesivo steso dal Fackelmann possa essere stato una colla di farina. L'informazione consente di poter proseguire nella fase

successiva che prevede il test di solubilità: l'inchiostro è idro-solubile, ragione per cui decido di preparare una soluzione idro-alcolica (50:50) applicandola sulle superfici prive di scrittura tenendo presente il fattore di espansione dell'acqua; piano piano, grazie al rigonfiamento delle fibre riesco a distaccare porzioni del cartoncino partendo dal *recto* (fig. 3). Per evitare la perdita di materiale, anche minima, nei punti dove la colla d'amido,

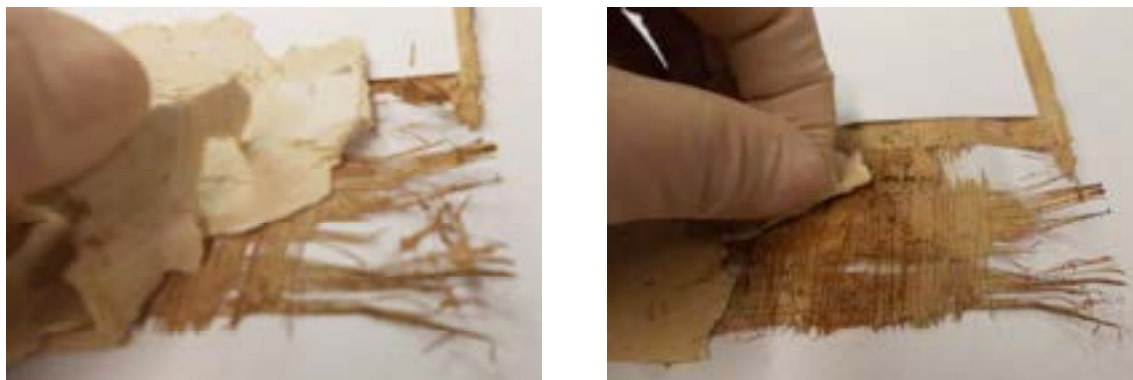


Figure 3 e 4. Operazione del distacco dal *recto* del papiro (Foto © P. Boffula Alimeni)

cristallizzata, aveva ormai perso le sue proprietà adesive ho rimosso il cartoncino con una semplice azione meccanica mediante l'uso di una spatolina a doppia foglia e una pinzetta; laddove invece l'accumulo era più consistente (in seguito a una stesura più 'generosa') mi sono avvalsa del bisturi e di una soluzione idro-alcolica riscaldata (fig. 5). Il lavoro di distacco è durato un giorno e purtroppo non è stato possibile conservare per intero il cartone (fig. 6) che poteva essere studiato in caso di riconoscimento dei frammenti staccati precedentemente.



Figure 5 e 6. Fase finale del distacco del cartone dal papiro e rimanenza del cartone (Foto © P. Boffula Alimeni)

Le fotografie (fig. 7 a+b+c) effettuate con un microscopio Dino-Lite (Premier AM 4113 / AD 4113) rivelano la presenza di carta giapponese non visibile a occhio nudo (fig. 7c) e mostrano un lieve viraggio di colore del cartoncino ad azione dell'adesivo a base di amido.



Figura 7 a+b+c. P_Vind_2412_cardboard_50x_09 - P_Vind_2412_glue_starch_50x_04 - P_Vind_2412_japanese_paper_50x_01 (Foto © P. Boffula Alimeni)

L'intervento di restauro, tra il riallineamento delle fibre, l'incollaggio delle fibre con Tylose MH 300 P al 4% in acqua e il consolidamento dell'inchiostro con il Klucel G all'1% in etanolo, si conclude dopo 4 giorni mostrando un contratto di affitto di un terreno così come fu stipulato in origine (fig. 8 e 9).



Figure 8 e 9. P. Vind. 2411 + 2412 *Verso e Recto* dopo il restauro (Foto © Österreichische Nationalbibliothek)

Differente e più problematico invece è il caso del Papiro Lincei Ieratico Funerario I (Ms. Or. 282 A) (*fig. 10*), conservato nella *Biblioteca Nazionale Corsiniana e dei Lincei* a Roma. Il papiro in questione fu incollato sul



Figure 10 e 11. P. Lincei Ieratico Funerario I (Ms. Or. 282 A) *recto e verso* prima del restauro (Foto © P. Boffula Alimeni)

verso del cartoncino (del diametro di 0,6 mm) di una foto in albumina rappresentante un'imbarcazione egiziana, la *dahabiya*, barca dorata (*fig. 11*) [19]. Immediatamente si nota l'adesivo: presenta un vistoso viraggio di colore sui toni dell'arancione. Grazie al confronto degli spettri FT-IR dell'analisi spettroscopica (*fig. 12*), si scopre che il collante utilizzato è gomma arabica (fortemente denaturatasi con il tempo).

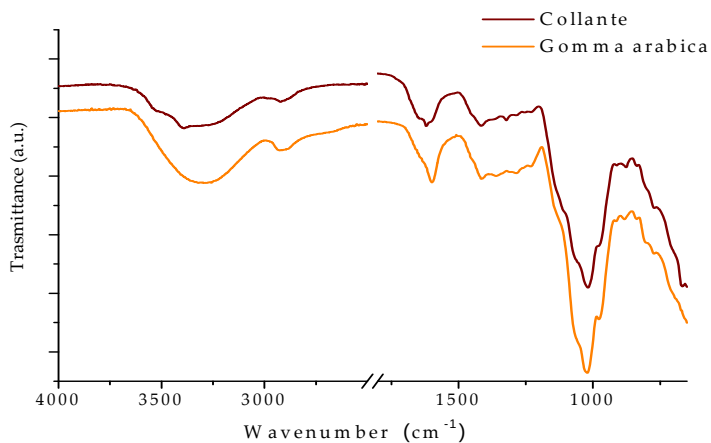


Figure 12. Confronto spettri FT-IR collante e gomma arabica (Foto © Università del Salento)

L'adesivo è stato steso con un pennello in modo non uniforme che ha favorito dei distacchi spontanei, con la conseguente perdita, di alcuni frammenti mentre in altre parti ha favorito la creazione di un amalgama composito.

Il test di solubilità dell'inchiostro è risultato negativo sia all'acqua che all'etanolo, questo fattore facilita la scelta della soluzione: idro-alcolica (50:50) ma costantemente riscaldata. Unico ostacolo, dunque è la presenza della foto per cui il lavoro è estremamente delicato volto a non danneggiare i due manufatti (*fig. 13 a+b+c*).



Figura 13 a+b+c. P. Lincoi Ieratico Funerario I (Ms. Or. 282 A) varie fasi del distacco (Foto © P. Boffula Alimeni)

Le fotografie (*fig. 14 a+b+c*) effettuate con un microscopio Dino-Lite (Premier AM 4113/AD 4113) evidenziano



Figura 14 a+b+c. P_Lincoi_282_cardboard_50x_16 - P_Lincoi_282_arabic_gum_50x_7 - P_Lincoi_282_ink_glue_50x_10 (Foto © P. Boffula Alimeni)

uno stadio molto avanzato di degrado chimico-fisico sia del supporto cartonato (*fig.14a*), foto-ossidato per effetto di una prolungata esposizione alla luce visibile, sia del supporto papiraceo e del pigmento nero (*fig.14c*); anche in questo caso si nota la presenza di carta giapponese non visibile a occhio nudo (*fig.14b*).



Figure 15 e 16. P. Lincoi Ieratico Funerario I (Ms. Or. 282 A) *recto* del papiro e del cartoncino dopo il restauro (Foto © P. Boffula Alimeni)

A restauro ultimato i frammenti rimasti adesi al cartoncino costituiscono il 20% dell'intero papiro con un 10% di fibre filiformi degradatesi per effetto del collante; la foto in albumina non ha subito danni strutturali.

I papiri 'velati': P. Museo Egizio di Firenze inv. 3682 - 5404(2) - 5404(4) – 5406 – 10490/10491

È utile presentare, ai fini della ricerca riguardante i supporti più comuni utilizzati nei secoli scorsi, anche il fenomeno dei consolidamenti sul *verso* con un *voile* di seta. Una fonte ci viene in nostro aiuto: «[...] Ma il

lavoro più lungo e impegnativo è costituito dallo svolgimento dei rotoli diventati aridi e friabili: in origine ciò fu condotto con metodi disastrosi, ad esempio tagliando il rotolo a strisce, per poi distenderle su un piano. Quando giunsero a Torino i papiri della collezione Drovetti, nel 1824, si adottò invece il metodo di umidificarli lentamente per poterli svolgere mano a mano; Champollion, presente nel museo, insistette tuttavia, a che poi si incollassero su cartoni; prevalse fortunatamente il consiglio del direttore del museo, Giulio Cordero di San Quintino, di applicarli con adesivo non dannoso su velo. È questo, in sostanza, il metodo che si segue tuttora» [20]. Grazie a queste parole si apprende che l'impiego del *voile* seta non fu un'invenzione della restauratrice Erminia Caudana [21] come invece normalmente si poteva supporre, bensì era una pratica già consolidata da tempo, a tal punto che venne applicato anche alle stoffe copte dei Musei Egizi di Torino e di Firenze [22]. I papiri P. Museo Egizio inv. 3682 - 5404(2) - 5404(4) - 5406 - 10490/10491 conservati nel *Museo Archeologico* di Firenze, sono gli unici che presentavano un consolidamento sul verso tramite un *voile* di seta su di un totale di 99 papiri presenti nella collezione. Mentre per i P. 5404(2) - 5404(4) - 5406 - 10490/10491 la rimozione del velo, tramite umettazione con dell'acetone, non ha creato difficoltà (*fig. 17 a+b+c*), per il P. inv.



Figura 17 a+b+c. P. Museo Egizio inv. 3682 *verso* fase del distacco del *voile* di seta (Foto © P. Boffula Alimeni)

5406 lo stato di conservazione era seriamente compromesso: l'adesivo a base di amido, servito come collante, aveva reso la superficie ancora più fragile e in molti parti i frammenti presentavano delle deformazioni strutturali sotto forma di un vero e proprio 'sbriciolamento' (*fig. 18 a+b+c*); l'unica alternativa è stata quella di non



Figura 18 a+b. P. Museo Egizio inv. 5406 *recto* frammenti 4 e 5 (Foto © P. Boffula Alimeni)

intervenire dal punto di vista restaurativo, infatti ogni manipolazione prolungata nel tempo avrebbe causato danni maggiori ai frammenti, come si evince dall'osservazione delle fotografie (*fig. 19 a+b+c*) al microscopio ottico Dino-Lite (Premier AM 4113/AD 4113) che mostrano l'estrema fragilità del supporto papiraceo.



Figura 19 a+b+c. P. Egizio_5406_fr_5_50x_284 - P. Egizio_5406_voile_fr_1_50x_147 - P. Egizio_fr_5_ink_50x_291 (Foto © P. Boffula Alimeni)

Conclusioni

Volendolo paragonare al restauro di un manufatto cartaceo o pergameneo, il papiro, per le sue caratteristiche fisiche, risulta il materiale più fragile, delicato e impegnativo; basta un solo movimento più energico e la struttura si sfalda, perdendo parte del supporto in maniera irreversibile. Ma tutto ciò non impedisce, grazie anche all'ausilio di tecniche specializzate e finalizzate al riconoscimento dei materiali utilizzati in vecchi restauri o abbellimenti, di cimentarsi in operazioni estremamente pericolose quali il distacco di un supporto a distanza nel tempo. Distacco che consente la miglior conservazione possibile del papiro, rallentando, non potendo impedirlo, il normale processo di decadimento dei materiali costituenti il bene archeologico.

NOTE

- [1] Dal latino *papyrus*, dal greco *πάπυρος*, dall'arabo *bardī o fāfir*; carta papiracea (βίβλος, χάρτης, charta).
- [2] Hemaka fu cancelliere sotto il faraone Den I (I dinastia); il papiro, che non conteneva scrittura, fu rinvenuto a Saqqara nel 1936, si trovava all'interno di una scatola di legno facente parte del corredo del visir, conservato nel Museo Egizio al Cairo; cfr.: Černý J., *Paper and books in ancient Egypt*, Ares Publishers Inc., Chicago, 1977, pg. 11; W. B. Emery – Saad Z. Y., *Tomb of Hemaka*, Cairo, 1938, pg. 41.
- [3] Bolla papale emessa nel 1057; cfr. Marini G. – Folio G., *I papiri diplomatici raccolti ed illustrati dall'abate Gaetano Marini primo custode della Bibl. Vatic. e Prefetto degli Archivi segreti della Santa Sede*, Stamperia della Sac. Congr. De Propaganda Fide, 1805, n. 50.
- [4] Sulla fabbricazione della 'carta papiro' cfr.: Basile C., "Metodo usato dagli antichi Egizi per la fabbricazione e la preservazione della carta-papiro", in *Aegyptus*, 57, 1/4, 1977, pp. 190 – 192; Basile C. – Di Natale A., "Un contributo alla manifattura dei papiri: esperienze, teorie, nuove ricerche", in *Atti del II Convegno Nazionale di Egittologia e Papirologia, Siracusa, 1 – 3 dicembre 1995*, Siracusa, 1996, pp. 85 – 136; Dimarogonas A. D., "Pliny the Elder on the making of Papyrus Paper", in *The Classical Quarterly*, 45, No. 2, 1995, pp. 589 – 590; Flieger F. – Delange E. – Duval A. – Leroy M., "Papyrus: the need for analysis", in *Restaurator*, 22, 2001, pp. 87 – 95; Lucas A. – Harris J. R., *Ancient Egyptian Materials and Industries*, London, 1934, pp. 136 – 138; O. Montevicchi, *La Papirologia*, Milano, 1998, pp. 11 – 16; Menei E., "Remarques sur la fabrication des rouleaux de papyrus : Précisions sur la formation et l'assemblage des feuillets", in *Revue d'Égyptologie*, 44, 1993, pp. 185 – 188; Parkinson R. – Quirke S., *Papyrus*, Austin, 1995, pp. 17 – 25; Puglia E., *La cura del libro nel mondo antico*, Napoli, 1997, pp. 8 – 10; Roccati A., "Arte e tecnica della scrittura", in *Civiltà degli Egizi – La vita quotidiana*, Milano, 1987, pp. 24 – 29; Turner E. G., *Papiri Greci*, Roma, 2002, pp. 22 – 24; Wali N. M. – Wahba W. N. – Effendi A. L. H., "Comparative study of the sheets similar to papyrus, manufactured from different plants", in *Papyrologica Lupiensia*, 11, 2002, pp. 73–76; Wallert A., "The reconstruction of papyrus manufacture: a preliminary investigation", in *Studies in Conservation*, 34, 1989, pp. 1 – 4; Wiedemann H. G. – Bayer G., "Papyrus: the paper of ancient Egypt", in *Analytical Chemistry*, 55, 12, 1983, pp. 1221A – 1222A.
- [5] Bartoletti V., s. v. "Papiro", in *Enciclopedia dell'Arte Antica*, Treccani, Vol. V, 1963, pg. 943 – 944; Skeat T. C., "Was papyrus regarded as «cheap» or «expensive» in the ancient world?", in *Aegyptus*, Milano, 75, 1995, pp. 87 – 90; Turner E. G., *op. cit.*, pp. 25 – 27.
- [6] Puglia E., *op. cit.*, pp. 99 – 105 / 113 – 115.
- [7] Gallavotti C., "La custodia dei papiri nella Villa suburbana Ercolanese", in *Bollettino del R. Istituto di Patologia del Libro*, Tipografia Eugubina, Gubbio, Vol. 18, Fasc. 2, 1940, pp. 62 – 63.
- [8] Pinaudi R., "Il restauro dei papiri: note, proposte, esemplificazioni", in *Bollettino, dell'Istituto Centrale per la Patologia del Libro "Alfonso Gallo"*, Roma, Anno 34, 1976-1977, pg. 6.
- [9] Girolamo Vitelli (1849-1935), fondatore della Papirologia italiana, filologo e grecista, fondò nel 1908, insieme ad Angiolo Orvieto, la Società italiana per la ricerca dei papiri greci e latini in Egitto.
- [10] Nota degli autori Morelli D. – Pinaudi R.: «Si tratta del secondo contributo alla pubblicazione dei papiri del Museo di Alessandria [...] preceduti da queste parole della Norsa: «Il prof. Evaristo Breccia, con la sua abituale cortesia, ha posto a disposizione del Gabinetto papirologico di Firenze i papiri ancora inediti che il suo Museo possiede. Disgraziatamente però i più sono in cattiva condizione, perché provengono da antichi fondi e ritrovamenti (dal 1895 in poi); e, come usava, furono incollati sul cartone in modo da rendere difficile o anche impossibile il restauro».
- [11] Lettera di Girolamo Vitelli a Evaristo Breccia del 22 dicembre 1927, da Morelli D. – Pinaudi R. (a cura di), *Cinquant'anni di Papirologia in Italia. Carteggi Breccia – Comparetti – Norsa – Vitelli*, Napoli, Volume I, 1983, pg. 351.
- [12] Lettera di Meade Norsa a Evaristo Breccia del 20 gennaio 1930, da Morelli D. – Pinaudi R., *op. cit.*, Vol. II, pg. 456.
- [13] Rosellini I., *Breve notizia degli oggetti di antichità egiziane riportati dalla spedizione letteraria toscana in Egitto e in Nubia eseguita negli anni 1828 e 1829 ed esposti al pubblico nell'Accademia delle Arti e dei Mestieri in S. Caterina*, Firenze, 1830, pg. 65.
- [14] Ernesto Schiaparelli (1856-1928), egittologo, fu direttore del Museo Egizio di Torino dal 1894 al 1928; condusse diverse campagne di scavo in Egitto; numerose furono le sue scoperte tra le quali la famosa tomba di Nefertari, sposa di Ramses II e la sepoltura intatta dell'architetto reale Kha e di sua moglie Merit (i cui corredi sono conservati nel Museo Egizio a Torino).
- [15] Fattura della ditta G. Bonaudo Succ. Durando di Torino del 26 gennaio 1904 per la Reale Accademia dei Lincei, che aveva finanziato parte della spedizione archeologica allo scopo precipuo di trovare papiri letterari (Biblioteca Nazionale Corsiniana e dei Lincei, Archivio Pellati, Relazioni, Busta 3, fasc. 74, Missioni archeologiche italiane in Oriente).
- [16] Basile C. – Di Natale A., "Restauro dei papiri e indagini preliminari agli interventi di restauro", in *Aegyptus*, Milano, 89, 2009, pp. 141 – 153; Evans D. – Hamburg D. A. – Mickelson M. P., "A papyrus treatment: bringing the book of the dead to life", in *Art conservation training programs conference*, Newark, University of Delaware, 1980, pp. 109 – 125; Taylor J. – Leach B. – Sharp H., "The history and conservation of the papyrus of Tuy", in *British Museum Technical Research Bulletin*, Vol. 5, 2011, pp. 95 – 104.
- [17] Tecnica spettroscopica vibrazionale che consente di eseguire le indagini in maniera non distruttiva, eseguita soprattutto per l'individuazione dei pigmenti/inchiostri, delle sostanze applicate durante la fabbricazione della 'carta' papiro, dei solventi o degli adesivi stesi da altri restauratori; cfr. Burgio L. Clark R. J. H., "Comparative pigment analysis of six modern egyptian papyri and an authentic one of the 13th century BC by Raman microscopy and other techniques", in *Journal of Raman Spectroscopy*, 31, 2000, pg. 395; Colaianni M. R., "Caratterizzazione tramite metodi chimico-fisici di alcuni supporti scrittori risalenti al VII-IX secolo d.C.", tesi di laurea Magistrale in "Chimica Fisica", Università del Salento, Corso di Laurea in Scienze per la Conservazione e il Restauro, Anno Accademico 2014 – 2015, Lecce; Wright M. M. – Robins G. V. – Barker C. J., "Non-destructive spectroscopic studies of the deterioration of egyptian papyrus", in *Atti I^a Conferenza Internazionale le prove non distruttive nella conservazione delle opere d'arte. Roma 27 – 29 ottobre 1983*, IV/10, 1985, pp. IV/10.4 – IV/10.7.
- [18] Michael Fackelmann, restauratore nella *Papyrussammlung* dell'Österreichische Nationalbibliothek a Vienna; purtroppo non si hanno notizie specifiche che possano essere divulgate in quanto una grave sciagura funestò la sua vita e sconvolse i suoi ultimi anni lavorativi (ultima decade del ventesimo secolo).

- [19] Per maggiori informazioni sul papiro cfr. l'articolo Boffula Alimeni P. – Colaïanni M. R. – Giancane G. – Imperio E. – Valli L., "Il restauro di un papiro funerario. Ms. Or. 282 A della Biblioteca Nazionale Corsiniana e dei Lincei a Roma", 2017, (in stampa).
- [20] Curto S., "La carta-papiro nell'antico e nel nostro tempo", in *Conservazione dei materiali librari archivistici e grafici*, Regni M. – Tordella P. G. (a cura di), Umberto Allemandi & C., Torino, Volume Primo, 1996, pg. 76.
- [21] Erminia Caudana (1896-1974), restauratrice di Torino, grazie a lei furono salvati numerosi manoscritti della Biblioteca Nazionale di Torino andata a fuoco nel 1904; restaurò anche moltissimi papiri e stoffe predinastiche e copte di diversi musei italiani.
- [22] Per le velature sulle stoffe cfr. Borla M. - Oliva C. 2014, "Il riscontro inventariale dei reperti tessili conservati nei depositi del Museo Antichità Egizie di Torino", in E. M. Ciampini (a cura di), *Antichità egizie in Italia. Prospettive di ricerca e indagini sul campo. Atti del III Convegno Nazionale Veneto di Egittologia. Ricerche sull'antico Egitto in Italia*, Edizioni Ca' Foscari, Venezia, pp. 87 - 89; Ferrari M. – Borla M. – Cavaleri T. – Gulmini M. – Morales S. – Oliva C. – Pessione E. – Piccirillo A. – Poli T., "Una tunica del Museo Egizio di Torino: sperimentazione di nuove tecniche di pulitura e di consolidamento", in *Lo Stato dell'Arte, 23/25 ottobre 2014 Accademia di Belle Arti di Brera*, Nardini Editore, Firenze, 2014, pp. 234 – 235.

BIBLIOGRAFIA

- Bartoletti V., s. v. "Papiro", in *Enciclopedia dell'Arte Antica*, Treccani, Vol. V, 1963, pp. 943 – 947.
- Basile C., "Metodo usato dagli antichi Egizi per la fabbricazione e la preservazione della carta-papiro", in *Aegyptus*, Vita e Pensiero, Milano, 57, 1/4, genn./dic. 1977, pp. 190 – 199.
- Basile C. – Di Natale A., "Un contributo alla manifattura dei papiri: esperienze, teorie, nuove ricerche", in *Atti del II Convegno Nazionale di Egittologia e Papirologia, Siracusa, 1 – 3 dicembre 1995*, Siracusa, 1996, pp. 85 – 136.
- Basile C. – Di Natale A., "Restauro dei papiri e indagini preliminari agli interventi di restauro", in *Aegyptus*, Vita e Pensiero, Milano, 89, 2009, pp. 141 – 153.
- Borla M. - Oliva C. 2014, "Il riscontro inventariale dei reperti tessili conservati nei depositi del Museo Antichità Egizie di Torino", in E. M. Ciampini (a cura di), *Antichità egizie in Italia. Prospettive di ricerca e indagini sul campo. Atti del III Convegno Nazionale Veneto di Egittologia. Ricerche sull'antico Egitto in Italia*, Edizioni Ca' Foscari, Venezia, pp. 85 - 94.
- Burgio L. Clark R. J. H., "Comparative pigment analysis of six modern egyptian papyri and an authentic one of the 13th century BC by Raman microscopy and other techniques", in *Journal of Raman Spectroscopy*, Wiley, New York, 31, 2000, pg. 395 – 401.
- Cerny J., *Paper and books in ancient Egypt*, Ares Publishers Inc., Chicago, 1977.
- Colaïanni M. R., "Caratterizzazione tramite metodi chimico-fisici di alcuni supporti scrittori risalenti al VII-IX secolo d.C.", tesi di laurea Magistrale in "Chimica Fisica", Università del Salento, Corso di Laurea in Scienze per la Conservazione e il Restauro, Anno Accademico 2014 – 2015, Lecce.
- Curto S., "La carta-papiro nell'antico e nel nostro tempo", in "Conservazione dei materiali librari archivistici e grafici", Regni M. - Tordella P. G. (a cura di), Umberto Allemandi, Torino, 1996, pp. 71 - 77.
- Dimarogonas A. D., "Pliny the Elder on the making of Papyrus Paper", in *The Classical Quarterly*, Cambridge University Press, Oxford, 45, No. 2, 1995, pp. 588 – 590.
- Emery W. B. – Saad Z. Y., *Tomb of Hemaka: excavations at Saqqara*, Government Press, Cairo, 1938.
- Evans D. – Hamburg D. A. – Mickelson M. P., "A papyrus treatment: bringing the book of the dead to life", in *Art conservation training programs conference*, Newark, University of Delaware, 1980, pp. 109 – 125.
- Fackelmann M., "Restaurierung von Papyrus und anderen Schriftträgern aus Ägypten", in *Studia Amstelodamensia ad epigraphicam, ius antiquum et papyrologicam pertinentia*, 24, Zutphen, Holland, 1985.
- Ferrari M. – Borla M. – Cavaleri T. – Gulmini M. – Morales S. – Oliva C. – Pessione E. – Piccirillo A. – Poli T., "Una tunica del Museo Egizio di Torino: sperimentazione di nuove tecniche di pulitura e di consolidamento", in *Lo Stato dell'Arte, 23/25 ottobre 2014 Accademia di Belle Arti di Brera*, Nardini Editore, Firenze, 2014, pp. 231 – 238.
- Flieder F. – Delange E. – Duval A. – Leroy M., "Papyrus: the need for analysis", in *Restaurator*, Saur, Munich, 22, 2001, pp. 84 – 106.
- Gallavotti C., "La custodia dei papiri nella Villa suburbana Ercolanese", in *Bollettino del R. Istituto di Patologia del Libro*, Tipografia Eugubina, Gubbio, Vol. 18, Fasc. 2, 1940, pp. 53 – 64.
- Lucas A. – Harris J. R., *Ancient Egyptian Materials and Industries*, Edward Arnold, London, 1934.
- Marini G. – Folo G., *I papiri diplomatici raccolti ed illustrati dall'abate Gaetano Marini primo custode della Bibl. Vatic. e Prefetto degli Archivj segreti della Santa Sede*, Stamperia della Sac. Congr. De Propaganda Fide, 1805.
- Menei E., "Remarques sur la fabrication des rouleaux de papyrus: Précisions sur la formation et l'assemblage des feuillets", in *Revue d'Égyptologie*, Peeters, Paris, 44, 1993, pp. 185 – 188.
- Montevecchi O., *La Papirologia*, Vita e Pensiero, Milano, 1998.
- Morelli D. – Pinaudi R. (a cura di), *Cinquant'anni di Papirologia in Italia. Carteggi Breccia – Comparetti – Norsa - Vitelli*, Bibliopolis, Napoli, Volumi I-II, 1983.
- Parkinson R. – Quirke S., *Papyrus*, Trustees of the British Museum, London, 1995.
- Pinaudi R., "Il restauro dei papiri: note, proposte, esemplificazioni", in *Bollettino, dell'Istituto Centrale per la Patologia del Libro "Alfonso Gallo"*, Roma, Vol. 34, 1976-1977, pp. 3 – 34.
- Puglia E., *La cura del libro nel mondo antico*, Liguori Editore, Napoli, 1997.
- Roccati A., "Arte e tecnica della scrittura", in *Civiltà degli Egizi*, Electa, Venezia, 1987, pp. 20 – 45.
- Rosellini I., *Breve notizia degli oggetti di antichità egiziane riportati dalla spedizione letteraria toscana in Egitto e in Nubia eseguita negli anni 1828 e 1829 ed esposti al pubblico nell'Accademia delle Arti e dei Mestieri in S. Caterina*, Stamperia Piatti, Firenze, 1830.
- Skeat T. C., "Was papyrus regarded as «cheap» or «expensive» in the ancient world?", in *Aegyptus*, Milano, 75, 1995, pp. 75 – 93.
- Taylor J. – Leach B. – Sharp H., "The history and conservation of the papyrus of Tuy", in *British Museum Technical Research Bulletin*, Vol. 5, 2011, pp. 95 - 104.
- Turner E. G., *Papiri Greci*, Carocci, Roma, 2002.
- Wali N. M. – Wahba W. N. – Effendi A. L. H., "Comparative study of the sheets similar to papyrus, manufactured from different plants", in *Papyrologica Lupiensia*, Pensa Multimedia, Lecce, 11, 2002, pp. 69 – 77.
- Wallert A., "The reconstruction of papyrus manufacture: a preliminary Investigation", in *Studies in Conservation*, James & James, London, 34, 1989, pp. 1 – 8.
- Wiedemann H. G. – Bayer G., "Papyrus: the paper of ancient Egypt", in *Analytical Chemistry*, American Chemical Society, Vol. 55, n. 12, Egypt – United Kingdom – USA, October 1983, pp. 1220 A – 1230 A.
- Wright M. M. – Robins G. V. – Barker C. J., "Non-destructive spectroscopic studies of the deterioration of egyptian papyrus", in *Atti I^a Conferenza Internazionale le prove non distruttive nella conservazione delle opere d'arte. Roma 27 - 29 ottobre 1983*, IV/10, Comas Grafica, Roma, 1985, pp. IV/10.1 – IV/10.13.

AGGLOMERATI DI BLU EGIZIANO RINVENUTI IN SCAVI ARCHEOLOGICI: COMPOSIZIONE E IPOTESI DI PRODUZIONE

Pietro Baraldi*, Paolo Bensi, Giorgia Ferrari*, Paolo Zannini***

*Dipartimento di Scienze Chimiche e Geologiche, Università di Modena e Reggio Emilia, via G. Campi, 103,
41125 Modena. pietro.baraldi@unimore.it

**Dipartimento di Scienze per l’Architettura, Università degli Studi di Genova, Stradone S. Agostino, 37,
16123 Genova

Abstract

L’esame di numerosi agglomerati di materiale azzurro provenienti da scavi archeologici ha fornito dati interessanti per comprendere la tecnologia di preparazione del Blu Egiziano e la variazione della composizione globale a seguito della variazione delle materie prime e delle condizioni preparative. Si prospettano nuove interpretazioni riguardo alle varianti di fabbricazione, anche in riferimento alle fonti antiche.

INTRODUZIONE

Spesso negli scavi pertinenti antichi monumenti, in particolare di opere di età romana, emergono agglomerati di Blu Egiziano di varia forma e dimensioni. La forma è in genere tondeggianti o schiacciata e la dimensione varia da meno di un centimetro a due o tre centimetri. Anche il colore e la morfologia della superficie di queste *pilae* (palline) è varia: alcune sono di colore blu intenso, altre sono di colore più chiaro ed emergono sullo strato superficiale altri cristalli bianchi o incolori. La consistenza delle *pilae* varia con la composizione ed è possibile asserire che gli antichi avessero già una parvenza di conoscenza di quella che chiamiamo stechiometria dei composti, dato che risulta evidente che, arricchendo le miscele di ingredienti da sottoporre a cottura di sabbia o di carbonati, il prodotto era più fragile e poco colorato.

Alcuni ricercatori francesi (1,2) stanno stendendo una mappa dei luoghi di rinvenimento dei frammenti di Blu Egiziano e ne stanno seguendo la composizione con lo scopo di comprendere la tecnologia di preparazione in connessione con la possibile provenienza e cronologia. I frammenti talora possono essere tessere per mosaico parietale, piccoli oggetti con lavorazione al tornio e con iscrizioni, *pilae* ottenute per cottura di materie prime differenti. Talora i frammenti giacciono misconosciuti nei depositi museali e classificati come “pasta vitrea”, il che non corrisponde alla realtà della loro struttura cristallina, come nel caso di un frammento di Paestum.

Insieme ad un gruppo di ricercatori italiani si è cominciato ad estendere le indagini sul Blu Egiziano limitando però la ricerca a quei campioni che non sono stati impiegati su parete o su qualunque altro supporto pittorico. Questo per poter risalire alla composizione del pigmento o della sua formulazione d’uso, senza le successive fasi di macinazione, miscelazione con leganti e stesura su un supporto, e quindi arguire qualche particolare sulla tecnologia del materiale e sulla sua evoluzione nel corso di alcuni secoli.

IL PROBLEMA DELLE MATRICI DEL BLU

Il Blu Egiziano è un pigmento sintetico molto stabile, in cui sono disperse varie fasi cristalline. La componente cristallina principale è la cuprorivaite, il silicato di calcio e rame $\text{CaCuSi}_4\text{O}_{10}$: cationi calcio e rame collegano strati di tetraedri di silicio e ossigeno e il rame si comporta da cromoforo, dando la colorazione blu. Altri composti cristallini presenti sono quarzo, feldspati e altri silicati residuati dalle materie prime non completamente entrate in reazione, come la diopside, e ossidi di rame. Si tratta del primo pigmento sintetico conosciuto, noto anche con altri nomi, tra i quali risultano blu d’Alessandria, blu di Pozzuoli, *caeruleum* e *vestorianum*. Uno dei tre blu ricordati da Teofrasto sembra essere proprio il blu egiziano.

La denominazione *vestorianum* richiama la ricetta riportata da Vitruvio (3), che ricorda la vicenda di Vestorius il quale, ritornando da una visita ad Alessandria d’Egitto, dove apprese le modalità di preparazione di questo materiale, installò a Puteoli (Pozzuoli) una fabbrica per la preparazione del Blu Egiziano. Entrando nei dettagli della ricetta, Vitruvio osserva che occorrono un composto di rame, sabbia e un fondente. La ricetta risulterebbe carente per quanto riguarda il calcio, la cui presenza potrebbe essere stata dimenticata o involontariamente celata dietro l’impiego di una sabbia ricca di calcite, come potrebbe essere quella del fiume Sarno. La ricetta ricorda inoltre per la componente rameica i frammenti di *aes*, che potrebbe essere rapportata a residui di rame o di bronzo. Era chiaro per gli addetti che entrambi i materiali contenevano il cromoforo rame e che entrambi erano idonei ad essere recuperati e utilizzati per tale scopo. Le proprietà e le attestazioni storiche del pigmento sono state riassunte in opere di rilievo (4,5).

L’impiego di scarti di bronzo per la preparazione del pigmento sarebbe un primo esempio del riciclaggio di materiali: essa potrebbe essere accertata con le analisi chimiche dei prodotti ottenuti dalle fornaci, dato che gli altri metalli presenti nella lega persistono nei prodotti.

Per uno studio più ampio del problema è opportuno collegare i dati analitici alle informazioni che si possono arguire dalle fonti antiche. Per questo fine, oltre alla comprensione delle modalità di impasto degli ingredienti e alle proporzioni ottimali delle materie prime, delle condizioni ossidanti e alle temperature di cottura, occorre verificare la compresenza di piccole concentrazioni di alcuni elementi minori presenti nelle materie prime o addotti con l'aggiunta di fondenti diversi. A questo riguardo le indagini su alcuni recenti rinvenimenti, come quello del ninfeo rinvenuto in una domus di Cremona o le *pilae* provenienti da uno scavo di Marzabotto (probabilmente del IV sec. a. C.) possono essere molto utili, insieme ai dati sui noduli di Blu Egiziano provenienti dallo scavo della stazione ferroviaria di Bologna, quelli dal sito etrusco di Verucchio, della domus della Scartazza di Mutina e di quelli del blocco del Museo di Piacenza, ma soprattutto insieme ai dati emersi dalle analisi a Pompei, per un confronto più generale (5-11). La maggior parte di questi reperti, di forma sferoidale, così ottenuta dal forno di cottura, era chiaramente destinata ad essere macinata e adibita ad uso pittorico; sono comunque frequenti anche i frammenti destinati alla decorazione delle pareti dei ninfei. Inoltre la cronologia dei frammenti si amplia via via, da quelli di epoca e area etrusca, a quelli del IV sec a. C. di Paestum a quelli di epoca repubblicana, e soprattutto di età imperiale romana.

Vengono qui presentati alcuni dati analitici relativi a frammenti di Blu Egiziano, ottenuti mediante le tecniche della spettroscopia XRF, FT-IR e microscopia Raman con due laser: uno verde a 432 e uno rosso a 633 nm. Attualmente uno dei metodi spettrali più interessanti per identificare le aree di un manufatto dove ci siano tracce di Blu Egiziano è quello scoperto da Verri. Si tratta del metodo cosiddetto VIL (Visible Induced Luminescence) con il quale il Blu Egiziano (e il Porpora cinese), quando illuminati con un'intensa radiazione di opportuna lunghezza d'onda, emettono una radiazione visibile catturabile con fotocamere opportune, ma percepibile anche all'occhio umano(10).

Nicholson and Shaw (12), parlando di platino nei reperti aurei egiziani, citano il lavoro di Ogden (13) in cui si prospetta l'uso dei quarzi auriferi dell'Etiopia, e dei quarzi provenienti dall'Etiopia con i fanghi alluvionali, come marcatori di provenienza, perché contengono platino. Da questi quarzi potrebbe derivare il platino presente nei blu egiziani di produzione egiziana, più che dagli altri ingredienti della reazione: il natron è molto solubile, il calcare e la malachite sono carbonati di formazione sedimentaria. R. and D. Klemm (14), affermano che il platino è presente nell'oro della Nubia, ma anche nei materiali serpentinosi da cui proviene l'oro, e quindi effettivamente il platino può rappresentare un indicatore di provenienza dei blu egiziani.

Come noto, siti importanti dove sono state rinvenute chiare prove di fornaci per la cottura del Blu Egiziano sono Villa Literno (Laternum), Cuma e con ogni probabilità Pozzuoli, con rinvenimento di *pilae* e di frammenti di terracotta con palline adese o tracce di esse. I risultati mostrano la presenza di importanti reperti di cuprorivaite in Italia anche prima dell'età imperiale romana.

ESAME DEI DATI E DISCUSSIONE

Le tracce di alcuni microelementi possono essere importanti per capire alcune situazioni reali. Ad esempio, l'impiego di materiali di recupero, come il bronzo o l'oricalco – lega di rame e zinco, analoga all'ottone - come fonte di rame, anziché di minerali come la malachite e l'azzurrite, ha delle conseguenze sulla composizione del prodotto finale. Se è stato impiegato un bronzo, poiché i bronzi antichi contenevano rame, stagno e piombo, e le condizioni del forno di cottura erano ossidanti, si potevano verificare la formazione di cassiterite, SnO_2 , e di ossidi di piombo o altri sali di piombo, come il carbonato basico o neutro, la biacca e la cerussite. In effetti, spesso anche Delamare ha riscontrato la presenza di cerussite in alcuni blu egiziani raccolti a Pompei, ma anche in altri siti. Nel caso di riutilizzo di scarti di oricalco, il destino dello zinco ivi contenuto era più incerto, dato che l'ossido di zinco, ZnO , è volatile e alla temperatura del forno poteva sublimare sulle pareti: si tratta di quella che verrà poi chiamata dagli alchimisti *lana filosofica*.

Nel nostro caso lo studio di alcuni agglomerati blu ha portato ad individuare cassiterite in quelli di Pozzuoli, emersi da uno scavo condotto alcuni anni fa dal gruppo di Costanza Gialanella (15), quindi prodotti a partire da scarti di bronzo. Una traccia di cassiterite è stata riscontrata anche in alcuni dei campioni di Marzabotto, che hanno una cronologia più antica, potendo risalire al IV sec. a.C. Lo zinco è pure stato riscontrato in alcuni casi. I dati possono essere di interesse per un'attribuzione di eventuali reperti ad un'area di produzione e ad una cronologia più definite, una volta che i dati di composizione complessiva siano disponibili per più cronologie e per aree e per paesi dell'Impero romano: ricerche analoghe a quelle qui presentate sono state svolte in Francia (16).

Il confronto tra la composizione dei frammenti più antichi e quelli imperiali romani può indicare un cambiamento nella tecnologia preparativa e nell'impiego delle materie prime. La carenza di una base di dati ampia non consente ancora di potere fornire indicazioni sulla cronologia dei preparati: comunque indicazioni sulla tecnologia preparativa e sulla composizione dei materiali di partenza possono essere ricavate.

Sono da seguire anche le indicazioni fornite dalla presenza di sodio e potassio e dal loro rapporto: essi possono venire dall'uso di fondenti per consentire l'avviarsi della reazione di formazione della cuprorivaite, come nel caso dei vetri antichi, facendo uso di natron (miscela naturale di carbonati e altri sali di sodio), di cenere di

piante di habitat marino (contenenti sodio) o di cenere di piante dell'entroterra (contenenti prevalentemente potassio).

Uno sguardo alla Tab.I mostra anche che spesso una porzione del quarzo della sabbia impiegata sopravvive alla cottura nel forno, pur sovente trasformata, a causa dell'alta temperatura, in cristobalite (SiO_2 , minerale polimorfo del quarzo). Per la presenza di calcite (Cuma) si propende per una ricarbonatazione nel corso del tempo, dato che alla temperatura alla quale avviene la formazione della cuprorivaite (intorno ai 900°C) la calcite subisce decomposizione a ossido di calcio. Numerosi feldspati vengono rilevati nelle palline di Blu Egiziano, e questo perché essi non vengono facilmente coinvolti nelle reazioni che portano alla formazione del blu; il potassio identificato in numerosi casi dalle misure XRF potrebbe derivare anche dai feldspati potassici.

Una rarità è costituita dai sali di bismuto e antimonio, anche se composti contenenti questi elementi siano stati accertati come presenti in altri campi, come coloranti o opacizzanti, ad esempio per i vetri e le ceramiche antiche. Possono forse derivare anch'essi dal reimpiego di rottami di vetri colorati come materiale di partenza al posto del quarzo. Le attestazioni di spinelli sono rare, ma minerali di questo tipo esistono in natura e possono derivare dalla parte colorata di molte ocre brune: queste sono prevalentemente a base di manganese e di ferro.

Talora negli spettri XRF appaiono a basse concentrazioni, ma con picco ben identificabile, elementi insoliti, quali il ferro, il titanio o il nichel, che possono essere dovuti a impurezze delle materie prime di determinate aree, anziché far supporre problemi di restauro o di contaminazioni moderne.

Non sono stati riscontrati elementi più rari, come il platino, che potrebbe essere ritrovato in contesti propriamente egiziani o di provenienza dall'Egitto.

Ricapitolando potremmo quindi suddividere i campioni di blu egiziano in 5 gruppi, che presentano cronologie e origini geografiche ancora da stabilire compiutamente:

Blu egiziano a composizione circa corrispondente a quella della cuprorivaite, il cui componente metallico è solo il rame;

Blu egiziano contenente composti del piombo

Blu egiziano avente come componente secondario l'ossido di zinco;

Blu egiziano avente come componente secondario l'ossido di stagno;

Blu egiziano avente come residui quarzo, feldspati, fondenti alcalini.

Il primo gruppo corrisponde agglomerati sostanzialmente riconducibili alla cuprorivaite, anche se non sempre i rapporti stechiometrici tra gli ossidi di calcio, rame e silicio vengono rispettati: la fonte di rame dovrebbe essere il rame metallico o carbonati, ossidi o acetati di rame. Comprende i campioni di Cuma e Marzabotto 1120.

Nei campioni delle *pilae* dei depositi di Pompei è presente la paderaita, un composto di rame, argento, piombo, bismuto e zolfo, che fa pensare al riciclo di leghe di rame. Il piombo era presente nei bronzi romani in quantità apprezzabili, in particolare in Campania si produceva una lega con il 10% di 'piombo argentario', un composto che veniva dalla Spagna: il riutilizzo di tale bronzo potrebbe spiegare il rinvenimento della paderaita. Per quanto riguarda il bismuto le analisi hanno rilevato nelle cultura picena e villanoviana bronzi contenenti bismuto, antimonio e nichel, quindi non si può escludere il riciclo di metalli per spiegare la loro presenza, come anche il riuso di frantumi di vetro, come si è detto (17).

Nel terzo gruppo va notata la presenza dello zinco, sopravvissuto, nonostante la sua volatilità, alle alte temperature di produzione del pigmento, in cui il rame deriverebbe dall'uso di oricalco ossia ottone.

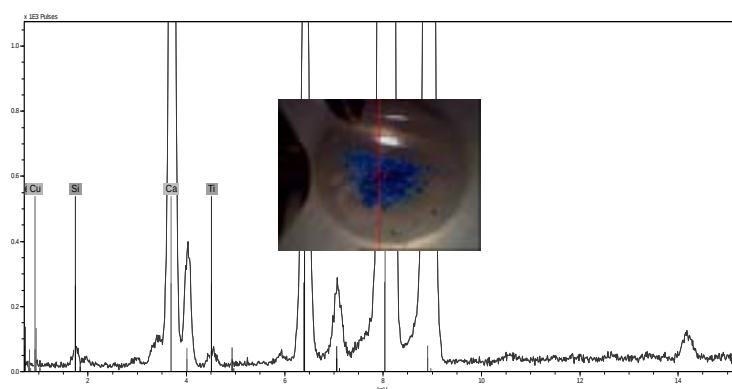
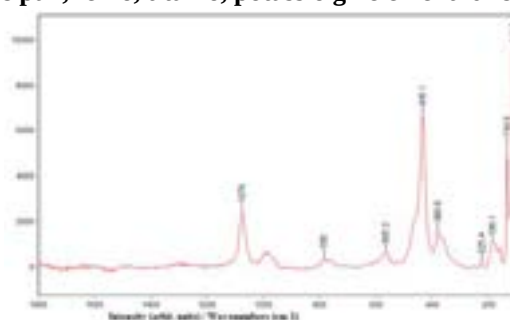
Il quarto gruppo si caratterizza per la presenza di stagno (cassiterite) e quindi per il riciclo di bronzi, come si vede nel campione dell'Insula Occidentale di Pompei e nel secondo campione di Marzabotto: nel caso pompeiano il ricorso a residui di bronzo sembra confermato anche dalla presenza di antimonio, nella permingeatite, anche se rimane valida l'ipotesi che il metallo possa derivare dall'impiego di scarti di vetrerie.

Il quinto raggruppamento è in realtà trasversale, dato che residui di quarzo o cristobalite e di composti alcalini sono presenti un po' in tutti i campioni.

Un aspetto ancora da indagare è la localizzazione delle manifatture di blu egiziano, sinora riconosciute solo in Campania, mentre nell'Italia del Nord non sono stati ancora individuate tracce certe di officine di fabbricazione del pigmento, che era oggetto sicuramente di un intenso commercio, ma nelle varie parti dell'Impero erano certamente presenti centri di produzione locali, dato che il blu egiziano era praticamente l'unico azzurro usato su vasta scala nella pittura antica: Delamare infatti ha riconosciuto le caratteristiche di manifatture presenti in Gallia (16), di cui parla anche Barbet (18); vari possibili centri di produzione sono citati negli atti del convegno di Friburgo *Roman Wall Painting* del 1996 (19).

Tab. I. Dati su alcuni agglomerati di Blu Egiziano rinvenuti in scavi

NOME	COLORE	ANALISI	COMPOSTI
B01 Cuma	Azzurro	XRD	Blu egizio, quarzo, cristobalite, albite [silicoalluminato di sodio], calumetite $[\text{Cu}(\text{OH},\text{Cl})_2 \cdot 2(\text{H}_2\text{O})]$
B02 Cuma	Azzurro	Raman	Blu egizio, quarzo, calcite, carbonio
B05 Cuma	Azzurro	Raman	Blu egizio, quarzo, calcite, feldspati
B09 Cuma	Blu	XRD	Blu egizio, quarzo, cristobalite
Pila dai depositi di Pompei	Blu	XRD	Blu egizio, quarzo, paderaita $[\text{Cu}_6\text{AgPbBi}_{12}\text{S}_{22}]$, albite
Pila Pompei Ins Occ. 122	Blu	Raman, XRD	Blu egizio, quarzo, cassiterite $[\text{SnO}_2]$, lazurite, silvite sodica $[(\text{K},\text{Na})\text{Cl}]$, spinello, permingeatite $[\text{Cu}_3\text{SbSe}_4]$
Marzabotto 1120	Blu	XRF Raman	Blu egizio, ematite, Ti, K
Marzabotto	Blu	XRF Raman	Blu egizio, cassiterite, ematite, K, Ti
18117 Pompei	Verde blu	XRF Raman	Blu Egizio, ematite, ZnO, K, Ti

**Fig. 1. Spettro XRF del frammento di Blu Egiziano di Marzabotto 1120: Rame, calcio e silicio sono i componenti principali, ferro, titanio, potassio gli elementi di composti accessori.****Fig.2. Spettro Raman del Blu Egiziano 1120 di Marzabotto, ottenuto con laser verde a 532 nm.**

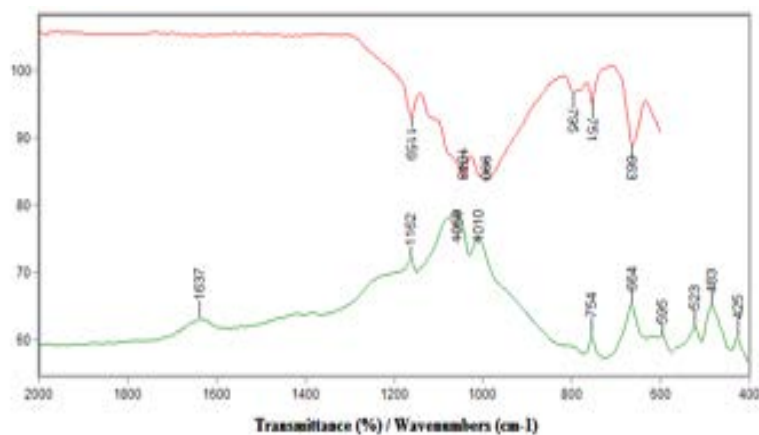


Fig.3. Spettro FT-IR del campione di blu egiziano di Marzabotto 1120: lo spettro rivela la cuprorivaite (riferimento spettro di composto stechiometrico) assieme a piccole concentrazioni di quarzo (picco a 795 cm⁻¹).

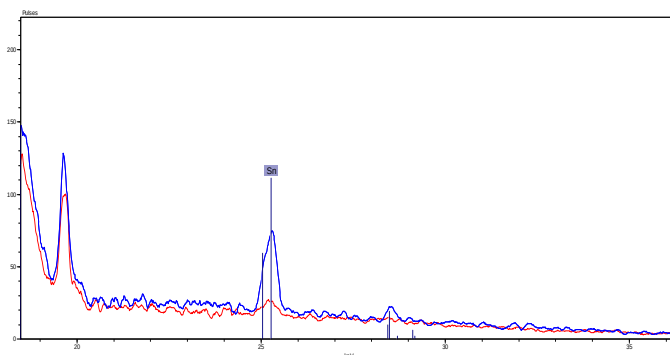


Fig.4. Spettri XRF indicanti il contenuto in stagno di due particelle di Blu Egiziano da Marzabotto 1157 (picco maggiore) rispetto a 1142 (minore).

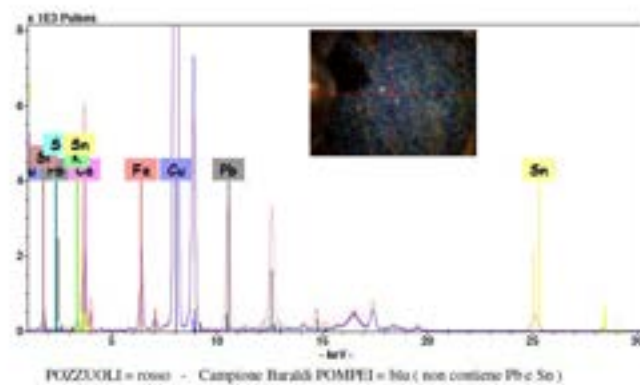


Fig.5. Confronto degli spettri XRF della *pila* di Puteoli (rosso) contenente stagno e quella di Pompei (blu).

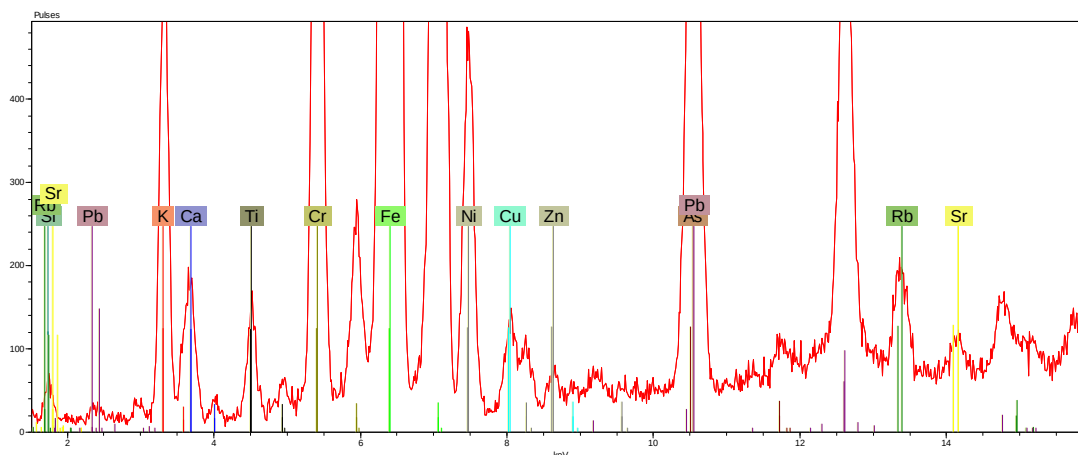


Fig.6. Spettro XRF del pigmento blu 18117 di Pompei, contenente zinco e piombo.

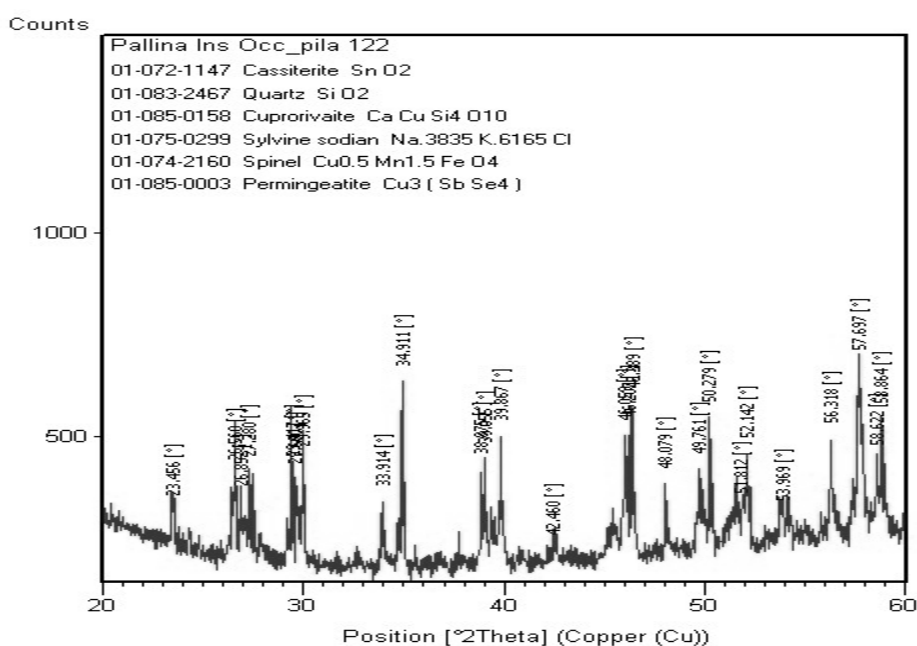


Fig.7. Diffratogramma della *pila* di blu egiziano dall’Insula Occidentalis 122.

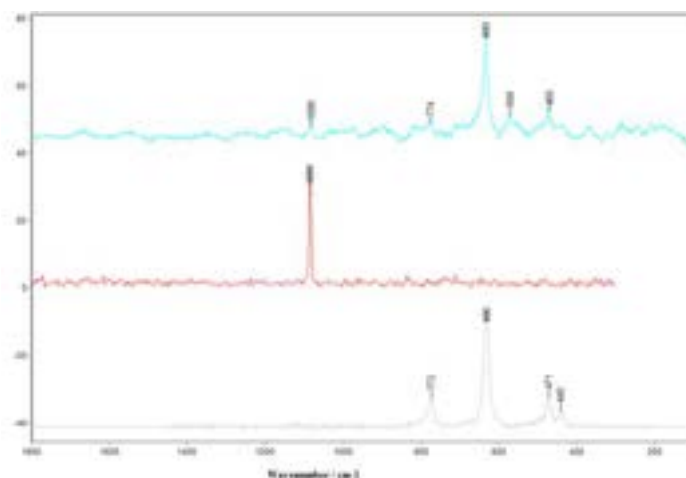


Fig.8. Spettro Raman dell’intonaco di Pompei contenente blu egiziano e stagno (in alto) confrontato con quelli della calcite e della cassiterite.

STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

Per le indagini sono stati impiegate strumentazioni del Centro Strumenti dell'Università di Modena e Reggio Emilia. Il microscopio Raman è uno strumento Labram della Jobin Yvon che lavora in configurazione backscattering, cioè raccoglie la luce che ritorna dal campione verso l'obiettivo, impiegando due sorgenti laser nel visibile (He-Ne, rosso 632.8 nm e un verde a 532 nm) e filtri super Edge per eliminare la radiazione Rayleigh riflessa dal campione. Il sistema di dispersione e rivelazione è costituito da un monocromatore a singolo reticolo accoppiato ad un rivelatore Charge Coupled Device (CCD) raffreddato per effetto Peltier a -70°C. La risoluzione spettrale è di 2 cm⁻¹ e la risoluzione spaziale di 2 micrometri. Gli spettri registrati sono poi stati elaborati con il programma Grams AI della Thermo Galactic e confrontati con gli spettri del Database acquisito nel corso di vari anni, contenente alcune migliaia di spettri Raman e infrarossi. Lo spettrofotometro FT-IR è un Vertex 70 della Bruker con sorgente Globar, detector DTGS con finestre di KBr nel range 4000- 400 cm⁻¹, con accessorio ATR Golden- Gate. Le misure XRF sono state eseguite con strumentazione Bruker ARTAX200, tubo Mo 50 kV, 0.7 mA

Per le analisi XRD lo strumento utilizzato è un diffrattometro a polveri Panalytical XPro, con rivelatore finale X'celerator, utilizzante la radiazione K_α del Cu di un tubo alimentato a 40 kV e 40 mA, nel range 5–60 2θ, per 20 minuti. I campioni B01, B09 e Cuma 8 sono stati analizzati in polvere, mentre gli altri sono stati utilizzati tali e quali, grazie al porta-campioni MPSS. La maggior parte dei dati analitici proviene da una tesi di laurea in chimica di Martina Annovi, Caratterizzazioni analitiche sul Pigmento “Blu Egizio” dell'area Vesuviana (20).

Bibliografia

1. Cavassa L., Delamare F., Repoux M., *La fabrication du bleu égyptien dans les champs phlégréens (Campanie, Italie)*, in Chardon-Picault P. (a cura di), *Aspects de l'artisanat en milieu urbain : Gaule et Occident romain*, Actes du Colloque International d'Autun, 20-22 septembre 2007, 28^{ème} supplément de la <<Revue Archeologique de l'Est>>, S.A.E., Dijon 2010, pp. 235-249.
2. Auxiette G., Pages-Camagna S., Rossano S., Séguier J.M., *Mise en evidence de boulettes de pigment bleu dans deux contextes*, in <<Instrumentum>>, 28, 2008, pp. 2-6.
3. Vitruvius M. Pollio, *De Architectura, Liber VII*, caput 11 sectio 1, Ed. Les Belles Lettres, Paris 1986.
4. Perego F., *Dictionnaire des Matériaux du Peintre*, Belin, Paris 2005, pp.110-113
5. Riederer J., *Egyptian Blue*, in FitzHugh, E.W. (a cura di), *Artists' Pigments*, 3, National Gallery, Washington-Oxford University Press, 1997, pp. 23–45
6. Baraldi P., Bondioli F., Fagnano C., Ferrari A.M., Tinti A., Vinella M., *Study of the vibrational spectrum of Cuprorivaite*, in <<Annali di Chimica>>, 91, 2001, pp. 679-92.
7. Delamare F., Monge G., Repoux M., *A la recherche de différentes qualités marchandes dans les bleus égyptiens trouvés a Pompei*, in « Rivista di Studi Pompeiani », XV, 2004, pp. 89-107.
8. Delamare F., *La recette du Ceruleum de Vitruve*, in « Archives Internationales d'histoire des sciences », 53, 2003, pp.3-18
9. Ullrich D., *Egyptian Blue and Green Frit, Characterization, history, occurrence, synthesis*, in PACT 17, Rixensart 1987, pp.323-332.
10. Verri G., *The characterisation of Egyptian and Han blue by digital imaging*, in <<Analytical and Bioanalytical Chemistry>>. 394, 2009, pp.1011-21.
11. Plessi V., *Intonaci provenienti da siti archeologici di Parma e Piacenza*, tesi di laurea, Università di Parma, aa. 2004-2005.
12. Nicholson P. and Shaw I., *Ancient Egyptian Materials and Technology*, Cambridge University Press, Cambridge 2000, pp. 169-71.
13. Ogden J. M., *Platinum group metal inclusions in ancient gold artifacts*, in <<History of Metallurgy>>, 11, n.2 , 1977, pp. 53-72.
14. Klemm R e D., *Gold and Gold Mining in Ancient Egypt and Nubia. Geoarchaeology of the Ancient Gold Mining Sites in the Egyptian and Sudanese Eastern Deserts*, Springer, Berlin-Heidelberg 2013.
15. Gialanella C., *La Topografia di Puteoli*, in Zevi F. (a cura di), *Puteoli*, Banco di Napoli, Napoli 1993, pp. 73-98.
16. Delamare F., *Sur les processus physiques intervenant lors de la synthèse du bleu égyptien: réflexions à propos de la composition de pigments bleus gallo-romains*, in <<Revue d'Archéométrie>>, 21, 1997, pp.103-119.
17. Vlad Borrelli L., *La fucina di Vulcano. I metalli nel mondo antico: storia, tecnologia, conservazione*, Viella, Roma 2014, pp.27-67.

18. Barbet A., *La tecnica pittorica*, in Donati A. (a cura di), *Romana Pictura. La pittura romana dalle origini all’età bizantina*, catalogo della mostra, Rimini, 28 marzo-30 agosto 1998, Electa, Milano 1998, pp.103-111, in particolare p.108.
19. Béarat H., Fuchs M., Maggetti M., Paunier D., *Roman Wall Painting. Materials, Techniques, Analysis and Conservation*, Proceedings of the International Workshop, Fribourg 7-9 march 1996, Fribourg University, Fribourg 1997.
20. Annovi M., *Caratterizzazioni analitiche sul Pigmento “Blu Egizio” dell’area Vesuviana*, Tesidi Laurea, Università di Modena e Reggio Emilia, Dipartimento di Scienze Chimiche e Geologiche, AA. AA. 2013-2014.

CANNE D'ORGANO CARATTERIZZAZIONE DEL DEGRADO DI LEGHE METALLICHE RICERCHE E STUDI APPLICATI

Michela Albano*, Ettore Claudio Bonizzi, Giusj Valentina Fichera*, Giuseppe Guida***,
Marco Malagodi*, Curzio Merlo****, Chiara Milanese*****, Tommaso Rovetta***

* Ricercatore, Laboratorio Arvedi di Diagnostica Non Invasiva, Università degli Studi di Pavia, via Bell'Aspa 3, 26100, Cremona (CR), 0372 567770, marco.malagodi@unipv.it, giusj.fichera@unipv.it, tommaso.rovetta@unipv.it, michela.3@hotmail.it

** Restauratore, Titolare e Legale Rappresentante della Ditta Inzoli Cav. Pacifico e F. di Bonizzi Ettore Claudio & C. SNC, via Lodi, 23, 26013 Crema (CR), 0373 30000, direzione@inzoli-bonizzi.com

*** Direttore chimico coordinatore, ISCR Istituto Superiore per la Conservazione ed il Restauro - Laboratorio di Chimica, via di San Michele 23, 00153 Roma (RM), 06 67236300, giuseppe.guida-01@beniculturali.it

**** Responsabile chimico del Laboratorio di Diagnostica applicata ai Beni Culturali, Scuola di Restauro Cr.Forma, Corso Giacomo Matteotti 17, 26100, Cremona (CR), 0372 403411, laboratorio.diagnostica@crforma.it

***** Professore associato, Dipartimento di Chimica, Università di Pavia, via Taramelli 12, 27100 Pavia, 0382 987556, chiara.milanese@unipv.it

ABSTRACT

Nel campo dello studio e conservazione degli strumenti musicali, gli organi sono da sempre tra i manufatti storici più importanti e interessati da tipologie di degrado tra le più complesse, soprattutto in relazione alle caratteristiche del materiale costituente le canne, responsabile della buona resa acustica dello strumento. Nel corso dei secoli si hanno testimonianze di canne d'organo costituite da materiali di diversa natura: avorio, legno o cartone; le leghe metalliche ricche in stagno e quelle ricche in piombo sono certamente tra le più diffuse. Le leghe metalliche sono però oggetto, nel tempo, di differenti fenomeni di degrado che provocano la disgregazione di intere parti della canna.

Il degrado delle leghe ricche in stagno avviene essenzialmente attraverso due processi: la corrosione e la trasformazione allotropica dello stagno, definita "peste dello stagno". In entrambi i casi, le canne degradate mostrano la presenza in superficie di "pustole scure", fratture, esfoliazioni che portano alla formazione di crateri e fori. Questo tipo di degrado è tra i più documentati, ma le reali cause che determinano il passaggio di fase cristallina dello stagno e la conseguente alterazione non sono ancora definitivamente chiarite.

Allo stesso modo, le leghe ricche in piombo possono essere affette da fenomeni di corrosione superficiale, dovuti principalmente all'interazione con l'ambiente circostante e con i materiali con cui vengono a contatto. In particolare temperatura, umidità relativa e la presenza di vapori acidi, come acido acetico e acido formico emessi dalle parti lignee dell'organo, sono causa di processi di corrosione. I processi di alterazione in questo caso riguardano i fenomeni corrosivi della lega costituente le canne, con conseguente produzione di sali superficiali e modificazioni strutturali, acustiche e cromatiche.

Lo studio è strettamente correlato all'intervento di restauro di due organi storici italiani eseguiti dalla Fabbrica d'Organi Inzoli Cav. Pacifico e F. di Bonizzi F.lli:

1. Organo positivo a trasmissione meccanica. Autore Francesco D'Onofrio da Caccavone (1756/57), Chiesa di San Giovanni Battista, Montedorisio (Chieti). Anno Restauro: 2005.
2. Organo a trasmissione meccanica. Autore Fratelli Lingiardi (1890), Chiesa di San Lanfranco, Pavia. Anno Restauro: 1995.

Il lavoro di ricerca prende in considerazione due set di frammenti di leghe metalliche di canne d'organo provenienti dal restauro dei due organi, unitamente a frammenti di lamina metallica riconducibili ad organi storici italiani di età compresa tra il XVII e il XIX secolo. Il primo set è costituito da lamine in lega ricca in stagno mentre il secondo in lega ricca in piombo. Lo studio approfondisce la conoscenza dei fenomeni di degrado delle canne d'organo mediante una completa caratterizzazione materica delle lamine. A tal fine tutti i campioni sono stati sottoposti ad indagini di tipo non invasivo e microdistruittivo: osservazioni mediante Stereo Microscopio Ottico (SMO), spettroscopia di Fluorescenza a Raggi X (XRF), Microscopio Elettronico a Scansione equipaggiato con sonda a Dispersione di Energia (SEM-EDX), osservazioni al Microscopio Ottico (MO) di sezioni trasversali, Diffrazione ai Raggi X (XRD).

1. INTRODUZIONE

L'organo a canne va annoverato come uno dei più importanti esempi di strumento musicale. L'efficienza acustica dello strumento è in gran parte dipendente dai materiali che compongono le canne e dal loro stato di conservazione (1). Nel corso della storia, i materiali maggiormente utilizzati in Europa per la produzione di canne d'organo sono le leghe ricche in stagno e le leghe ricche in piombo (2, 3). Questa scelta è motivata dalla necessità di rispondere a particolari esigenze acustiche, estetiche e meccaniche (4). Tuttavia, ambedue le tipologie di leghe subiscono nel tempo diverse forme di alterazione e degrado non reversibili. La propagazione di questi fenomeni produce la corrosione di piccole porzioni di lamina che nel tempo si estende fino a provocare gravi danni strutturali, raggiungendo in alcuni casi la completa inutilizzabilità della canna (2, 3). Dalle canne d'organo degli strumenti storici oggetto di studio, sostituite in fase di restauro a causa del degrado, sono stati prelevati alcuni frammenti di lamina. L'analisi dei fenomeni di alterazione ad esse associati è stata condotta attraverso un preliminare approccio non invasivo, studiando la morfologia del degrado in stereomicroscopia ottica (SMO) e la composizione elementale con spettroscopia di Fluorescenza a Raggi X (XRF). Successivamente, da alcune aree di particolare interesse diagnostico, sono stati prelevati dei campioni: una porzione è stata sottoposta a Diffrazione ai Raggi X (XRD) per la caratterizzazione delle fasi cristalline mentre una seconda è stata analizzata con Microscopio Elettronico a Scansione equipaggiato con sonda a Dispersione di Energia (SEM-EDX), sia sulla superficie tal quale che sulla relativa sezione lucida. Lo studio condotto sui materiali coinvolti nel fenomeno di degrado delle canne d'organo rappresenta un primo passo verso una comprensione più completa delle cause che portano alla lenta distruzione del manufatto, per costruire una base di conoscenza indispensabile per poter in un futuro suggerire metodi di trattamento e protezione del metallo, cercando di limitare approcci invasivi nelle operazioni di restauro funzionale.

2. IL RESTAURO

2.1 Monteodorisio (CH) - Chiesa S. Giovanni Battista - Organo Francesco D'Onofrio da Caccavone - Anno costruzione: 1756/57 - Restaurato nel 2005

All'atto del sopralluogo si sono riscontrate numerose problematiche nelle canne con alta percentuale di stagno, in particolare nelle canne di mostra.

Rilievi preliminari e smontaggio

Prima dello smontaggio e durante lo stesso sono stati effettuati i rilievi necessari ed un'accurata documentazione fotografica ai fini di una corretta lettura e comprensione dello strumento. Tutte le canne sono state rimosse dai somieri. Lo strumento è stato completamente smontato, imballato e trasportato nel laboratorio della Fabbrica d'Organi Inzoli Cav. Pacifico di Bonizzi F.lli in Ombriano di Crema (CR).

Canne

Le canne di metallo sono state sottoposte a pulizia interna ed esterna mediante aria e lavaggio con sola acqua demineralizzata con l'ausilio di scovoli morbidi; sono state inventariate, con analisi delle caratteristiche costruttive e catalogazione. Sono state annotate le signature originali rinvenute sui corpi delle stesse. Le stesse, ove necessario, sono state messe in forma, con stiratura delle ammaccature e risaldatura di spaccature e tagli. L'altezza delle bocche ed il foro di apertura dei piedi sono stati controllati. Nell'unica canna ad ancia sono stati rimessi in forma la tuba ed il piede; il canaletto è stato pulito; lingua e gruccia sono state disossidate. Ricostruzione dell'Uccelliera.

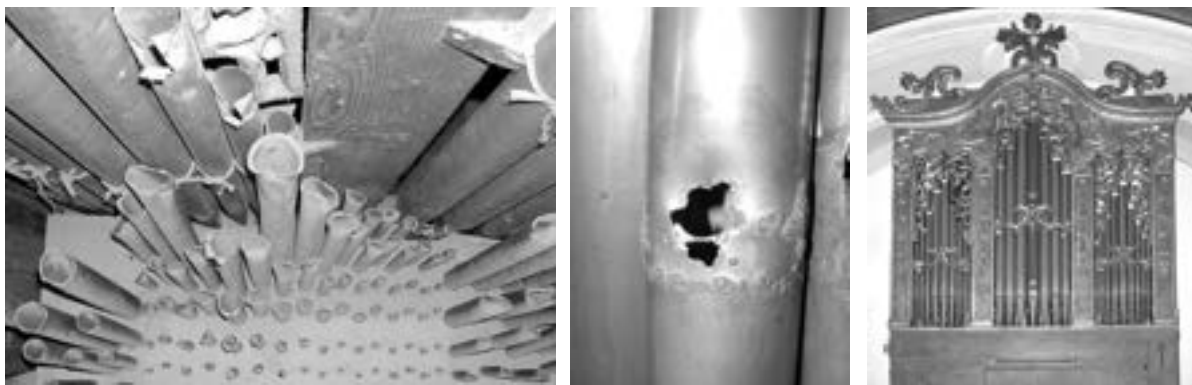


Figura 1. Prima del restauro. Canne di metallo, stato di conservazione. A destra, l'organo di Monteodorisio (CH) dopo il restauro.

Rimontaggio, intonazione e accordatura

Al termine di tutti i lavori di restauro è stato verificato il funzionamento di ogni parte e si è operata una verifica preliminare dell'intonazione di tutte le canne. Pre-assemblaggio in laboratorio e collaudo funzionale di ogni

singolo elemento. Smontaggio ed imballaggio. Le parti dell'organo restaurate sono state imballate e trasportate nella Chiesa di San Giovanni Battista in Monteodorisio (CH) dove lo strumento è stato rimontato. Intonazione e accordatura generale.

Totale canne: n. 389, di cui n. 366 D'Onofrio, n. 1 non originale, n. 9 più antiche e n. 13 nuove, tra cui le tre dell'Uccelliera, ricostruite in occasione del restauro.

Temperatura:	13.4 °C
Umidità relativa %:	75 %
Corista:	394.6 Hz sul La ₃ del Principale 8
Temperamento:	mesotonico
Pressione del vento:	58 mm in colonna d'acqua

2.2 Pavia - Chiesa S. Lanfranco - Organo F.lli Lingiardi - Anno costruzione 1890 - Restaurato nel 1995

All'atto del sopralluogo si sono riscontrati problemi (pustole, rigonfiamenti) nella lega con alta percentuale di piombo, soprattutto nelle canne di Ripieno ed in alcune tube delle canne ad ancia.

Rilievi preliminari e smontaggio

Dopo gli opportuni rilievi lo strumento è stato smontato. Le canne in metallo sono state levate dallo strumento, accuratamente imballate e trasportate presso il laboratorio della Fabbrica d'Organi Inzoli Cav. Pacifico di Bonizzi F.lli in Ombriano di Crema (CR).



Figura 2. Canne in metallo, crivello e somiere prima del restauro. A destra, l'organo di Pavia dopo il restauro.

Canne

Le canne in metallo sono state pulite con aria dalla polvere e minuziosamente inventariate ed analizzate con annotazione delle caratteristiche morfologiche e delle segnature riscontrate. Inoltre sono stati effettuati i rilievi dimensionali di ogni singolo corpo sonoro. Ultimati i rilievi le canne in metallo ad anima sono state lavate con acqua demineralizzata e scovoli morbidi. Ove necessario è stata effettuata la rimessa in forma (con “forma” interna e “batirol”); dove si sono riscontrati i corpi tagliati è stato effettuato un allungamento mediante saldatura di anelli dello stesso materiale; spaccature e tagli sono stati risaldati.

Le canne mancanti sono state integrate, ricostruendole con materiali, tecniche e misure ricavati dallo studio dello strumento. Il registro “Trigesimasesta” è stato ricostruito in Copia d'Autore.

Le canne in metallo ad ancia sono state smontate. Le tube sono state trattate analogamente alle canne in metallo ad anima. I canaletti sono stati puliti e rettificati, con ricostruzione di alcune ance ed alcuni accordatori (“grucce”). I cunei in noce sono stati verificati. Tutte le canne in metallo, ad anima e ad ancia, sono state quindi pre-intonate ed accordate in laboratorio.

Rimontaggio, intonazione e accordatura

Dopo il rimontaggio sono state sottoposte ad intonazione ed accordatura finali.

Totale canne: n. 968, di cui 885 originali Lingiardi, n. 9 imputabili ad interventi successivi e n. 74 nuove, ricostruite in occasione del restauro.

Temperatura:	21.3 °C
Umidità relativa %:	70.5 %
Corista:	444 Hz sul La ₃ del Principale 8
Temperamento:	dodecafónico equalizzato (equabile)
Pressione del vento:	48 mm in colonna d'acqua

3. MATERIALI E METODI

I materiali oggetto di studio sono frammenti di lamine metalliche provenienti dagli organi D'Onofrio e Lingiardi, rimosse e sostituite durante le fasi di restauro. Nel primo gruppo di frammenti si identificano estesi fenomeni di corrosione, esfoliazione, annerimento, crateri e fori (Fig. 3a). Nel secondo set invece si osserva una patina biancastra superficiale e rigonfiamenti caratteristici ("pustole"), associati ad un peculiare comportamento della lamina che tende a fessurarsi facilmente se sottoposta a minimi sforzi (Fig. 3b).

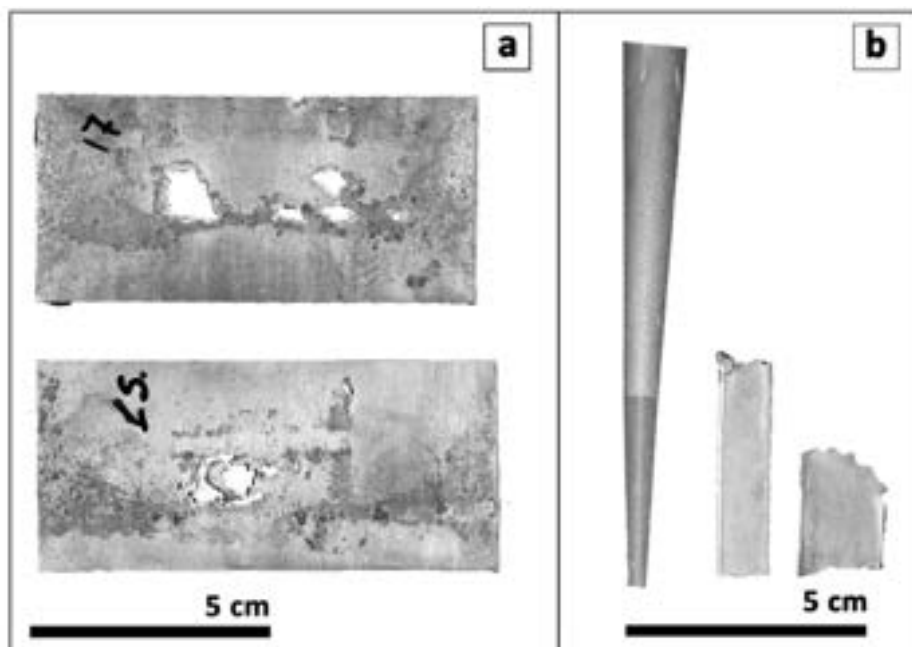


Figura 3. Frammenti provenienti dall'organo Francesco D'Onofrio da Caccavone (1756/57) (a) e dall'organo F.lli Lingiardi (1890) (b).

Per l'osservazione della morfologia del degrado è stato utilizzato uno stereomicroscopio (SMO) Olympus SZX10 (camera ad alta risoluzione Olympus DP73). L'analisi preliminare della composizione degli elementi della canna d'organo e delle aree soggette ad alterazione è stata condotta utilizzando lo Spettroscopio a Raggi X (XRF) portatile ELIO di XGLab srl, Large area Silicon Drift Detector (25 mm²), sorgente con anodo in Rodio (Rh), diametro dello spot di analisi 1.2 mm. La superficie tal quale e della sezione lucida ottenuta attraverso inglobamento in resina epossidica bicomponente del campione sono state osservate ad ingrandimenti superiori attraverso il Microscopio Elettronico a Scansione (SEM) Zeiss EVO 60, mentre la determinazione della composizione elementale della lega e dei prodotti di corrosione è stata effettuata attraverso lo spettroscopio a Dispersione di Raggi X (EDS) Oxford INCA Pentaflex EDS microprobe. Infine, le fasi cristalline associate ai prodotti di corrosione sono state caratterizzate attraverso Diffrazione ai Raggi X (XRD), mediante l'uso di un diffrattometro Bruker D5005 (1.54 Å Cu K α , 40 kW, 40 mA; monocromatore a grafite). Lo spettro è stato acquisito in aria con angoli da 10° a 75° 2 θ , con step angolare di 0.02° e tempi di conteggio di 10s. I pattern di diffrazione sono stati poi analizzati qualitativamente con i software EVA e Match, rifinando il risultato con il software MAUD (5, 6) e quantitativamente mediante l'approccio Rietveld (7, 8).

4. RISULTATI E DISCUSSIONE

4.1. Organo Francesco D'Onofrio da Caccavone (1756/57) - lega ricca in stagno

Le osservazioni allo stereoscopio mettono in evidenza pustole, rigonfiamenti scuri, crateri, fori con bordi frastagliati ed esfoliazioni superficiali (Fig. 4a). Al fine di una valutazione qualitativa preliminare della composizione elementale della lega, i frammenti sono stati sottoposti ad indagine XRF sia in aree non degradate che in zone di annerimento e alterazione. La composizione elementale dei campioni consiste in un alto contenuto di stagno (~ 98%) e bassi valori di piombo (~ 1%), seguiti da impurezze di Fe, Cu e Ni (Tab. 1).

Tabella 1. Misure XRF; dati rappresentativi delle aree analizzate. La concentrazione relativa degli elementi presenti è espressa qualitativamente dal simbolo X (X<5%; 5%≤XX<70%; XXX≥70%).

<i>Aree analizzate</i>	<i>Sn</i>	<i>Pb</i>	<i>Fe</i>	<i>Cu</i>	<i>Ni</i>
<i>Superficie non degradata</i>	XXX	X	X	X	X
<i>Superficie con annerimento</i>	XXX	XX	X	X	X
<i>Pustola</i>	XXX	X	X	X	X

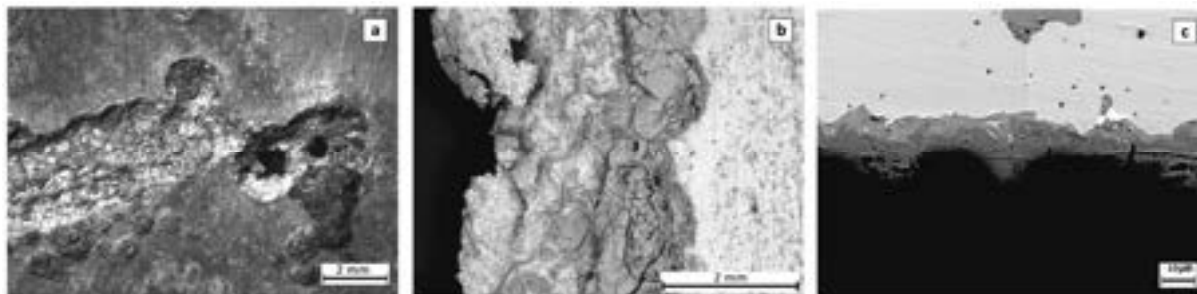


Figura 4. a) immagine stereoscopica in cui sono presenti pustole, crateri e fori; b) immagine SEM-BSD della superficie del frammento, particolare di un cratere al centro del quale è presente un foro da corrosione; c) immagine SEM-SE della sezione trasversale di un'area in cui sono presenti annerimenti e pustole.

In corrispondenza della superficie corrosa le analisi SEM-EDX (Fig. 4b) mettono in evidenza tre distinte caratteristiche morfologiche, con alcune variazioni anche dal punto di vista composizionale. Nell'area in prossimità del foro, la concentrazione di Cl e Sn aumenta verso il centro del cratere, mentre Pb diminuisce, fino a scomparire. Inoltre, le analisi EDS effettuate in diverse aree della sezione trasversale della lamina (Tab. 2) confermano l'aumento della concentrazione di Cl in corrispondenza delle aree degradate e consentono di identificare grani contenenti As (max ~ 5 µm), distribuiti in modo eterogeneo sia in matrice che nello strato di alterazione (Fig. 4c).

Tabella 2. Valori medi (wt%) delle analisi SEM-EDS effettuate in zone non degradate e aree alterate, sia della superficie (Fig. 4b) che della sezione trasversale (Fig. 4c).

<i>Aree analizzate</i>		<i>Na</i>	<i>Mg</i>	<i>Al</i>	<i>Si</i>	<i>S</i>	<i>Cl</i>	<i>As</i>	<i>Sn</i>	<i>Pb</i>	<i>Br</i>	<i>Tot.</i>
<i>Superficie - area al bordo di un foro</i>	<i>Superficie non degradata</i>	0.43	0.28	0.38	0.52	0.45	-	-	88.4	9.57	-	100
	<i>Pustola</i>	-	-	0.20	0.19	-	-	-	97.4	1.95	0.31	100
	<i>Cratere (bordo)</i>	-	-	0.19	0.06	-	1.31	-	97.7	0.54	0.17	100
	<i>Matrice (analisi areale)</i>	-	-	-	0.20	-	0.14	-	99.5	0.17	-	100
<i>Sezione trasversale</i>	<i>Matrice 01</i>	-	-	-	0.25	-	1.20	-	44.3	54.4	-	100
	<i>Matrice 02</i>	-	-	-	0.12	-	0.21	21.6	77.8	0.29	-	100
	<i>Area alterata</i>	-	-	-	0.14	-	10.7	-	88.4	0.76	-	100
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

I processi di deterioramento che interessano le canne ricche in stagno sono causati essenzialmente da due tipologie di fenomeni differenti, ma con caratteristiche morfologiche simili (macchie nerastre, pustole grigie, crateri, fori, fessure ed esfoliazioni) (9). Il primo riguarda la trasformazione allotropica dalla fase β a quella α della struttura cristallina dello stagno (noto come “peste dello stagno”), imputabile a fenomeni di tipo chimico (in cui l'ossido di stagno risulta essere uno dei principali fattori di nucleazione) ma anche a stress meccanici legati alla produzione del suono (10, 11, 12); la seconda è una corrosione localizzata, dovuta all'interazione dello stagno con l'ambiente circostante che porta alla formazione di SnO e SnO_2 (9, 13). La presenza di cloro, imputabile a particolari condizioni microclimatiche e a prodotti utilizzati in restauri pregressi, combinata a fenomeni di condensazione, può promuovere o incoraggiare la trasformazione dello stagno dalla forma β a quella α . L'evidenza analitica dell'arricchimento in Cl in prossimità dei crateri potrebbe dare ragione a questa eventualità. Cl infatti è in grado di legare con As e formare composti volatili quali ad esempio il tricloruro di arsenico (gassoso a temperatura ambiente) e probabilmente di interagire e combinarsi con Pb rimuovendolo dalla lega metallica (1). La rimozione di Pb, noto per la loro capacità di inibire la trasformazione dello stagno, può portare quest'ultimo a subire il processo di trasformazione cristallina che ne altera irrimediabilmente l'integrità strutturale (12). Al fine di verificare l'effettiva presenza della fase α dello stagno sono state condotte analisi in diffrazione a raggi X (XRD) su polveri prelevate in corrispondenza delle pustole. Le analisi diffrattometriche confermano che queste sono costituite esclusivamente da Cassiterite SnO_2 al 70% e da Romarchite SnO al 30%. La presenza dell'ossido di Sn e l'assenza della fase α -Sn nelle aree deteriorate indica che il degrado delle canne in lega ricca in stagno studiate in questo lavoro è probabilmente dovuto ad un fenomeno che non si limita alla

singola trasformazione $\beta \rightarrow \alpha$, ma interessa anche altre cinetiche di reazione più complesse e ancora non note (9).

4.2. Organo F.lli Lingiardi (1890) - lega ricca in piombo

Le forme di alterazione di questo set di frammenti mostrano caratteristiche morfologiche diverse rispetto alle precedenti: in alcuni casi si osserva una patinatura superficiale biancastra (Fig. 5a), mentre in altri si riscontra la presenza di bollosità superficiale. In entrambi i casi lo stadio finale di tale degrado consiste in una diminuzione delle prestazioni meccaniche della canna (in particolare della resistenza al taglio) che porta alla rottura se sottoposta a un minimo sforzo.

La composizione elementare della lega analizzata tramite XRF mostra alti contenuti di Pb, seguiti da Sn e Zn. Quest'ultimo sembra essere meno abbondante in corrispondenza dell'area caratterizzata da bollosità (Tab. 3).

Tabella 3. Misure XRF; dati rappresentativi delle aree analizzate. La concentrazione relativa degli elementi presenti è espressa qualitativamente dal simbolo X ($X < 5\%$; $5\% \leq XX < 70\%$; $XXX \geq 70\%$).

Aree analizzate	Sn	Pb	Fe	Cu	Ni	Zn	Sr	Ti	Mn
<i>Superficie priva di patina</i>	XX	XXX	X	-	X	XX	X	X	X
<i>Superficie con patinatura bianca</i>	XX	XXX	X	X	X	XX	X	X	X
<i>Superficie caratterizzata da bollosità</i>	XX	XXX	-	X	-	X	X	-	-

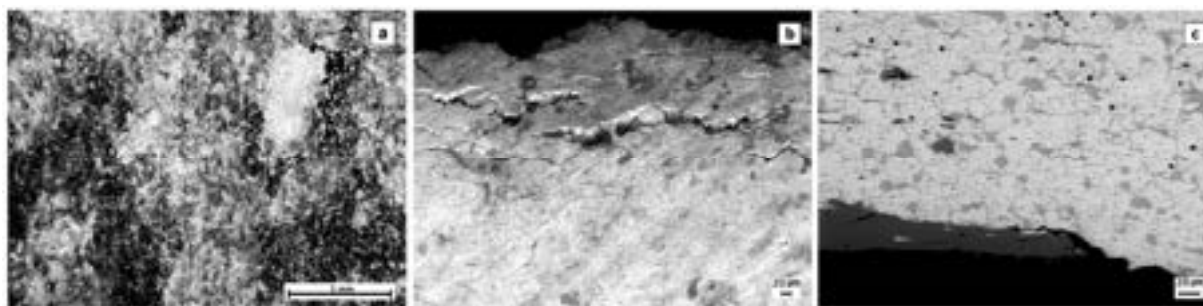


Figura 5. a) Immagine stereoscopica della superficie del frammento, caratterizzata da patinatura bianca (22X); b) immagine SEM della superficie del frammento, in cui si osservano micro-fratture; c) SEM-BSD della sezione trasversale della lamina.

Le osservazioni al SEM-EDX mettono in luce una superficie caratterizzata da micro-fessurazioni (Fig. 5b). Le analisi EDS condotte in corrispondenza della superficie prima e dopo spatatura ci consentono di identificare una netta riduzione della concentrazione di Zn (Tab. 4). Questa caratteristica è resa ancor più evidente dall'indagine in sezione trasversale (Fig. 5c), in cui si conferma la presenza di Zn in matrice e di uno strato superficiale (discontinuo ma compatto) nel quale esso si trova in concentrazioni maggioritarie nettamente superiori al Pb; allo stesso modo, si riduce fortemente anche la concentrazione relativa di Sn (Tab. 4).

Tabella 4. Valori medi (wt%) delle analisi SEM-EDS effettuate sulla superficie e nella sezione trasversale della lamina (Fig. 5c).

Aree analizzate		Al	Si	Ca	Zn	Sn	Pb	Tot.
Superficie	<i>Superficie con patinatura bianca</i>	-	0.64	1.00	13.3	12.4	72.7	100
	<i>Superficie priva di patina</i>	-	-	-	1.32	9.48	89.2	100
Sezione trasversale	<i>Patina bianca superficiale</i>	-	-	-	83.7	1.56	14.7	100
	<i>Matrice (analisi areale)</i>	-	-	-	4.52	10.6	84.8	100
	<i>Grani grigi</i>	-	0.28	-	2.45	73.9	23.3	100
	<i>Matrice bianca</i>	0.11	0.17	-	1.81	4.30	93.6	100

L'analisi diffrattometrica (XRD) effettuata su un frammento interessato dalla patina bianca mette in evidenza la presenza di Zn metallico al 20%, di SnO_2 al 15%, di Pb metallico al 63% ed infine di ZnCO_3 all'1%.

Contrariamente a quanto è noto in letteratura (14, 15, 16, 17), in questo caso il fenomeno di alterazione non sembra essere associato all'interazione tra il metallo della lega e i vapori di acido acetico e formico prodotti all'interno della cassa del somiere e in grado di produrre materiali cristallini come formiati e acetati di piombo, in quanto l'analisi XRD non consente di evidenziare la loro presenza. L'esistenza di uno strato superficiale ricco in Zn metallico potrebbe essere invece imputabile a un trattamento di zincatura superficiale, debolmente degradato nella forma di carbonato di zinco. E' noto l'utilizzo dello zinco metallico per la realizzazione delle

canne d'organo interne di maggiori dimensioni (4, 18), ma non si hanno informazioni circa il suo utilizzo in lega. Non ci è dato sapere quali siano le motivazioni della presenza di Zn in matrice in una lega ricca in Pb, ma è evidente che non si tratta di una lega Pb-Sn-Zn. L'alta temperatura di fusione dello zinco ($\sim 419\text{ }^{\circ}\text{C}$), superiore a quella di Sn e Pb ($\sim 232\text{ }^{\circ}\text{C}$ e $\sim 327\text{ }^{\circ}\text{C}$), unita a una distribuzione omogenea in forma di agglomerati visibili in matrice potrebbe essere l'indicatore di una non corretta o completa fusione del metallo. Non è possibile dunque escludere che l'indebolimento delle caratteristiche meccaniche della canna sia imputabile proprio alla presenza di Zn in matrice. È possibile infine escludere l'ipotesi formulata in fase di restauro che esso possa essere determinato dalla presenza di Sb, in quanto non è mai stato possibile evidenziarne la presenza. Ciò sarebbe stato in ogni caso in forte contraddizione in quanto l'utilizzo di Sb è fortemente consigliabile per favorire l'indurimento della lega (19). La formazione di bolle caratteristiche in superficie è un fenomeno ancora non chiaro, ma che potrebbe essere associato a materie prime non pure o a una non corretta conduzione in partenza delle operazioni di fusione.

4. CONCLUSIONE

Questo lavoro mira a mettere in evidenza alcune delle forme di degrado più aggressive e diffuse riguardanti strumenti musicali di elevato pregio artistico e culturale come gli organi a canne. Il degrado delle canne d'organo si manifesta in modi diversi, in funzione dei materiali coinvolti e delle caratteristiche intrinseche della lega, e spesso produce forme di alterazione tali da non poter intervenire in alcun modo se non sostituendo la canna intera. L'analisi delle caratteristiche morfologiche e composizionali di alcuni frammenti provenienti dagli organi a canne della chiesa di San Giovanni Battista - Montedisorio (Chieti) e della chiesa di San Lanfranco - Pavia ha consentito di identificare due tipologie di leghe metalliche, rispettivamente la prima ricca in stagno e la seconda ricca in piombo. In ambedue i set di frammenti analizzati, è difficile ricondurre l'alterazione della lega alla presenza di un particolare elemento, in quanto le composizioni elementali delle leghe variano in concentrazione mantenendo però una composizione elementale omogenea tra aree non degradate e superfici alterate. La lega ricca in stagno mostra fenomeni di corrosione inarrestabili, le cui cause restano ancora non completamente chiarite. La lega ricca in piombo invece si caratterizza per la scarsa resistenza agli stress meccanici, genericamente imputata alla presenza di antimonio. È stato tuttavia verificato che l'antimonio non è presente in lega, ma sono invece riscontrati alti tenori di zinco, in particolare in corrispondenza della superficie, dove il metallo costituisce un vero e proprio strato, verosimilmente imputabile a un processo di zincatura superficiale. La presenza di zinco nella forma di agglomerati in matrice invece potrebbe essere la causa dell'indebolimento meccanico della canna. I risultati proposti e inerenti la caratterizzazione dei prodotti di degrado mirano pertanto a consolidare e aumentare il numero di informazioni in merito alle leghe metalliche costituenti le canne d'organo, con l'intento di poter trovare soluzioni per la protezione e il consolidamento del manufatto, al fine di minimizzare l'invasività dell'intervento di restauro e garantirne la conservazione.

RINGRAZIAMENTI

Si ringraziano Fondazione Arvedi-Buschini e Fondazione Cariplo per aver finanziato le attività di ricerca. Si ringrazia inoltre il prof. Maurizio Ricci per aver fornito alcuni manufatti oggetto di studio.

BIBLIOGRAFIA

1. Mapelli C., Nicodemi W., Venturini R., "Titolo del testo Characterization of damaging phenomena interesting tin-based organ pipes of different ages", *Revue de Métallurgie*, 102(2), 153-159 (2005).
2. Esposito E. Basile G. "Conservazione e restauro degli organi storici: problemi, metodi, strumenti" (2000).
3. Sebastianelli M., Alescio A. "Gli organi storici in Sicilia: storia, tecnica, conservazione" Edifir, (2010).
4. Fletcher, N.H., & Rossing, T., "The physics of musical instruments", Springer Science & Business Media, 2012.
5. Lutterotti L., Matthies S., Wenk H.R., Schultz A.S., Richardson J.W. "Combined texture and structure analysis of deformed limestone from time-of-flight neutron diffraction spectra", *Journal of Applied Physics*, 81(2), 594-600, (1997).
6. Wenk H. R., Lutterotti L., Vogel S.C., Rietveld Texture Analysis from TOF neutron diffraction data, *Powder Diffr.* 25 283-297 (2010).
7. Rietveld H.M., "Line profiles of neutron powder-diffraction peaks for structure refinement", *Acta Crystallographica*, 22(1), 151-152 (1967).
8. Rietveld H.M., "A profile refinement method for nuclear and magnetic structures", *Journal of applied Crystallography*, 2(2), 65-71 (1969).
9. Chiavari C., Martini C., Poli, G., Prandstraller D., "Deterioration of tin-rich organ pipes", *Journal of materials science*, 41(6), 1819-1826 (2006).

10. Styrkas, A.D., “*Mechanism of the Allotropic Transformation of Sn*”, *Inorganic Materials* 39(8), 806-810 (2003).
11. De Ryck I., Van Biezen E., Leyssens K., Adriaens A., Storme P., Adams F. “*Study of tin corrosion: the influence of alloying elements*”, *Journal of Cultural Heritage*, 5(2), 189-195 (2004).
12. Zeng G., McDonald S.D., Gu Q.F., Sweatman K., Nogita K., “*Effects of element addition on the $\beta \rightarrow \alpha$ transformation in tin*”, *Philosophical Magazine Letters*, 94(2), 53–62 (2014).
13. Bovelacci A. Bovelacci A., Ciliberto E., Greco E., Viscuso E., “*Surface and Bulk Investigations of Organ Metal Pipe Degradation*”, *Procedia Chemistry*, 8(0), 130–138 (2013).
14. Chiavari C., Martinia C., Polia G., Prandstraller D., “*Conservation of organ pipes: protective treatments of lead exposed to acetic acid vapours*”, *Metal 04: Proceedings of the International Conference on Metals*, Canberra, Australia, 4-8, 39(October), 281–293 (2004).
15. Chiavari C., Martini C., Prandstraller D., Niklasson A., Johansson L. G., Svensson J. E., Bergsten C. J., “*Atmospheric corrosion of historical organ pipes: The influence of environment and materials*”, *Corrosion Science*, 50(9), 2444–2455 (2008).
16. Niklasson A., Langer S., Arrhenius K., Rosell L., Bergsten C.J., Johansson L.G., Svensson J.E. “*Air pollutant concentrations and atmospheric corrosion of organ pipes in European church environments*”, *Studies in conservation*, 24–40 (2008).
17. Gibson L.T., Watt, C.M, “*Acetic and formic acids emitted from wood samples and their effect on selected materials in museum environments*”, *Corrosion Science*, 52(1), 172–178, (2010).
18. Shannon J. R., “*Understanding the Pipe Organ: A Guide for Students, Teachers and Lovers of the Instrument*”, McFarland, (2009).
19. Festa G., Pietropaolo A., Grazzi F., Sutton L.F., Scherillo A., Bognetti L., Andreani C., “*Simultaneous and integrated neutron-based techniques for material analysis of a metallic ancient flute*”, *Measurement Science and Technology*, 24 (9), 95601-95609 (2013).

PROBLEMATICHE DI PROGETTAZIONE E INTERVENTO

STUDIO E RESTAURO DI MANUFATTI ETNOGRAFICI: DUE SCUDI AMHARA IN CUIOIO E METALLO DEL MUSEO NAZIONALE PREISTORICO ED ETNOGRAFICO “LUIGI PIGORINI”

Flavia Puoti*, Anna Valeria Jervis, Roberto Ciabattoni***, Egidio Cossa****, Antonella Di Giovanni*****, Maria Rita Giuliani*****, Giuseppe Guida*****, Marcella Ioele*******

* Restauratrice, libera professionista, via Pietro Borsieri 25, 00195, Roma, 333 8480145, flaviapuoti@gmail.com

** Restauratrice, ISCR, Via di San Michele 23, 00153, Roma, 06 6723 6362, annavaleria.jervis@beniculturali.it

*** Fisico, ISCR, Via di San Michele 23, 00153, Roma, 06 6723 6375, robertociabattoni@beniculturali.it

**** Responsabile Sezione Africa, Museo Nazionale Preistorico Etnografico "Luigi Pigorini", Piazza Guglielmo Marconi 14, 00144 Roma, 06 5495 2278, egidio.cossa@beniculturali.it

***** Restauratrice, ISCR, Via di San Michele 23, 00153, Roma, 06 6723 6314,
antonella.digiovanni@beniculturali.it

***** Biologo, ISCR, Via di San Michele 23, 00153, Roma, 06 6723 6339, mariarita.giuliani@beniculturali.it

***** Chimico, ISCR, Via di San Michele 23, 00153, Roma, 06 6723 6511,

giuseppe.guida-01@beniculturali.it

***** Chimico, ISCR, Via di San Michele 23, 00153, Roma, 06 6723 6321, marcella.ioele@beniculturali.it

Abstract

Gli scudi Amhara 611 '87 e 5514 '87 del Museo Nazionale Preistorico ed Etnografico “Luigi Pigorini” sono manufatti polimerici costituiti da materiali eterogenei: diversi tipi di cuoio, metallo, filati.

La ricerca è stata finalizzata alla conduzione di un restauro che migliorasse la leggibilità degli scudi, pur nell’irrinunciabile rispetto dei valori tangibili e intangibili del sapere artigianale che li ha prodotti. Per raggiungere quest’obiettivo si è mirato a un approccio multidisciplinare che favorisse la condivisione tra le diverse specializzazioni di restauro. L’analisi del contesto culturale di provenienza, ad in particolare del gruppo etnico Amhara, ha evidenziato una produzione artigianale molto specializzata che rischia di scomparire nell’Etiopia di oggi. Lo studio tecnologico ha permesso di identificare i materiali costitutivi e le tecniche di realizzazione e di analizzare lo stato di conservazione. Tra i metodi d’indagine usati vi sono la spettroscopia Maldi-TOF per il riconoscimento della specie animale, l’FT-IR, il SEM; l’XRF; la misurazione della temperatura di contrazione e i test microchimici per individuare l’agente conciante. Ha seguito una sperimentazione dedicata all’uso di gel polisaccaridici rigidi per la pulitura del cuoio, volta a verificare efficacia ed eventuali controindicazioni della loro azione superficiale a graduale rilascio di acqua attraverso analisi di tipo fisico (angolo di contatto e peso) e il calcolo dell’area del fronte acquoso nella sezione dei provini. È stato riscontrato che il Gellano, con tempi di applicazione di pochi minuti, svolge un’azione superficiale che non altera l’aspetto della superficie ed è totalmente compatibile con i materiali costitutivi dei cuoi. Il trattamento conservativo dei due scudi è stato concepito in modo da assecondare le esigenze conservative dei diversi materiali seguendo il principio del minimo intervento. Sono state messe a confronto diverse metodologie di pulitura a secco e a umido usando il Gellano, le spugne microporose ed una soluzione acquosa a basso contenuto di tensioattivi (CL 1). Durante il restauro è stato necessario trovare soluzioni originali che rispondessero alle esigenze dei manufatti composti.

Introduzione

Nel 2011, dopo la chiusura e dismissione dell’Is.I.A.O., l’Istituto Italiano per l’Africa e l’Oriente, le sue collezioni di armi africane sono state trasferite nei depositi del Museo Nazionale Preistorico ed Etnografico “Luigi Pigorini”. Questi manufatti provenivano dalle raccolte di quello che era stato il Museo Coloniale Italiano, e dopo lo scioglimento del Ministero delle Colonie nel 1953 erano stati devoluti all’Istituto Italiano per l’Africa, poi confluito nell’ Is.I.A.O. nel 1995.

Durante una visita ai depositi del Museo, gli scudi Amhara in cuoio e filigrana metallica 611 '87 e 5514 '87 (fig. 1) sono apparsi di particolare interesse. Il progetto di tesi di laurea che ne è scaturito è stato suddiviso in diverse fasi di studio, strettamente interconnesse tra loro:

- il contesto storico ed artistico,
- la tecnologia,
- lo stato di conservazione e la diagnostica delle alterazioni,
- la sperimentazione sull’efficacia del Gellano per la pulitura del cuoio,
- l’intervento conservativo.

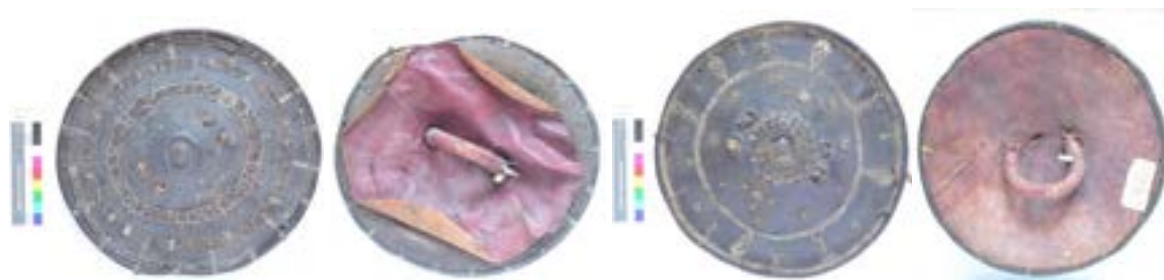


Figure 1. Gli scudi Amhara 611 '87 e 5514 '87 prima dell'intervento di restauro.

Il contesto storico ed artistico

I due scudi oggetto di studio sono rappresentativi della società Amhara degli inizi del XX secolo. Gli Amhara sono un gruppo etnico dell'Etiopia centrale, che in passato risiedeva perlopiù nell'esteso altopiano etiopico (fig. 2). Questo gruppo etnico era caratterizzato da una società piramidale. Il loro sistema meritocratico era basato su ricompense per meriti militari che comprendevano, oltre a terre e bestiame, anche ornamenti onorifici, tra cui scudi riccamente ornati, copricapi e manti di leone. Fino alla prima metà del XX secolo i magnifici scudi rappresentavano l'emblema nazionale, incarnando la dignità del proprietario e la sua appartenenza alla classe dominante.

La classe artigiana altamente specializzata che li realizzava per l'aristocrazia, tra cui i conciapelli *faqi*, era invece relegata a gruppi emarginati non-Amhara perché ritenuta in grado di lavorare materiali, come i metalli, tradizionalmente collegati con gli spiriti divini malevoli.



Figura 2. Mappa con la distribuzione dei gruppi etnici in Etiopia (a sin.) e Menelik II, Imperatore di Etiopia in abiti tradizionali e regalia (a dx.).

Lo scudo (in amarico *gaša* o *mäkkäla-käya*= protezione) era tradizionalmente l'unica arma da difesa di un guerriero etiopico (fig. 2). I tipi di decorazione applicati sulla superficie esterna degli scudi erano indice della posizione sociale del guerriero Amhara e del suo valore sul campo di battaglia. Il viaggiatore della Società Geografica Italiana Luigi Sambon nel 1896 ricorda come “*coi fregi di filigrana si segnavano i colpi di lancia caduti sullo scudo; il lembo di criniera indicava che, più volte, colui che lo portava era penetrato primo fra le schiere nemiche; la zampa di leone indicava che aveva ucciso un leone e la coda, che si era distinto nel coprire una ritirata*” [1]. L'uso di quest'arma difensiva era particolare: dato che un colpo vigoroso di lancia poteva perforare lo scudo se ricevuto di fronte, l'abilità consisteva nel ricevere i colpi il più obliquamente possibile, nell'evitare la punta e, con uno scatto, urtare di lato la lancia avversaria.

Lo studio tecnologico

Le diverse tipologie di scudi etiopici non sono mai state studiate sistematicamente, e le uniche fonti sui materiali tradizionali e la loro tecnologia sono date da resoconti di viaggio di esploratori europei tra la fine del XIX sec. e l'inizio del XX sec. Da qui è nata l'esigenza di un approfondito studio diagnostico per caratterizzare le tecniche e i materiali costitutivi.

Entrambi i manufatti sono scudi di tipo circolare datati agli inizi del XX sec., di circa 50 cm di diametro e 15 cm di altezza, con forma conica e ansa interna. Il materiale di supporto è un cuoio rigido con spessore medio di 6 mm. I bordi sono rigirati verso l'interno dello scudo per rinforzarli. I margini della circonferenza presentano diversi fori e sono rialzati: il rialzo serve a prevenire, durante il combattimento, lo scivolamento all'interno dell'arma avversaria, sia essa la lama di una lancia, di una spada o di una sciabola. La superficie del cuoio

presenta due motivi decorativi geometrici impressi a linee parallele, ripetuti e disposti in cerchi concentrici a fasce alternate. La decorazione metallica in argento che sormonta il cuoio di supporto è realizzata con la tecnica della filigrana lavorata a giorno; partendo dal centro si distinguono diverse fasce decorative in metallo disposte ad anelli concentrici.

Lo studio tecnico-scientifico di questi manufatti ha permesso di comprendere a fondo i materiali e le metodologie di realizzazione. La combinazione di tecniche d’indagine complementari tra loro ha permesso la descrizione dettagliata dei metodi di fabbricazione, della composizione delle leghe nonché il riconoscimento delle tracce lasciati dagli strumenti.

L’osservazione allo stereo microscopio dell’arrangiamento follicolare dei cuoi rossi di rivestimento interno (fig. 3a), ha evidenziato l’uso di una pelle di pecora allevata per la produzione di lana fine, tinta di colore rosso. Diversamente, nel cuoio di supporto gli strati di finitura rendevano impossibile l’osservazione dei follicoli; è stato quindi necessario eseguire un’ulteriore analisi per identificarne la specie animale: la spettrometria di massa di tipo Maldi-TOF, effettuata presso l’Istituto di Proteomica di Roma [2]. Quest’analisi, identificando nell’ippopotamo la specie di appartenenza, ha confermato i dati delle fonti storiche sull’uso di pelli di animali aggressivi per la realizzazione di questi scudi, coerentemente con il prestigio sociale cui era legata la loro uccisione. I test microchimici per il riconoscimento della concia e del tipo di tannini utilizzati hanno evidenziato che il cuoio rosso dello scudo 611 ‘87 è stato conciato al vegetale con dei tannini idrolizzabili di tipo elagico (fig. 3b), mentre sia la pelle rossa dello scudo 5514 ‘87, sia entrambi i supporti sono stati realizzati in pelle non conciata (sebbene in senso lato si possa anche, per i cuoi di supporto, parlare di concia all’olio, cfr. oltre).

La spettroscopia infrarossa trasformata di Fourier e la diagnostica effettuata con il microscopio a scansione elettronica (SEM) hanno permesso di caratterizzare lo strato esterno di colore nero (fig. 3c), che è risultato composto da fango argilloso, associato a carbonato di calcio e grasso parzialmente saponificato. Questo impasto nero a base argilloso-tannica in lingua etiope veniva chiamato *tibru*, ed era tradizionalmente usato anche per tingere canne, manufatti in legno e tessuti [3].

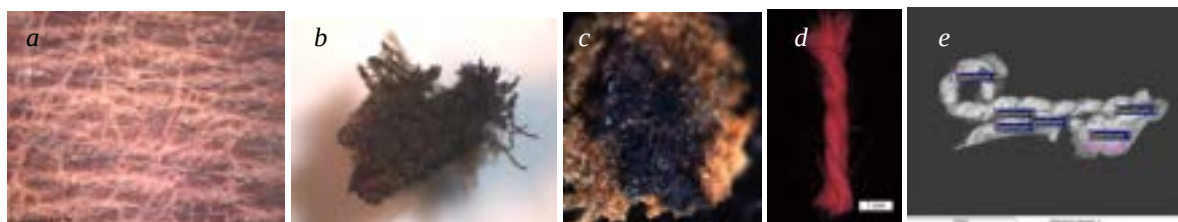


Figura 3. a) Cuoio rosso, scudo 5514. Immagine ripresa con il microscopio digitale DinoLite, b) Scudo 611, cuoio di supporto. Prelievo 1.611 dopo il test ferrico (12,5x), c) Prelievo 5.5514, vista al microscopio ottico del campione su stub per analisi al SEM, d) Prelievo 22.5514, immagine allo stereomicroscopio con particolare del filato a due capi, e) Prelievo 12.611, immagine registrata al SEM-EDS con punti di analisi EDX.

Le diverse porzioni di cuoio rosso dei due scudi sono vincolate tra di loro con una cucitura a punti molto piccoli, posti alla distanza di circa 1 mm dai bordi del cuoio. La cucitura, realizzata in filo in fibra di cotone (fig. 3d), è eseguita con un particolare tipo di punto a sopraggitto: inizia dal lato interno di un bordo e passa sul lato superiore del lembo adiacente. La filigrana che costituisce la decorazione metallica esterna è il risultato di una lavorazione raffinata, ed è composta da elementi ottenuti torcendo tra loro due fili metallici (fig. 3e), poi schiacciati in modo da creare una sequenza di grani. Il filo così realizzato viene usato per riempire un’intelaiatura di fili metallici più grossi a sezione rettangolare, che vanno a comporre il disegno dell’oggetto. Il riempimento di questa minuta intelaiatura metallica è fatto completamente a mano, avvolgendo il filigranato su se stesso a formare diversi elementi a forma di ovali, ricci o cerchi e pressandolo all’interno di questa struttura. Attraverso analisi semi-quantitative (XRF e SEM-EDS) è stato possibile determinare la composizione elementare della filigrana e delle borchie, realizzate con leghe di pregio, ricche in Ag.

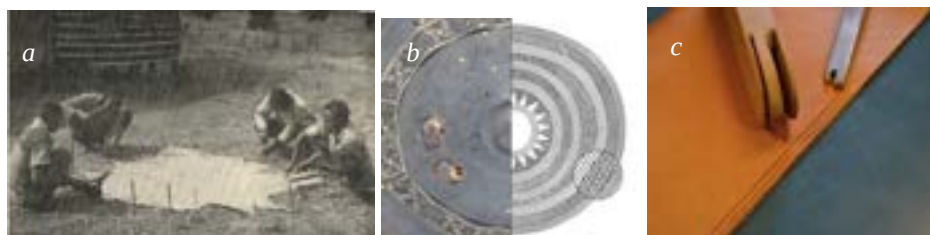


Figura 4. a) Metodo tradizionale di asciugatura con la pelle fissata al terreno tramite pioli, b) Scudo 611, schema della decorazione impressa sul cuoio, c) Esempi di marcatori in legno o in metallo.

Al termine di questa campagna diagnostica è stato possibile ipotizzare la tecnica di realizzazione. La pelle veniva tagliata e posizionata su una forma di legno opportunamente modellata e fissata al terreno (fig. 4a). I bordi erano tirati e fissati a pioli di legno, poco al disopra del terreno. Dopo un’accurata scarnitura venivano applicati, per un periodo di diversi giorni, diversi strati di olio, tra una stesura e l’altra veniva effettuata una battitura con mazzuoli a testa larga o follatura con i piedi. Questo procedimento serviva ad emulsionare gli oli e a facilitarne la penetrazione. La tecnica descritta sembra ricondurre ad una concia all’olio [4], trattamento che si basa sulla proprietà degli oli semi-siccativi di legarsi alle fibre di collagene. La decorazione era poi realizzata imprimendo la superficie prima della sua completa asciugatura con marcatori di legno (figg. 4b e c).

Lo stato di conservazione e la diagnostica delle alterazioni

La filigrana era in buono stato di conservazione: le numerose microsaldature mantenevano per lo più la loro funzione strutturale, sebbene in diversi punti fossero venute meno, con conseguente apertura del disegno dei fili e deformazione meccanica. Entrambi gli scudi presentavano una diffusa patina di ossidazione delle leghe d’argento, con annerimenti e discromie, confermata dall’analisi al SEM-EDS che ha individuato la presenza di un’alta percentuale di zolfo.

Sebbene i due scudi facciano parte di una stessa classe di produzione, lo stato di conservazione del cuoio era molto eterogeneo. I principali meccanismi di deterioramento sono stati causati da almeno tre fattori: le caratteristiche intrinseche ed eterogenee dei materiali, i diversi metodi di concia delle pelli, le condizioni ambientali di conservazione e la manipolazione in funzione dell’uso. Il cuoio era caratterizzato da numerose forme di degrado: deformazioni, macchie di ossidi metallici e strappi causati dalle borchie sottostanti, sbiancamento, abrasione dello strato della grana, attacchi pregressi di insetti e apertura delle cuciture.



Figura 5. Misura della temperatura di contrazione su tavolo caldo. Prelievo 7.611, cuoio rosso.

La misura della temperatura di contrazione (T_c) [5] e la determinazione dell’acidità delle fibre sono le analisi che hanno fornito maggiori indicazioni sullo stato di conservazione del cuoio. L’unico tipo di cuoio con una T_c abbastanza alta, e pertanto indice di discrete condizioni conservative, era quello rosso dello scudo 611, mentre il cuoio rosso dell’altro scudo presentava valori più vicini alla T ambientale (fig 5). I valori del pH, tra 5 e 7, sono risultati difforni dai valori medi dei cuoi conciati, che si attestano intorno a 4.0. E’ stato pertanto possibile escludere forme di degrado di tipo acido generalmente correlate alla presenza di acidi forti nelle pelli conciati al vegetale, in particolare in quelle trattate con tannini condensati.

La sperimentazione sull’efficacia del Gellano per la pulitura del cuoio

Il cuoio è un materiale che tollera i trattamenti acquosi in misura limitata; l’interesse di un possibile uso dell’acqua secondo metodologie controllate ha indotto a svolgere una ricerca sull’uso dei gel rigidi. L’obiettivo era di verificare quanto il loro impiego consenta di gestire e limitare l’apporto di acqua, e quanto questa effettivamente penetri nella struttura fibrosa del cuoio.

Il Gellano è un polisaccaride composto di tre zuccheri (glucosio, ramnosio e acido glucuronico), totalmente biodegradabile e dotato di un pH di stabilità molto ampio. Il meccanismo di formazione del gel è condizionato dalla temperatura e dalla presenza nell’acqua di cationi mono o bivalenti. La particolarità di questo gel è la sua trasparenza che permette, a differenza di quanto avviene con l’agar, un monitoraggio della sua attività durante l’applicazione.

La metodologia di sperimentazione è consistita nell’applicazione diretta del film di Gellano sul lato grana dei provini, interponendo un foglio di Melinex[®] ed esercitando con dei pesi una leggera pressione [6], in modo da garantire la totale uniformità di contatto tra le due superfici. Questa metodologia sfrutta la capacità del gel acquoso rigido di modificare le proprietà superficiali dell’acqua e di conseguenza la sua azione solvente, incrementandone il potere bagnante e favorendone al contempo la diffusione orizzontale. In questo modo il gel riesce a rimuovere il particolato atmosferico e ad ammorbidire gli eccessi di sostanze grasse, che si presentano sotto forma di efflorescenze bianche o di essudati resinosi e prodotti idrosolubili di degrado.

Per stabilire la percentuale più idonea di preparazione del Gellano è stato condotto un test di bagnabilità sul supporto in cuoio da trattare. La misura dell'angolo di contatto (fig. 6) è stata eseguita depositando una goccia di acqua distillata sulla superficie del cuoio con una micro pipetta per assicurarne l'omogeneità delle dimensioni e quindi una buona riproducibilità dei risultati. Sono state scattate delle foto, con una camera posizionata su cavalletto in posizione perpendicolare alla goccia, dopo 5 secondi dalla deposizione della goccia, e una seconda volta dopo 60 secondi. L'intervallo di tempo tra le due osservazioni ha consentito di verificare la velocità di penetrazione all'interno del cuoio. Queste misure hanno costituito un utile termine di confronto sia per scegliere il tipo di cuoio con cui fabbricare i provini, sia per scegliere la metodologia di pulitura in fase di intervento.

Per la sperimentazione è stato usato un Gellano a basso numero di gruppi acili, il Kelcogel [7]. Sono stati realizzati gel a diverse concentrazioni, al 3% e al 4%, fabbricando compresse di diversi spessori, 4 mm e 1 cm, e sperimentando quattro diversi tempi di applicazione. La varietà delle concentrazioni serviva a verificare le diverse capacità di assorbimento e il grado di rilascio del solvente, i due spessori ad appurare un'eventuale differenza nella capacità estrattiva, mentre con i quattro diversi tempi di applicazione si sono volute supporre problematiche di pulitura differenti.

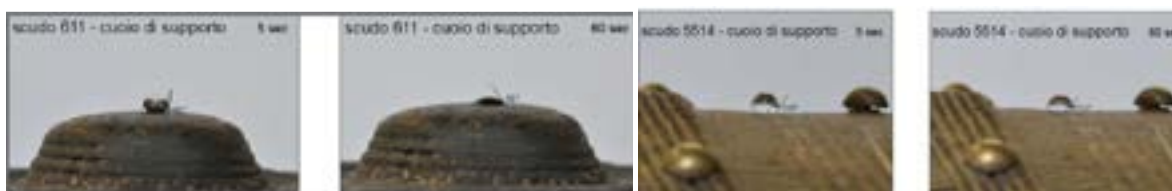


Figura 6. Angolo di contatto dinamico sul cuoio di supporto dello scudo 611 (a sin.) e sul cuoio di supporto dello scudo 5514 (a dx).

La verifica dell'efficacia del trattamento è stata effettuata tramite osservazione visiva, misura del peso e osservazione delle sezioni dei provini. L'osservazione allo stereo microscopio della sezione dei provini si è rivelata l'analisi più indicativa. I risultati hanno evidenziato che la percentuale di gellano utilizzata nella preparazione del gel influisce notevolmente sulla penetrazione dell'acqua: in particolare, si è riscontrato che una percentuale del 3 o del 4% garantisce, rispetto a percentuali più basse, un'azione molto superficiale, se si limitano i tempi di contatto a due o tre minuti. Lo spessore del gel deve invece essere scelto in funzione delle caratteristiche della superficie del manufatto, poiché spessori minimi permettono una maggiore aderenza superficiale anche in presenza di asperità e rilievi. Infine il coefficiente di bagnabilità fornisce informazioni utili sull'idrofobicità della superficie e sulla velocità di penetrazione.

L'intervento conservativo

E' stato affrontato per primo il restauro dello scudo che presentava maggiori problematiche, il 611 '87. La superficie della filigrana metallica risultava annerita in modo disomogeneo e non riflettente. L'ossidazione dell'argento può essere rimossa con mezzi chimici o meccanici; i primi richiedono però sempre un accurato risciacquo in acqua demineralizzata per rimuovere gli eventuali residui, e in questo caso la presenza del cuoio rendeva impossibile il lavaggio. Non era peraltro pensabile, per l'invasività dell'intervento, lo svincolo temporaneo degli elementi metallici dal supporto in materiale organico.

Dopo diversi test preliminari sono state scelte le mini punte abrasive dentistiche in silicone abitualmente usate per la rifinitura e la lucidatura finale di oro, leghe preziose e materiali acrilici. Queste punte, montate su microtrapano, svolgono un'azione debolmente meccanica e non hanno bisogno di risciacquo. Per la protezione finale è stata utilizzata con una resina acrilica a bassa percentuale [8], in modo da minimizzare il contatto della superficie in argento con i solfuri presenti nell'aria.

Dove le lamine avevano perso il vincolo meccanico al supporto sono state riposizionate con filo di nylon, il cui uso è stato favorito dalla possibilità di sfruttare i fori del cuoio di supporto. E' stato inoltre necessario l'isolamento della parte interna dei rivetti a borchia, composta da due alette a sezione rettangolare dotate di bordi estremamente taglienti e aguzzi, che nel corso del tempo avevano provocato lacerazioni nel cuoio rosso adiacente. Per evitare che, una volta riposizionate correttamente, potessero determinare ulteriori danni, le alette sono state rivestite con tubicini di silicone.

Data l'elevata porosità e igroscopicità del cuoio, qualsiasi intervento di pulitura superficiale con sostanze liquide libere può determinare la migrazione dei depositi da rimuovere negli strati più interni del materiale, dando luogo ad alterazioni cromatiche, deformazioni e variazioni dimensionali spesso irreversibili, nonché a processi di degradazione chimica. La misura del coefficiente di bagnabilità della superficie esterna, risultando alto l'angolo di contatto, ha evidenziato che la sostanza nera di composizione argilloso-tannica presente sugli scudi era poco bagnabile; nel contempo è stata riscontrata una velocità di penetrazione elevata. Le prove di pulitura sono state effettuate con la CL 1 [9] e con il gel rigido di Gellano a diversi tempi di contatto. È stato scelto infine di usare il

Gellano al 3% per due minuti di contatto poiché riusciva ad aderire bene al modellato e a rimuovere i depositi coerenti, consentendo di evitare un’azione di tipo meccanico che avrebbe potuto danneggiare lo strato superficiale nero (fig.7).

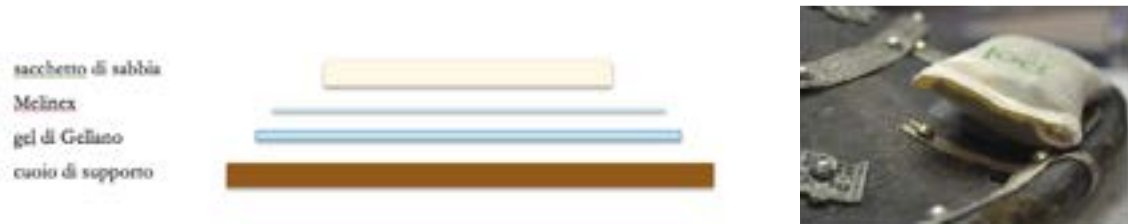


Figura 7. Schema della metodologia di pulitura con il Gellano (a sin.) e prova di pulitura con il Gellano sul cuoio di supporto (a dx).

Il lato interno del primo scudo era rivestito da un cuoio rosso che presentava diffuse deformazioni, perdita di vincolo con il supporto, apertura delle cuciture e sbiancamento superficiale. Le deformazioni del cuoio, se irrigidito e contratto, sono in genere poco reversibili e scarsamente recuperabili. Per provare a ridurle e ad avvicinare i lembi alla loro posizione originaria è stato ideato un sistema di tensionamento abbinato a umidificazione localizzata. Si è iniziato umidificando le aree deformate presenti lungo i bordi degli scudi con del Sympatex® [10], senza ancora applicare alcun peso o tensione orizzontale. L’umidificazione ha permesso di ammorbidire il cuoio e di riposizionarlo correttamente; successivamente ne è stata consentita la graduale asciugatura sotto peso moderato.



Figura 8. Schema del telaio (a sin.) e particolare dei tiranti costituiti da fascette di tessuto non tessuto Reemay (a dx).

È stato poi utilizzato il sistema di tensionamento ideato per riavvicinare i bordi al perimetro dello scudo, costituito da una semplice base di legno sui cui è stato appoggiato lo scudo capovolto (fig. 8), vincolato al telaio tramite fascette in tessuto non tessuto Reemay®. Queste sono state fatte aderire al cuoio con Beva Film e collegate al telaio tramite attaccaglie triangolari. Il Beva, essendo una resina sintetica termoplastica, avrebbe successivamente permesso una facile rimozione delle fascette dal cuoio senza lasciare residui. Alle attaccaglie era legato del filo di nylon avvolto su delle viti ad occhiello, così da poter regolare il tensionamento in direzione orizzontale. Per valutare le caratteristiche meccaniche delle fascette sono state eseguite delle misure di trazione a rottura con un dinamometro; i valori registrati hanno confermato l’adeguatezza di questa soluzione, poiché il tessuto non tessuto Reemay® si staccava dal cuoio se sottoposto ad un carico tra i 900 e i 1000g, molto inferiore a quello che sarebbe stato necessario per la rottura di campioni di cuoio [11].

Una volta riposizionato il cuoio di rivestimento è stato possibile risarcire le cuciture che univano le diverse porzioni di pelle. Si è deciso di ripristinarle per evitare che si aprissero ulteriormente e perché i fori di cucitura avevano mantenuto la loro funzionalità.

La pulitura del cuoio interno è stata fatta con lo scudo posizionato sul telaio, regolato ad una tensione minima, per evitare che il nuovo apporto di umidità modificasse la distensione raggiunta. Le analisi preliminari avevano riscontrato la presenza di cloruro di sodio come principale causa del diffuso sbiancamento del cuoio rosso. Sono state quindi effettuate delle prove di pulitura con soluzione acquosa CL 1 applicata a tampone e con Gellano al 3%. Data la necessità di rimuovere i sali dalla superficie con una leggera azione meccanica, si è deciso di usare la CL 1 poiché in questo caso l’impiego del Gellano non sembrava apportare nessun vantaggio, prolungando inutilmente il contatto con il mezzo acquoso (fig 10).

Le lacune presenti sul cuoio interno ponevano un quesito riguardo alla necessità o meno di reintegrarle: tali piccole mancanze avrebbero potuto essere considerate una traccia materiale della storia e delle vicissitudini dello scudo in quanto oggetto d’uso. D’altra parte le reintegrazioni avrebbero consentito una restituzione della completezza dell’oggetto, anche se realizzate con un materiale riconoscibile. Esse avrebbero inoltre consentito una parziale correzione delle deformazioni e un rinforzo delle zone più degradate, e contribuito a prevenire future lacerazioni. Per queste ragioni si è deciso di consolidare i bordi delle lacune con tessuto non tessuto

(Cerex 1.0 precollato con Beva Film) e reintegrarle quindi con pelle allumata trattata cromaticamente con colori ad acquerello e incollata con un etere di cellulosa [12].



Figura 9. Vista dell'interno dello scudo dopo l'applicazione delle strisce di Nastro Velcro (a sin.); la distribuzione delle strisce lungo tutta la circonferenza, più quattro strisce trasversali adiacenti alle cuciture (al centro) e un particolare durante l'applicazione (a dx).

Data l'impossibilità di riportare i bordi della fodera nella posizione originaria e di ristabilire il vincolo meccanico che inizialmente li assicurava al cuoio di supporto, è stato necessario ideare una soluzione ad hoc per il ripristino del vincolo. Questa soluzione doveva rispettare i criteri di reversibilità, ispezionabilità dell'interno dello scudo e minima invasività. Nel rispetto di questi principi sono stati messi a confronto due materiali già usati nella conservazione, i magneti al neodimio e il Velcro®. Le prove effettuate con i magneti hanno subito evidenziato alcuni svantaggi, come la mancata distribuzione delle forze di tensionamento a causa dell'azione troppo puntuale del magnete. Si è scelto di non provare magneti dotati di forza di attrazione maggiore per la loro difficile manipolazione e per l'eccessivo stress che avrebbero potuto indurre nel cuoio. Sono state realizzate quindi delle strisce di Nastro Velcro fatte aderire con Evacon R [13] a strisce di tessuto non tessuto, utilizzate come strato d'intervento, precollate con Beva film sul cuoio (fig. 9). Questo sistema garantiva una certa facilità di realizzazione, la totale reversibilità grazie alle proprietà termoplastiche del Beva e un'omogenea distribuzione delle tensioni lungo il perimetro della fodera.

Il lato esterno del secondo scudo presentava molte somiglianze con il primo, permettendo così di utilizzare lo stesso approccio metodologico. Lo strato superficiale nero esterno appariva estremamente fragile: sono state quindi fatte ulteriori prove con la CL 1 e due tipi di spugne microporose, ottenendo i migliori risultati con un impiego alternato di CL 1 a tampone e *make-up sponge* [14] nelle aree più degradate, così da limitare l'azione meccanica del tampone.

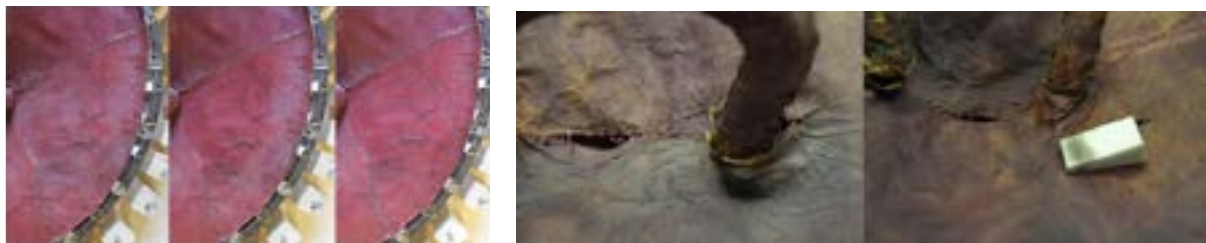


Figura 10. Momenti di pulitura dei diversi cuoi di rivestimento dei due scudi. Scudo 611 '87: sequenza del prima, durante e dopo un momento della pulitura del cuoio rosso (a sin.); scudo 5514 '87: prima e dopo la pulitura con *make-up sponge* (a dx).

Il cuoio rosso di rivestimento su questo scudo si presentava molto più deteriorato, disomogeneo e contratto; tale condizione di degrado era confermata da una temperatura di contrazione relativamente bassa. È stata quindi effettuata una pulitura esclusivamente a secco, mediante microaspirazione controllata associata al passaggio di una spugna microporosa asciutta (fig. 10). L'estrema fragilità di questo cuoio rosso era determinata anche dai numerosi fori di sfarfallamento, spesso uniti in lacerazioni più estese. Proprio per dare una maggiore stabilità alla fodera si è deciso di consolidare le aree più degradate con del tessuto non tessuto fatto aderire con Beva film e poi integrato a tono con colori ad acquerello.

Per entrambi gli scudi è stato progettato un supporto, costituito da una base e una copertura, per la conservazione in deposito, essendo questa la loro destinazione all'interno del Museo Pigorini. La base è costituita da Ethafoam® ricoperto da cartoncino rigido non acido; al centro un elemento in Ethafoam® a forma di ciambella, rivestito di maglia di cotone, consente l'appoggio del solo lato interno dello scudo, in modo da non sollecitare l'immanicatura. Le buste in Tyvek di rivestimento sono provviste di una chiusura a strappo in Velcro e di una finestra di Melinex® che garantisce la traspirabilità e la visibilità dei manufatti.



Figura 11. Scudo 611 '87 dopo il restauro a sin. e scudo 5514 '87 dopo il restauro a dx.

NOTE

- [1] Sambon L., *“L'esercito abissino: usi e costumi”*, E. Voghera, 1896.
- [2] Tutte le analisi sono state condotte nell'ambito di un accordo di collaborazione con l'Istituto di Proteomica di Roma dalla dott.ssa Viviana Greco con uno spettrometro di massa Ultraflex III MALDI-TOF (Bruker Daltonics, Bremen, Germany) nel range di massa 700–4000 Da. La calibrazione dello strumento è stata fatta usando Proteins Standard I (Bruker Daltonics) come parametri esterni. I dati grezzi dell'analisi MS sono stati processati con il software FlexAnalysis 3.3 (Bruker-Daltonics).
- [3] Tournier P.I., *“Colour and Dye Recipes of Ethiopia”*, New Cross Books, London, 2010.
- [4] L'olio più comunemente usato era di ricino. Vedi Amborn H., *“Leather”* in *“Encyclopedia Aethiopica”*, vol.3 He-N, Harrasowitz Verlag Wiesbaden, 2007.
- [5] La misura è stata eseguita sotto osservazione microscopica con il dispositivo FP90 Mettler Toledo, equipaggiato con il tavolo caldo FP82, con inizio della programmata a 35°C. La temperatura di contrazione è l'intervallo di temperatura alla quale le fibre di collagene, immerse in acqua, si accorciano di più di un terzo della loro lunghezza, e indica quindi il momento in cui la molecola di collagene comincia a ricevere danni irreversibili dall'azione dell'acqua. Vedi Kite M., Thomson R., *“Conservation of Leather and related materials”*, Butterworth-Heinemann Elsevier, Oxford, 2006.
- [6] Melinex® è un film barriera in poliestere monosiliconato.
- [7] Venduto con il nome commerciale di CG-LA, prodotto dalla CP-Kelco (Atlanta Georgia, USA).
- [8] Paraloid B72 al 3% in una soluzione 1:1:1 di White Spirit. M.E.K. e alcol isopropilico.
- [9] La CL 1 è una soluzione acquosa a basso contenuto di tensioattivi. Formulazione: 99,6% acqua deionizzata, 0,2% carbossimetilcellulosa, 0,2% Tween 20; vedi Hallebeek P.B. nella Bibliografia
- [10] Membrana impermeabile-traspirante non porosa in copolimero di poliestere che isola dall'acqua ma permette il passaggio di vapore acqueo.
- [11] Per i valori delle prove di trazione a rottura di campioni di cuoio vedere Paris M., *“Tensionamento controllato per dipinti su cuoio: dati sperimentali”*, in *“Bollettino ICR”*, Nuova Serie, N.4, 2002, p. 88.
- [12] Tylose MH 300P al 6% in acqua demineralizzata.
- [13] Evacon-R: emulsione di un copolimero di etilene vinilacetato, solubile in acqua, pH 7.5.
- [14] Le *make-up sponge* sono realizzate con diversi formulati commerciali, hanno una struttura microporosa a cella aperta che riesce a rimuovere bene il particolato e possono essere usate sia inumidite che a secco.

BIBLIOGRAFIA

1. AA.VV., *“Amhara, people”* in *“Encyclopedia Britannica”*, vol.1, 1973.
2. Benitez-Johannot P., Barbier J.P., *“Shields. African, Southeast Asia and Oceania”*, New York, 2000.
3. Brandt L., et alii *“Species Identification of Archaeological Skin Objects from Danish Bogs: Comparison between Mass Spectrometry-Based Peptide Sequencing and Microscopy-Based Methods”* in *“PLOS ONE”*, Vol. 9, Issue 9, 2014.
4. Falcão L., Araújo M.E., *“Tannins characterisation in new and historic vegetable tanned leathers fibres by spot tests”*, in *“Journal of Cultural Heritage”*, N. 12, 2011, pp. 149-156.
5. Hallebeek P.B., *“Guidelines for the conservation of leather and parchment book bindings”*, Koninklijke Bibliotheek, 1997.
6. Iannuccelli S., Sotgiu S., *“La pulitura superficiale di opere grafiche a stampa con gel rigidi polisaccaridici”*, in *“Quaderni 2 ICPAL. Materiali & Prodotti per il restauro librario”*, Gangemi Ed., 2010.
7. Kite M., Thomson R., *“Conservation of Leather and related materials”*, Butterworth-Heinemann Elsevier, Oxford, 2006
8. Pankhurst R., *“A social History of Ethiopia”*, Institute of Ethiopian Studies, Addis Ababa University, 1990.
9. Spring C., *“African arms and armour”*, Smithsonian Institution Press, Washington D.C., 1993.

IL RESTAURO DI REPERTI IN CUIO ARCHEOLOGICO SATURO D’ACQUA PROVENIENTI DAGLI SCAVI DI PIAZZA MUNICIPIO, NAPOLI. DIFFERENTI METODI DI IMPREGNAZIONE E DI ESSICCAZIONE A CONFRONTO

Irene Cristofari*, Antonella Di Giovanni, Barbara Davidde Petriaggi***, Marcella Ioele*****,
Elisabetta Giani*****, Anna Valeria Jervis*******

*Restauratrice, libera professionista, via Giovanni Marangoni 1, 00162, Roma, +393474546480;
irene.cristofari@gmail.com

** Restauratrice, ISCR, Via di San Michele 23, 00153, Roma, antonella.digiovanni@beniculturali.it

*** Archeologa, ISCR, Via di San Michele 23, 00153, Roma, barbara.davidde@beniculturali.it

**** Chimico, ISCR Via di San Michele 23, 00153, Roma, marcella.ioele@beniculturali.it

***** Fisico, ISCR, Via di San Michele 23, 00153, Roma, elisabetta.giani@beniculturali.it

***** Restauratrice, Via di San Michele 23, 00153, Roma, annavaleria.jervis@beniculturali.it

Abstract

Il presente lavoro di tesi è incentrato sulle problematiche conservative e sul restauro di quindici reperti in cuoio saturo d’acqua di epoca romana, rinvenuti negli scavi per la realizzazione della stazione metro di Piazza Municipio a Napoli. I manufatti sono stati oggetto di trattamenti di stabilizzazione atti a garantirne la conservazione in deposito o in vetrine espositive. Al termine dei trattamenti di stabilizzazione ne sono stati selezionati cinque che, per problematiche conservative, permettessero di affrontare le successive fasi di intervento, rifacendosi all’utilizzo di materiali impiegati nella conservazione di manufatti in cuoio storico ed effettuando delle prove in seno alle operazioni di restauro per comprendere quali fossero quelli maggiormente compatibili. I test effettuati non possono tuttavia ritenersi esaustivi e i prodotti scelti presentano alcuni limiti.

Contemporaneamente, è stato possibile svolgere due brevi prove, nessuna delle quali ha un carattere sperimentale poiché non corredate da un numero sufficiente di provini, essendo i campioni ricavati da frammenti di cuoio archeologico di sacrificio per cui si disponeva di una quantità di materiale limitato.

La prima riguarda l’applicabilità di soluzioni sature di differenti sali inorganici all’essiccazione controllata, condotta in ambiente sigillato, di alcuni frammenti di cuoio come alternativa alla liofilizzazione e ha dato prova di essere un valido metodo. La seconda prova, effettuata in collaborazione con il Dipartimento di Chimica “Ugo Schiff” dell’Università di Firenze, concerne l’utilizzo di soluzioni di politartarammidi nei trattamenti di impregnazione del cuoio archeologico imbibito. Il test ha evidenziato come l’impiego di tali materiali al momento non risulti vantaggioso rispetto al PEG poiché si tratta di composti solidi a temperatura ambiente che si depositano tra le fibre, comportandosi come una sorta di *riempitivo*, senza intervenire né sull’aumento della coesione né sulla flessibilità.

Introduzione

Il presente studio è incentrato sulle problematiche conservative e sul restauro di alcuni reperti in cuoio saturo d’acqua di epoca romana rinvenuti negli scavi per la realizzazione della stazione metro di Piazza Municipio a Napoli, conservatisi grazie ad un terreno caratterizzato da una granulometria molto fine e dalla presenza di acqua. Tra i molti reperti in cuoio rinvenuti ne sono stati individuati quindici da sottoporre ad interventi di messa in sicurezza e di restauro. Un incentivo è stato dato dalla carenza, in Italia, di studi sistematici sia di tipo archeologico che per ciò che riguarda gli aspetti conservativi e sebbene l’attenzione per questa classe di beni sia sempre più crescente, la volontà di provvederne alla salvaguardia è ostacolata dalla mancanza di risorse che impediscono spesso di attuare gli interventi di messa in sicurezza (consolidamento ed essiccazione) necessari, spesso purtroppo poco accessibili a causa dei tempi, dei mezzi e dei costi che richiedono.

La gran quantità di materiale rinvenuta nel contesto portuale di Napoli ha rappresentato pertanto un’occasione unica per approfondire le tematiche relative al cuoio archeologico[1].

Il contesto di giacitura e le problematiche interpretative.

Le indagini archeologiche condotte a Napoli a partire dal 2003 per la realizzazione delle nuove linee metropolitane, hanno permesso di individuare sia la collocazione e l’estensione dell’antico porto della città che di delineare il profilo originario della costa. La particolare granulometria del terreno, di consistenza da limo-sabbiosa, unita alla presenza d’acqua hanno favorito la conservazione in questo contesto di una gran quantità di manufatti in materiale organico, tra i quali spiccano alcune imbarcazioni di epoca romana.



Figure 1, 2, 3. Le navi di epoca romana rinvenute presso Piazza Municipio e due dei quindici reperti oggetto del restauro.

I quindici reperti in cuoio oggetto del restauro provengono da quattro unità stratigrafiche differenti, che coprono un arco cronologico compreso tra la fine del I secolo a.C. e la metà del I secolo d.C. Essi rappresentano solo una piccola parte di quelli rinvenuti e non è stato possibile individuarne la tipologia o la funzione né al momento del rinvenimento, né successivamente nel corso dell'intervento conservativo. La peculiarità del contesto napoletano ha in questo senso rappresentato un primo limite: il porto di una città è infatti una zona ad elevatissima frequentazione, attorno la quale orbitano le attività commerciali e di pesca, lo spostamento via mare dell'esercito e così via. Non è stato quindi possibile definire se i manufatti potessero essere pertinenti a scarti della produzione, ad oggetti di uso quotidiano o riferibili ad un uso militare o navale. È opportuno poi sottolineare che i materiali organici in generale hanno suscitato una scarsa attenzione in ambito archeologico sino a tempi piuttosto recenti e studi specialistici sul cuoio e sulla filiera produttiva ad esso connessa si sono sviluppati solo a seguito dei ritrovamenti di contesti militari di epoca romana lungo il Limes germanico – retico, il vallo di Adriano e quello Antonino. Alla luce di ciò oggi risulta molto difficile comprendere quanto questo materiale fosse utilizzato su vasta scala ed interpretare correttamente le evidenze archeologiche, quasi sempre caratterizzate dalla perdita degli elementi di cucitura o di parti realizzate in altro materiale. La funzione di molti reperti frammentari e lacunosi può quindi solo essere supposta mentre gli oggetti di dimensioni maggiori, quali ad esempio le tende, si rinvenivano quasi sempre smembrati nelle diverse parti che li costituivano, rendendone la ricostruzione difficoltosa.

I trattamenti conservativi di stabilizzazione attualmente in uso.

Il cuoio, come tutti i materiali organici è rinvenibile nei contesti archeologici fortemente umidi o saturi d'acqua, caratterizzati da assenza o basse concentrazioni di ossigeno e pH acidi. La fragilità che lo contraddistingue è il risultato di complessi fenomeni che intervengono simultaneamente e a più riprese nel corso della giacitura e che hanno la conseguenza a livello microscopico di indebolire la matrice proteica ed il legame tra proteina e conciante con conseguente perdita di coesione strutturale.

L'acqua è il fattore che ne garantisce la conservazione, ma anche il primo motore dei processi di degrado sia di tipo fisico che chimico. Il suo assorbimento infatti da un lato distanzia le fibre tra loro, causando un aumento di volume nel cuoio e complessiva perdita di coerenza e resistenza meccanica, dall'altro favorisce i meccanismi di idrolisi e di ossidazione che causano la decomposizione del collagene, dei tannini utilizzati come concianti e della componente grassa. Essa inoltre veicola all'interno della struttura del cuoio composti inorganici e ioni liberi, soprattutto del ferro, questi ultimi catalizzatori dei fenomeni di idrolisi e ossidazione e responsabili della formazione di tannati ferrici dalla colorazione nera.

Inoltre, in seguito al loro rinvenimento questi materiali sono ulteriormente esposti a fattori di rischio: la repentina evaporazione dell'acqua d'imbibizione è in assoluto il meccanismo più dannoso in quanto comporta l'irrigidimento del cuoio, l'insorgere di ritiri dimensionali e di deformazioni nonché la formazione di fessurazioni e lacerazioni ad essi associati. Inoltre, i minerali presenti all'interno delle fibre, passando da un ambiente anossico al contatto con l'ossigeno atmosferico tenderanno ad ossidarsi e, in alcuni casi, ad accrescere il proprio volume, causando una serie di ulteriori stress meccanici a livello microscopico nonché un aumento di acidità che favorisce fenomeni di idrolisi anche in seguito alla disidratazione dei reperti.

In letteratura vengono riportati diversi trattamenti volti da un lato ad estrarre la componente inorganica assorbita dal cuoio e dall'altro a rimuovere l'acqua di imbibizione preservandone la stabilità dimensionale e la flessibilità e scongiurando l'insorgere di ritiri, deformazioni, fessurazioni ed irrigidimenti irreversibili.

Attualmente la rimozione dei composti inorganici solubili e degli ioni ferro liberi viene effettuata in prevalenza con l'ausilio di soluzioni chelanti, soprattutto del sale bisodico dell'EDTA che risulta essere il complessante più efficace per lo ione ferro.

Per quanto riguarda i trattamenti di stabilizzazione, la prassi ormai consolidata prevede l'utilizzo della liofilizzazione come metodo di disidratazione più idoneo poiché permette di rimuovere l'acqua presente sotto forma di ghiaccio direttamente in fase vapore mediante processo di sublimazione, eliminando le tensioni dovute

al passaggio di stato dalla fase liquida a quella vapore. La tecnica implica il ricorso a pretrattamenti impregnanti a base di materiali crioprotettori che ostacolano l’aumento di volume del ghiaccio al momento del congelamento. I materiali impregnanti più utilizzati sono il glicerolo o polietilenglicoli a bassi pesi molecolari[2], liquidi a temperatura ambiente. Tuttavia tali metodi di stabilizzazione presentano alcuni limiti: da un lato la liofilizzazione, pur se efficace, richiede una strumentazione poco accessibile in termini di costi, dall’altro i materiali impregnanti tradizionali, sebbene piuttosto stabili nel tempo, non intervengono a ripristinare la coesione del cuoio, ma tendono a comportarsi come lubrificanti in grado di preservarne la flessibilità e mantenerne un certo grado di umidità interno, senza intervenire sull’aumento della coesione microstrutturale.

L’utilizzo di soluzioni sature di sali applicato alla disidratazione controllata di reperti in cuoio imbibito.

L’obiettivo di questa prova era quello di applicare l’utilizzo di soluzioni sature di diversi sali alla disidratazione controllata di alcuni frammenti di cuoio saturo d’acqua. La soluzione satura di un sale è infatti in grado di condizionare e stabilizzare l’umidità relativa di un volume isolato da scambi igrometrici con l’ambiente esterno in funzione della temperatura [3]. Nella prima fase di studio è stato fondamentale selezionare i sali da utilizzare in funzione della stabilità igrometrica che le loro soluzioni sature sono in grado di garantire. I valori igrometrici assicurati da una soluzione satura sono infatti suscettibili di alcune variazioni in funzione del valore della temperatura. Non potendo operare a temperatura costante, sono stati selezionati dei sali le cui soluzioni permettessero di mantenere l’UR all’interno di un range molto ristretto, in un intervallo di temperatura compreso tra 10°C – 30°C, stimando di operare realisticamente tra i 15 – 25°C [4]. Inoltre i sali sono stati scelti in modo tale da poter effettuare la disidratazione riducendo di volta in volta l’umidità relativa della camera del 10% fino al raggiungimento di valori simili a quelli ambientali e comunque idonei per la conservazione del cuoio archeologico. Per realizzare la camera umida, si è pensato ad un sistema molto semplice costituito da una vaschetta in materiale sintetico, sul fondo della quale distribuire di volta in volta le diverse soluzioni e all’interno della quale predisporre dei sostegni su cui adagiare i frammenti di cuoio senza farli entrare a diretto contatto con la soluzione in uso. La camera è stata isolata con delle buste sigillate realizzate su misura.

Una volta predisposti tutti i materiali necessari è stata realizzata una prima prova a vuoto, inserendo una sola soluzione per valutare da subito l’efficacia del metodo. Avendo la soluzione condizionato l’ambiente interno al valore di UR previsto è stata effettuata una seconda prova su due frammenti di cuoio di sacrificio precedentemente impregnati con PEG 400 al 20%, pesati e misurati.



Figure 4 e 5. I due frammenti all’interno della camera umida e un confronto tra prima e dopo la disidratazione

La prova è stata condotta sostituendo le diverse soluzioni all’interno del recipiente ogni volta che l’UR interna si stabilizzava al valore previsto e pesando i frammenti ad ogni cambio di soluzione per valutare la perdita d’acqua incorsa.

Il processo di disidratazione ha avuto una durata complessiva di dodici giorni. Il grafico ottenuto dall’elaborazione dei dati conferma l’efficacia delle soluzioni nel condizionare un ambiente sigillato. Gli abbassamenti di umidità relativa interna alla camera che si osservano periodicamente corrispondono al momento di sostituzione di una soluzione con l’altra e permettono di capire come il raggiungimento dell’equilibrio igrometrico avvenga nell’arco delle prime ore e in maniera abbastanza rapida. Anche in questo caso, gli andamenti igrometrici sono risultati indipendenti tra interno della camera e ambiente esterno, mentre gli andamenti delle temperature sono del tutto analoghi [5].

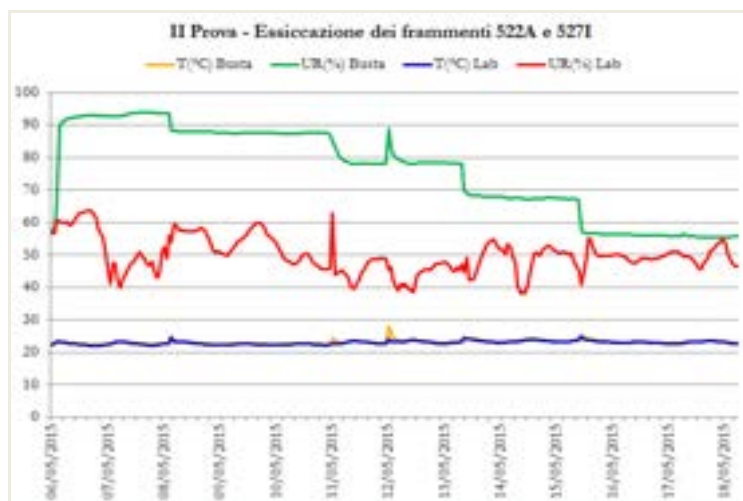


Figura 6. Grafico ottenuto dall'elaborazione dei valori termo igrometrici registrati all'interno della camera e all'esterno.

I dati ottenuti hanno dimostrato la possibilità di applicare il metodo alla disidratazione del cuoio imbibito. Sebbene la liofilizzazione risulti essere più efficace sotto molti aspetti, l'utilizzo delle soluzioni sature può dare risultati accettabili e rappresentare una valida alternativa ad essa. Al contempo l'uso delle soluzioni sature in ambiente sigillato risulta più controllabile rispetto ad un trattamento di essiccazione graduale senza alcun sistema tampone, poiché permette di procedere per step e per valori di umidità relativa noti e quasi costanti. Inoltre, il metodo permette di ridurre comunque i tempi dell'essiccazione rispetto ad una disidratazione all'aria.

Il sistema richiede una serie di accortezze:

- effettuare la scelta delle soluzioni saline sulla base delle condizioni ambientali in cui si opererà;
- assicurarsi di condurre la disidratazione in ambiente isolato da scambi igrometrici con l'esterno;
- evitare qualsiasi contatto tra il manufatto e le soluzioni sature;
- prevedere dei sistemi che permettano di mantenere i manufatti o i frammenti in posizione per tutta la durata della disidratazione ostacolando l'insorgere di deformazioni.

Applicazione di soluzioni di politartarammidi ai trattamenti di stabilizzazione del cuoio.

La ricerca sulle politartarammidi condotta dall'Università di Firenze si inquadra nell'ambito dello studio di materiali di sintesi alternativi al PEG per l'impregnazione di manufatti in legno archeologico saturo d'acqua. All'interno di una collaborazione scientifica tra il Dipartimento di Chimica dell'Università di Firenze^[6] e l'ISCR è stato possibile effettuare uno studio preliminare atto a valutare se l'uso di tali sostanze come impregnanti risulti vantaggioso anche per manufatti in cuoio tanto da auspicare un approfondimento degli studi in futuro. I materiali testati sono:

- una soluzione di Polietilen-L-Tartarammide al 4,3%, prodotto puro solido a temperatura ambiente sintetizzato nei laboratori di chimica dell'università di Firenze;
- una soluzione di Poliesameten-Tartarammide, formulato commerciale già pronto in soluzione acquosa al 2% prodotto da una ditta di Firenze.

Sono stati realizzati dei provini di medesime dimensioni ricavati da uno stesso frammento di cuoio di sacrificio: due provini non sono stati trattati, due sono stati impregnati con una soluzione acquosa di PEG 400 al 20% e le restanti due coppie sono state pretrattate con le due diverse soluzioni di politartarammidi. Per ogni modalità di trattamento sono stati confrontati gli esiti dell'essiccazione controllata con soluzioni saline e della liofilizzazione.

I risultati della prova sono stati valutati sulla base di parametri empirici quali la perdita di peso, il ritiro dimensionale medio percentuale, il mantenimento della flessibilità e l'insorgere di deformazioni.

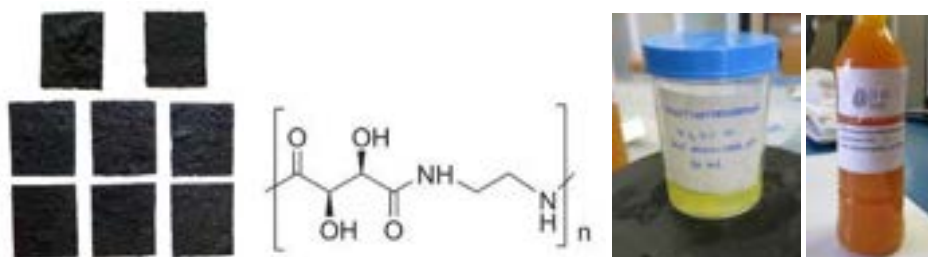


Figure 7,8,9,10. I provini di cuoio; formula di struttura della Polietilen – L – Tartarammide; le due soluzioni di politartarammidi.

Tra i provini disidratati in camera umida quello impregnato con PEG 400 è il solo ad aver mantenuto un certo grado di flessibilità e ad aver registrato una minor perdita di peso e un minor ritiro: i tre provini rimanenti hanno subito deformazioni ed irrigidimenti irreversibili, con una cospicua perdita di peso.

La liofilizzazione ha invece dato buoni risultati in termini di flessibilità, assenza di deformazioni e aspetto per tutti e quattro i provini, sebbene in termini di ritiro dimensionale quello non trattato sia quello ad aver subito un ritiro maggiore, mentre quello impregnato con PEG ha registrato un ritiro minore.



Figure 10 e 11. Uno dei provini impregnati con politartarammidi e disidratato in camera umida, prima e dopo il trattamento; immagine ottenuta al microscopio elettronico a scansione che mostra la distribuzione delle politartarammidi tra le fibre di cuoio.

Osservando la distribuzione delle politartarammidi al microscopio ottico e al SEM è possibile affermare che esse sembrano depositarsi negli spazi vuoti tra le fibre di cuoio comportandosi come una sorta di riempitivo. Questa potrebbe essere la ragione per la quale il loro utilizzo ostacola in una certa misura il ritiro percentuale ma non interviene sulla flessibilità. Ad ogni modo sembra abbastanza chiaro che al momento non vi è una reale vantaggio nell’uso delle politartarammidi rispetto all’utilizzo del PEG. Il carattere igroscopico di quest’ultimo risulta inoltre per certi versi compatibile con la conservazione del cuoio archeologico in quanto contribuisce a mantenere la flessibilità e un certo grado di umidità tra le fibre, che risentono di atmosfere con tenori di umidità relativa inferiori al 50%. Sulla base dei dati preliminari ottenuti in questo studio sarà tuttavia possibile valutare ulteriori modifiche strutturali nella sintesi delle politartarammidi oppure valutare l’impiego di formulazioni contenenti additivi in grado di modulare l’igroscopicità e la conseguente flessibilità del cuoio dopo l’essiccazione.

Lo stato di conservazione iniziale dei reperti

I quindici reperti sono pervenuti presso i laboratori ISCR completamente imbibiti d’acqua ed estremamente fragili. La gran parte di essi si presentava in uno stato frammentario e molti sono costituiti da frammenti non pertinenti tra loro. Su tutti i reperti è stata osservata la presenza di sedimenti terrosi di consistenza limo – sabbiosa, ben penetrati soprattutto all’interno delle irregolarità della grana o nei bulbi piliferi o all’interno di piegature e fessurazioni. Inoltre, vi era presenza di macchie causate da prodotti di corrosione del ferro e in rari casi la presenza di incrostazioni grigiastre compatte e ben adese alla superficie del cuoio.



Figure 12, 13, 14. Depositi di sedimenti limosi; macchie da prodotti di corrosione del ferro; incrostazioni.

Per quel che riguarda il degrado di tipo fisico, su quasi tutti i manufatti sono state riscontrate deformazioni e piegature oltre a lacerazioni e fessurazioni. In generale i maggiori danni fisici si osservano più frequentemente sul lato grana, in corrispondenza del quale sono stati spesso osservati corrugamenti e fessurazioni, queste ultime talvolta caratterizzate da un andamento morfologicamente simile al *cretto*, che procede in profondità nello spessore del cuoio.

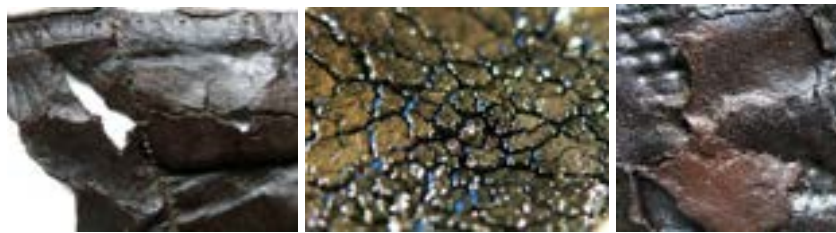


Figure 15, 16, 17. Lacerazioni e lacune; fessurazioni della grana tipo “cretto”; fenomeni di delaminazione.

Infine la quasi totalità dei reperti era interessata da fenomeni di *delaminazione*, una morfologia di degrado tipica del cuoio di provenienza archeologica consistente nella netta separazione tra grana e derma sottostante, probabilmente a causa del diverso comportamento meccanico dei due strati che costituiscono il cuoio. Questa forma di degrado è stata riscontrata talvolta su aree molto estese, fino a comportare, in alcuni casi, il totale distacco o la completa perdita di intere porzioni di grana.

Intervento conservativo

Prima di procedere all’intervento di messa in sicurezza dei reperti è stata predisposta la documentazione che risulta di fondamentale supporto per poter svolgere i trattamenti di stabilizzazione e monitorarne gli andamenti. Ogni frammento di ciascun reperto è stato infatti fotografato, misurato e pesato; i punti di misura sono stati riportati su un grafico a contatto per poter ripetere le misurazioni al termine dei trattamenti. Per ciascun reperto è stata quindi realizzata una “Scheda Trattamenti”, nella quale registrare la perdita di peso e il ritiro percentuale medio incorso. Tale scheda è inoltre corredata da sezioni dedicate agli andamenti dei trattamenti di estrazione, di impregnazione e all’andamento del ciclo di liofilizzazione. Inoltre, per valutare gli esiti dei trattamenti è stato adottato un sistema messo a punto da Sully e Suenson-Taylor[7] e correntemente utilizzato in diversi centri di restauro che si occupano di cuoio archeologico imbibito. Si tratta della tabella *CARS – Criterion Anchored Rating Scale*, un sistema che definisce diversi parametri inerenti lo stato di conservazione del cuoio discretizzati in una scala di valori da 6 a 1. Per ogni reperto vengono osservati e valutati i diversi parametri, assegnando un valore prima e dopo l’intervento. In questo modo è possibile effettuare una valutazione sulle condizioni del reperto e sull’efficacia dei trattamenti in maniera meno soggettiva, sebbene sempre influenzata dalla sensibilità dell’operatore.

Le prime operazioni di restauro hanno previsto la pulitura meccanica e chimica dei reperti: i sedimenti sono stati asportati con l’ausilio di acqua corrente e pennelli in setola morbida e spugne, spesso operando sotto osservazione allo stereomicroscopio. Per estrarre la componente inorganica presente all’interno del cuoio, in particolare gli ioni ferro liberi, sono stati effettuati una serie di trattamenti chelanti a base di EDTA bisodico allo 0.1%, regolando il pH intorno a 5 – 5.5 per evitare di immergere i reperti in una soluzione troppo acida per tempi prolungati. Prima di avviare il trattamento è stata misurata la concentrazione iniziale del ferro[8] nell’acqua deionizzata utilizzata per preparare le soluzioni; le misurazioni sono state ripetute periodicamente per valutare l’andamento del trattamento. A seconda del quantitativo di ioni estratto di volta in volta, le immersioni sono state ripetute dalle due alle cinque volte per una durata complessiva media di due settimane per reperto. Successivamente i manufatti sono stati impregnati con una soluzione acquosa di PEG 400 per cinque giorni, seguendo l’approccio metodologico già testato presso il laboratorio *Manufatti in avorio, glittica e materiali organici da scavo* - ISCR e in seguito a confronti con i trattamenti riportati in letteratura. Al termine dell’impregnazione i reperti sono stati nuovamente pesati, congelati a -28°C e infine liofilizzati[9], interrompendo i cicli una volta raggiunta una temperatura compresa tra i 13-15°C, sufficiente poiché una volta rimosso il vuoto all’interno della camera essa tende ad aumentare di alcuni gradi.



Figure 18, 19, 20. Asportazione meccanica dei sedimenti; reperto in immersione nel trattamento chelante; alcuni frammenti nel liofilizzatore.

Al termine della liofilizzazione i reperti sono stati nuovamente pesati e sono state registrate le misure e gli spessori per valutare le variazioni dimensionali incorse. Tutti i manufatti si sono mantenuti flessibili e i ritiri dimensionali riscontrati si aggirano intorno ad un valore del 6%, che risulta accettabile.

I residui di sedimenti ancora presenti sulle superfici sono stati rimossi con mezzi meccanici quali pennelli e spugne applicati a secco e microaspiratore da museo.



Figure 21, 22, 23. Uno dei reperti prima e dopo la stabilizzazione; asportazione meccanica dei residui di sedimenti.

Conclusa la fase iniziale di stabilizzazione e messa in sicurezza di tutti i reperti, ne sono stati selezionati cinque che per problematiche conservative permettessero di affrontare in maniera più completa le successive fasi dell’intervento.

In primo luogo si è cercato di consolidare le delaminazioni presenti effettuando alcune prove tra diversi materiali utilizzati nei trattamenti conservativi sul cuoio storico, dal momento che per i manufatti imbibiti di provenienza archeologica la letteratura scientifica risulta più focalizzata sui trattamenti di stabilizzazione che non sui materiali da utilizzarsi nelle fasi successive. Tra i diversi prodotti testati si è scelto utilizzare una metilidrossietilcellulosa[10] applicata all’8% in acqua deionizzata: tale materiale è stato selezionato poiché è risultato essere l’unico ad avere un buon potere adesivo, ma essendo idrosolubile risulta comunque poco idoneo alle esigenze del cuoio archeologico, che tende a macchiarsi facilmente per contatto diretto con l’acqua. Le lacerazioni presenti sono state invece ricongiunte con un sistema di *backing*, tramite cioè un materiale di supporto che aderendo alle due porzioni lacerate ne garantisca la giustapposizione. In questo caso è stato utilizzato un tessuto non tessuto in Nylon[11], caratterizzato da una maggior elasticità rispetto ad altri tessuti e pertanto maggiormente in grado di assecondare i movimenti del cuoio in risposta ad eventuali variazioni igrometriche. Per poterlo applicare è stato precollato con un adesivo termoplastico in pellicola utilizzato per il termocollaggio[12] che si attiva ad 80°C o mediante solventi.



Figure 24, 25, 26. Incollaggio delle delaminazioni; giunzione delle lacerazioni e realizzazione di integrazioni con TnT precollato.

Questo stesso sistema è stato utilizzato anche per risarcire le piccole lacune presenti su uno dei cinque reperti selezionati, applicando uno strato di supporto sul lato carne del reperto e procedendo alla sovrapposizioni di diversi strati opportunamente sagomati sul lato grana, sino al raggiungimento di una tonalità prossima a quella della superficie originale.



Figure 27 e 28. Realizzazione delle due tipologie di supporti.

La fase finale dell’intervento ha riguardato la realizzazione di supporti per l’immagazzinamento dei reperti. Sono state pertanto progettate due diverse tipologie di supporto, una per l’immagazzinamento del reperto di

dimensioni maggiori, l'altra per i restanti quattro reperti, di dimensioni più ridotte. Nel primo caso è stato realizzato un sistema di cornici e coperchi ad incastro realizzate in carton-plume che impediscono l'irraggiamento diretto del reperto, ma rendono possibile l'ispezione di entrambe le superfici della grana e del lato carne semplicemente estraendo uno dei due coperchi. Il secondo sistema consiste in una scatola quadrangolare realizzata in cartone non acido e provvista di un sistema di ripiani interni estraibili, realizzati anche essi in carton-plume e sul quale sono stati fissati i reperti con delle fascette rimovibili in tessuto non tessuto.

NOTE

[1] Si ringraziano la Dott.ssa Daniela Gampaola e la Soprintendenza Archeologia della Campania.

[2] PEG con peso molecolare da 200 a 600.

[3] In merito all'uso di soluzioni saline come stabilizzatori di UR, cfr. Piechota D., "Humidity Control in Cases: Buffered Silica Gel versus Saturated Salt Solutions", in "WAAC Newsletter", Vol. XV, n. 1, 1992, pp. 19-21

[4] I sali selezionati sono: KNO₃ (UR = 95%), KCl (UR = 85%), NaCl (UR = 75%), NaNO₂ (UR = 65%), Mg(NO₃)₂·6H₂O (UR = 55%).

[5] L'unico dato da sottolineare è il picco improvviso di temperatura ed umidità relativa interni alla camera che si registrano tra 11/05 – 12/05, dovuti ad una momentanea apertura della busta.

[6] Dott.ssa A. Salvini.

[7] Cfr. Suenson – Taylor K., Sully D., *The use of condition score to determine Glycerol concentration in treatment of waterlogged archeological leather. An empirical solution*, in Hoffmann P. et alii (eds.), *Proceedings of the 6th ICOM – CC Working Group on Wet Organic Archeological Materials Conference, York 1996*, pp. 157 – 172; Suenson – Taylor K., Sully D., *An interventive study of Glycerol treated freeze – dried leather*, in Bonnot – Diconne C. et alii (eds.), *Proceedings of the 7th ICOM – CC Working Group on Wet Organic Archeological Materials Conference, Grenoble 1998*, 1999, pp. 224 – 231.

[8] Test microchimico con metodo colorimetrico IDRIMETER Mc Rs di CARLO ERBA REAGENTI.

[9] Lio2000N.P. della 5Pascal s.r.l. utilizzato in impostazione MANUALE.

[10] Tylose MH 300 P.

[11] Cerex®.

[12] BEVA Film.

BIBLIOGRAFIA

1. Cameron E. et alii, "The conservation of archeological leather", in Kite M., Thompson R., "Conservation of leather and related materials", Amsterdam 2006, pp. 244 – 263.
2. Chahine C., Rottier C., "Influence du vieillissement artificiel sur le cuir et le parchemin traités au polyéthylène glycol", in "Les documents graphiques et photographiques. Analyse et conservation. Travaux du Centre de recherché sur la Conservation des Documents Graphiques, 1994 – 1998", Paris 1999, pp. 75 – 108.
3. Checchi S., "Applicazione di una semplice metodica per la conservazione di manufatti tessili. Telai ad incastro per un "consolidamento" soft", in "STATO DELL'ARTE 9, Cosenza 13 – 15 ottobre 2011", Firenze 2011, pp. 52 – 58.
4. Cipriani G. et alii, "Synthesis of hydroxylated oligoamides for their use in wood conservation", in "Journal of Applied Polymer Science", 2013, 127 (1), pp. 420 – 431.
5. Florian M.-L. E., "The mechanisms of deterioration in leather", in Kite M., Thompson R. (eds.), "Conservation of leather and related materials", Amsterdam 2006, pp. 36 – 57.
6. Giampaola D. et alii, "La scoperta del porto di Neapolis: dalla ricostruzione topografica allo scavo e al recupero dei relitti", in "Archaeologia Maritima Mediterranea, An International Journal on Underwater Archaeology", Pisa 2005, Roma 2006, pp. 48-91;
7. Leguilloux M., "Le cuir et la pelleterie à l'époque romaine", Paris 2004.
8. Piechota D., "Humidity Control in Cases: Buffered Silica Gel versus Saturated Salt Solutions", in "WAAC Newsletter", Vol. XV, n. 1, 1992, pp. 19 – 21.
9. Suenson – Taylor K., Sully D., "The use of condition score to determine Glycerol concentration in treatment of waterlogged archeological leather. An empirical solution", in Hoffmann P. et alii (eds.), "Proceedings of the 6th ICOM – CC Working Group on Wet Organic Archeological Materials Conference, York 1996", pp. 157 – 172;
10. Suenson – Taylor K., Sully D., "An interventive study of Glycerol treated freeze – dried leather", in Bonnot – Diconne C. et alii (eds.), "Proceedings of the 7th ICOM – CC Working Group on Wet Organic Archeological Materials Conference, Grenoble 1998", 1999, pp. 224 – 231.
11. Van Dryel Murray C., "The production and supply of military leatherwork in the first and second centuries AD: a review of the archaeological evidence", in Bishop M. C. (ed.), "The Production and Distribution of Roman Military Equipment", BAR International Series 275, Oxford 1985, pp- 43 – 81.
12. Wexler A., Hasegawa S., "Relative humidity – Temperature relationships of some saturated salt solutions in the temperature range 0° to 50°C", in "Journal of Research of the National Bureau of Standards", Vol. LIII, n. 1, Research paper 2512, 1954.

SISTEMA TRADIZIONALE DI CONSOLIDAMENTO STRUTTURALE DEL CALCO RAFFIGURANTE ANTINOO NEL BAGNO

Augusto Giuffredi*, Giulia Longanesi**

* Docente di Restauro dei gessi e degli stucchi presso l'Accademia di Belle Arti di Bologna; Via Compraroni n. 3, 42027 Montecchio Emilia (RE), 336/520838, giuffredi.augusto@libero.it

** Diplomata in Restauro presso l'Accademia di Belle Arti di Bologna, via Farini n. 1, 48012, Bagnacavallo (RA), 347/0548804, giulialonga91@gmail.com

Abstract

Il marmo, denominato nei documenti storici *Antinoo nel bagno* ed esposto ai Musei Capitolini come *Hermes*, fu ritrovato nel 1740 durante gli scavi della villa di Adriano a Tivoli. L'opera fu restaurata e integrata in varie parti, secondo criteri mimetici tipici dell'epoca. La singolarità della posa e del soggetto indussero probabilmente Filippo Farsetti a ordinarne il calco da aggiungere alla sua celebre collezione veneziana. Il permesso alla replica fu concesso dal Papa Benedetto XIV, che ne richiese una copia per l'Accademia della sua città natale, Bologna. La copia Farsetti è andata dispersa e, ad oggi, rimane solo quella oggetto del presente articolo. Il gesso, del quale si era persa la memoria, ma che era presente in sede dal 1757, era appoggiato a terra in un laboratorio. Si presentava in pessimo stato conservativo: lacunoso e suddiviso in due pezzi principali. I frammenti, una volta trasportati negli ambienti dell'Accademia adibiti al restauro, sono stati sottoposti a indagini diagnostiche in base alle quali abbiamo elaborato alcune ipotesi d'intervento. Non è stata scartata a priori nessuna modalità, nemmeno quella "tradizionale", che alla fine è stata adottata dandoci modo di approfondire l'impiego di alcuni sistemi di assemblaggio per gessi di grandi dimensioni [1].

Il problema principale riguardava il montaggio dei due frammenti dato che quello superiore era di dimensioni e peso sproporzionati rispetto all'inferiore, aggravato dall'esiguità dell'appoggio utile dato dal taglio di formatura all'altezza della caviglia. Il mantenimento delle sezioni originali con l'inserimento di incastri alla "romana" e il ricorso all'uso del gesso, hanno permesso di sviluppare interessanti soluzioni a basso costo, facilmente reversibili e compatibili con la delicata struttura storica [2].

Introduzione

Il calco oggetto di quest'articolo al momento del ritrovamento non era riconducibile ad alcuna opera, a causa del pessimo stato conservativo e all'assenza di documentazioni storiche afferenti; tuttavia l'ottima fattura e la superficie finemente lavorata, suggerivano l'importanza e la preziosità di questo gesso. Le caratteristiche sopra descritte, osservabili nonostante il lungo periodo di abbandono, denotano la qualità e la cura richieste nelle operazioni di formatura paragonabili unicamente agli altri gessi accademici dei secoli XVIII e XIX, inducendoci ad avviare una ricerca storica legata alla posa della figura maschile e alla dedica papale presente nella base modanata [3]. Si è potuto associare il calco all'originale marmoreo *Hermes*, conservato presso i Musei Capitolini dal 1742, solo attraverso la ricerca dell'iconografia dei calchi classici, individuando come unico documento un'immagine concernente la raccolta di Papa Benedetto XIV. L'incisione di scuola francese [4], datata 1745 e riportante l'intestazione "*Antinous, e museo capitolino*", ha permesso di attribuire l'appartenenza del calco alla donazione effettuata da Papa Lambertini all'Accademia e riconoscere la denominazione di *Antinoo nel bagno* nel *motu proprio* del 1755.

L'originale di marmo dell'*Antinoo*, chiamato attualmente *Hermes*, è una scultura di pregevole fattura, rinvenuta nel 1740 in corrispondenza di una delle camere del *Poikile* della villa dell'imperatore Adriano. Gli scavi furono effettuati tra il 1739 ed il 1744 da Liborio Michilli nei terreni di sua proprietà presso il Pecile, nell'area detta delle Cento Camerelle, a Tivoli. Forse la posa particolare, "anticlassica", e la novità iconografica indussero l'abate Farsetti a sceglierla per esporla nel proprio palazzo veneziano, a fianco dei calchi di ben più celebrate sculture classiche. La copia in gesso di tonalità calda riporta le tracce di una patinatura lucida e, in rari punti, le creste lasciate dalle connessioni dei tasselli impiegati nelle operazioni di formatura. La conferma della preziosità del calco è data dai documenti riguardanti il lascito del Papa, nei quali appare chiaramente l'attenzione di Benedetto XIV nell'incaricare l'artista Ercole Lelli ed il Marchese Malvezzi, due bolognesi nei quali riponeva la massima fiducia, di sovrintendere ai lavori. Le delicate operazioni di calco dovevano garantire il massimo rispetto degli originali e l'altissima qualità delle riproduzioni, il cui risultato è paragonabile ai gessi conservati presso l'Accademia di Francia a Roma [5].

Il gesso dell'*Antinoo* della collezione Farsetti è andato disperso in epoca imprecisata, si è quindi avviata una ricerca di altre repliche presso le collezioni delle Accademie storiche e le raccolte delle Università, ma non sono stati trovati riscontri [6]. La copia bolognese sarebbe quindi, allo stato attuale degli studi, l'unica rimasta, ciò la rende uno tra i gessi più importanti dell'Istituzione bolognese.

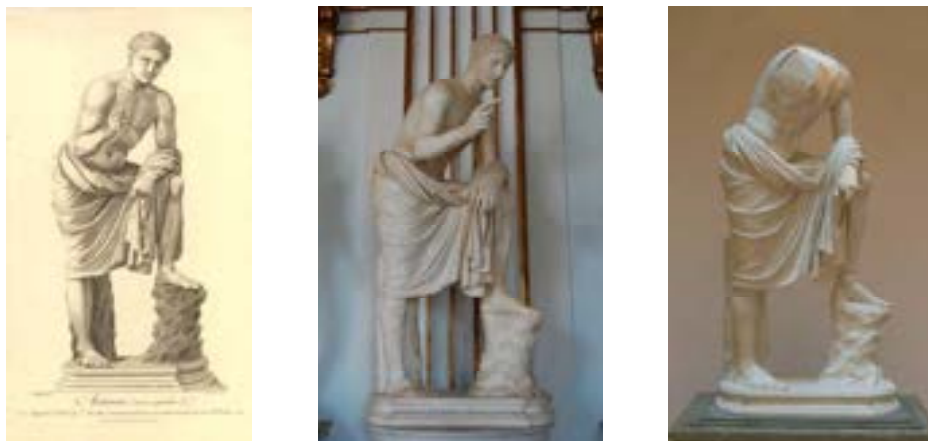


Figure 1, 2 e 3. A sinistra l'incisione *Antinous*, e museo capitolino; al centro l'originale *Hermes* presso i Musei Capitolini e a destra il gesso *Antinoo nel bagno* esposto al termine del restauro nell'Accademia di Belle Arti di Bologna.

La tecnica esecutiva

La realizzazione della forma buona o stampo a tasselli dell'*Antinoo*, dovette essere particolarmente complessa per la posizione della figura e per i panneggi con forti sottosquadri. Per consentire di staccare i tasselli senza danneggiare il marmo, furono adottati due materiali: il gesso e la cera. Tale osservazione è stata verificata mediante analisi diagnostiche condotte su alcune tracce di materiale organico, inglobate nel gesso, dall'attenta osservazione delle linee di giunzione dei tasselli e delle loro ridotte dimensioni visibili solo nelle massime rientranze delle pieghe del pannello. Attraverso rapide reazioni chimiche e spettroscopia ATR-IR è stato possibile ricondurre il distaccante impiegato nelle operazioni di formatura, visibile in fluorescenza ultravioletta sulla superficie del gesso, ad un sapone ricavato da grasso animale e calce [7]. Il materiale dei tasselli impiegati nei sottosquadri dei panneggi risulta composto unicamente da cera d'api, ritrovata sotto forma di piccoli frammenti staccatisi dal tassello e rimasti parzialmente inglobati nel gesso. Inoltre, analizzando la patinatura è stata documentata l'assenza di carbonato di calcio e la presenza di ossalati di calcio; questi ultimi probabilmente associabili alla mineralizzazione dei residui di distaccante o ad un trattamento originale, nonché in alcuni punti al prolungato contatto con mani.

Il calco, prima del restauro, si presentava suddiviso in due grandi porzioni corrispondenti alla linea di taglio originale, con numerosi frammenti erratici di piccole e medie dimensioni. Purtroppo, nonostante ricerche approfondite negli ambienti dell'Accademia, non sono stati ritrovati gli elementi mancanti della testa e del braccio destro. Le grandi lacune hanno permesso di osservare l'interno del calco, documentando completamente la tecnica di lavorazione impiegata nella realizzazione delle forme, nel loro assemblaggio e negli interventi passati [8].

La struttura delle pareti dell'opera è composta di numerosi strati sottili ed irregolari, se ne contano almeno otto, costituiti da un gesso molto fine e di tonalità calda. L'impasto a consistenza cremosa è stato applicato con grande perizia probabilmente con un pennello, analogamente a quanto ancora oggi si usa fare. Solamente nelle giunzioni dei tagli di formatura e dello sportello della schiena sono osservabili delle riprese effettuate con materiale di maggiore consistenza applicato a spatola.

All'interno del calco, per sostenerne il notevole peso, è presente un'armatura realizzata con perni in ferro a pinzatura contrastante e porzioni di rami del diametro di circa 4-5 centimetri. I ferri seguono internamente le forme del modellato secondo le linee di maggiore sforzo, come il braccio sinistro, i fianchi, la coscia sinistra e la gamba destra nel frammento del busto, oppure la giunzione tra le due porzioni della base ed i loro margini esterni. Tali armature sono ancorate con gesso e sono visibili solo in alcune zone ossidate, mentre gli andamenti risultano chiari dalle indagini a raggi X effettuate sulle zone particolarmente delicate. I perni lignei sono stati impiegati come collegamento delle pareti interne del busto e attraversano in quattro diversi punti il volume cavo della zona superiore impedendo il collasso della struttura per schiacciamento.



Figure 4 e 5. A sinistra il frammento inferiore e a destra quello superiore prima dell'intervento.



Figure 6 e 7. A sinistra, un particolare degli strati costituenti la parete del busto. A destra, la radiografia del braccio sinistro documenta la tipologia di armatura metallica impiegata; sono inoltre visibili il distacco del ferro dal gesso causato dall'ossidazione ed il taglio di formatura.

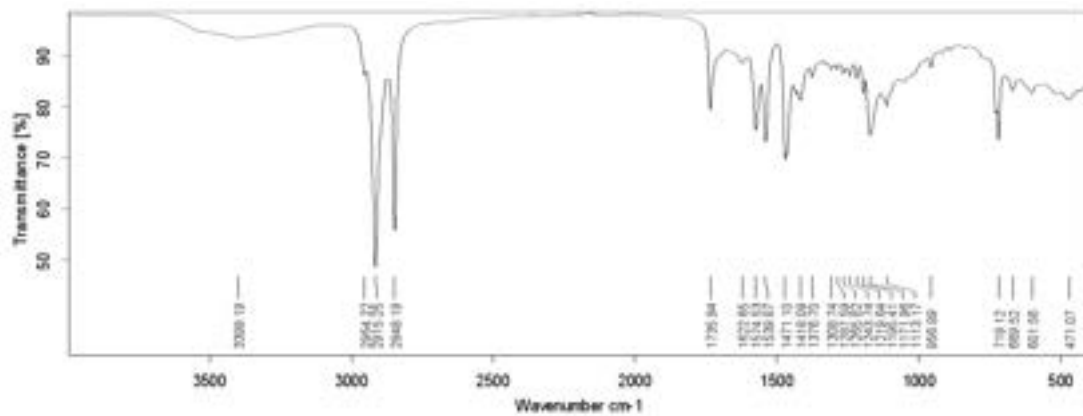


Figura 8. Spettrografia infrarossa ATR-IR dei residui dei tasselli in cera. I dati rilevati sono comparabili con i picchi caratteristici di cera d'api (componente principale), tracce di stearato di calcio quale distaccante applicato sulla superficie a contatto con l'opera e solfato di calcio.



Figure 9 e 10. La caricatura di Mussolini, a sinistra, e un volantino politico riconducibile alle elezioni politiche del 1946, a destra, rinvenuti nella cavità del busto. Tali documenti testimoniano come già in quell'epoca la scultura fosse lacunosa.

Il restauro

L'*Antinoo* ha subito un intervento di manutenzione, che è plausibile far risalire in base agli inventari alla seconda metà del 1800; infatti, il gesso non è citato nei documenti del 1854, ma vi ricompare nel 1870 [9]. All'epoca il calco doveva risultare smontato e per ricomporlo sono state inserite tre barre verticali a sezione quadrata allo scopo di saldare la parte inferiore con quella superiore. Le verghe in ferro forgiato sono state ancorate alle cavità della base mediante l'aggiunta di gesso di scarsa qualità, applicato per colaggio e lavorazione diretta a spatola. Ci si è posto il problema se conservare queste aggiunte, il gesso era in fase di distacco e fortemente fessurato, ma due fattori ci hanno convinto alla rimozione: il primo riguarda l'errore di riempire un vuoto concepito per rimanere tale e il secondo riguarda i ferri già ossidati che avrebbero alla fine causato la fessurazione dell'originale. Il calco presentava diverse problematiche strutturali, riconducibili all'ossidazione delle armature interne, alle grandi lacune che rendono deboli le zone perimetrali ed infine al peso dei due frammenti, quello inferiore di kg 95 e il superiore di kg 91.



Figura 11. L'opera abbandonata all'interno degli ambienti accademici: frammento inferiore a sinistra e quello superiore a destra.



Figure 12 e 13. A sinistra, armature lignee presenti nella cavità del busto. A destra particolare dell'inserimento di una barra e relativo riempimento con gesso nell'incavo della gamba destra risalente al sec. XIX.

L'intervento di restauro si è posto lo scopo non solo di recuperare il calco, nonostante le evidenti lacune, ma anche di studiare una soluzione che permettesse una sua adeguata sistemazione all'interno della raccolta dei gessi dell'Accademia di Bologna, assicurandone così una corretta conservazione e restituendolo alla funzione espositiva e didattica. All'inizio del lavoro si è ragionato sulle questioni statiche necessarie al montaggio, mantenendo separabili le due parti costituenti il gesso. Per progettare un sistema di tenuta interna era necessario rimuovere tutto il materiale gessoso aggiunto nelle manutenzioni, presente all'interno delle cavità delle gambe, del tronco d'albero e dello sperone di roccia, e della base in modo da alleggerire il calco, recuperando i vuoti interni originali. Dopo aver portato a termine questa complessa operazione, si sono rilevati gli spazi a disposizione, in modo da studiare diverse soluzioni di strutture di sostegno, utilizzando vari tipi di materiali. I punti obbligati da rispettare erano dati dai tre appoggi, di poche decine di centimetri quadrati, posti lungo la linea orizzontale di taglio originale, che corre all'altezza della caviglia sinistra, della gamba destra e del tronco. La struttura doveva essere adeguata a sostenere il notevole peso del corpo, ancorandosi in modo facilmente smontabile alla base, che a sua volta doveva poggiare in modo perfetto, distribuendo così omogeneamente il peso sul piano del basamento espositivo [10].

Attraverso schizzi, disegni dettagliati ed il reperimento di diversi materiali, è stato possibile stimare i vantaggi e gli svantaggi di ogni struttura. Sono stati presi in esame incastri telescopici realizzati con tubi di plastica ad alta densità e resistenza solitamente impiegati per le condotte, preformati in resina epossidica colata in appositi stampi, strutture a traliccio a sezione triangolare realizzate in duralluminio e in acciaio inox, nonché lo storico assemblaggio con gli incastri alla romana. Ognuna di queste ipotesi è stata valutata in base ai seguenti criteri:

facilità di montaggio e di fissaggio in cavità irregolari, necessità di incastri che facilitassero il centraggio e corretto posizionamento durante la fase di discesa del pezzo superiore su quello inferiore, necessità di far gravare i pesi non sugli strati originali ma sulle strutture aggiunte. Durante la fase progettuale, durata alcune settimane, era in atto lo svuotamento delle cavità dalle superfetazioni di metà '800; con accurata azione meccanica è stato possibile separare gli strati aggiunti senza creare danni all'originale. Ci siamo quindi chiesti se non fosse il caso di adottare il gesso nell'opera di montaggio riproponendo il sistema tradizionale di incastri alla romana. Il gesso ha caratteristiche ottimali, quali: compatibilità con l'originale, possibilità di essere smontato, facilità di impiego, possibilità di aderire a superfici scabre e irregolari. A fronte di queste proprietà, gli svantaggi riguardano il rilascio di acqua, un effetto "martinetto" dovuto alla dilatazione del materiale in fase di presa, e la fragilità per pezzi sottoposti a sollecitazioni. Questi punti deboli sono stati risolti in modo semplice, come vedremo in seguito, mentre dagli spazi a disposizione hanno determinato la forma e le dimensioni dei tre "incastri alla romana". Il sistema tradizionale prevede un tronco di piramide sporgente dalla parte inferiore, che si inserisce perfettamente in un negativo fissato alla sezione superiore dell'opera, permettendo il centraggio graduale mentre si cala la parte sovrastante. La forma a tronco di piramide è stata sostituita da spine coniche e globulari per facilitare maggiormente le operazioni di montaggio. Nelle spine, sia il positivo sia il negativo, sono stati armati con barre in acciaio inox diametro 12 mm e con tela di lino esente da tannino; l'impasto adottato è una miscela di gesso ceramico TB1 Roccastrada e Polyfilla interior [11].



Figure 14 e 15. L'immagine di sinistra mostra un calco storico in due parti assemblate con "Incastro alla romana"; a destra lo schema di inserimento.

Gran parte dei pezzi aggiunti sono stati eseguiti a banco e fatti asciugare perfettamente in modo da impedire qualsiasi rilascio di acqua; quella presente nell'impasto di montaggio è stata assorbita in parti uguali dalle pareti originali e dalle spine. Un rilevatore di umidità posto all'esterno non ha segnalato alcuna variazione. L'esiguità dell'impasto di allettamento tra superficie regolare ed irregolare, ha evitato fenomeni di dilatazione. Inoltre, le spine "maschio-femmina" hanno un incremento dimensionale dovuto ad un piano di appoggio che serve a tenere distanziato di circa un millimetro lo strato originale lungo la linea di separazione; si evita così il contatto delle superfici esterne ed il formarsi delle tipiche sbecature a "cucchiaio".

All'interno della caviglia sinistra e della relativa spina, è stata introdotta una barra filettata di acciaio inossidabile che percorre tutta l'altezza del frammento della base fino a raggiungere il basamento ligneo, in modo da scaricare lungo un asse verticale il peso sovrastante.

Durante la fase di montaggio delle spine coniche e delle armature è stato necessario imbragare la parte superiore, sollevarla ed appoggiarla più volte verificando costantemente il corretto montaggio degli elementi. Si è fatta estrema attenzione a mantenere leggermente distanziate le due porzioni di calco per evitare il danneggiamento dei bordi originali, durante le fasi di lavorazione.

Anche la base è stata consolidata con due cerchiature armate poste su livelli diversi all'interno della parte cava. Nel vuoto della base è stato inserito un anello, sorta di incastro, fissato alla base in modo da centrare perfettamente la scultura con il supporto ligneo, sia per impedirne l'eventuale slittamento in caso di movimentazione.

Accenniamo al sistema di pulitura che ha impiegato esclusivamente i gel rigidi di Agar agar della CTS in modo differenziato con ottimi risultati. La gradualità nelle rimozioni delle polveri e delle sostanze estranee, ci ha dato la possibilità di portare le superfici a un livello vicino a quello visibile nelle zone più protette che recavano ancora la finitura originale.

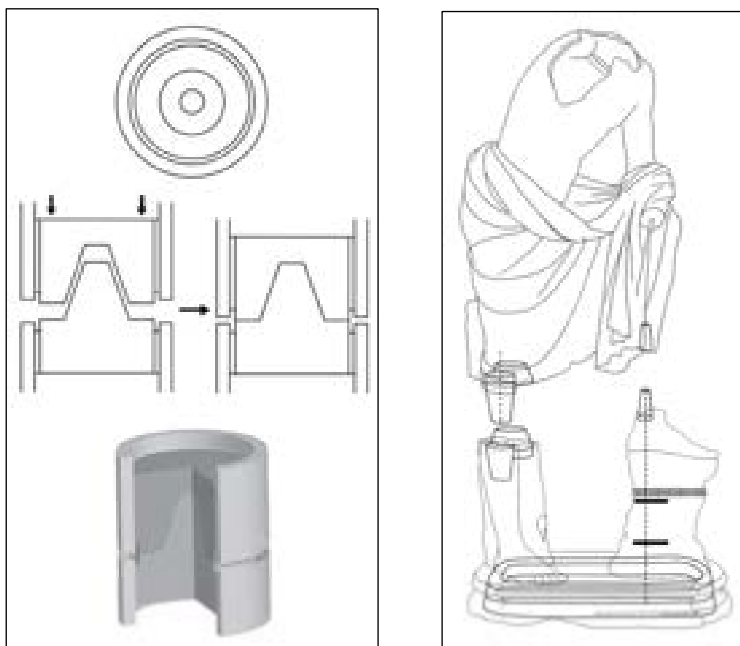


Figure 16 e 17. A sinistra, schema di una spina conica. A destra, il progetto completo del sistema di sostegno: in nero gli elementi inseriti.



Figure 18 e 19. A sinistra, le spine coniche inserite nelle cavità inferiori del tronco e della gamba. A destra, i corrispettivi elementi bloccati al frammento superiore dell'opera.



Figure 20 e 21. A sinistra, la spina conica della caviglia sinistra. A destra, il rispettivo alloggiamento bloccato al frammento superiore.



Figure 22 e 23. A sinistra, verifica dell'inserimento degli elementi superiori prima di procedere alle operazioni di pulitura. A destra, *Antinoo nel bagno* al termine del restauro.

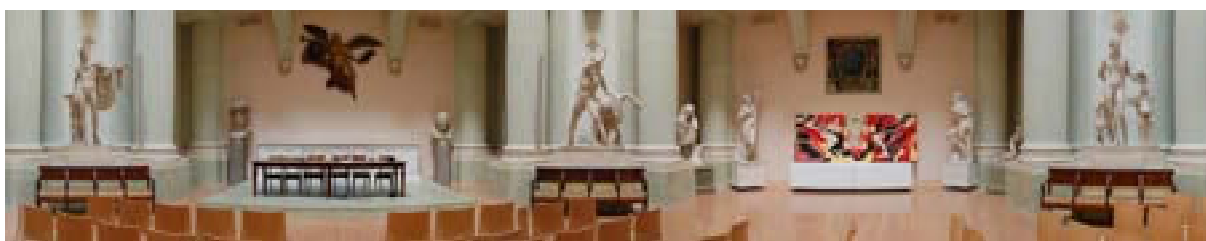


Figure 24. Veduta d'insieme delle pareti settentrionale e occidentale dell'Aula Magna in seguito al posizionamento di *Antinoo*.

Conclusioni

La fase di consolidamento statico ha visto il ricorso ad una tecnica tradizionale realizzata con materiali compatibili con l'originale e da questo facilmente riconoscibili. Questi sono stati impiegati secondo diverse metodologie in base alle necessità operative, valutando anche gli eventuali metodi di rimozione applicabili durante un futuro intervento. Per il montaggio è stata adottata una tecnica antica, gli incastri alla romana, modificata secondo le esigenze specifiche. La pulitura è stata fatta con un sistema ormai generalizzato del peeling con gel rigidi di Agar agar, evitando di intervenire successivamente con integrazioni pittoriche diffuse ed una protezione finale sulla superficie, poiché non necessarie.

NOTE

[1] Il restauro di *Antinoo nel bagno* è stato l'oggetto della prova finale abilitante alla professione di Giulia Longanesi tenuta nella sessione primaverile, A. A. 2014-2015. Il lavoro si inserisce in un ampio progetto di valorizzazione promosso dal direttore dell'Accademia, prof. Enrico Fornaroli. Il coordinatore del corso di restauro è il prof. Alfonso Panzetta la cui competenza nel campo della storia della scultura è a tutti nota e che ha contribuito in modo determinante nelle scelte di carattere storico artistico. Il restauro dell'*Antinoo nel bagno* ha confermato la grande e ricca storia della nostra Accademia, che grazie al lavoro della docente Maria Giovanna Battistini sta emergendo dalla consultazione dell'archivio storico. Quanto è stato fatto lo si deve alle autorizzazioni della competente soprintendenza che ha seguito le varie fasi del lavoro. Le analisi diagnostiche necessarie all'intervento sono state effettuate dai docenti Davide Bussolari, Maurizio Coladonato, Michele Di Foggia, Gian Carlo Grillini.

[2] Lo studio sui sistemi di assemblaggio raccoglie le numerose sperimentazioni condotte dal docente Augusto Giuffrè presso i corsi di restauro dei gessi e degli stucchi delle Accademie di Belle Arti di Carrara, Bologna, Brera e Napoli.

[3] "MVNIFICE [NTIA·SS·D·N·BENE] DICTI·PAPAE·XIV·A·D·MDCCXLII".

[4] http://www.britishmuseum.org/research/collection_online/collection_object_details.aspx?assetId=315518&objectId=1451832&partId=1.

[5] Sono stati consultati i seguenti manoscritti: Biblioteca Universitaria Bologna (BUB), ms. 3882, carta A17, 1753; BUB, ms. 3882, carta A19, 1755; Archivio di Stato di Bologna, Assunteria di Istituto, Diversorum,

Accademia Clementina, Busta 31, fasc. 2, 1775, “*Memoria sopra la spedizione d’Ercole Lelli a Venezia ordinata da N. S.*”.

[6] E' stato analizzato il patrimonio dei seguenti istituti: Bologna, Liceo artistico F. Arcangeli; Carrara, Accademia di Belle Arti; Firenze, Accademia di Belle Arti, Gipsoteca Lorenzo Bartolini; L'Aquila, Accademia di Belle Arti; Milano, Accademia di Belle Arti di Brera; Modena, Istituto d'Arte A. Venturi; Napoli, Accademia di Belle Arti; Parma, Liceo artistico P. Toschi; Perugia, gipsoteca dell'Accademia di Belle Arti; Ravenna, Liceo artistico P. L. Nervi, Accademia di Belle Arti, Museo d'Arte MAR; Reggio Emilia, Liceo artistico Chierici; Roma, Accademia di Belle Arti, Accademia di Francia, Museo dell'Arte Classica; Venezia, Accademia di Belle Arti, Galleria Giorgio Franchetti.

[7] Stearato di calcio.

[8] Nelle cavità del busto è stato possibile rinvenire la parte terminale della mano sinistra, piccole quantità di materiale argilloso grigio e rosso, alcuni scarti alimentari e vario materiale cartaceo ad uso personale e scolastico per lo più riconducibile agli anni '40 del XX secolo. La presenza di quest'ultimo permette di ipotizzare che già nel 1943-1946, periodo a cui risalgono i pochi documenti datati, l'opera risultasse lacunosa, presentando almeno una mancanza di grandi dimensioni localizzata nella parte superiore del corpo. Il materiale cartaceo di interesse storico e didattico è stato restaurato durante il corso di Restauro dei materiali cartacei e pergamenacei, PFP 5, nell'anno accademico 2014-2015, tenuto dalla docente Camilla Roversi Monaco.

[9] Si fa riferimento ai manoscritti: Archivio Accademia Belle Arti Bologna (AABA), *Inventario*, ms., 1813-1818: *Inventario di tutte le mobilie esistenti nelle Scuole della Reale Accademia di Belle Arti in Bologna e nelle camere della Segreteria e Sig. Segretario della Sud.ta*; AABA, *Inventario*, ms., 1854: *Inventario topografico*; AABA, *Inventario Muratori*, ms., 1870-1874: *Inventario delle proprietà mobili dello stato esistenti al 31 dicembre 1870 nella R. Accademia di Belle Arti di Bologna*.

[10] L'intervento ha interessato anche le problematiche espositive, comportando il restauro di un basamento ligneo storico, facente parte dei tradizionali sostegni impiegati per il posizionamento dei calchi all'interno della Galleria delle Statue e dell'Aula Magna dell'Accademia di Belle Arti di Bologna. L'oggetto è stato aggiornato internamente allo scopo di sostenere il peso dell'opera e permetterne facilmente la movimentazione in piena sicurezza. Tali fasi operative sono state possibili grazie alla docente Graziella Accorsi.

[11] Le polveri dei due componenti sono state miscelate a secco in modo da ottenere un prodotto resistente e con un tempo di lavorabilità adatto alla messa in opera delle spine all'interno delle cavità originali.

BIBLIOGRAFIA

1. Anon., *Museo della Casa eccellentissima Farsetti in Venezia*, in “*Alle origini di Canova. Le terrecotte della collezione Farsetti*”, Marsilio Editori, Venezia, 1991, pp.140-153.
2. Anzani Marilena, Lanzi Chiara, Giuffredì Augusto, Rabblini Alfiero, *La relazione tra l'ambito espositivo e le opere. L'intervento statico sul modello originale in gesso di Giulio Monteverde raffigurante Il generale Medici del Vascello*, in “*XIII Congresso Nazionale IGIIC, Lo Stato dell'Arte, Centro Conservazione e Restauro La Venaria Reale, Torino 22 - 24 ottobre 2015*”, Nardini Editore, Firenze, 2015.
3. Cassese Giovanna, Giuffredì Augusto, De Biasio Antonella, *Il restauro del gesso “Crocefissione e deposizione” di Augusto Perez*, in “*IX Congresso Nazionale IGIIC, Lo Stato dell'Arte, Cosenza, 13 - 15 ottobre 2011*”, Nardini Editore, Firenze, 2011.
4. Giuffredì Augusto, *Formatura e fonderia. Guida ai processi di lavorazione*, Firenze, Alinea, 2010.
5. Longanesi Giulia, *Il calco di Antinoo nel bagno o Hermes: il restauro e i calchi inviati da Benedetto XIV conservati oggi nell'Accademia di Belle Arti di Bologna*, tesi per il conseguimento del Diploma di secondo livello DASLQ01, Accademia di Belle Arti di Bologna, A. A. 2014-2015.
6. Turco T., *Il gesso. Lavorazione, trasformazione, impieghi*, Editore Ulrico Hoepli, Milano, 1985.

PROBLEMATICHE DI INTERVENTO SULLE LAMINE METALLICHE DELLE PITTURE MURALI DELLA CAPPELLA DI TEODOLINDA

Anna Lucchini , Giancarlo Lanterna , Carlo Lalli

Responsabile del restauro, Anna Lucchini Restauri srl, Via Tommaso Salvini 3, 20122 Milano, 3356787952,

lucchinirestauri@gmail.com

Direzione scientifica del restauro, Laboratorio di Chimica 1- OPD, Viale F. Strozzi 1 Firenze

Giancarlo Lanterna, glanterna@gmail.com

Carlo Lalli, lallicarlo@hotmail.com

Abstract

Questa breve relazione descrive le problematiche affrontate per la pulitura il consolidamento, e l’integrazione delle lacune di tutte le lamine metalliche presenti sulle superfici dipinte della Cappella della Regina Teodolinda nel Duomo di Monza.

Introduzione

Il ciclo pittorico degli Zavattari conservato nel Duomo di Monza e dipinto nella prima metà del Quattrocento, narra le *Storie della regina Teodelinda*. Ben distinti da questo sono i dipinti dell’arcone e della volta, eseguiti prima del 1441 ed ascrivibili ad una bottega probabilmente di area piemontese, verosimilmente diretta da Antonio da Montereale. La volta è dominata dalle figure monumentali, in troni gotici, degli Evangelisti e di altri sei Santi e Martiri, mentre sull’Arcone è raffigurato San Giovanni Battista circondato dalla Corte di Teodolinda.

La caratteristica principale delle pitture parietali è il fondo dorato, eseguito su un rilievo a pastiglia in gesso e colla applicato su un intonaco steso per pontate. Le pitture sono state oggetto di un importante intervento di restauro che ha coinvolto l’Opificio delle Pietre Dure, in qualità di coordinatore scientifico e alcuni Centri di Ricerca Nazionale^[1] per l’esautiva campagna diagnostica che ha permesso di identificare la tecnica esecutiva e di definire le cause di degrado e i metodi di intervento. La tecnica pittorica utilizzata dagli Zavattari prevedeva l’uso di giornate di piccole dimensioni, fatta eccezione per i fondi boschivi, limitandosi ai volti e alle vesti. L’intonachino è compatto e ben levigato, costituito da calce poco magnesiaca con grani di sabbia quarzosa e leggermente solfata^[2]. Terminata la trasposizione del disegno trasportato con l’uso di cartoni e patroni^[3] i pittori proseguivano le fasi operative con una prima stesura di preparazione, eseguita per campiture a volte sommarie, altre più ricercate, che definivano le forme e i volumi delle vesti, degli animali, degli edifici e dei prati. Contrariamente a quanto è stato tramandato sino ad ora, le stesure preparatorie erano per la maggior parte dei casi dipinte a tempera, a uovo e a olio, raramente a colla, come si evince dalle esaustive analisi, eseguite per la determinazione dei leganti proteici, a volte si riscontra al disopra dell’intonaco una preparazione in carbonato di calciopigmentato, come per alcuni casamenti, volti e cavalli, le cui preparazioni sono dipinte a mezzo affresco^[4].

Precedenti interventi di restauro e stato di conservazione

Dalla “Descrizione della insigne real basilica...”, che Giuseppe Maurizio Campini compila nel 1767, sappiamo che le pitture erano già gravemente danneggiate^[5]. Il Campini ascrive questo degrado a un pessimo restauro eseguito nel 1714, da Giovanni Valentino napoletano “che tolse tutto il bello e il prezioso”, poiché probabilmente furono utilizzati solventi troppo energici rispetto alla scarsa resistenza della tecnica pittorica originale.

Nel 1752 un altro intervento di restauro fu eseguito dal pittore Borroni certamente sull’ involto interiore e sull’arcone trionfale – sopravvive in perfetto stile roccò l’abito di broccato di Teodolinda, ma non possiamo escludere che l’artista sia intervenuto anche sul ciclo della Regina che risulta interamente rilaminato. Viene tramandato che per l’intervento utilizzò olio cotto e caseina, rispettivamente per consolidare il colore e l’intonaco pericolante. Il pittore usò i seguenti termini: “Si impegna a riattare e a ridurre allo stato primiero ed ad abbellire le figure e a fornire gli ingredienti segreti necessari”.

Nell’Ottocento viene promossa un’altra campagna di restauri, vengono eseguite alcune prove di restauro dal Brisson e dal doratore Casoretto; nel 1881/2 verrà iniziato il penultimo restauro a opera di Antonio Zanchi, diretto da Boito seguendo i principi di Cavalcaselle. Del 1885 è il rifacimento integrale della pastiglia dorata

della volta, eseguita in stile dai Fratelli Mora di Bergamo^[6] e diretto dal Colla, l'intervento fece discutere, quindi il Ministero interruppe qualsivoglia operazione sulle lamine dorate delle pareti e obbligò i decoratori bergamaschi a patinare l'oro zecchino utilizzato per lo sfondo. L'ultimo restauro subito dalle pitture della Cappella fu negli anni '50 del secolo scorso ad opera di Ettore Chiodo Grandi sulla volta e di Ottemi Della Rotta sulle pareti. I due restauratori utilizzarono tecniche di intervento molto differenti. Il primo dopo una sommaria pulitura e un restauro pittorico impreciso e grossolano, consolidò le pitture di Antonio da Monteregale con Paraloid B72 in percentuali altissima, Della Rotta invece verniciò le storie di Teodolinda con la Mastice e utilizzò per consolidamenti localizzati della pastiglia dorata resine viniliche ed acriliche. Le differenti metodologie d'intervento che furono adottate sulle due superfici hanno condizionato le diverse scelte metodologiche applicate nell'attuale restauro conservativo, in particolare modo obbligando a puliture calibrate a seconda delle sostanze sovrarmesse da eliminare, della disomogeneità dei depositi e dello stato di conservazione^[7].

Le lamine metalliche degli Zavattari

Le Analisi Stratigrafiche hanno chiarito le metodologie adottate per l'applicazione delle foglie metalliche e i materiali di restauro presenti sulla superficie. Le quarantacinque scene della narrazione, oltre allo sfondo in pastiglia dorata, presentano alcuni ornamenti in rilievo come le bardature dei cavalli, le cinture, le corone, i gioielli, i calici e i paramenti musivi tutti dorati e a volte impreziositi con lacca di Garanza e verderame. L'uso sapiente delle lamine ornamentali prevedeva una precisa e raffinata preparazione degli intonaci e delle lamine di stagno che si differenzia sostanzialmente a seconda dell'effetto che gli artisti volevano ottenere. Lo stato di conservazione delle foglie non era uniforme: nella maggior parte dei casi l'umidità, associata ai fissativi applicati durante i restauri pregressi, aveva provocato l'esfoliazione e il sollevamento delle lamine che apparivano decoese e irrigidite dalle sostanze incoerenti superficiali; in altri casi erano presenti ridipinture grossolane, patinature, e rifacimenti intonati a quest'ultime e non all'originale sottostante. Lo sfondo in pastiglia presenta una seconda doratura settecentesca. Dall'analisi stratigrafica campione n. 20^[8] prelevato sullo sfondo dorato della scena 24 del IV registro - Teodolinda riceve il permesso dalla Dieta Longobarda di risposarsi - si evince che l'intonaco, a base di Calce e inerti per lo più chiari, presenta una prima stesura pittorica rossa a base di terre, ocre e nero carbone, su cui fu stesa una spessa missione oleosa (50-110) composta da molto legante e poca carica inerte, variamente composta da Vermiglione, poco Minio e Bianco di Piombo e rari granuli di Terre e Ocre, su cui fu fatta aderire la foglia oro quattrocentesca. Di seguito si riscontra un'altra missione oleosa leggermente caricata con rarissimi grani di Terre e Ocre, con uno spessore sottile; quindi la seconda foglia oro, quella attualmente visibile, che presenta una stesura filmogena superficiale con particellato incluso con scarsa fluorescenza UV. Uguale tecnica è stata riscontrata anche sul campione n. 10^[9] prelevato dalla Corona Ferrea della scena 37 del V registro: anche in questo caso è stata riscontrata la stessa preparazione e missione molto oleosa e fluorescente a UV della foglia oro originale. Su questa si notano due stesure preparatorie di missione, la prima meno oleosa di colore giallo e la seconda trasparente con lacca rossa e poca ocre rossa, su cui è stesa la foglia oro di uno dei restauri subiti.

Dalle analisi sulla Pastiglia-campione n.7 prelevato nel quinto registro sul fondo della scena 35-36, emerge che la materia è costituita da gesso e colla animale con addensamento di colla in superficie^[10]. Purtroppo nonostante i nostri tentativi non siamo riusciti a individuare il modulo utilizzato come stampo per formare il gesso del decoro a maglia con fiori in rilievo applicato sull'intonaco.

La decorazione a damasco delle vesti di Teodolinda è stata ottenuta applicando la foglia d'oro o direttamente sull'intonaco o su una foglia di stagno, a sua volta fatta aderire con una missione oleo-resinosa direttamente stesa sul muro. Il campione prelevato da un abito della regina nella scena 34, presenta la foglia di stagno alterata che ha assunto una colorazione nerastra dovuta all'ossidazione chimica e alla decomposizione fisica del metallo^[11]. Al microscopio si nota che la missione è fortemente cretata e distaccata dal supporto.

In altri casi, nella scena 36, la veste di Teodolinda^[12] viene dipinta con una coloritura a fresco e su questa viene applicata la missione e la foglia di stagno. La stessa tecnica viene adottata per decorare il damasco dell'abito di un alto prelato raffigurato nella scena 37: il campione qui prelevato presenta un intonaco molto fluorescente per le sostanze che lo impregnano, una stesura di verde chiaro, composta da bianco di calce, terra verde e nero, la missione e la foglia di stagno alterata^[13]. Spesso le lamine di stagno venivano impreziosite con velature di resinato di rame, attualmente fotossidato in una tonalità bruna.

L'uso delle lamine metalliche nel concetto di pittura preziosa non si esaurisce nell'oro a vista, ma la doratura si ritrova anche come base per i decori eseguiti in lacca o verderame, come per i paramenti musivi, gli accessori, la mantellina di Costante II^[14] (Foto 1). Nella scena 44, come si vede dalle immagini diagnostiche eseguite dalla Pan Art, la fotografia della fluorescenza UV evidenzia, nelle zone di lacca di Garanza, una coloritura rosso-arancio e in quelle trattate con missione un colore giallo intenso. Questa tecnica non invasiva, associata a quella a infrarossi in falso colore, da dei risultati ottimi nel riconoscimento di alcuni colori

L'utilizzo della lamina di stagno a vista prevedeva una complessa lavorazione dell'intonaco di preparazione, che veniva picchiettato nelle zone dove la luce doveva colpire la superficie in modo da creare un mezzo tono, levigato nelle parti di massima luce e inciso nelle zone d'ombra. Quindi la foglia di stagno veniva applicata e brunita, in modo tale che si creavano così delle superfici differenziate con lo scopo di riflettere la luce in modo chiaroscurato. Questa complessa operazione era adottata solo per la più malleabile lamina di stagno, mentre questi effetti sulle lamine argentate o dorate si ottenevano con le lacche colorate.



Foto 1 Costante II, mantella UV e Visibile



Foto 2 , il catafalco di Autari- particolare lavorazione lamina di stagno

La lavorazione della foglia di stagno nelle zone da dorare prevedeva una raffinata incisione della superficie, a volte ottenuta per tratteggio incrociato, associato a zone con incisioni orizzontali e verticali che determinavano effetti di luce simili a quelli dei pregiati damaschi orientali in oro e argento, come si può vedere sul catafalco di Autari.(Foto 2)

Le armature sono eseguite in lamina di stagno un tempo, probabilmente argentata: alcuni armigeri presentano delle armature assai dissimili dalla lamina originale, che si presentava liscia e levigata con bordature in oro a rilievo, a volte l'intervento di restauro presenta una lamina raggrinzita e poco levigata. In altri casi sulla lamina i restauratori stesero un tratteggio in pigmento nero, evidente solo con una luce radente che ricrea un effetto chiaroscurato.

Anche le lance in stagno alterato, di colore nero, presentavano una doppia laminatura, come si evince dalle stratigrafie, mentre in origine erano in foglia d'argento con nastri in lacca rossa. Il Campione 131^[15] evidenzia: una preparazione in gesso una spessa missione oleosa a base di Bianco di Piombo, Terre, Ocre, Minio e qualche rara scaglia di vetro, poi una sottilissima lamina d'argento alterata; quindi un'ulteriore missione leggermente caricata con Bianco di Piombo, Terre, Ocre, pochissimo nero carbone e Minio e rare scaglie di vetro, sicché una lamina di stagno e infine una ridipintura nerastra contenente Gesso e pochi silicati di deposito atmosferico. In una piccola zona del campione si notava la presenza di una stesura in lacca rossa corrispondente ai nastri delle lance che nei secoli erano stati occultati.

Metodo di pulitura

Dovendo operare sul fondo a rilievo dorato - cioè costituito da gesso e colla, una missione oleosa e lamina metallica - era necessario individuare un agente pulente che permettesse di eseguire una pulitura selettiva e controllabile. Dopo una sperimentazione e la selezione di vari materiali, abbiamo optato per un prodotto che avesse la caratteristica di ridurre il potere bagnante e penetrante degli solventi: un'idrossipropilcellulosa, appartenente alla famiglia degli eteri di cellulosa, a pH neutro il Klucel G. Date le sue caratteristiche, di addensante, blando adesivo e per le sue proprietà termoplastiche, è stato ritenuto il prodotto giusto, per far riaderire le scaglie di lamina sollevate. Il gel, preparato al 3% in acqua deionizzata, concentrazione che riduceva al minimo il potere bagnante, veniva applicato a pennello sulla superficie esercitando delicate frizioni per rigonfiare tutto lo sporco. Ad una prima rimozione del gel mediante tampone asciutto, seguivano ripetuti risciacqui con spugne di Polivinilalcol ad alto assorbimento imbibite in acqua deionizzata, facendo attenzione a non lasciare residui di gel sulla superficie.

In alcuni casi, per poter agire sulle sostanze grasse miste al materiale da deposito atmosferico, che rendevano lo sporco più tenace, è stato necessario lavorare a pH blandamente alcalino. La scelta è ricaduta sul chelante Triammonio Citrato, indicato in letteratura per la pulitura di una tempera grassa su muro, e risultato efficace sia per la rimozione del materiale da deposito ricco di ioni positivi bivalenti

(come il Ca^{++}) e trivalenti: come il Ca^{++} , sia per l'azione nei confronti del materiale organico, per l'effetto dell'alcalinità.

Per i registri dove erano presenti spesse ridipinture e fissativi si è utilizzato, seguendo la stessa procedura applicativa, un gel di Triammonio Citrato (BDH) al 5% in Klucel (sempre al 3%), con pH compreso tra 7 e 8. Per la riadesione delle esfoliazioni e deisollevamenti della foglia oro, è stato sfruttato il potere adesivo e termoplastico dell'idrossipropilcellulosa. Dopo aver steso il gel (Klucel G al 3%) a pennello su doppio strato di carta giapponese, la parte così trattata è stata tamponata con una leggera pressione per far aderire le scaglie sollevate. Eliminata la carta, abbiamo rimosso dalla superficie il gel e lo sporco rigonfiato mediante spugne ad alto assorbimento in acqua deionizzata, effettuando più passaggi per essere sicuri di non lasciare residui. Successivamente, quando la superficie era quasi asciutta, la riadesione è stata perfezionata con l'uso del termocauterio riscaldato a 65-70°C. Osservando le decorazioni così trattate a distanza di sette anni non si riscontrano a oggi nuovi sollevamenti e le lamine sono perfettamente pulite e adese.



Foto 3 dopo il restauro e particolare durante con chiaroscuro in tempera nera



Foto 4 San Vincenzo e particolare

Solo in rare zone è stato necessario iniettare sul retro delle scaglie dorate della resina sintetica Primal B60, diluita al 12% in acqua demineralizzata. Mentre, per incollare i piccoli rilievi in pastiglia pericolosamente distaccati dal supporto è stato utilizzato del Primal B60 al 75%, sempre in acqua demineralizzata.

Considerato l'ottimo risultato ottenuto per la pulitura dei fondi oro si è deciso di usare la stessa metodologia anche per degli ornamenti in rilievo, come le bardature dei cavalli, le cinture, le corone, i gioielli, i calici, in base alle concrezioni da rimuovere, alla loro natura, al tipo di superficie su cui si agiva, e al livello di pulitura da raggiungere si sono utilizzati acqua deionizzata, idrato di ammonio al 2%, o Triammonio citrato al 5% addensati nel gel di Klucel al 3%.

I paramenti musivi, che fanno da sfondo ad alcuni palazzi, erano stati tutti ridipinti in nero, difatti in alcune scene molto danneggiate dall'umidità sono stati riprodotti - nel Settecento o Ottocento - senza il rilievo in pastiglia in un colore bruno scuro. La pulitura graduale da noi effettuata ha riportato in luce il tono della decorazione originale, un rilievo che alterna croci in lacca rossa a esagoni in lacca verde su lamina oro: questi sono stati recuperati con una pulitura differenziata per passaggi successivi, un primo trattamento con gel di Klucel al 3% in acqua demineralizzata, steso a pennello direttamente sulla superficie o previa interposizione di carta giapponese dove le lacche erano troppo delicate, ha eliminato lo strato di sporco più consistente che offuscava la brillantezza dell'oro e ha recuperato il tono originale della lacca rossa delle croci. Un secondo intervento puntuale e localizzato sul verde rame trasparente, con idrato di ammonio in Klucel, ha riportato alla luce il colore verde che nel tempo, ossidandosi, aveva assunto un tono bruno. Il gel di ammonio è stato utilizzato per alcune vesti in lamina di stagno di Teodolinda, mentre il gel di Triammonio Citrato è stato utilizzato per la pulitura del catafalco di Autari e per le armature del quinto registro, a volte associato con l'uso di ultrasuoni per eliminare la seconda rilaminatura.

Questo meticoloso e consapevole intervento ha ottenuto la riscoperta di un tratteggio in nero carbone, prima della pulitura completamente celato, eseguito con medium oleoso per definire le zone d'ombra sullo stagno che insieme alle incisioni sulla lamina contribuisce a disegnare e dare volume alle corazze. Una pulitura meno attenta e più aggressiva avrebbe potuto facilmente interpretare questo pigmento nero come una volgare ridipintura, come in un primo momento appariva (Foto 10).

In alcuni casi abbiamo eliminato la rilaminatura di stagno alterata per far riemergere la foglia oro originale, utilizzando una pulitura meccanica eseguita con gli ultrasuoni e con la punta di bisturi; tutto ciò ha permesso recuperare alcuni colletti in maglie dorate delle armature, le fibbie d'oro dei calzari dei soldati e la decorazione a bande diagonali in lacca rossa delle lance, tutti dettagli celati da secoli.

La volta

I Mora, come sopra detto, presentarono un elenco dettagliato delle zone da rifare, diviso in lavori di stucchi e dorature. La lista degli stucchi comprende dieci aureole, tre bordure, sei riquadri delle vesti con facciate, quindici figure di santi e tutto il fondo d'oro. L'elenco delle dorature riguarda gli stessi elementi più la damascatura in oro delle vesti di *San Lorenzo* e *Santo Stefano*, del grande pannello di fondo dietro la figura di *San Vincenzo*, rappresentato nello spicchio centrale dell'abside, le stole dei tre santi, i sei cordoni della volta decorati con un'alternanza di corone e fiammanti e terminanti con delle pigne.

San Vincenzo si presentava grossolanamente ridipinto oltre ai rilievi dorati integralmente rifatti, anche la veste appariva di un colore rosso scuro, su un fondo rosso più chiaro, con parecchie scaglie di colore sollevato come il campione n. 14^[16]. L'intonaco risulta ricco di calce e poco inerte, una prima stesura pittorica rossa a base di Ematite, quindi una stesura in Terre Ematite e Nero Carbone e qualche grano in Terra Verde. Ulteriore stesura in Vermiglione in poco Bianco di Piombo, quindi una stesura in Bianco di Piombo a Olio e di nuovo una stesura rossa in Vermiglione in poco Bianco di Piombo. Poi la Missione oleosa caricata con rari grani di Vermiglione, un'altra missione oleosa caricata con grani di Lacca Rossa e la foglia oro, su cui una spessa ridipintura a base di Terre e Ocre, Nero di Carbone e la spessa stesura filmogena con particellato atmosferico incluso, corrispondente al Paraloid utilizzato negli anni 60 del novecento.

Le analisi eseguite dal "Progetto Finalizzato" nel 2003 hanno fornito alcune informazioni sulle dorature del primo registro e sul metodo utilizzato dai Mora per restaurare le decorazioni.

Il campione M1^[17] è stato prelevato dalle nervature della volta e presenta il solito intonaco poco magnesiacco e leggermente solfato, un'imprimatura bianca a base di bianco di piombo, stesa a tempera, su cui è stato dipinto un fondo cromatico con ocre rosse e latte di calce, in cui rimangono dei residui dell'imprimatura. Inoltre è evidente un altro fondo cromatico costituito da minio con tracce di frammenti dello stagno dorato originale, ormai perso; al di sopra di questo, si trova un'altra preparazione non originale composta da un legante oleoso miscelato con bolo bianco, bianco d'ossa, terra rossa, minio, carbonato di calcio, resinato di rame, su cui fu stesa una missione di olio e cera, e di nuovo la foglia oro. Infine un'altra missione ancora più recente, composta da legante oleoso mescolato a caolino, bianco di piombo, carbonato di calce, ocre gialla, silice e stucco di cera, su cui è evidente la foglia d'oro. Un altro campione è stato selezionato sulla cornice interna dell'arco della volta, M2^[18] sempre sul primo registro. Anche qui si ritrova il fondo rosso in ocre e calce, una preparazione alla doratura a base di carbonato di calcio, ocre gialla, minio e cera, e tracce di doratura. Quindi un'altra missione, più recente visto i componenti, che potrebbe essere dell'epoca di Della Rotta, composta da legante oleoso con ocre rosse, litopone, carbonato di calcio e infine la foglia oro.

L'ultimo campione M3^[19] selezionato sempre sulla stessa cornice, ma sulla parte esterna, presenta un altro metodo per la preparazione del fondo: del cinabrese con ocre gialla steso a secco sull'intonaco, l'applicazione di indaco a tempera; quindi uno strato di missione con legante oleoso mescolato a bianco di piombo e carbonato di calcio, per far aderire la lamina di stagno. Su questa è stata evidenziata una velatura moderna di verde terra e litopone. Come appare chiaro, siamo di fronte ad un'opera nel suo complesso più volte restaurata, ma le analisi sono riuscite ad identificare le missioni e le preparazioni originali, confrontandole con quelle certamente di restauro.

L'analisi, del Campione n.07^[20], prelevata da una stella dorata di un costolone chiarisce la tecnica utilizzata dai Mora: la pastiglia è costituita da gesso e colla, fortemente interessata da cavità, bordata di particellato scuro anche inferiormente. Il gesso è sia fine che in grani più grossi. Inoltre la presenza di un granulo di Azzurrite conferma la nostra ipotesi che i costoloni ora rossi fossero in origine azzurri.

La missione oleosa risulta bianca a base di Bianco di Piombo, quindi ulteriore missione oleosa giallastra a base di Bianco di Piombo leggermente caricata con poca Ocre Gialla, Foglia oro, e fissativo con particellato incluso.

Metodo di pulitura

L'oro ottocentesco della volta si presentava con spessi depositi che ne offuscavano la naturale brillantezza, sapevamo che era stato volutamente patinato per ordine di Cavalcaselle. La prima operazione è stata una delicata aspirazione di tutta la superficie voltata con micro aspiratori e una prima pulitura con gel di Klucel addensato in acqua deionizzata, questo metodo ci permetteva di non rimuovere la patinatura ottocentesca, ma solo lo sporco superficiale e di eseguire i preconsolidamenti necessari delle lamine decoese. L'impostazione del lavoro prevedeva puliture graduali su tutta la superficie della Cappella, quindi le nostre operazioni sono proseguite con la stessa metodologia sul fondo oro delle pareti, terminata questa operazione si è reso evidente che la patinatura

eseguita dai Mora era stata pensata per intonare l'oro della volta alle lamine dorate delle pareti non pulite. Come è evidente dalla Fotografia n.13 abbiamo eseguito un'ulteriore pulitura al fine di eliminare la patinatura e far riemergere la foglia oro pura che aveva un titolo abbastanza simile a quello ottocentesco. Quest'ulteriore intervento è stato eseguito con Gel di Klucel in Triammonio Citrato, asportato con spugna di polivinilalcol inumidita in acqua.

La pulitura della veste di San Vincenzo è stata lunga e assai elaborata, lo scopo era recuperare i pochi ma significativi frammenti del damasco celato dalle spesse ridipinture e dal Paraloid. Il manto in origine come confermato dalle analisi stratigrafiche era in broccato dorato eseguito su una base in con vermiglione e rifinito con lacca rossa e oro.

Dato l'avanzato stato di degrado del film pittorico e delle lacche cretate e sollevato è stato eseguita una delicata ed elaborata pulitura. Dopo aver eliminato le polveri di deposito con acqua deionizzata applicata attraverso vari strati di carta giapponese si è proseguito con piccoli impacchi di Acetone in Klucel steso a pennello su carta giapponese e rimosso con acetone a tampone sempre interponendo uno strato di intervento. Il risultato ottenuto era abbastanza buono, ma persistevano sulla superficie alcune ridipinture. Quindi abbiamo trattato la zona con il gel di Triammonio Citrato al 5%, rimuovendolo utilizzando piccoli tamponi fatti "rotolare" sulla superficie con acqua deionizzata, vista la fragilità delle lacche una rimozione diretta avrebbe compromesso i pochi residui di colore originale ancora presente.

Lo spesso strato di ridipintura è stato però difficile e lento da rimuovere visto che l'unica azione meccanica tollerata dalle lacche per rigonfiare il materiale incoerente, che si trovava tra le scaglie di lacca, era l'azione meccanica fatta con un pennello morbido in martora del n°2. Il consolidamento puntuale delle lacche e della foglia oro è stato ottenuto sfruttando le proprietà adesive del Klucel, stirando le singole scaglie di colore con il termocauterio, interponendo carta giapponese e melinex e avendo l'accortezza di non superare mai i 45 ° di temperatura.

Dopo la pulitura definitiva e la rimozione di tutte le ridipinture, i danni del film pittorico si sono palesati, evidenziando una superficie molto abrasa e svelata, ma si sono recuperati alcuni particolari come le decorazioni in foglia oro e i valori tonali quattrocenteschi.

Le decorazioni dell'Arcone trionfale con Giovanni Battista al centro, circondato dalla corte di Teodolinda, presentava un fondo in Azzurrite con stelle in pastiglia dorata, e alcuni decori delle vesti in rilievo. Nei secoli questa decorazione subì molti interventi di restauro, essendo stato oggetto di un crollo strutturale che compromise la figura di Autari rendendola acefala. La pittura fu ampiamente restaurata nel settecento da Borroni che ridecorò la veste di Teodolinda in oro e "riabbellì" la composizione e intervenne rifacendo in modo meno raffinato. Durante il restauro ottocentesco si limitarono a dorare le porzioni di pastiglia crollata senza sostituirla ed infine nel novecento Chiodo Grandi integrò le lacune dell'oro con una tempera intonata in Giallo. La situazione si presentava assai disordinata. Terminata la pulitura e il consolidamento dell'oro; abbiamo deciso, in accordo con la soprintendenza, di integrare alcune zone a pastiglia dorata che risultavano lacunose e mancanti e di mantenere quelle in oro senza la pastiglia in rilievo, mentre di intervenire su quelle reintegrate a tempera nel novecento. Quindi si sono eseguiti dei calchi in silicone e riprodotti i rilievi in gesso. Una volta applicati, sono stati reintegrati con la selezione cromatica rendendo l'intervento facilmente riconoscibile. Questa filosofia di intervento volta a valorizzare la componente tridimensionale dell'opera è stata applicata dove possibile sull'intero ciclo integrando le pastiglie frammentarie e rendendo sempre riconoscibile l'intervento con integrazioni a selezione dell'oro.

Anna Lucchini

Note

[1] Il restauro promosso dalla Fondazione Gaiani è finanziato da Regione Lombardia, Fondazione Cariplo, World Monument Fund Europe. Hanno anche contribuito la Marignoli Foundation e l'Osram. L'alta sorveglianza è stata affidata alle dottoresse S. Coppa ed E. Daffra, della Soprintendenza per i Beni Architettonici ed il Paesaggio di Milano, come responsabili della tutela. Il coordinamento scientifico è dell'Opificio delle Pietre Dure di Firenze. Le indagini scientifiche furono iniziate nel 1991 eseguite dall'OPD e proseguite nel 2003 nel "Progetto Finalizzato CNR – Beni Culturali", sono state integrate dal 2009 al 2014 con indagini diagnostiche non invasive di superficie eseguite dal laboratorio di fisica dell'OPD diretto da A. Aldrovandi, in collaborazione con T. Pasquali, A. Keller e A. Quattrone; la caratterizzazione dei pigmenti mediante fluorescenza di raggi X (XRF) è stata condotta dall'ENEA di Roma (C. Seccaroni, P. Moiola, A. Tognacci). All'IFAC-CNR di Firenze (M. Piccolo) si debbono le indagini di spettroscopia in riflettanza mediante fibre ottiche (FORS) e le misure colorimetriche, mentre la misurazione dell'umidità e della salinità è stata rilevata col sistema SUSI (R. Olmi e C. Riminesi). Infine, le indagini stratigrafiche su alcuni frammenti e prelievi selettivi, eseguite al microscopio ottico e al microscopio elettronico con microsonda SEM/EDS e con spettrofotometria FTIR, mirate alla caratterizzazione del materiale filmogeno presente sulle pitture, sono state effettuate dal laboratorio di Chimica 1 dell'OPD (G. Lanterna, C. Lalli, D. Andrash e F. Innocenti), che ha pure affidato le indagini PY-GC-MS per le

determinazione dei leganti al gruppo CHIBEC della Prof. Maria Perla Colombini dell'Università di Pisa. L'Università degli Studi dell'Aquila (lab.E.R.) ha prodotto la termovisione con D. Ambrosini e G. Pasqualoni. C. Daffara, dell'Università di Verona, ha eseguito la Thermal quasireflectography. A. L. Dei (Università degli Studi di Firenze) e B. Salvadori (ICVBC-CNR), sono dovute le indagini sui consolidamenti di superficie. I rilievi fotogrammetrici e la banca dati *Modus operandi* sono a cura di M. Chimenti.

[2] Campagna diagnostica, Laboratorio scientifico OPD, Firenze 1990, S.967.1, Camp. 1, intonaco.

[3] A. Lucchini, *Sinopie Patroni e Spolveri alcuni casi in Lombardia* in Kermes gennaio-marzo 2013.

[4] Campagna Diagnostica del "Progetto Finalizzato" CNR nazionale del 2003. L'unità operativa, il cui responsabile era il Dott. M. Matteini dell'OPD, era composta dal Laboratorio scientifico dell'OPD Firenze, dal CNR-I.C.I.S (Dott. P. A. Vigato e coll.), dal dipartimento di Chimica dell'Università degli studi di Parma (Prof. A. casoli e coll.), dal dipartimento di Chimica dell'Università degli studi di Bologna (Prof. G. Chiavari e coll.), dal dipartimento di Chimica dell'Università degli studi di Pisa (Prof. M. P. Colombini e coll.), dal gruppo del CNR-IROE Firenze (Prof. M. Bacci e coll.) e dal dipartimento di Scienze Chimiche dell'Università di Catania (Prof. E. Ciliberto e coll.)

[5] A. Lucchini, *Metodologie di restauro negli interventi del passato sui dipinti della cappella di Teodelinda*, in Roberto Cassanelli, Roberto Conti (a cura di), *Monza La Cappella di Teodelinda nel Duomo*, Electa, Milano 1991.

[6] Archivio del Duomo di Monza- Preventivo dei Fratelli Mora di Bergamo del 24 giugno 1885- 6 agosto 1885 dettagliato progetto di intervento approvato da Colla, suddiviso in "lavori in stucco e doratura".

[7] A. Lucchini, G. Lanterna, C. Seccaroni, *Il restauro della Cappella di Teodelinda – la tecnica e i metodi di pulitura* in Gli Stati dell'Arte, 2014

[8] OPD 2009, S.0698.3: Camp. 20, sezione 10155

[9] OPD.1991 S.967.1: Camp.10 sez.3543

[10] OPD.1991 S.967.1: Camp.7 sez.3543

[11] OPD. 1991: Camp.9 sez.3543

[12] OPD. 1991: Camp.8 sez.3543

[13] OPD. 1991: Camp.3 sez.3543

[14] OPD 2010, S.0698.6: Camp.12 sezione 10471

[15] OPD 2010, S.0698.3: Camp.13I sezione 10587

[16] OPD 2009, S.0698.3: Camp.14 sezione 10149

[17] ICVBC per Progetto Finalizzato 2003: Camp. M1.

[18] ICVBC per Progetto Finalizzato 2003: Camp. M2

[19] ICVBC per Progetto Finalizzato 2003: Camp. M3

[20] OPD 2009, S.0698.3: Camp.07 sezione 10142

Bibliografia

- Algeri Giuliana, *Un Boccaccio Pavese del 1401 e qualche nota per Michelino da Besozzo*, in "Arte Lombarda" 116 (1996), p. 48.

- Bandera Sandrina, *Il Tardogotico*, in Mina Gregori (a cura di), *Pittura in Brianza e in Valsassina, dall'Alto Medioevo al Neoclassicismo*, Milano 1993.

- Beltrami Luca, *La Cappella della Regina Teodelinda e il nuovo altare*, in "Illustrazione Italiana" XXI, 1894, II pag. 374.

- Boskovits Miklòs, *Libri sul Duomo di Monza*, in "Arte Cristiana" 743 (1991), pp. 159-160.

- Campini Giuseppe Maurizio, *Descrizione dell'insigne Real Basilica collegiata San Giovanni Battista di Monza*. ms. 1767 Milano Biblioteca Ambrosiana segnatura ms.V16 sup.

- Castelfranchi Vegas Liana, *Le pitture gotiche del Duomo di Monza*, in "Studi Monzesi" 4 (1989).

- Castelfranchi Vegas Liana, *Gli affreschi gotici*, in Roberto Conti (a cura di), *Il Duomo di Monza. La storia e l'arte*, Electa, Milano 1989.

- Castelfranchi Vegas Liana, *Una Crocifissione di Michelino da Besozzo*, in "Arte Lombarda" 98-99 (1991), pp. 181-187.

- Cassanelli Roberto, *Nuove prospettive per la storia edilizia del Duomo di Monza*, in Roberto Cassanelli (a cura di), *Monza anno 1300. La Basilica di S. Giovanni Battista e la sua facciata*, Monza 1988.

- Cassanelli Roberto, *Teodelinda, regina e santa? Appunti sulla politica viscontea delle immagini a Monza nel XIV e XV secolo*, in Francesco De Giorgi, Roberto Conti (a cura di), *Monza La messa di San Michele. Storia e restauri*, Monza 1990.

- Cassanelli Roberto, *I restauri delle pitture murali della cappella. Appunti per una storia attraverso i documenti d'archivio*, in Roberto Cassanelli, Roberto Conti (a cura di), *Monza. La Cappella di Teodelinda nel Duomo*, Electa, Milano 1991.

- Conti Roberto, *Regesto dei documenti 1876-1890*, in Roberto Cassanelli, Roberto Conti (a cura di), *Monza. La Cappella di Teodelinda nel Duomo*, Electa, Milano 1991.
- Conti Roberto, *Testimonianze storiche ed artistiche dall'epoca dei Visconti agli Sforza*, in Francesco De Giacomo, Enrica Galbiati (a cura di), *Monza la sua storia*, Associazione pro Monza, Monza 2002.
- David Massimiliano, *Luca Beltrami e lo scavo nel restauro*, in Roberto Cassanelli, Roberto Conti (a cura di), *Monza. La Cappella di Teodelinda nel Duomo*, Electa, Milano 1991.
- Danti Cristina, Boddi Roberto, *Progetto, realizzazione ed elaborazione di un sistema di rilevamento microclimatico-ambientale della cappella di Teodelinda nel Duomo di Monza*, in *Cappella di Teodelinda, Indagini climatologiche*, Lions Club Corona Ferrea, Monza 1995
- Frisi A.F., *Memorie storiche di Monza e la sua corte*, I-III, Milano 1794.
- Frisoni Fiorella, *La cappella di Teodolinda e i dipinti degli Zavattari. Un itinerario critico*, in Roberto Cassanelli, Roberto Conti (a cura di), *Monza. La Cappella di Teodelinda nel Duomo*, Electa, Milano 1991.
- Lollini Fabrizio, *L'iconografia: fonti e metodi operativi*, in Roberto Cassanelli, Roberto Conti (a cura di), *Monza La Cappella di Teodelinda nel Duomo*, Electa, Milano 1991.
- Lollini Fabrizio, *'...Et signasimillimaverbis...': alcune considerazioni sulle epigrafi dipinte nella cappella di Teodelinda (e sul contratto del 1445)*, in Roberto Cassanelli, Roberto Conti (a cura di), *Monza. La Cappella di Teodelinda nel Duomo*, Electa, Milano 1991.
- Lucchini Anna, *Una Crocifissione di Michelino da Besozzo*, *Note di Restauro* in "Arte Lombarda" 98-99 (1991), pp. 187-188.
- Lucchini Anna, *Metodologie di restauro negli interventi del passato sui dipinti della cappella di Teodelinda*, in Roberto Cassanelli, Roberto Conti (a cura di), *Monza La Cappella di Teodelinda nel Duomo*, Electa, Milano 1991.
- Lucchini Anna, *I dipinti delle lesene ai lati del presbiterio: il restauro del 1991*, in UPM, Monza 1992.
- Matteini Mauro, Moles Arcangelo, *La chimica nel restauro*, Firenze, 2003.
- Miller Robert S., *Gli affreschi cinquecenteschi: Giuseppe Arcimboldo, Giuseppe Meda e Giovanni Battista Della Rovere detto il Fiammenghino*, in Roberto Conti (a cura di), *Il Duomo di Monza. La storia e l'arte*, Electa, Milano 1989.
- MorigiaBonincontro, *ChroniconModoetiense ab origine Modoetieusque ad annum MCCCCLIX* in Ludovico Antonio Muratori *Rerum ItalicarumScriptores*, XII Milano 1728.
- Natale Mauro, *La cappella di Teodolinda: pitture della volta e dell'arcone*, in Roberto Conti (a cura di), *Il Duomo di Monza. La storia e l'arte*, Electa, Milano 1989.
- Paolo Diacono, *"HistoriaLangobardorum"*
- Pasquali Teobaldo, Massari Cristina, *Indagini diagnostiche sulle superfici dipinte. Programma di intervento*, in Roberto Cassanelli, Roberto Conti (a cura di), *Monza. La Cappella di Teodelinda nel Duomo*, Electa, Milano 1991.
- Shell Janice, *La cappella di Teodolinda: gli affreschi degli Zavattari*, in Roberto Conti (a cura di), *Il Duomo di Monza. La storia e l'arte*, Electa, Milano 1989.
- Spiriti Andrea, *Schede di scultura gotica*, in Roberto Conti (a cura di), *Il Duomo di Monza. La storia e l'arte*, Electa, Milano 1989.
- Delmoro R., Colombo B., *Testimonianze di arte medioevale a Monza e in Brianza*, 2010, pp. 94-105.
- Delmoro R., *"Assai annose pitture co' risalti di stucchi indorati". L'"Annunciazione" dell'arco traverso del Duomo di Monza ; un contributo agli Zavattari*, "Arte lombarda", N.S. 164-165 (2012), pp. 99-124.
- A. Lucchini, *Sinopie, patroni e Spolveri, Alcuni casi lombardi*, in *Kermes la rivista del restauro*, Gennaio-Marzo 2013
- A. Lucchini, A. Brunetto, G. Lanterna, M. Piccolo, C. Seccaroni, *Pulitura con tecnologia laser delle campiture verdi dei manti erbosi nella cappella di Teodolinda del Duomo di Monza*, atti del Convegno "Aplar 4 - applicazioni laser nel restauro, 14-15 giugno 2012, Roma Museo Nazionale Romano di Palazzo Massimo alle Terme".
- A. Lucchini, G. Lanterna, C. Seccaroni, *Il restauro della Cappella di Teodolinda - la tecnica e i metodi di pulitura*, IGIIC, *Lo stato dell'arte*, 23-24 ottobre 2014, Milano;
- A. Lucchini, *"Il restauro della cappella di Teodolinda(2009-2014)*, in *Monza Illustrata 2015 a c. R. Delmoro*, pp. 191-202.

NANOCALCE: CONSOLIDAMENTO DI INTONACI DIPINTI IN UN AMBIENTE IPOGEO DELLA DOMUS AUREA

Maria Bartoli*, Alessandro Danesi, Silvia Gambardella****

*restauratrice: Soprintendenza Speciale per il Colosseo, il Museo Nazionale Romano e l’Area Archeologica di Roma, piazza S. Maria Nova 53, 00186 Roma, e-mail: maria.bartoli@beniculturali.it

**restauratori: Dart di Alessandro Danesi, via Gesù e Maria 13, 00187 Roma, e-mail: dart.restauero@libero.it

La nanocalce è un prodotto molto utilizzato negli ultimi anni ma con poche pubblicazioni e scarsa documentazione disponibile di casi specifici. Nell’intervento viene presentato un caso particolare di utilizzo di due prodotti disponibili in commercio in Italia, applicati con procedure sperimentali su intonaci dipinti di epoca romana presenti nell’ambiente 41 della Domus Aurea, in Roma, sito archeologico oggetto di notevoli interventi di restauro, documentati nel portale internet appositamente realizzato dalla Soprintendenza Speciale.

La particolare situazione ambientale, unita all’indispensabile attenzione richiesta già dall’eccezionale oggetto su cui si è intervenuti, ha posto problemi di ordine pratico e teorico e ha richiesto momenti di verifica sistematica delle modalità quiesposte in modo completo, dalle quantità di prodotto utilizzato alle modalità di preparazione ed applicazione, le ore di lavoro impiegate ed i tempi di maturazione, fino agli esiti finali.

La parte centrale della volta dell’ambiente 41 è parzialmente crollata in epoca antica ed attualmente è puntellata. Il precario stato di equilibrio ha reso necessaria la messa in sicurezza degli operatori, prima ancora dei reperti, con la predisposizione di molti puntelli che hanno reso il lavoro di stacco più sicuro, ma anche più disagiata (immagine della volta con puntelli). Le condizioni termoigrometriche dell’ambiente sono particolari. L’ambiente 41 è un vano relativamente stretto e molto alto, una specie di “tubo” a sezione rettangolare, con aperture in basso ed un’unica apertura in alto, una sorta di “finestra” prodotta con il passaggio di una vecchia fognatura la cui realizzazione ha provocato la perdita della parte centrale della volta. Salendo sui piani del ponteggio è possibile notare una diversa condizione climatica: in basso la temperatura è quella avvertibile nell’intero complesso (che dovrebbe essere di circa 14°, come in tutti gli ambienti ipogei) mentre a metà della salita, a circa 4 metri dal piano di calpestio, si assiste ad un notevole aumento della condensa sulle tubazioni metalliche del ponteggio. Salendo fino alla volta la condensa diminuisce e, nella parte più alta, si arriva ad una condizione simile a quella a terra. Sembra così che ci sia un cuscinetto di aria più fredda, posto a media altezza, che viene mantenuto in posizione forse dallo scambio aria/acqua rilevabile sugli elementi metallici, e forse dalla compartimentazione generata dai piani del ponteggio. In alto si accumula aria calda, generata anche dalla presenza degli operatori, ma anche aria che potrebbe giungere dalla “finestra” della volta. Le condizioni di umidità relativa sono comunque di saturazione, con scambi limitati, regolati piuttosto dagli elementi metallici del ponteggio, che funzionano da condensatori. In queste condizioni già la presenza degli operatori ha comportato una mutazione notevole, con apporto di calore e di umidità che sono stati monitorati durante il lavoro dalla Tecno.el, che ha posizionato due sonde termoigrometriche sul ponteggio, nell’area di lavoro, in una zona chiusa ed in prossimità della “finestra” che mette in comunicazione la volta del vano 41 con un grande ambiente adiacente.

Gli affreschi della volta dell’ambiente 41 sono realizzati su un intonaco di circa 2 centimetri di spessore, steso su un arriccio fratazzato e inciso con un ferro a punta per aumentare l’aderenza dell’intonaco. L’arriccio posa sul getto della volta, realizzato con rottami di tufo particolarmente leggeri e friabili, molto lesionato e fessurato, con porzioni pericolanti e radici che penetrano la struttura (foto delle radici che fuoriescono). Il millenario dilavamento della struttura e dell’intonaco, dovuto certamente a fenomeni naturali di percolazione ma aggravato dalla stessa fognatura e dall’alberatura oggi esistente sopra la Domus Aurea, ha provocato la solubilizzazione della struttura cristallina dei materiali costitutivi riducendoli alla consistenza di “spugne” con scarsa resistenza meccanica. La pellicola pittorica poggia su un intonaco poco resistente ma è pure ridotta alla consistenza di una polvere, con zone coperte da incrostazioni ed altre interessate da perdita o accumulo del pigmento in grumi privi di coesione. Al tatto il pigmento risulta privo di coesione, e anche l’intonaco appare poco resistente. La cornice in stucco a rilievo tra la lunetta e la volta è molle, di consistenza spugnosa. La conservazione di queste pitture è dovuta a un delicato equilibrio e al mantenimento di valori di T e UR che variano con le stagioni e le condizioni atmosferiche. Infatti la brillantezza dei colori dipende dall’alto quantitativo di acqua contenuto nell’intonaco, che causa però anche la solubilizzazione delle particelle carboniose. L’intera struttura della volta si mostrava in queste condizioni per almeno venti centimetri di spessore, con un elevato rischio di collasso strutturale durante le stesse operazioni di stacco che, è bene ricordarlo, comportano un trauma meccanico controllato sull’intonaco ma difficilmente ponderabile sulla struttura retrostante.

Il primo dei problemi da affrontare era quello del consolidamento della pellicola pittorica, essendo il colore dilavato da due millenni di umidità, che ha impoverito inesorabilmente i materiali riducendo a polvere impalpabile gli strati pigmentati. Prima dell’intervento, lo strato di colore era così fragile da poter essere

asportato dal semplice contatto diretto con un qualsiasi oggetto. In diverse zone erano presenti agglomerati fioccosi - alti pochi decimi di millimetro e assolutamente privi di consistenza – contenenti pigmento lì addensato. Una crosta terrosa ricopriva una zona marginale. La presenza di microrganismi biodeteriogeni era già evidente. Escludendo l’uso di consolidanti silicei per le condizioni microclimatiche – l’elevata umidità comporterebbe non solo un cattivo consolidamento ma anche sbiancamenti superficiali – e dovendo limitare l’uso di composti organici per la presenza di microrganismi biodeteriogeni che avrebbero potuto attaccarli, non restavano che i composti a base di nanocalce quale unico rimedio alla fragilità della pellicola pittorica. La compatibilità ambientale della calce è senz’altro ottima e la compatibilità materiale è totale. L’unico vero problema era legato al fatto che la forma stessa della volta impediva al legante di andare in profondità, lavorando contro la gravità, e la saturazione igroscopica avrebbe potuto rallentare il processo di consolidamento, ovvero la formazione dei carbonati, anche se i risultati conseguiti in lavori simili, sia all’interno della Domus Aurea sia altrove (San Clemente, Roma, Restauro di dipinti murali 2006-2009 a cura dell’ISCR) erano confortanti, come pure le prove di laboratorio testate sul campo (tesi ISCR pubblicata nel 2011 e contributo al convegno IGIIC del 2012) insieme all’abbondante letteratura (su tutto le tesi di laurea della dott.ssa Iolanda Di Simone e quella del dott. Pierluca Mameli, dotate di ottima bibliografia).

Non restava che procedere, poiché il nostro mestiere, pur nella sperimentale delle procedure, alla fine deve portare ad un risultato materiale e, per dirla con Annibale Carracci, “... noi s’ha da parlare con le mani”. Staccare un intonaco è un’azione meccanicamente molto forte: la tela di rinforzo deve reggere le sollecitazioni e rendere solidale il reperto al telaio di controforma e, in caso di fallimento della procedura, si ottiene lo strappo parziale della pellicola pittorica adesiva alla tela ed il cedimento dell’intonaco. Lì non c’è scampo; il consolidamento c’è oppure no. Dopo la teoria entrava in campo la pratica e con essa la prima domanda: come si fa?

Abbiamo prima di tutto rimosso le vecchie garze applicate in un pronto intervento precedente ed abbiamo bonificato le superfici dalla presenza di agenti biodeteriogeni con Preventol prima e poi con Biotin R. Abbiamo spianato a bisturi gli strati terrosi che avrebbero impedito la perfetta adesione della tela di rinforzo ed abbiamo “pigiato” con spatole e dito le formazioni fioccosi, rivelatesi in realtà agglomerati di pellicola pittorica (foto intervento). La scarsa consistenza dell’intonaco era impressionante e l’azione della pressione doveva essere particolarmente delicata e uniforme ma forte al tempo stesso. Nella preparazione e nell’applicazione dei prodotti per il restauro c’è sempre una certa vaghezza che ricorda il “q.b.” delle ricette di cucina. La nanocalce non si distingue da altri casi. Intanto i prodotti reperibili erano solo due Nanorestore CTS e Calosil. Le differenze sostanziali sono che il Nanorestore ha particelle più piccole e uniformi ed è preparato già in soluzione. Il Calosil ha particelle di diverse dimensioni e va diluito. Premesso che entrambi i prodotti hanno dato risultati positivi nelle stesse condizioni, abbiamo infine utilizzato il Calosil perché nelle nostre condizioni di fragilità molecole più grosse avrebbero comunque consentito migliore tenuta. Si è deciso di procedere con cicli di consolidante diluito al 25% in alcool isopropilico (3 parti di alcool e 1 di nanocalce) e poi al 50% (1 parte di alcool e 1 di calce). I cicli di applicazione sono stati complessivamente 10, con 4 aspersioni per ogni ciclo. Tra un ciclo ed il successivo abbiamo atteso da 10 a 15 giorni. Nel tempo di reazione di un settore, se ne lavorava un altro. Avanti così per due mesi, sempre controllando i dati di due termoisgrometri posti sul ponteggio. Ci siamo così accorti che mentre l’UR influiva relativamente, molto più rilevante era l’azione della temperatura. Con soli due gradi di differenza si otteneva probabilmente una sufficiente circolazione di aria, necessaria per accelerare il processo, favorendo così la carbonatazione, ricordando che teoricamente la nanocalce non può funzionare in un ambiente saturo di umidità. Non ultimo il problema della concentrazione di alcool isopropilico, per gli operatori, vista la ridotta disponibilità di aria nella volta (60 mc). Abbiamo così ridotto i quantitativi (meno di due litri) ed il tempo di permanenza (sette minuti massimo) durante l’aspirazione. Dopo due ore di pausa si poteva tornare con le maschere antigas, ma solo se si erano lasciate accese le luci al neon. Il problema della ventilazione sarebbe stato risolto più avanti, durante l’applicazione dei bendaggi con Paraloid B72 in acetone, ma quando ormai la pellicola pittorica era salda e stabile. A gennaio tutte le superfici erano consolidate e la pellicola poteva essere “toccata” senza perdita di materiale. Un risultato straordinario confermato da un test vero: in quello stesso mese un diluvio di acqua penetrò nella Domus Aurea in seguito ad un violento nubifragio. Per sessanta giorni il lavoro rimase sospeso e nessuno poté entrare nell’ambiente 41 per motivi precauzionali, poiché grondava acqua di continuo dal sovrastante giardino. A marzo, cessato l’allarme, ci affacciammo sul ponteggio; l’intonaco aveva retto e la pellicola pittorica pure.

Dopo il definitivo stacco, abbiamo portato a terra e ribaltato gli intonaci. Tolle le velature ed i materiali sovrammessi abbiamo continuato il consolidamento, questa volta in favore di gravità, con altri due cicli di quattro applicazioni. Nell’ambiente di conservazione temporanea, non più il 41 bensì il 44a, le condizioni climatiche erano diverse con un discreto ricambio di aria e collegamenti con diversi ambienti. In qualche isolato caso abbiamo notato anche un principio di sbiancamento.

Abbiamo utilizzato in tutto circa 20 litri di Calosil e 5 litri di Nanorestore CTS. Abbiamo utilizzato otto irroratori. Al lavoro, progettato e seguito da Maria Bartoli e materialmente condotto da Silvia Gambardella e Alessandro Danesi, hanno collaborato anche Marcello Tranchida che con Alessandro Danesi ha realizzato

materialmente lo stacco e buona parte del lavoro di preparazione, e Remigio Palumbo intervenuto nelle fasi di stacco e sistemazione a terra.

Conclusioni

Spesso le novità nel restauro finiscono per essere molto pubblicizzate e poco conosciute. La nanocalce, come altre nanotecnologie, gode di molta pubblicità. Molti affermano di averla usata, pochi dicono come e con che risultati. Venticinque litri di nanocalce sono un’enormità, ma in realtà il prodotto fisicamente immesso è quantitativamente poco. I tempi della lavorazione sono estremamente lunghi e mal si conciliano con l’operatività di un cantiere (la calce comunque impiega 30 giorni per maturare...) e però in alcuni casi, dove non c’è alternativa, è in grado di risolvere problemi complessi. Le condizioni della Domus Aurea infine si sono rivelate ideali per l’applicazione del prodotto, favorendone la lenta maturazione. Dopo le nostre applicazioni il colore non spolverava più e, come Tommaso, ci si fida di ciò che si vede.



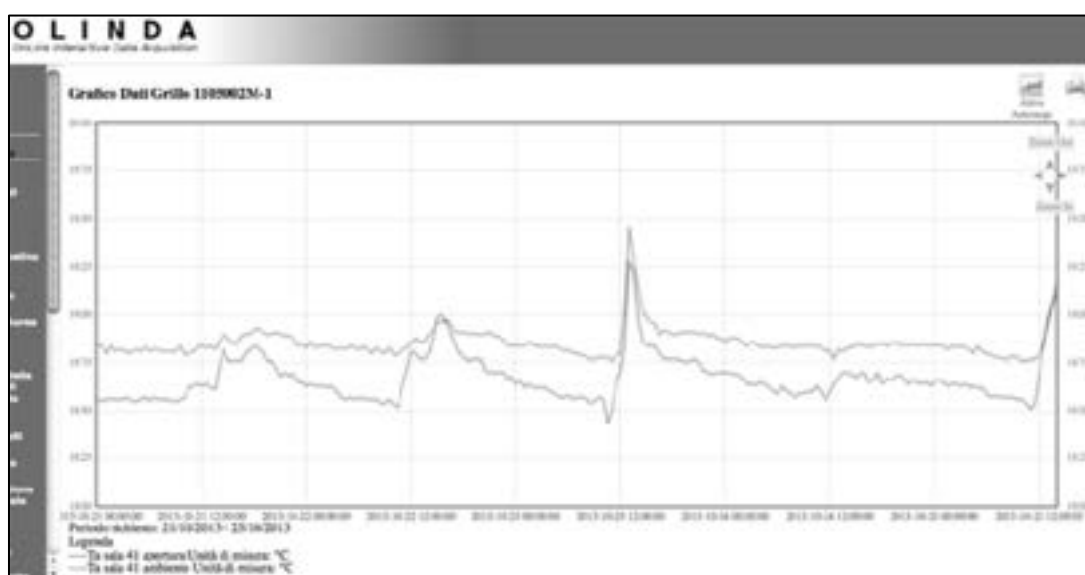
La volta dell’ambiente 41 vista dal basso, tagliata al centro dalla vecchia fognatura



Due immagini dello stato di conservazione della pellicola pittorica raggrumata



Una delle due sonde termoigrometriche poste nell’area di lavoro



Temperatura rilevata in una delle settimane di ottobre 2013



Le radici degli alberi posti nel giardino sovrastante fuoriescono da dietro l'intonaco



La volta puntellata durante le operazioni di recupero

SE IL BENE MOBILE E’ DI GRANDE FORMATO: PROGETTI E SOLUZIONI DI MOVIMENTAZIONE DI GRANDI DIPINTI, TRA CONSERVAZIONE E CRITICITA’ LOGISTICHE

Antonio Zaccaria*, Leone Bigoni**

*Restauro Beni Culturali, via Bartolomeo Bono 19 24121 Bergamo, tel. 035.221458, cell. 333.4263769,
zaccariarestauro@alice.it

**Responsabile Ufficio tecnico Fondazione MIA, via Malj Tabajani 4 24121 Bergamo,
leone.bigoni@fondazionemia.it



Introduzione

Quando un dipinto è di grandi dimensioni, in ogni tappa dell’intervento conservativo le certezze vacillano ed è necessario elaborare nuove strategie e nuovi accorgimenti, a cominciare dalla messa a punto di soluzioni e progetti *ad hoc* per la movimentazione, anche laddove il contesto di collocazione non solo non consenta un restauro *in loco*, ma presenti anche oggettive criticità e difficoltà dal punto di vista strutturale e logistico.

I casi presentati si propongono di affrontare in modo problematico il tema della movimentazione in rapporto alla conservazione e di aprire un interrogativo quanto mai attuale nell’epoca in cui l’”arte in prestito” fa discutere: l’opera, soprattutto se di grande formato, è davvero un bene mobile? Se la storia della tecnica esecutiva ci insegna che la tela è concepita per affrontare il primo viaggio verso il luogo di destinazione, rimane un bene mobile anche quando ha ormai raggiunto il suo equilibrio nel tempo e nel suo spazio?

La movimentazione di un’opera di grandi dimensioni, in particolare se collocata a diversi metri di altezza, può essere un’operazione ad alto tasso di rischio e nell’affrontarla si valutano attentamente alcuni principali fattori di criticità. Innanzitutto, la prioritaria verifica della tenuta strutturale del telaio su cui è montata che, se infragilito nella tenuta degli incastri a causa dell’essiccazione lignea nel tempo ed eroso nella fibra dall’azione di insetti xilofagi, potrebbe andare incontro a sconnessioni o a veri e propri collassi durante la rimozione e la messa a terra.

Laddove è possibile, poi, evitare di sganciare il dipinto dal telaio e di procedere all’arrotolamento, consente di scongiurare la formazione di nuove cretture da azione meccanica che vanno ad associarsi a quelle già generate dall’invecchiamento, oltre ad evitare il nuovo tensionamento finale sul telaio che nelle grandi superfici di supporto impone una notevole forza di tensionamento esercitata attraverso la pinza di tiraggio, con tutte le conseguenti lesioni su preparazione e pellicola pittorica. Ne consegue anche il reperimento di mezzi di trasporto adeguati alla dimensione del dipinto montato sul suo telaio e la verifica della possibilità fisica di accesso fino al luogo di collocazione.

Considerando, infine, il lungo processo di assestamento ai parametri termoigrometrici del luogo di collocazione che il “sistema” del manufatto si è lentamente conquistato nel tempo, l’obiettivo principe rimane quello di un restauro *in loco*, naturalmente se gli spazi e le esigenze di fruizione o di culto lo consentano.

I casi che seguono, quindi, riguardano progetti di movimentazione che si prefiggono di assolvere, attraverso progetti caso per caso, a tutti o a quanti più possibile di questi fattori.

Il focus è relativo in particolare alla movimentazione e messa a terra per il restauro – in occasione di Expo 2015 – di un monumentale telero di Pietro Liberi (metri 4,10 x 8,50), ubicato a circa 10 metri da terra sulla parete meridionale del transetto della Basilica di S. Maria Maggiore, nel cuore di Bergamo Alta.

Il “Diluvio Universale” di Pietro Liberi: la gru idraulica sostituisce i ponteggi

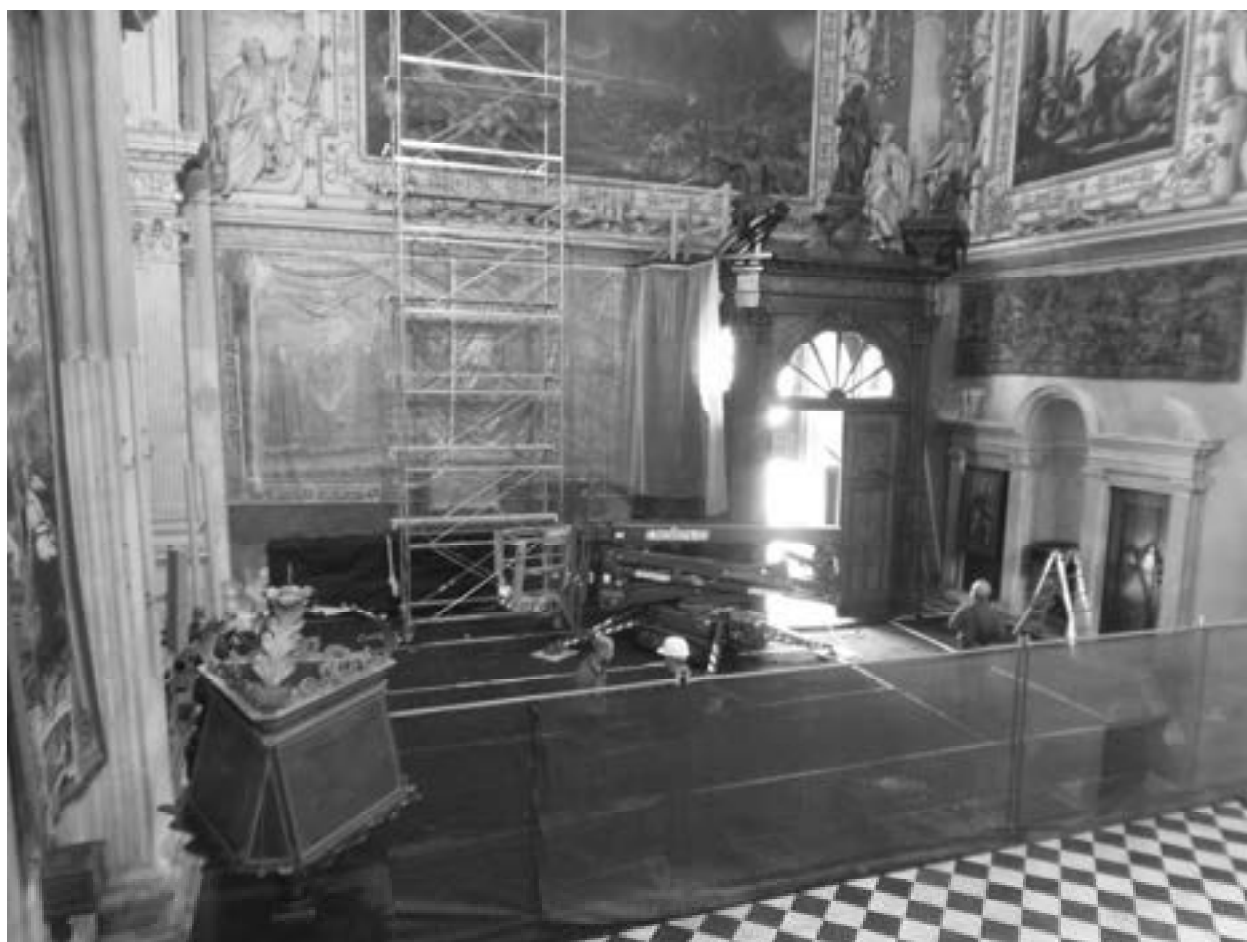


Fig. 1. Ambientazione del cantiere

La rimozione per procedere al restauro del monumentale telero seicentesco – che ha tra l’altro consentito di svelare per la prima volta il sottostante, grande affresco trecentesco raffigurante l’”Albero della vita, fino ad ora visibile solo nella porzione inferiore – è stata resa particolarmente complessa da alcuni ostacoli.

La presenza della imponente bussola lignea dell’ingresso meridionale della Basilica di Santa Maria Maggiore, ubicata proprio sotto il dipinto, non consentiva infatti di montare un adeguato ponteggio per poter semplicemente sganciare e calare a terra mediante argani il telero.

E’ stato quindi messo a punto un progetto specifico, in collaborazione con Leone Bigoni, responsabile dell’ufficio tecnico della Fondazione Mia - Congregazione della Misericordia Maggiore di Bergamo che gestisce la Basilica (**Fig. 1**).

Operando attraverso un piano di calpestio realizzato sfruttando il soffitto della bussola, e posizionando solo un trabattello sul lato opposto, sono stati realizzati ancoraggi a parete sfruttando lacune di intonaco e di supporto murario realizzate nel Seicento per ancorare la cornice in stucco del dipinto alla muratura e delle staffe in ferro di supporto al telaio. Le nuove staffe - 4 applicate lungo il lato inferiore e 3 sul lato superiore e ancorate mediante resina epossidica previo foro mirato - sono costituite da perni in acciaio filettato del diametro di 22 mm, sulle quali è stato avvitato un manicotto che ha consentito di prolungare provvisoriamente le staffe. I manicotti superiori e inferiori sono inoltre stati collegati tra loro tramite funi che garantissero la stabilità al dipinto una volta liberato dai suoi naturali ancoraggi.

I nuovi supporti hanno consentito di far avanzare il dipinto di circa 60 cm dalla cornice in stucco in cui è incastonato, in modo che l'operatore potesse infilarsi nel retro per effettuare l'attenta verifica statica del telaio ligneo (**Fig. 2-3**).

Appuratane la solidità strutturale, il manufatto è stato imbragato attraverso un sistema di funi e tiranti e supportato con l'applicazione alla base di un lungo trave lamellare che ha fatto da piede di sostegno per gestire durante l'operazione di messa a terra i circa quattro quintali di peso del manufatto.



Fig. 2. Montaggio delle barre filettate con la boccola di prolungamento per l'avanzamento e il supporto temporaneo del dipinto.

Sotto:

Fig. 3. Avanzamento dell'opera di circa 60 cm sulle barre filettate, con il trave lamellare di appoggio



La discesa a terra è stata condotta mediante una piccola gru idraulica dal braccio lungo, le cui dimensioni erano tali da consentirne l’ingresso in Basilica.

Nell’immediato dell’innalzamento del telero, si è atteso qualche minuto per verificarne il comportamento in sospensione.

Durante i dieci, fatidici minuti di messa a terra dell’opera, il monitoraggio della struttura e il controllo delle oscillazioni del manufatto è stato costante ed eseguito con una doppia “regia”: non solo da terra, dove attraverso funi gli operatori potevano gestire le oscillazioni e direzionare il manufatto, ma anche dall’alto, grazie alla presenza di un operatore sul cestello di un secondo braccio idraulico manovrato in modo da essere costantemente posizionato al di sopra del dipinto durante la sua calata (**Fig. 4-5**).



Fig. 4.
Inizio della messa a terra (si comincia a intravedere la parte superiore dell’affresco raffigurante l’Albero della Vita.



Fig. 5.
Dopo la rimozione del telero di Pietro Liberi.

Il telero di Agostino Santagostino: in “bilico” da Milano a Bergamo

E’ avvenuta senza procedere allo smontaggio dal telaio, la movimentazione per restauro – dalla chiesa gesuita di San Fedele, nel cuore di Milano, fino a Bergamo - di un grande dipinto di Agostino Santagostino (metri 6,10 x 4, seconda metà XVII secolo), grazie all’elaborazione di accorgimenti specifici di messa in sicurezza e di trasporto.

Il montaggio di un ponteggio ha permesso di operare su tutta la superficie del dipinto consentendo lo smontaggio delle cornici lignee perimetrali, che non avevano solo funzione decorativa ma che assicuravano anche l’ancoraggio del dipinto alla muratura.

La messa a terra dell’opera, collocata a circa 2 metri da terra, ha consentito di esaminare e indagare anche il verso, formulando un preciso progetto di trasporto, in considerazione dell’impossibilità di realizzare un cantiere all’interno della chiesa (la zona presbiteriale non ha una superficie sufficiente per poter lavorare con il dipinto a terra e la navata non poteva essere utilizzata in quanto la chiesa ospita regolari funzioni liturgiche).

Il discreto tensionamento del supporto sul telaio e la discreta conservazione del telaio stesso hanno indotto a trasportare il dipinto evitando smontaggio e rullaggio.

Vista la complessità di far accedere al presbiterio mezzi meccanici per la movimentazione dell’opera, di grande formato e molto pesante, si è scelto di effettuare un imballo morbido per non appesantire ulteriormente il manufatto, con la possibilità della sola movimentazione umana.

Per evitare movimenti del supporto durante il trasporto sono stati inseriti dal verso, a contatto con il supporto, pannelli di poliuretano per colmare il vuoto dello spessore del telaio. Successivamente sono stati avvitati sul retro di telaio e traverse vari fogli di compensato sottile, con la doppia funzione di legare e irrobustire il telaio per scongiurare eventuali rotture e cedimenti durante la movimentazione e di bloccare in un “sandwich” i pannelli di poliuretano, evitando ondulazioni e vibrazioni del supporto dipinto.

Sono state inoltre applicate porzioni localizzate di carta giapponese, mediante adesivo Klucel G in soluzione acquosa, in corrispondenza di perdite di adesione di preparazione e di pellicola pittorica lungo parte del perimetro.

Per scongiurare pericolose oscillazioni, con il rischio di non controllare la zona alta del dipinto durante la movimentazione fino all’uscita della chiesa in prossimità dell’autocarro, sono state progettate due traverse mobili in alluminio, applicate sul margine alto del telaio mediante squadrette metalliche e perno centrale per renderle basculanti, in modo che due operatori potessero tenere il dipinto in equilibrio da terra durante la movimentazione di carico e scarico (**Fig. 6-7-8**).

La difficoltà maggiore si è incontrata nella ricerca del mezzo di trasporto, che doveva essere in grado di contenere un’opera di queste dimensioni considerando che, anche sdraiata sul lato verticale, raggiunge i 4 metri di altezza che superano – sommati alla dimensione del cassone - il limite consentito al trasporto su strada. Per di più occorreva considerare che il mezzo doveva entrare nel cuore di Milano, con tutte le difficoltà logistiche che ne derivano, tali che diverse aziende di trasporto hanno rifiutato l’incarico.

La movimentazione è stata infine resa possibile dal ricorso a un trasporto eccezionale, utilizzando un autocarro bilico con cassone ribassato e regolabile in altezza (**Fig. 9-10-11**).

Ringraziamenti: per l’intervento sulla tela di Liberi, al Presidente, a tutto il Consiglio e allo staff tecnico della Fondazione MIA – Congregazione della Misericordia Maggiore di Bergamo e alle dott.sse Laura Paola Gnaccolini e Amalia Pacia della Soprintendenza belle arti e paesaggio di Milano; alle dott.sse Edith Palmieri e Amalia Pacia della Soprintendenza belle arti e paesaggio di Milano per la fiducia dimostrata durante la direzione tecnico scientifica del restauro della tela di Santagostino.



Fig. 6.
Inserimento dei
pannelli in
poliuretano per
colmare il vuoto
dello spessore del
telaio.

Fig. 7.
La prima
movimentazione
anche attraverso le
traverse mobili
basculanti.



Fig. 8.
Applicazione dei
pannelli in
compensato su
telaio e traverse.



Sotto:
Fig. 9.
Movimentazione
manuale dell'opera
con il semplice
scorrimento su
piccole porzioni di
Teflon.





Fig. 10-11. L'automezzo con cassone ribassato e tetto regolabile

TECNICHE DI RESTAURO ANALOGICO E VIRTUALE PER LA TUTELA DELLE IMMAGINI DEI NEGATIVI DI ACETATO DI CELLULOSA DEL FONDO *TITANUS*

Rebecca Ranieri*, Melissa Gianferrari**

*Restauratrice di beni culturali, via Gabbiano 53, 43015, Cella di Noceto – Parma, Italy, port. +3408052592
rebecca.ranieri@libero.it;

**Restauratrice di materiali cartacei e fotografici, ditta individuale, via Cecco Angiolieri 10, 40123, Reggio Emilia, Italy. Docente del corso di restauro dell’Accademia di Belle Arti di Bologna, port. +39 3929852960, info@melissagianferrari.it, www.melissagianferrari.it

Abstract

Il lavoro in oggetto fa parte di un progetto sviluppato all'interno del corso di secondo livello a ciclo unico della Scuola di restauro dell'Accademia di Belle Arti di Bologna[1], il quale si propone di realizzare una classificazione delle tipologie di materiali plastici in piano esistenti, al fine di raggiungere strategie conservative e di intervento efficaci per questo tipo di oggetti. Vengono quindi messe in luce le metodologie messe a punto per il recupero e la tutela delle immagini dei negativi di acetato di cellulosa del fondo *Titanus*[2] in deposito presso l'archivio fotografico della Cineteca di Bologna. Previa identificazione, classificazione e suddivisione in funzione del formato e dello stato di

conservazione, è conseguita la schedatura[3] dei fototipi, al fine di rendere fruibili il più alto numero possibile di informazioni. I materiali originali vengono salvaguardati nell'integrità fisica attraverso un restauro analogico concettualmente affine a quello tradizionalmente inteso, cui viene affiancata la sperimentazione sullo *stripping* dell'emulsione, sviluppata sulla base delle ricerche dei Paesi extraeuropei. L'acquisizione e l'elaborazione digitale delle immagini assumono un ruolo conoscitivo fondamentale e sono avvalorate dalla possibilità del ritorno ad un supporto fisico stabile e fruibile. La conservazione ed il condizionamento dei supporti, infine, sancisce la stabilità e la salvaguardia nel tempo del fondo *Titanus*.

1. Introduzione

In questo articolo verranno illustrate le metodologie adottate per salvaguardare le immagini dei negativi fotografici di scena su supporto di acetato di cellulosa[4], in deposito presso l'archivio fotografico della Cineteca di Bologna. La parte del fondo su cui si è lavorato ai fini della tesi comprende 95 titoli di film: ognuno di questi è costituito da diversi fotogrammi che individuano le foto di scena[5] relative a quel titolo. I negativi in oggetto coprono quindi un arco temporale che va dai primi anni '50 alla metà degli anni '70 del '900, per un totale di 1744 pezzi. 1.125 negativi sono di

formato 6x6 cm (colore e bianco/nero), 282 negativi sono “pellicole piane” (bianco/nero formato 10x12 cm e 9x12 cm), 14 negativi sono formato 6x9 cm (bianco/nero), 1 negativo è di formato 6x12 cm (bianco/nero), 283 negativi sono formato 35 mm (a colori e bianco/nero) e, infine, vi sono 39 provini a contatto, che rappresentano una vera e propria “eccezione”, trattandosi di materiale positivo e non negativo.

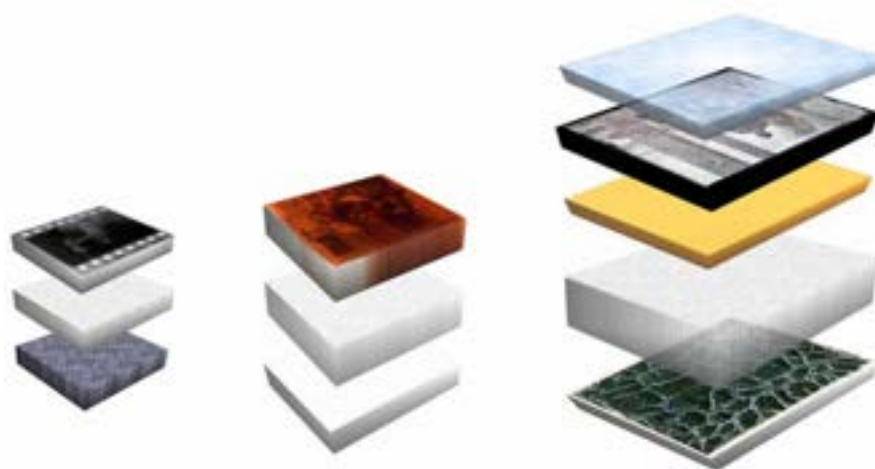


Figura 1. Esploso delle principali tipologie di pellicole del fondo *Titanus*, di cui, 35mm, 6x6cm, 9x12cm

Quando si parla di negativi fotografici su supporto di acetato di cellulosa (CA) e si deve valutarne lo stato di conservazione, si fa riferimento alla principale causa di degrado di questi materiali: la sindrome dell'aceto (Vinegar syndrome), la quale comporta, oltre a modificazioni fisiche dei supporti (restringimento, canalizzazione[6]comparsa di bolle, viraggio del colore delle pellicole) modificazioni chimiche come la de-acetilazione (eliminazione dei gruppi acetile della catena polimerica), favorita in presenza di calore, elevato tasso di umidità relativa ed acidi volatili che catalizzano il degrado. La reazione è di tipo auto-catalitico e contaminante per i materiali adiacenti (se di acetato di cellulosa): l'acido acetico volatile e libero, anche all'interno degli ambienti conservativi, può comportare l'innesco della degradazione su materiali "sani". Ai fini della tesi è stata considerata di primaria importanza quindi, l'indagine in merito al livello di avanzamento di tale sindrome.

Il degrado maggiore fra le pellicole del fondo è stato riscontrato sul grande formato (pellicola piana), pertanto gli interventi di restauro e conservazione si sono incentrati su di esso. La formulazione strutturale di questi materiali multistrato nonché le problematiche conservative differiscono da tutte le altre per: a) tipologia di supporto primario: diacetato, triacetato, acetobutirrato di cellulosa, acetopropionato di cellulosa; b)livello di avanzamento della sindrome dell'aceto; c) presenza della pellicola anti-curl[7], quindi tipo di sostanze anti-curl[8] (immessi all'interno della pellicola durante il ciclo produttivo) o plastificanti del supporto acetato che hanno fatto sì che la pellicola anticurl degradasse;

d)anno di produzione industriale dei negativi; e) casa produttrice della pellicola.

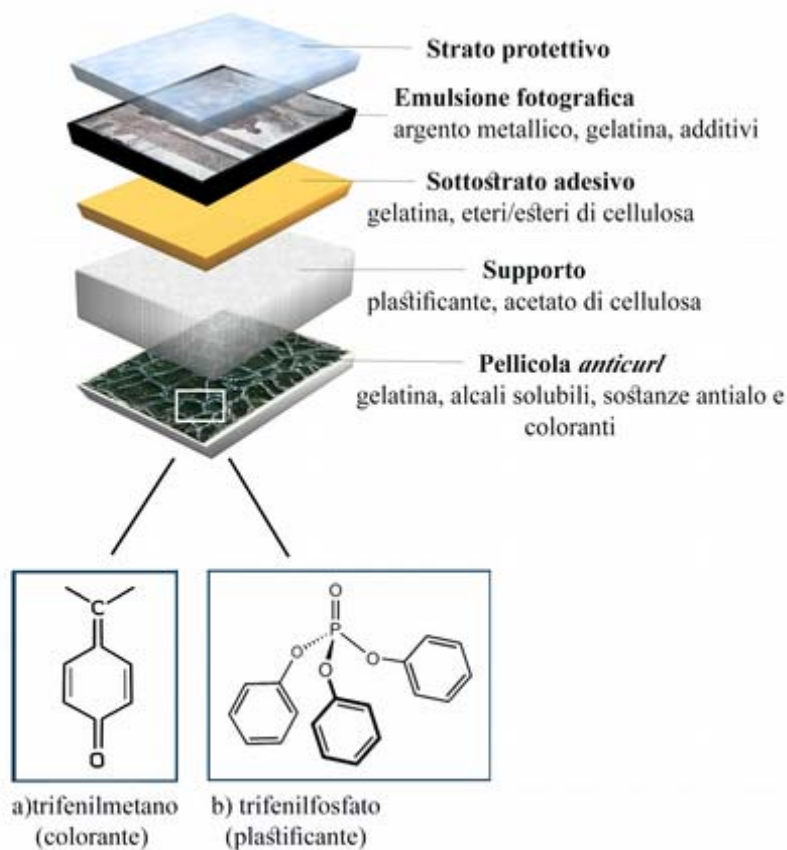


Figura 2: Esploso di una pellicola piana di grande formato con evidenziazione delle due principali sostanze presenti nella pellicola anticurl, oltre alla gelatina.

Sono state studiate le tipologie di supporti ed è stato valutato che vi sia una corrispondenza tra il dato cronologico (riferito all'anno di produzione del film, quindi tipologia di pellicola) ed il degrado associato, ed è stata effettuata una comparazione.



Figura 3 e 4. Pulitura meccanica a secco mediante pennello a setole sintetiche morbide e panno antistatico

2. Intervento di distacco e riposizionamento dell'emulsione

Per quanto concerne le modalità operative di recupero delle immagini si ritiene necessario fare una distinzione tra restauro “analogico” e restauro “virtuale” in quanto sono state indagate le due nature dell’immagine, prima e dopo l’acquisizione delle informazioni in formato digitale. La formulazione degli interventi è stata quindi modulata sulla base del livello di degrado riscontrato. Sia per i negativi in ottimo e buono stato di conservazione, che per quelli visibilmente degradati è stata effettuata una pulitura meccanica a secco con pennello a setole morbide e pennello antistatico, al fine di rimuovere depositi superficiali volatili e pulverulenti; in rari casi si è resa necessaria la pulitura per via umida mediante solvente, la quale è stata eseguita solamente sui negativi interessati da macchie di natura grassa, quali impronte digitali, o di natura calcarea. E’ stata effettuata mediante tamponi di cotone idrofilo imbibiti in una miscela di alcol isopropilico e acqua (25:75) sul lato supporto dei negativi. La conseguenza più eclatante dell’errata conservazione e degli sbalzi termoigrometrici ed esposizione prolungata ad un tasso di umidità relativa elevata subito dai materiali plastici è individuabile nel rigonfiamento delle gelatine (presenti sia nelle emulsioni che nelle pellicole anti-curl) hanno fatto sì che si riscontrassero problematiche conservative estremamente gravi: i 28 negativi oggetto di quest’intervento, si presentavano “incollati” l’uno sull’altro secondo due modalità:

- emulsione contro emulsione;
- emulsione contro gelatina anti-curl del negativo adiacente.

In entrambi i casi, per affinità chimica, si assiste ad una “fusione” degli stessi nelle porzioni centrali dei fotogrammi.

Per consentire il distacco dei negativi, peraltro molto disidratati, si è reso necessario l’impiego di un umidificatore ad ultrasuoni[9].



Figura 5 e 6: Umidificatore impiegato ai fini della separazione dei negativi e parte dei negativi incollati

Forti della reattività alle sollecitazioni termoigrometriche dei negativi in acetato, i quali reagiscono all’umidità subendo contrazioni, con una spatolina di metallo sono stati creati dei punti di passaggio per il getto di fuoriuscita del vapore nei punti di adesione tra gli stessi; apportando umidità dall’esterno verso l’interno e mantenendo aperto il passaggio per evitare il fenomeno della condensa, sono stati distaccati tutti i 28 pezzi, due per volta.



Figure 7 e 8. Sollevamento di un negativo pre-distacco con spatola di metallo e posizionamento del getto dell'umidificatore nel punto di adesione tra i negativi

Nei punti di fusione degli strati delle gelatine, i quali corrispondono su ogni pezzo, porzioni di emulsione appartenenti al negativo adiacente sono rimaste attaccate al supporto vicino.



Figure 9 e 10. Due negativi distaccati

La colorazione cianotica delle pellicole anti-curl inoltre, (che tendono a delaminarsi) è maggiormente evidente nei punti di incollaggio e deriva dalla catalizzazione del degrado (con migrazione di plastificanti) a seguito, come detto, della presenza di umidità relativa elevata.

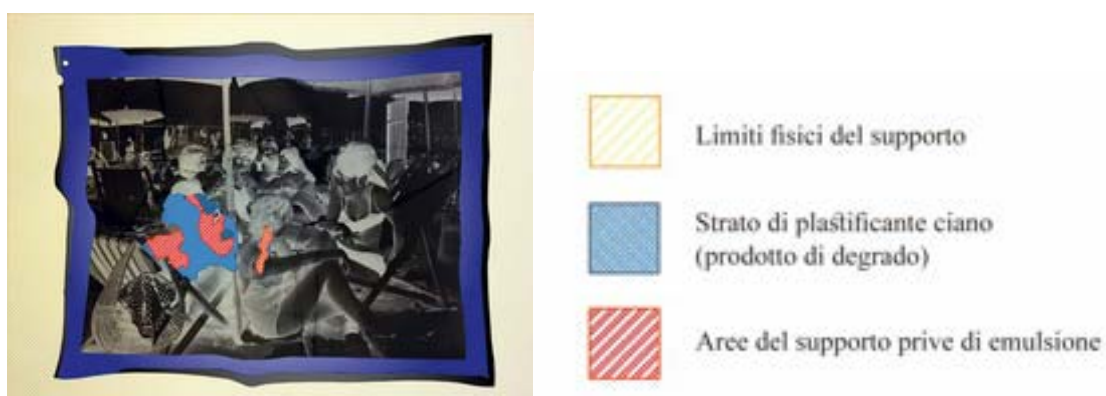


Figura 11. Mappatura del degrado di un negativo distaccato con umidificatore ad ultrasuoni e legenda

Una volta distaccati i negativi adesi, ognuno di questi è stato posto tra tessuto-non-tessuto e carte assorbenti, per assorbire l'umidità residua dovuta all'impiego dell'umidificatore a ultrasuoni. Per recuperare i frammenti di immagine in tali aree, si rende necessario un distacco meccanico; la separazione tra gli strati di pellicola anti-curl e l'emulsione consolidate tuttavia, avrebbe comportato il rischio di perdere anche l'emulsione e la porzione di immagine in essa contenuta. Si è ritenuto prioritario, quindi, procedere al distacco dei frammenti di emulsione in modo da poterli riposizionare nella collocazione originale e permettere, in un secondo momento, l'acquisizione dell'immagine

(completa) in digitale e ad alta risoluzione, anche se, come si noterà in seguito, gli strati di plastificanti di colore ciano creano, in fase di scansione, difetti di indice di rifrazione e quindi un'incoerente rappresentazione dell'originale.



Figura 11 e 12: Negativo durante il riposizionamento di un frammento di emulsione, scansione del medesimo negativo dopo il riposizionamento



Figura 13. Mappatura del degrado di un negativo sul quale è stato effettuato il riposizionamento dell'emulsione

3. Intervento di umidificazione capillare e spianatura con successiva acquisizione digitale

In seguito all'avanzamento del processo di de-acetilazione, viene dispersa, assieme all'acido acetico, l'umidità residua del supporto-acetato, necessaria al mantenimento della planarità. I negativi sui quali è stato effettuato il distacco ed il conseguente riposizionamento dell'emulsione risultano disidratati, quindi più fragili e soggetti ad ulteriore decadimento, rispetto agli altri negativi del fondo.

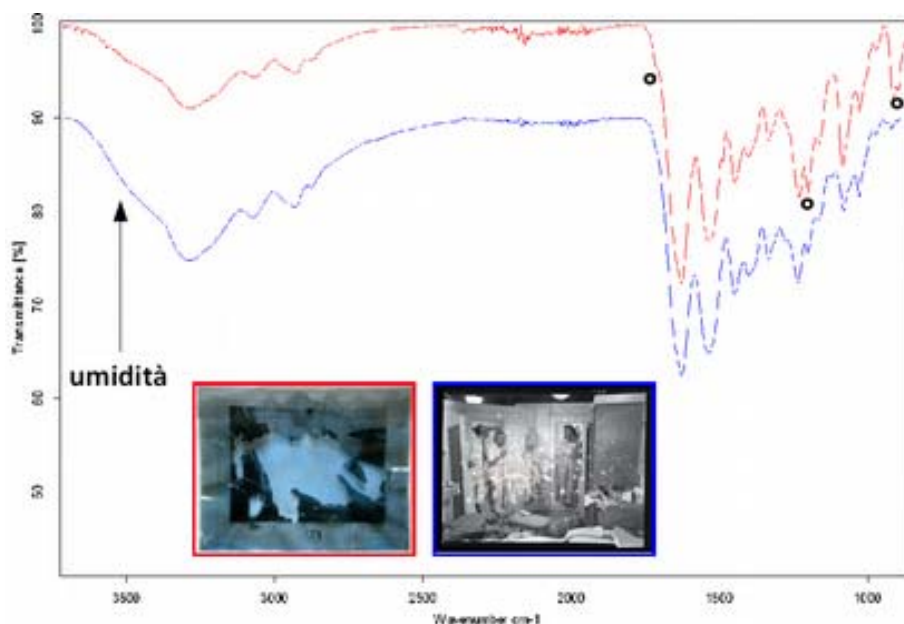


Figura 14: Comparazione tra due spettri IR: in rosso lo spettro relativo ad un negativo fortemente degradato; in blu lo spettro relativo ad un negativo in discreto stato di conservazione

È stata messa a punto una tecnica di umidificazione capillare la cui importanza è da ricondurre ad una preminente esigenza archivistica, che comprende l’acquisizione digitale delle immagini ad alta risoluzione, per ottenerne quindi una copia fedele: in taluni casi il livello di disidratazione dei negativi era tale da non permetterne una scansione senza sottoporli ad uno stress termico (dovuto all’esposizione alla luce necessaria alla digitalizzazione) e meccanico.

A tal fine si è utilizzata una membrana idrofila (*Sympatex*), di cui se ne è tagliata una striscia di dimensioni leggermente superiori rispetto all’originale (16x20cm), e lo si è inumidito leggermente con nebulizzatore.

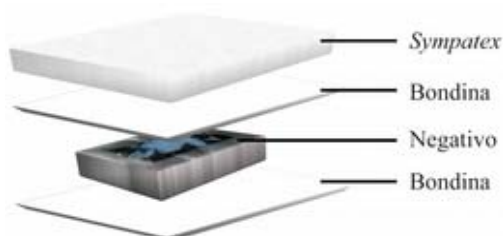


Figura 15: Schematizzazione del principio di funzionamento dell'umidificazione capillare

Data la reattività del negativo a questa sollecitazione e la tendenza dello stesso a subire un “ammorbidimento” come conseguenza dell’umidità impartita si è stabilito che il tempo necessario a tale trattamento fosse tra i 10 e i 15 minuti totali. Figura 16 e 17: Negativo prima



e dopo l'umidificazione capillare

4. Intervento di *stripping*: distacco dell'emulsione dal supporto-acetato e riposizionamento su pellicola di poliestere

L'intervento che si illustrerà è dettato dalla necessità di isolare l'emulsione fotografica dalla base chimicamente instabile, e, al contempo, la base dalla pellicola *anti-curl* che, nei casi di degrado avanzato, si presenta fortemente deformata ed impedisce un'ottimale riproduzione digitale. Lo stripping consiste nella separazione degli strati costitutivi del negativo fotografico, per mezzo di solventi: sono stati condotti tre test impiegando miscele di solventi differenti, al fine di metter a punto una metodologia che riducesse l'impiego di solventi tossici; in tal senso, le indagini diagnostiche condotte prima e dopo gli interventi, hanno permesso di fare valutazioni qualitative circa la natura dei

materiali e circa gli effetti dello stripping sugli stessi. La formulazione del sottostrato adesivo è importante per la conservazione dell'immagine, tuttavia la gelatina indurita è l'elemento che consente questo trattamento: quando viene prodotta a scopo fotografico, a questa viene addizionata una piccola percentuale di formaldeide (o altre aldeidi), atta a farla indurire; uno degli amminoacidi della gelatina, la lisina, reagisce con la formaldeide formando una struttura "a gabbia". Questa reticolazione risulta di fondamentale importanza quando il negativo viene immerso nel bagno di solvente poiché le particelle di argento rimangono "intrappolate" nella matrice reticolata, pertanto l'immagine può

essere preservata e conservata. Per l'esecuzione del test è stato utilizzato un negativo fortemente degradato: l'emulsione è pressoché inesistente nell'area centrale del fotogramma, e questo lo rende di fatto, inutile ai fini archivistici. La prima sperimentazione è stata condotta su riferimento bibliografico [10] e si basa sulla simultaneità d'azione dei solventi che agiscono su tutti gli strati del negativo, quali: acetone (che agisce nei confronti del supporto acetato solubilizzandolo parzialmente), etanolo, (il quale scioglie il sottostrato adesivo e facilita il rigonfiamento della gelatina presente nella pellicola anti-curl) e nell'emulsione, veicolando più velocemente l'acqua.



Figura 18, 19, 20: Distacco del frammento di emulsione dal supporto-acetato nel bagno di solventi

Il secondo test, condotto con etanolo ed acqua deionizzata, ha reso possibile il distacco dell'emulsione dalla base grazie all'azione del primo solvente, il quale discioglie il sottostrato adesivo consentendo una separazione tra gli strati più veloce e, inoltre, veicola l'acqua che rigonfia leggermente la gelatina e consente il distacco dell'emulsione.

Il terzo test di distacco, condotto mediante due bagni di solventi (il primo con acetato di etile puro ed il secondo con etanolo ed acqua) consente di agire in sicurezza ed in due tempi: il primo bagno con solvente puro consente di agire tutelando l'emulsione, poiché, in assenza di acqua, la gelatina non viene rigonfiata e si presenta maggiormente resistente; il distacco avviene grazie all'azione del solvente puro sul supporto acetato e lo strato di adesivo. Il secondo bagno ha la funzione di rimuovere gli strati adesivi residui sull'emulsione e consentire, grazie all'acqua deionizzata che la rigonfia leggermente, l'appianamento delle piccole pieghe creatisi durante il processo di degrado.

A fronte della sperimentazione condotta è risultato che tutti e tre i test comportano l'agevole distacco della pellicola-immagine, ma che, per ragioni di sicurezza della stessa e nei confronti dell'operatore, la terza metodologia risulta quella più performante. Figura 21, 22 e 23



Frammenti di emulsione dopo il primo, il secondo ed il terzo test di *stripping*

5. Elaborazione digitale

Gli interventi di restauro in senso tradizionale sono limitati ad una serie di operazioni spesso non sufficienti a garantire la salvaguardia dei negativi in acetato e va altresì detto che alcuni degli interventi citati in questo articolo, come l'umidificazione capillare e lo stripping sono attualmente in fase di sperimentazione ed al centro di dibattiti deontologici. In quest'ottica generale l'elaborazione digitale delle immagini rappresenta, in termini non competitivi, l'unica soluzione di integrazione e ripristino delle immagini nella loro interezza, le cui particolarissime condizioni fisiche e di degrado, se non con questi mezzi, non consentono ulteriori restauri materici, oltre a quelli svolti. Con "elaborazione digitale" sono da intendersi quella serie di metodi che consentono il trattamento e la modifica di quanto digitalizzato e che, di conseguenza, si vuole rendere fruibile. Nel caso dei negativi del fondo Titanus, l'intervento è finalizzato, peraltro, alla ri-stampa delle immagini su supporti, quali:

a) Pellicole di poliestere chimicamente stabili, non lacerabili e fotosensibili ottenute con stampatrice laser a tono continuo



Figura 24, 25 e 26. Negativo prima e dopo il restauro analogico; Negativo al termine del restauro virtuale e ri-stampato su pellicola fotosensibile

b) carta fotografica baritata ottenute con ingranditore digitale e stampa fotochimica



Figura 27, 28 e 29. Negativo prima e dopo il restauro analogico; Negativo al termine del restauro virtuale e ri-stampato su carta fotografica baritata

Conclusioni

Il lavoro presentato ha voluto mostrare un iter metodologico formulato ad hoc per le pellicole negative piane di grande formato in acetato di cellulosa del Fondo Titanus; si è giunti alla formulazione di metodologie di intervento conservative e di restauro comparando i dati cronologici, storici e chimici di ogni pellicola trattata e sulla base del livello di degrado riscontrato. Si ritiene pertanto che unendo le linee di ricerca inerenti al restauro “analogico” ed al restauro “virtuale” sia possibile, a seconda delle specifiche necessità e/o richieste, modulare i processi metodologici per garantire la salvaguardia nel tempo di tali materiali.

Note

- [1] Oggetto di tesi discussa nella sessione autunnale 2014/2015 presso l'Accademia di Belle Arti di Bologna
- [2] Titanus: casa di produzione italiana fondata a Napoli nel 1904 da Gustavo Lombardo; attiva nella sede romana dal 1930 c.a fino agli anni '70; dopo la produzione de Il Gattopardo di L. Visconti, per ragioni economiche, si dedica alla distribuzione ed al mercato di fiction televisive.
- [3] Scheda F(fotografia): principale riferimento catalografico per il patrimonio fotografico. Nello specifico caso tuttavia, le schede di gestione interna sono state formulate con il software Artview©, il quale riprende alcuni campi di compilazione della Scheda F.
- [4] Termine genericamente adottato per indicare i supporti di: a)diacetato di cellulosa, b)esteri misti di acetato di cellulosa, tra cui acetopropionato di cellulosa e acetobutirrato di cellulosa; c)triacetato di cellulosa.
- [5]Scatti che il fotografo di scena ha realizzato sul set dei film.
- [6] Ramificazione più o meno intensa di canalini di sollevamento tra pellicola anti-curl e supporto-acetato; questi appaiono quando l'acido acetico migra dal supporto, insieme al plastificante.
- [7]Gelatina che funge da elemento strutturale atto a stabilizzare dimensionalmente i negativi e posizionato nel verso opposto all'emulsione
- [8]Rivestimento applicato al supporto atto ad assorbire la luce ed evitarne la riflessione diffusa dal materiale di supporto (acetato) sull'area fotosensibile.
- [9]Particolare tipo di trasduttore che trasforma l'acqua (contenuta in un serbatoio dotato di filtri per la purificazione) in energia meccanica (ultrasuoni), che generano micro-vibrazioni, quindi un' ebollizione a basse temperature.
- [10] Munson D., The Pellicular Burlesque, Topics in Photographic Preservation is published biannually by the PMG of AIC, 1997. pp. 55-65

Bibliografia

- Adelstein, P.Z., Interpretation of Dimensional Changes in Cellulose Ester Base Motion-Picture Films, Calhoun, J.M., Journal of SMPTE, Vol. 69, March 1960, pp. 157-163
- Benasati G., Spocci R., Berselli S., Vlahov R., La Fotografia, Manuale di Catalogazione, Ibc. Soprintendenza per i beni librari e documentari, Regione Emilia Romagna, Casalecchio di Reno, Grafis Edizioni, 1990;
- Bennardi D., Furferi R., Il restauro virtuale tra ideologia e metodologia, Edifir, Firenze, 2007;
- Bigourdan J. L., Reilly J. M., Effectiveness of Storage Conditions in Controlling the Vinegar Syndrome: Preservation Strategies for Acetate Base Motion-Picture Film Collections, Image and Sound Archiving and Access: the Challenges of the 3rd Millenium, proceedings of the Joint Technical Symposium Paris 2000, pp. 14-34;
- Bigourdan J. L., Preservation of Acetate Base Motion-Picture Film: From Stability Studies to Film Preservation in Practise, The Vinegar Syndrome, an handbook, Gamma Group, 2000;
- Cartier-Bresson A., Restaurer les photographies: les enjeux theoriques et l'éevolution d'une pratique,in Sauvegarde et conservation des photographies, Actes des Journees internationales d'etudes de l'arsag, Parigi, 1991;
- Horvath D. G., The Acetate Negative Survey, University of Louisville, Ekstrom Library Photographic Archives, february 1987, pp. 52-70;
- Martuscelli E., Tjhe Chemistry of Degradation and Conservation of Plastic Artefacts of Pre-Synthetic “era”, Based on natural or artificial polymers, 2010 Edizioni Paideia Firenze, Firenze, pp. 25-27; pp. 31-46.
- Maurer J. A, Bach W., The Shrinkage of Acetate-Base Motion Picture Films, J, July 1938, pp. 15-27.
- Munson D., The Pellicular Burlesque, Topics in Photographic Preservation, Photographic Materials Group (PMG) of the American Institute for Conservation of Historic & Artistic Works (AIC), 1997. pp. 55-65;
- Reilly J. M., Storage guide for Acetate Film, I.P.I, Rochester, NY, 1993;
- Valverde M. F. , Photographic Negatives: Nature and Evolution of Processes, 2nd edition, 2005, pp. 24-27;
- Villavecchia V., Heigenmann G., Nuovo dizionario di merceologia e chimica applicata, Volume 2, 1995;

URBAN ART A BOLOGNA FRA DISTRUZIONE E CONSERVAZIONE

Giorgio Bonsanti

Presidente della Commissione per le attività istruttorie finalizzate all'accreditamento delle istituzioni formative e per la vigilanza sull'insegnamento del restauro, Via di Santa Marta 17, 50139 Firenze, 347/3635417, gbonsanti@dada.it

Abstract

La mostra „Street Art Banksy & Co. - L'arte allo stato urbano“, tenuta a Bologna fra marzo e giugno 2016 presso il Museo della Storia di Bologna in Palazzo Pepoli, è stata preceduta e accompagnata da accese polemiche. Da parte di writers, graffitisti e artisti urbani si contestava in particolare la presenza in mostra di alcuni dipinti staccati dalle loro ubicazioni. I curatori sostenevano però che gli stacchi erano stati eseguiti soltanto nel caso di opere destinate alla distruzione. Alcuni artisti del resto hanno preso parte attiva sia alla confezione della Mostra che alla redazione del catalogo, mentre altri, forse la maggioranza, se ne sono dissociati in maniera anche assai risentita. La criticità dell'argomento è ancora cresciuta quando, in concomitanza con l'apertura della Mostra, il più conosciuto fra gli artisti urbani attivi a Bologna, e del resto di notorietà internazionale, il cosiddetto „Blu“, ha cancellato (avendo orchestrato un gruppo di collaboratori) buona parte delle sue opere presenti nella città. L'argomento della conservazione dell'arte urbana è nuovo e intrigante: cosa merita di essere conservato? Con quali mezzi? E' lecito intervenire anche contro la volontà degli stessi artisti, dal momento che molti definiscono le loro creazioni come effimere e destinate di default alla scomparsa? A chi spetta comunque la proprietà dell'opera staccata? Dove e come può essere conservato un oggetto di questa natura una volta separato dal suo contesto? Non sono argomenti di facile soluzione, anche perché si sono presentati soltanto assai di recente, e il dibattito in proposito si è espresso fin qui quasi soltanto sui quotidiani e i social media. A monte, stanno altri interrogativi che pure debbono essere affrontati per valutare correttamente l'argomento: è lecito considerare le questioni della urban art soltanto in se stesse, isolando i singoli interventi di decorazione pittorica senza metterli in relazione con il contesto urbano? E può una città come Bologna, il cui centro storico è uno dei più nobili e unitari in esistenza, tollerare le mutazioni provocate dall'arte urbana? Si può fare differenza fra edifici nobili e altri anonimi, fra centro storico e periferia? E una qualche attenzione meritano anche i dettagli squisitamente tecnici: come si riesce a staccare dalla parete (a mattoni, a intonaco, a cemento) pitture realizzate con tecniche assai particolari? L'intervento espone queste problematiche e si prova ad offrire alcune prime risposte a un dibattito che è certamente destinato a proseguire.

Introduzione

Nella prima metà del 2015, due avvenimenti svoltisi a Bologna hanno portato con forza all'attenzione le problematiche conservative della street art. Quest'ultima viene chiamata anche urban art, gli autori sono definiti writers o graffitisti; denominazione però inesatta, perché la tecnica usata non è quella del graffito. Comunque non interessa soffermarci sulle questioni terminologiche, basta capire tutti di cosa stiamo parlando. Il primo avvenimento è consistito nella pubblicazione di un libro del ricercatore bolognese Luca Ciancabilla (per la verità uscito nel dicembre 2015) recante un titolo inglese, *The Sight Gallery*, che potremmo tradurre *La galleria visiva* o qualcosa di simile; ma qui interessa soprattutto mettere in evidenza il sottotitolo (e questo in italiano), *Salvaguardia e conservazione della pittura murale urbana contemporanea a Bologna* [1]. Il secondo avvenimento è rappresentato dalla mostra *Street Art Banksy & Co. - L'arte allo stato urbano*, tenuta a Palazzo Pepoli, sede della Fondazione Genus Bononiae, fra marzo e giugno di quest'anno appunto, ugualmente dovuta a Ciancabilla ma in collaborazione con Christian Omodeo (e con Sean Corcoran per una sezione newyorkese) [2]. Torniamo al primo. Il libro di Ciancabilla rappresenta un tentativo interessante e innovativo di esaminare le problematiche connesse con la conservazione della street art, muovendo dalla situazione bolognese; nella valutazione e nel convincimento, che non sarò certo io a contestare, che Bologna sia oggi una delle capitali europee della street art. Ricordo in proposito la mostra precocemente realizzata a Bologna appunto nel 1984, legato postumo di Francesca Alinovi, cui si deve di aver portato sotto le due torri Haring e Basquiat. Ma non mi soffermo sulla storia italiana del fenomeno; l'interesse di Ciancabilla è meritoriamente indirizzato in questa occasione alle questioni conservative, che la street art presenta in maniera a volte quasi brutale. Fermo restando che non è mio proposito scrivere qui una specie di recensione, dirò che l'argomento proposto e la rassegna che ne opera Ciancabilla risultano di grande rilievo e di particolare tempestività, perché una qualche presenza di street art ormai s'incontra dappertutto, e il problema dunque riguarda tutti noi, come cittadini ancora prima che come professionisti nella conservazione. Dirò comunque di passaggio che i ripetuti riferimenti di Ciancabilla alla grande pittura murale bolognese del passato e alla sua tradizione conservativa (su cui l'autore ha scritto buone

cose [3]) come precedenti della street art, tanto da intitolare il secondo capitolo *La rinascita della pittura murale bolognese*, onestamente mi appaiono un po' forzati; comunque se ne potrebbe discutere quanto se ne vuole, e non è questo il punto. Se non, e qui forse mi correggo almeno un po', che comunque, per capire come comportarsi nei suoi confronti, occorre studiare il fenomeno nel suo contesto urbano; un argomento sul quale sarà necessario tornare più avanti. In ogni caso, il libro di Ciancabilla presenta utilmente anche scritti di altri autori, che ripercorrono la storia del graffitismo bolognese, parlano della produzione anche in video dell'artista più noto, il senigalliese Blu, e presentano una testimonianza di due altri, la coppia Cuoghi Torsello. Il capitolo centrale è il quarto, che Ciancabilla intitola *La stanza dei graffiti – Salvaguardare, restaurare, collezionare e musealizzare la street art: estrattisti al servizio del wall painting*, dove non rifugge dal ricorrere alla terminologia settecentesca (estrattisti); qui l'autore esamina le molteplici questioni connesse con la conservazione della street art, valutando giustamente, ad esempio, che il riutilizzo degli stessi stencil già applicati ad una precedente edizione dell'opera non può esser considerato restauro. Ciancabilla accetta come misura *faute de mieux* l'eventuale protezione in loco con teche di vetro, come si è fatto ad esempio all'estero con dipinti murali di Banksy (con risultati francamente abbastanza paradossali); e conclude il capitolo venendo al punto, cioè alla possibilità, ammissibilità, liceità dello stacco qualora si stia „parlando di murali collocati su muri di edifici prossimi alla demolizione e di complessi architettonici periferici lasciati alla mercé del degrado urbano“ (p.67). E qui leggiamo un'affermazione interessante nel coniugare gli aspetti teorici con quelli tecnici: „Sarà per la tradizione secolare nel campo del restauro e delle scienze, non poteva essere altro che il capoluogo emiliano il luogo della prima assoluta sperimentazione della tecnica dello strappo dei graffiti dal muro alla tela attraverso il trasporto del solo colore“ (p.68). Anche qui si potrebbe discutere dell'asserzione, ma interessa piuttosto isolare ciò che si scrive della tecnica estrattiva messa in opera, anche perché (riprenderemo il discorso più avanti) sia nel libro in questione che nel catalogo della Mostra sorprendentemente non sono contenute informazioni tecniche in proposito. Chiuderemo questa prima rassegna di un lavoro, ripeto, sicuramente innovativo menzionando le pagine di Silvia Zanella che informano fra l'altro dei palinsesti, vale a dire dei casi in cui, frequentemente ad iniziativa dello stesso autore, un dipinto è stato sostituito da un altro e a volte da un altro ancora; la famosa parete del centro sociale XM24 è stata dipinta quattro volte (mi permetto soltanto di far presente alla gentile autrice, non me ne voglia, che mai e poi mai Perugino fu maestro di Michelangelo). Questa procedura rappresenta esemplarmente la caducità e provvisorietà di questo genere di espressione artistica, condizioni delle quali gli autori sono ovviamente i primi ad essere coscienti, e che in alcuni (non tutti) casi apprezzano come valore positivo; ed è quindi una particolarità che indubbiamente procurerà qualche criticità al momento di discutere le questioni di carattere conservativo. Infiniti altri casi sono rappresentati più semplicemente dai dipinti che un tempo esistevano e oggi per l'uno o l'altro motivo non ci sono più; e frequentemente il lettore se ne dispiace, perché anche coloro che erano estranei e alieni a questa forma d'arte, riconoscendo e ammirando l'alta qualità di alcuni degli autori, avevano cominciato a affezionarsi...Ora, il ragionamento che sto cercando di svolgere riguarda, come è evidente, le espressioni di street art che risultino indiscutibilmente di qualità tale da meritare attenzione, rispetto, apprezzamento, e di conseguenza anche preoccupazione per la loro conservazione futura. Chi, come e quando deve operare il riconoscimento dell'artisticità dell'opera (ovvero attribuirgliela, fate voi)? Naturalmente la definizione risulta complicata e aleatoria; ma non è nemmeno questo l'argomento sul quale fermarsi nella presente occasione, un argomento che riguarda del resto l'arte di ogni tempo ma in particolare della contemporaneità, perché non è al conservatore/restauratore che pertiene porsi il problema e trovare egli stesso la soluzione.

La Mostra tenuta nella sede della Fondazione Genus Bononiae e del Museo della Storia di Bologna in Palazzo Pepoli, centrale quant'altre mai a questa grande fra le città della nostra Nazione, ha affrontato globalmente le problematiche della street art, e il presidente della Fondazione e forte sostenitore della Mostra e delle iniziative di stacco dei dipinti murali a scopo di sopravvivenza, l'ex rettore (e molti altri incarichi) Fabio Roversi Monaco, ha appropriatamente fatto presente che non si poteva ridurre tutto il senso dell'esposizione alla questione degli stacchi, sulla quale sembravano concentrarsi esclusivamente le discussioni. Ma in quest'occasione, giusta il nostro contesto che consiste in un Congresso di restauro, proprio di questo argomento ci occupiamo; e ricorderemo allora in primo luogo che nel catalogo esso è specificamente trattato in uno scritto apposito di Ciancabilla (*Del distacco dei graffiti – Una rivoluzione vera e propria nel campo ancora troppo trascurato del restauro e della conservazione della street art*), in cui si scrive fra l'altro dell' „entrata trionfale nel contemporaneo“ dell'estrattismo realizzato in Bologna da „uno degli ultimi estrattisti italiani, Camillo Tarozzi e dai suoi allievi Marco Pasqualicchio e Nicola Giordani“ (p.22). Onestamente, in Italia restauratori capaci di staccare dipinti murali ce ne sono ancora in un certo numero; è però sicuramente notevole la capacità tecnica di cui ha dato prova Tarozzi nell'eseguire le „estrazioni“, perché in Mostra si poteva constatare che i dipinti staccati (montati su tela) mostravano una matericità sicuramente consona alla loro situazione quando ancora si trovavano su muro. Il supporto al dipinto, evidentemente, non era certo in questi casi un intonaco appositamente preparato al fine di ospitare un bell'affresco o una tempera; lo street artist lavora su quello che trova già fatto e che non ha specificamente voluto lui, e che può consistere tipicamente in un qualsiasi intonaco civile a colori industriali, così come in un muro a mattoni o cemento. Come dicevo, i due volumi cui mi riferisco non contengono un'appendice tecnica; la terminologia utilizzata parla ripetutamente di „strappo“, ed è questa la tecnica di cui

anche si legge qua e là nelle succintissime testimonianze reperibili sul web, e che tale in effetti risulta dalle immagini di un video di Stefano Taurino reperibili su YouTube. Mi consta che vi sia stata a Bologna un'iniziativa pubblica in cui Tarozzi ha illustrato gli aspetti tecnici del suo intervento; che indubbiamente non deve esser stato semplice e deve aver presupposto numerose sperimentazioni *in corpore vili*, perché certo non sono immediatamente prevedibili gli esiti di un'operazione di strappo laddove il supporto ai colori sia costituito da una parete di cemento o anche di mattoni, senza rivestimento alcuno. In occasione di una presentazione a Bologna del libro di Ciancabilla, per la verità, Tarozzi mi aveva descritto il lavoro come se si trattasse di una separazione con un notevole spessore di materiale staccato dal supporto, tanto da richiamare piuttosto, *mutatis mutandis*, una specie di stacco a massello. Come conclusione provvisoria su questo punto, dunque, genuino apprezzamento per il buon esito dello strappo, e l'auspicio che Tarozzi e i suoi collaboratori provvedano presto a illustrare le caratteristiche tecniche dell'intervento in sede scientifica o verosimilmente professionale, tanto da rendere disponibile un testo scritto da studiare e valutare, e sul quale confrontarsi. Ma non sono certo le caratteristiche tecniche ad avere dato l'avvio alle accanite discussioni sviluppate sui mezzi d'informazione e sui „social“, e non soltanto a discussioni: se è vero che Blu, in concomitanza con l'apertura della Mostra, ha voluto rimarcare in maniera drastica la propria presa di distanza organizzando squadre di collaboratori che hanno provveduto a cancellare i suoi dipinti dai muri di Bologna. Ho già definito „puerile“ questa scelta [4], e non trovo motivo di modificare il mio giudizio.

Le discussioni cui mi riferivo vertevano, comprensibilmente, sulla liceità di aver disposto ed eseguito separazioni dal supporto d'origine di espressioni d'arte nate „site specific“ (argomento che per la verità vale per qualsiasi stacco di dipinti murali in seguito collocati in altra sede); di averle ricondotte nell'alveo della regolarità mentre erano nate libere e selvagge; di avere disinnescato il loro potenziale eversivo e contestatore, di averle assimilate e omologate all'arte tradizionale, tanto da provvedere ad esse una vita futura all'interno, orrore!, addirittura di un museo, mentre erano state realizzate proprio con l'intento di differenziarsi da tutto quanto potesse essere considerato „ufficiale“. I responsabili degli stacchi sono stati indicati da Ciancabilla un po' genericamente in „alcuni benefattori, appassionati d'arte, restauratori e storici dell'arte gravitanti nell'ambito dell'associazione culturale „Italian Graffiti“ “ [The Sight Gallery, p.67]. E' stato loro imputato di non avere ottenuto il consenso degli autori; hanno risposto che avevano sì tentato di contattarli, ma senza successo (comunque era abbastanza evidente che in genere gli autori, e in particolare Blu, proprio non erano d'accordo). E' stata rivolta loro l'accusa di essere stati motivati, nel disporre gli stacchi, da intenti commerciali; è stato risposto che a tutt'oggi nemmeno una delle opere è stata venduta o comprata, e che la loro destinazione al momento è una fondazione senza fini di lucro. E' vero d'altronde che, come già abbiamo detto, sia nel libro di Ciancabilla che nella Mostra e nel suo catalogo sono presenti anche alcuni street artists, a conferma di ciò che si poteva facilmente immaginare, cioè che anche il loro mondo non è monolitico. Si presentano poi, e anche questo è facilmente prevedibile, questioni relative alla proprietà delle opere e alla possibilità di disporne, al diritto morale, o per altri versi al diritto d'autore e al cosiddetto diritto di seguito; tenuto conto che ci stiamo sempre riferendo a cose nate in massima parte nell'illegalità o almeno in un quadro di attività destrutturate, prive non soltanto dei permessi e autorizzazioni che chiunque si proponga di intervenire in uno spazio pubblico deve procurarsi dal Comune della propria città, ma anche del consenso del proprietario o titolare a vario titolo del supporto, cioè del muro. Si rivelerebbero pertanto sufficientemente precarie e difficilmente sostenibili delle rivendicazioni legalitarie eventualmente avanzate in questa circostanza...Ad ogni modo, anche sulle questioni proprietarie ovviamente non intervengo, sia perché non è questa la sede, sia perché il diritto in proposito è sicuramente complesso tanto che addirittura le legislazioni di singoli Stati sono assai diverse l'una dall'altra, e io non possiedo alcuna competenza al riguardo. Su un piano di teoria e metodologia di restauro mi limiterò a ribadire una mia convinzione che ho avuto modo di esprimere in diverse occasioni: che l'autore di un'opera non mantenga diritti su di essa dopo averla affidata al mondo, tanto che in qualche modo essa non gli appartiene più. Si può obiettare che rimane in ogni caso sua prerogativa il cosiddetto diritto morale, e che l'autore può pretendere che quanto è uscito dalla sua ideazione, dai suoi progetti e dalla sua creazione (che abbia materialmente costruito lui stesso l'opera, da solo o in collaborazione, o ne abbia procurato e determinato la realizzazione) non venga stravolto in maniera deturpante o incongrua (terminologia che prendo a prestito dalla Carta del Restauro). E qui i responsabili della scelta a favore dello stacco obietterebbero che il loro intervento è tutt'altro che tale, e che anzi a loro va il merito di avere garantito la materiale sopravvivenza dell'opera. Ma sicuramente, continuando a ipotizzare, si risponderebbe loro che già l'idea stessa di procedere allo stacco di un'espressione di street art è cosa inconcepibile, che è da considerare indiscutibilmente un abominio per definizione la separazione dal supporto e dal contesto (e certo in questi casi è inimmaginabile una ricollocazione sul posto d'origine dopo lo stacco, come si realizza, se conservativamente possibile, con i dipinti murali di arte antica). Da professionista nella conservazione ripeterò qui la mia convinzione che la sopravvivenza materiale di un'opera, per quanto diminuita rispetto alla condizione di origine (cosa del tutto ovvia, altrimenti il problema non si porrebbe) è sempre preferibile alla perdita totale; è questo il criterio secondo me sempre valido nei confronti della discussa questione degli stacchi [5]; non ci si può attendere da un conservatore che non conservi, la sua „mission“ è questa. E l'identità autonoma dell'opera realizzata, di cui ho scritto poco sopra, fa premio anche e

addirittura sui desideri del suo autore. Conservativamente parlando, aggiungo un corollario che conferma che all'autore non è consentito restaurare le sue opere: se c'è un criterio di valutazione al quale non dobbiamo assolutamente rinunciare, tenuto conto anche di quanta fatica e impegno sono occorsi per conseguirlo al termine di un percorso secolare, è la distinzione fra la creazione artistica e il restauro.

Si potrebbe porre termine a questo scritto fermandosi a quanto enunciato fin qui; non nel senso di considerare concluso un argomento destinato per sua natura a rimanere aperto, ma perché le questioni appaiono sufficientemente definite, così che ognuno può svilupparle e approfondirle come desidera e raggiungere le proprie personali convinzioni. Rimane però un argomento al quale si è appena accennato e che invece a mio parere deve essere richiamato e portato in primo piano, proprio perché il nostro attuale concetto di restauro e conservazione è allargato dalla singola opera al suo contesto, una consapevolezza sufficientemente diffusa negli ultimi tempi. Il conservatore reca su di sé la pesante responsabilità di funzionare da coscienza civile nei confronti degli attentati all'ambiente naturale e a quello antropico, e di puntare il dito su di essi facendone emergere visibilmente le contraddizioni. Ora, si sarà preso atto che io non sono in alcun modo contrario per principio ad operazioni di salvaguardia di opere riconosciute significative, condotte a termine persino nelle modalità seguite a Bologna dai „benefattori appassionati d'arte“. Vale a dire, anche in assenza della volontà degli autori o addirittura contro di essa, e ricorrendo a tecniche invasive come lo stacco, qualora si ravvisi l'inesistenza di alternative che permettano la sopravvivenza dell'oggetto (e tenuto conto che una conservazione diminuita e imperfetta è sempre preferibile a nessuna conservazione *tout court*, cioè alla perdita totale). Penso quindi che sia stata buona cosa aver procurato l'emergenza del problema, come si è fatto nei casi di cui ho discusso qui, perché comunque esso esiste, ha una sua rilevanza nella società attuale e certamente si propone e riproporrà in mille casi con i quali qualcuno dovrà confrontarsi. Rimane però un aspetto sul quale a mio parere occorre assolutamente fare chiarezza; perché in mancanza, vedo incombere pericoli reali, destinati a causare impatti sempre più devastanti nel cuore delle nostre città. Dirò di giudicare allora potenzialmente assai rischiosa la connessione operata fra le decorazioni murali del passato e le espressioni odierne della street art, come se quest'ultime dovessero raccogliermi il testimone ed assumersi il fardello di riqualificare l'estetica dei nostri centri cittadini. Questa interpretazione è stata elaborata da Fabio Roversi Monaco in un'intervista recente [6]. Il presidente della Fondazione Genus Bononiae così si è espresso: "Quello che è essenziale è un recupero della necessità della bellezza...la bellezza viene da lontano: dai luoghi, dagli edifici, dai portici, e da tante piccole e grandi cose che rendono unica la nostra città dando nel frattempo a tutti noi, soprattutto i giovani, un compito ineludibile...è per questo che vanno onorati, e prima ancora compresi, gli street artists che hanno operato per il miglioramento della città e per il recupero della bellezza: Dado, Cuoghi e Corsello, Rusty, fra i tanti...". Ora, per valutare se davvero si tratti di un miglioramento, va considerato che alcuni di essi hanno lasciato la loro visibile (e spesso, vorrei dire, del tutto banale) impronta in contesti quali, addirittura, il portico di San Luca; e so per certo che per molti Bolognesi si è trattato di una bestemmia vera e propria. In passato avevo scoperto poi che le maggiori Istituzioni pubbliche cittadine si erano rese quantomeno conniventi ad una campagna di decorazioni graffitare delle serrande dei negozi del centro storico, che aveva creato la curiosa situazione di un'estetica cittadina a orologeria, dipendente dagli orari di chiusura dei negozi [7]. Il tutto, ed è questo il punto, all'interno di un centro storico assolutamente straordinario come quello di Bologna, uno dei più antichi, nobili, relativamente intatti fra i centri storici mondiali. Che gran parte di quest'area versi in condizioni di visibile degrado non è una condizione che consenta di rigirare il coltello nella piaga, aggiungere offesa a offesa [8]. Personalmente ritengo che occorra individuare dei paletti, come si dice oggi, o altrimenti dei limiti, e non deflettere da essi. La street art è ammissibile o tollerabile, a seconda dei casi, soltanto al di fuori dei centri storici, qualora abbiano mantenuto la loro qualificazione; altrimenti si chiama vandalismo, anche nel caso che sia, in sé e per sé, un oggetto di qualità: avreste consentito a Picasso di dipingere una Damigella avignone sopra una Natività di Tiziano? Del resto, la street art può usufruire di spazi ampi quanto le occorre nelle periferie, in molte delle quali i suoi interventi non possono che migliorare la situazione. Ciò di cui abbisogna la magnifica città di Bologna è piuttosto una buona Amministrazione, che si faccia carico di difenderla dagli sfregi e preservarla nel rispetto della sua storia e della sua identità; che quarant'anni fa era ben più forte e riconosciuta internazionalmente (Bologna è andata incontro a un percorso di declino, inverso rispetto a quanto si è verificato ad esempio a Torino), ma che comunque è ancora tale da incutere il dovuto rispetto e da pretendere ogni impegno per servirla al meglio delle nostre possibilità. Vedere gli antichi portici, candidati dal 2006 al riconoscimento di patrimonio dell'umanità UNESCO, diffusamente avviliti dalle sconcezze dei writers (anche i migliori producono un inevitabile effetto di imitazione da parte di ripetitori meccanici e incapaci), sarebbe tollerabile unicamente come situazione provvisoria alla quale s'intenda porre rimedio, in presenza di azioni forti e chiare, già intraprese o almeno promesse, ai fini di un recupero della loro dignità. Ci si domanda allora come risultino conciliabili con questo modello gli interventi compiuti nei luoghi storici (non parlo qui di periferie da qualificare) ad opera di autori come la Cuoghi specialista di ochette stilizzate, che nel catalogo stesso della Mostra (!) non teme di scrivere (pp. 62-64): “Lo spruzzino lo adottò, poi, il gruppo Zero devastando la città negli anni Novanta. Un'estate, abbiamo deciso di non lasciare sguarnita nessuna strada del centro storico...in poco tempo nessuna era priva del nostro bombardamento sistematico...questo vandalismo ci ha portato ad avere l'ammirazione e l'amicizia dei ragazzi dell'Isola Nel

Kantiere, zona occupata...venivano a disegnare i bozzetti e a strafarsi di cannette a Villagenziana...con loro uscivamo a scorribande a devastare. Ricordo un assalto a una scuola mentre pioveva a dirotto, ma nulla poteva fermarci". Parole che si commentano da sole; è questo il modello futuro che vogliamo per Bologna? Sappiamo tutti che il nostro Paese ha subito mortificazioni oltraggiose in zone di meravigliosa bellezza ormai distrutte per sempre, lungo le sue coste, nelle periferie delle città; mentre i centri storici, a differenza di quanto è accaduto in altre parti del globo, sono rimasti relativamente intatti. L'unica ipotesi e il solo progetto al loro riguardo debbono essere quelli della conservazione a oltranza, una scelta diversa non è ammissibile. Se non si procede da questa consapevolezza, che non ammette eccezioni, Bologna non perderà soltanto la candidatura UNESCO, ma la propria irrinunciabile identità, che la sua grande storia si è faticosamente costruita nei secoli.

NOTE

- [1] Ciancabilla L., 2015.
- [2] Ciancabilla L., Omodeo Chr., 2016.
- [3] Ciancabilla L., 2009, 2012, 2014, 2015.
- [4] Bonsanti G., 2016.
- [5] V. Su questo argomento il dibattito tenuto sulle pagine di *Kermes*: Puntoni A., 2003; Bonsanti G., 2003; Paparatti E., 2004.
- [6] Failoni H. (a cura di), 2016.
- [7] Ugolini M.C., 2012; Bonsanti G., 2012.
- [8] Bonsanti G., 2016.

BIBLIOGRAFIA

1. Puntoni A., *Lo stacco...non si fa più!*, in *Kermes* n.51, luglio-settembre 2003.
2. Bonsanti G., *Gli stacchi non si fanno...quasi più!*, in *Kermes* n.52, ottobre-dicembre 2003.
3. Paparatti E., *Lo stacco impossibile*, in *Kermes* n. 53, gennaio-marzo 2004.
4. Ciancabilla L., *Stacchi e strappi di affreschi fra Settecento e Ottocento. Antologia dei testi fondamentali*, Firenze, Edifir, 2009.
5. Ciancabilla L., *La fortuna dei primitivi a Bologna nel Secolo dei Lumi. Il Medioevo del Settecento fra erudizione, collezionismo e conservazione*, Bononia University Press, Bologna 2012.
6. Ugolini M.C., *Bologna. Serrande dipinte, decoro urbano e tutela del centro storico*, in *Arkos – Scienza e restauro* 23, 2012, pp.48-52.
7. Bonsanti G., *Giotto di Bandone – Serrande dipinte a Bologna*, in *Arkos – Scienza e restauro* 23, 2012, pp. 53-55.
8. L. Ciancabilla *Per una "prima" mostra storica degli estrattisti. Tre secoli di strappi e stacchi in Italia* in Ciancabilla L., Spadoni Cl. (a cura di), *L'incanto dell'affresco. Capolavori strappati da Pompei a Giotto, da Correggio a Tiepolo*, catalogo della mostra, Ravenna febbraio-giugno 2014, Silvana Editrice, Cinisello Balsamo 2014, pp. 29-69.
9. Ciancabilla L., *Per un'indagine sulla fortuna collezionistica degli affreschi italiani (strappati e staccati) in Europa e negli Stati Uniti* in Failla M., Meyer S., Piva Ch., Ventra S., *La cultura del restauro. Modelli di ricezione per la museologia e la storia dell'arte*, Campisano ed., Roma 2014, pp. 209-219.
10. Ciancabilla L., *The "season of detachments" and the case of Emilia-Romagna: extraction, transfer, transposition of frescoes into museums (musealization) and great exhibitions, from Cesare Gnudi to Andrea Emilani*, in *Preservation and restoration of architectural decoration mosaics and frescoes*, atti del convegno (Ravenna, maggio 2014) a cura di Kniffitz L., Carbonara E., Ravenna, MAR, 2015, pp.116-131.
11. Ciancabilla L., *The Sight Gallery. Salvaguardia e conservazione della pittura murale urbana contemporanea a Bologna*, Bologna, Bononia University Press, 2015.
12. Ciancabilla L., Omodeo Chr., *Street Art. Banksy & Co. - L'arte allo stato urbano*, catalogo della Mostra (Bologna 18 marzo – 26 giugno 2016), Bologna, Bononia University Press, 2016.
13. Bonsanti G., *Aperto per Restauri*, in *Il Giornale dell'Arte* n.363, aprile 2016.
14. Failoni H., *Intervista a Fabio Roversi Monaco*, in *Il Corriere di Bologna*, 19 luglio 2016.

“GRIGIO” DI CARLA ACCARDI: RESTAURO DI UN'OPERA CONTEMPORANEA IN ACETATO DI CELLULOSA E PITTURA ALCHIDICA

Melissa David*, Oscar Chiantore§, #, Francesca Comisso#, Antonio Rava#^, Tommaso Poli§, #

* Restauratrice, Torino, 3387199034,

§ Università degli Studi di Torino, Dipartimento di Chimica,

#Università degli Studi di Torino, SUSCOR, Centro Conservazione e Restauro *La Venaria Reale*

^Rava E C srl

melissa.david@outlook.com, oscar.chiantore@unito.it, francesca.comisso@unito.it,

antonio.ravaec@gmail.com, tommaso.poli@unito.it

ABSTRACT

Il presente articolo descrive lo studio interdisciplinare e l'intervento conservativo eseguito sull'opera “Grigio” dell'artista Carla Accardi. Il manufatto è costituito da un telaio ligneo su cui sono vincolati con graffe metalliche sei fogli di acetato di cellulosa trasparente. Sul retro di ciascun foglio l'artista ha dipinto una grande forma astratta di colore grigio, adoperando dei colori alchidici.

L'intervento, svolto nell'ambito di uno studio di tesi del Corso di Laurea Magistrale in Conservazione e Restauro dei Beni Culturali dell'Università di Torino in convenzione con Fondazione Centro Conservazione e Restauro dei Beni Culturali “*La Venaria Reale*”, ha previsto lo studio multidisciplinare del manufatto, al fine di approfondirne il contesto storico-artistico d'origine, la tecnica esecutiva e lo stato di conservazione. I materiali costitutivi sono inoltre stati caratterizzati eseguendo una serie di analisi con tecniche multispettrali (UV e trasnilluminazione VIS) e spettroscopiche (XRF e FTIR) [1].

L'analisi dell'opera e le attività sperimentali hanno permesso di individuare, attraverso un'attenta riflessione critica, le scelte metodologiche di intervento e i materiali di restauro più idonei a risolvere le principali problematiche conservative riscontrate.

La sperimentazione ha previsto in primo luogo dei test di abrasione e solubilità con diversi sistemi di pulitura a secco (*dry cleaning*), mezzi acquosi e solventi; sono poi state realizzate delle prove finalizzate al risanamento delle lacerazioni del supporto in acetato, uno dei fenomeni di degrado più preoccupanti riscontrato sull'opera: queste hanno previsto la valutazione di sette adesivi sintetici, preparati in formulazioni diverse per concentrazione e solvente/mezzo di dispersione, ciascuno testato secondo quattro differenti sistemi di adesione. I risultati dei migliori incollaggi ottenuti sono stati inoltre valutati mediante test di flessione e di tenuta a carico di rottura. Sono stati infine eseguiti dei test finalizzati alla riadesione delle scaglie di colore sollevate e al ritocco pittorico delle lacune. Sulla base della sperimentazione è stato così realizzato l'intervento sul manufatto oggetto di studio.

Per concludere, l'intervento di restauro ha anche previsto lo studio e la messa in opera di un nuovo sistema di vincolo delle fasce in acetato al telaio, in grado di rispondere alle presenti e future necessità conservative del manufatto e di limitare l'insorgere di tensioni puntuali e lacerazioni da stress meccanici.

INTRODUZIONE

L'opera “Grigio” è uno dei lavori su plastica trasparente realizzati da Carla Accardi tra i primi anni Sessanta e la fine degli anni Settanta. Nello specifico la sua realizzazione, databile al 1975, si colloca in un periodo di grande fermento e trasformazione per l'artista siciliana, impegnata in una ricerca consapevole e determinata di autonomia femminile, di autoaffermazione di sé e della propria diversità in quanto donna, in una prospettiva di genere, che si esprime attraverso un graduale azzeramento dei segni, prima sottraendo loro colore e successivamente adoperando la plastica nella sua totale trasparenza. La realizzazione di una serie di «quadri grigio cupo con segno “smagrito” e freddoloso» [2] manifesta il disagio percepito dall'artista a causa del doversi inserire all'interno di una cultura creata e cresciuta nei millenni soprattutto per mano dell'uomo. La pittura di segno di Accardi si pone perciò come superamento di un linguaggio altrui limitativo e costrittivo, affermazione di un alfabeto personale e innovativo. In questo contesto non stupisce perciò l'adesione dell'artista alla stagione femminista di quegli anni, né la fondazione nel 1970 del gruppo “Rivolta Femminile”, con Carla Lonzi ed Elvira Banotti. Al legame con questi gruppi sono inoltre attribuibili le serie e le circostanze che portarono l'opera ad entrare a far parte della collezione privata dell'attuale proprietario.

Dal momento del suo acquisto sino al suo arrivo ai laboratori del CCR “*La Venaria Reale*”, l'opera è sempre stata esposta nell'abitazione privata del collezionista e non è mai stata oggetto né di interventi di restauro, né di operazioni di manutenzione ordinaria o straordinaria [3].

STUDIO DELL'OPERA

Tecnica esecutiva e analisi eseguite

L'opera presenta un telaio in legno di conifera di dimensioni 85 x 55 x 1,6 cm. Su questa struttura sono vincolati sei fogli in plastica trasparente incolore, con finitura lucida e spessore pari a 180 micron. Mediante analisi di Spettrofotometria infrarossa in trasformata di Fourier (FT-IR) è stato possibile confermare i dati riportati in letteratura, che identificavano il materiale adoperato dall'artista, e commercialmente conosciuto con il nome Sicofoil, come diacetato di cellulosa, un derivato estere della cellulosa.

I fogli, che risultano tra loro leggermente sovrapposti, sono stati fissati al telaio con andamento orizzontale, partendo dalla prima fascia in alto e finendo con la sesta ed ultima in basso. I margini di sovrapposizione variano a seconda delle altezze delle diverse fasce, ma sono mediamente compresi tra 4,5 e 7,5 cm.

Le graffe metalliche usate per l'ancoraggio dei fogli trasparenti al retro del telaio ligneo, rimosse durante il l'intervento di restauro qui presentato, erano poste talvolta a vincolo di un'unica fascia, altre in punti di sovrapposizione delle stesse.

Il retro di ciascuna fascia si presenta dipinto con una grande forma astratta in monocromo grigio. Mediante analisi FT-IR è stato possibile definire la natura del legante usato dall'artista e, tramite Fluorescenza ai raggi X (XRF), quella dei pigmenti adoperati. Il legante è risultato essere a base di resina alchidica, mentre l'XRF ha evidenziato la presenza di titanio e zinco. L'artista, come sua consuetudine, aveva montato le fasce alla struttura lignea di sostegno in modo da far rimanere gli strati pittorici sul retro delle fasce, rendendoli così osservabili solo attraverso la materia trasparente del supporto plastico.

Infine, dall'osservazione dell'opera in luce visibile diffusa e trasmessa (transilluminazione), è stato possibile rilevare con maggiore precisione alcune caratteristiche legate alla tecnica d'esecuzione, come l'andamento delle pennellate, il loro spessore irregolare, i punti di inizio e di fine delle stesse nonché alcuni punti di "sgocciolatura" interni ed esterni alle campiture.



Figure 1 e 2. Fronte e retro dell'opera prima del restauro

Stato di conservazione

Al suo arrivo presso i laboratori del CCR, l'opera si presentava in mediocre stato di conservazione, con fenomenologie di degrado imputabili alla natura dei materiali costituenti, alla tecnica esecutiva adottata dall'artista e, in particolar modo, alle condizioni conservative a cui era stata sottoposta fino al quel momento.

Il telaio presentava danni dovuti a cause accidentali e a movimentazioni poco attente dell'opera (abrasioni, incisioni, ammaccature, sfibrature e fratture di entità contenuta) nonché degradi riferibili ad una lavorazione inaccurata e/o ad una scelta di materiale ligneo di bassa qualità.

Le fasce in acetato erano interessate da ingenti depositi di polvere e particolato atmosferico e presentavano, soprattutto in prossimità dei regoli del telaio, dei residui di materia organica di diversa origine (ragnatele, insetti morti, peli, capelli, ecc.). Erano inoltre presenti diffuse tracce di materia dall'aspetto grasso/oleoso, in parte dovute alla manipolazione a mani nude delle superfici in plastica, e in parte legate a una leggera essudazione del plastificante, uno dei materiali costituenti del supporto in acetato. La presenza di queste sostanze sulle fasce aveva favorito l'adesione alla superficie dei depositi, compromettendo la percezione della sua trasparenza e lucentezza.

Le fasce erano inoltre, e sono tuttora, caratterizzate da lievi ma estese micro-abrasioni, probabilmente imputabili alla pulitura superficiale del manufatto eseguita con mezzi troppo abrasivi durante la manutenzione "casalinga" a cui l'opera è stata sottoposta negli anni. A queste attività sono anche da riferirsi alcuni aloni opachi riscontrati sulla parte frontale delle fasce: le sostanze usate per pulire, o i loro residui, hanno danneggiato la superficie della plastica, causando una sua opacizzazione permanente. L'aspetto originario delle fasce è inoltre irrimediabilmente compromesso da un inizio di ingiallimento della materia plastica, causato dal degrado fotochimico dell'acetato.

Sono inoltre riscontrabili diversi fenomeni di degrado chimico-fisico: le fasce di acetato si presentano infatti

deformate ed irrigidite a causa della perdita di plastificante e della parziale deacetilazione dell'acetato di cellulosa (anche conosciuta come *vinegar syndrome*).

Non è dato sapere quando queste deformazioni siano comparse né se l'artista, che all'epoca della creazione del manufatto adoperava questo materiale già da una decina di anni, lo abbia scelto anche in virtù di questa sua naturale “instabilità”. Dalla letteratura storico-artistica di riferimento si denota un apprezzamento per i giochi di luce e riflessi che si creano sugli incurvamenti della superficie e i movimenti del materiale sembrano talvolta letti come una delle caratteristiche di questa tipologia di opere.

Ciononostante, l'assenza di testimonianze dirette della stessa Accardi e di foto attestanti l'esatto aspetto dell'opera al momento della sua creazione precludono un'esatta comprensione di quale fosse l'aspetto originario del supporto plastico e della volontà effettiva dell'artista in merito ad una sua trasformazione. Certamente, parte dell'entità delle deformazioni è imputabile alla modalità di tensionamento delle fasce e ai conseguenti stress cui queste sono sottoposte.

Il fronte della quarta fascia di Sicofoil, in prossimità del regolo destro, è invece interessato da un lungo taglio obliquo esteso su un'area di circa 10x10 cm. Questo era stato fermato, presumibilmente dal collezionista stesso, con del nastro adesivo trasparente. L'operazione risultava inadeguata sia dal punto di vista conservativo che da quello estetico: l'adesivo del nastro era infatti ormai degradato, aveva perso parte del suo potere adesivo e in diversi punti si era distaccato dal film di supporto, lasciando dei residui sull'acetato che nel tempo avevano inglobato polvere e particolato atmosferico. Era inoltre presente anche un secondo pezzo di scotch, ben adeso alla superficie dell'acetato e più ingiallito rispetto a quello sulla quarta fascia, posizionato a lato della singola graffetta presente sul fronte dell'opera.

Vi erano anche molteplici piccole lacerazioni e lacune in prossimità dei punti di vincolo al retro della struttura lignea: il sistema adottato dall'artista per fissare le fasce al telaio era infatti per sua stessa natura causa di danno per il supporto plastico, poiché produceva già dalla sua stessa messa in opera delle piccole rotture che, a causa degli stress meccanici a cui i fogli di acetato sono sottoposti, non facevano che estendersi, portando alla perdita del punto di vincolo o alla comparsa di estese lacerazioni.

Le tensioni causate dai punti di graffatura erano tuttavia solo parzialmente responsabili del degrado; parte della problematica è dovuta infatti al naturale invecchiamento dell'acetato, che con il tempo è soggetto a restringersi, contrarsi e infine a perdere la sua originaria flessibilità. Gli inadeguati parametri termoigrometrici e di illuminamento dell'ambiente di conservazione non avevano inoltre favorito la conservazione del manufatto, probabilmente accelerandone il degrado. Infine sono state rilevate due lacune lungo il bordo inferiore della sesta ed ultima fascia, causate presumibilmente da danni accidentali. L'area in cui sono collocate è una tra quelle in cui la deformazione del supporto è più marcata, fattore che influenza positivamente la lettura dell'opera, in quanto rende i due punti di degrado non direttamente percepibili all'osservazione generale del manufatto (considerando una sua esposizione ad un'altezza-occhi media).



Figure 3 e 4. Particolari del taglio presente sulla quarta fascia (fronte) e punti di rottura in prossimità delle graffette metalliche (retro)

Le stesure pittoriche grigie di tutte le fasce di Sicofoil presentavano, in misura maggiore o minore, dei distacchi e lacune della materia cromatica. La sesta ed ultima striscia di Sicofoil era la più interessata da questi fenomeni di degrado, avendo delle significative perdite di pellicola cromatica in prossimità del margine inferiore della fascia in acetato.

La morfologia dei distacchi e delle lacune, nonché la loro localizzazione ha portato a supporre che fossero state causate anch'esse da danni accidentali o da possibili interventi di pulitura troppo aggressivi, attuati da operatori non specializzati con materiali non idonei.

È inoltre possibile che in alcuni di questi punti il degrado si sia ulteriormente esteso a causa degli stress meccanici a cui è sottoposta la pellicola pittorica, direttamente applicata sul supporto di acetato senza alcuno strato di preparazione.

Parte del degrado è inoltre da ascrivere al naturale invecchiamento dello smalto alchidico, paragonabile a quello di una tradizionale pittura ad olio. Le stesure pittoriche al momento non sembrano presentare ingenti fenomeni di ingiallimento o di infragilimento, ma non si può escludere che nei decenni intercorsi dalla loro creazione sia almeno in parte diminuita la loro elasticità o che possano essere avvenute leggere variazioni cromatiche. Sono inoltre osservabili molteplici tracce di efflorescenze di colore bianco in prossimità dei punti di maggior spessore del *ductus* pittorico. Questo tipo di degrado potrebbe essere dovuto al fenomeno del *blooming*, spesso riscontrabile nelle pitture alchidiche, o ad una reazione chimica catalizzata dall'acido acetico prodotto dal degrado del supporto in acetato.

Sono invece da riferirsi al momento della creazione dell'opera le tracce di particolato inglobate nel colore grigio e osservabili dal retro dell'opera.



Figure 5 e 6. Degrado dello smalto alchidico: distacco e lacune del film pittorico

SPERIMENTAZIONE

Test eseguiti per la scelta della metodologia e dei materiali d'intervento

L'intervento sull'opera è stato preceduto da una fase di sperimentazione per la quale sono stati realizzati dei provini adoperando dei fogli di acetato di cellulosa [4] di diverso formato e delle apposite stesure con smalti alchidici [5]. La preparazione dei provini ha permesso di limitare il numero di materiali da testare sull'opera, permettendo di eseguire una prima selezione. Durante questa fase di lavoro si è inoltre deciso di sottoporre ad invecchiamento artificiale (con luce UV per 500 ore) un foglio di acetato, così da poterne in seguito valutare la resistenza a carico di rottura.

In primo luogo sono stati condotti dei test di abrasione e solubilità sia sull'acetato che sulle stesure alchidiche: i materiali sono stati scelti tra quelli analizzati nei diversi studi sulla pulitura delle opere policrome e delle plastiche. Tra questi sono stati selezionati, quali mezzi di applicazione:

- Tamponcino di cotone idrofilo;
- Spugna sintetica da trucco: spugnetta bianca in poliuretano polietere, latex free. Marca Kryolan, art. 1447;
- Panni in microfibra: panni poliestere e poliammide di diverso colore e trama.

I tre prodotti sono stati testati a secco e in combinazione con acqua demineralizzata, soluzioni acquose di BriJ 35 e Tween 20 (ambedue all'1%) e solventi di diversa polarità (iso-ottano, ligroina 100-140, white spirit D40, xilene, butilacetato, etilacetato, acetone, etil lattato, alcol isopropilico, etanolo). La valutazione dei test è stata attuata sia macroscopicamente che sotto microscopio, ed è stata verificata l'interazione tra i solventi e l'acetato sia per brevi applicazioni che per tempi prolungati, al fine di utilizzare in modo più consapevole e differenziato i diversi solventi a seconda delle necessità d'intervento.

Per quanto riguarda invece i test per il risanamento delle lacerazioni dell'acetato sono stati testati con quattro diverse metodologie di incollaggio (incollaggio testa-testa, applicazione di toppina in acetato, applicazione di toppina in film poliestere, incollaggio testa-testa rafforzato da filo di nylon) i seguenti adesivi:

- Mowital B60HH → Testato al 10% in etanolo, in alcool isopropilico e in etil lattato;
- Plexigum PQ611 → Testato al 35% e 70% in iso-ottano, in ligroina e in white spirit;
- Paraloid B67 → Testato al 40% in xilene, in etilacetato, in butilacetato ed in etil lattato;
- Paraloid B72 → Testato al 40% in xilene, in etilacetato, in butilacetato, in acetone ed in etil lattato;
- Paraloid B82 → Testato al 40% in xilene, in butilacetato ed in etil lattato;
- BEVA D-8-S → In dispersione acquosa pronta all'uso. Testato con o senza fase di riattivazione a caldo;
- EVA ART → In dispersione acquosa pronta all'uso.

Gli adesivi sono stati selezionati sulla base della compatibilità con il supporto, dell'elasticità, della resistenza alle sollecitazioni meccaniche, di una Tg adeguata all'ambiente di conservazione, dell'indice di rifrazione simile a quello dell'acetato (1,47 ca.), della trasparenza, della stabilità chimica e reversibilità nel tempo.

Inoltre, in aggiunta ad una valutazione visiva dei risultati ottenuti, sono stati eseguiti dei test di carico di rottura e di flessibilità per valutare il comportamento dei giunti adesivi con le migliori caratteristiche. In quest'occasione

è stato anche testato il carico di rottura dell'acetato (campioni di materiale nuovo e artificialmente invecchiato). Per questi ultimi test sono stati selezionati i giunti realizzati con toppine in film poliestere e filo di nylon in combinazione con gli adesivi EVA ART, BEVA D-8-S, Plexigum PQ611 al 70% in iso-ottano e in white spirit, Paraloid B72 al 40% in butilacetato e in xilene, Paraloid B82 al 40% in butilacetato e in xilene. Infine sono stati realizzati dei test per la riadesione delle scaglie di pellicola pittorica distaccate e per il ritocco pittorico delle lacune.

Nel primo caso sono stati testati i seguenti adesivi: Paraloid B72 al 5% in xilene, Plexigum PQ611 al 5% in iso-ottano, Elvacite 2044 al 5% in butilacetato, EVA ART, Gelvatol al 3% in acqua, Aquazol 200 al 5% in acqua, Aquazol 500 al 5% in acqua e Funori al 4% in acqua. Tutti gli adesivi sono stati applicati a pennello, mantenendo le aree di intervento sotto peso durante l'asciugatura.

Le prove hanno evidenziato la difficoltà di lavorare all'interfaccia tra acetato e pellicola pittorica (presente sul retro e non sul fronte dell'opera), ovvero in un punto dove il materiale di restauro risulta visibile attraverso la trasparenza del supporto.

I criteri adoperati per la selezione e scelta degli adesivi sono stati i medesimi, seppur rapportati alla specificità di quest'operazione, di quelli considerati per il risanamento delle lacerazioni dell'acetato.

Nel caso delle prove di ritocco, in un primo momento sono state testate come leganti pittorici, addizionate a pigmenti in polvere, le resine già adoperate per le prove di riadesione delle scaglie di colore: tuttavia, visti i deludenti risultati, dovuti anche in questo caso alla trasparenza del supporto e al fatto che non era la superficie più esterna del ritocco ad essere percepita, ma il primo strato di colore applicato, sono stati successivamente sperimentati gli otto gel da ritocco a base di Paraloid B72 della linea *B72 Retouching Gels*.



Figure 7 e 8. Test di incollaggio con toppina in film poliestere (applicazione della toppina sul provino) e filo di nylon (posizionamento sul provino del filo, a cavallo del taglio con andamento ondulatorio)

Discussione dei risultati

L'analisi dell'opera e le attività sperimentali hanno permesso di individuare le scelte metodologiche di intervento e i materiali di restauro più idonei a risolvere le principali problematiche conservative riscontrate.

La trasparenza del supporto in acetato e la percezione della pellicola pittorica attraverso questa (a causa della sua collocazione sul verso delle fasce, e non sul recto) hanno influenzato profondamente le modalità di lavoro, spesso limitando le possibilità di intervento o la scelta dei materiali. La sfida rappresentata da tale “problematica” ha tuttavia permesso di studiare e valutare un'ampia gamma di prodotti alla luce di nuove necessità estetico-conservative.

Per quanto riguarda il supporto in acetato, i test condotti sia sui provini che sul supporto dell'opera hanno sottolineato la sensibilità di questo tipo di plastica all'abrasione meccanica e all'azione di alcuni solventi chetonici ed esteri. Mezzi di pulitura estremamente delicati quali panni in microfibra, spugne sintetiche in poliuretano e tamponcini di cotone (quest'ultimo solo in combinazione con acqua o solvente) sono risultati in grado di non danneggiare la superficie dei film in acetato e di non comprometterne l'aspetto. L'acqua e i solventi apolari, *in primis* iso-ottano e ligroina, hanno invece dato i migliori risultati in termini di interazione con la plastica, risultando pertanto idonei ad essere usati come mezzi di pulitura o nella preparazione di adesivi e altri materiali di restauro. Ciononostante, poiché l'apporto di acqua può favorire fenomeni di idrolisi nell'acetato, il suo uso deve essere quanto mai cauto ad avvenire per minime e brevi applicazioni.

I test per il risanamento delle lacerazioni del supporto, hanno permesso di attuare una scelta critica sui diversi tipi di giunto adesivi realizzabili. Tra i metodi testati, l'unico in grado di presentare al contempo buona tenuta, flessibilità e minima visibilità è risultato essere quello che prevedeva l'adesione di piccole

toppine in film poliestere (Melinex®). La maggior parte dei prodotti acrilici (Paraloid® B72 e B82) e vinilici (EVA ART, BEVA® D-8-S) provati per questo tipo di incollaggio sono dovuti essere esclusi a causa dell'eccessiva forza del giunto risultate (valore di carico di rottura più alto rispetto a quello dell'acetato), mentre altri (Paraloid® B67 e Mowital® B60HH) a causa dell'indesiderata rigidità o della disomogeneità d'aspetto. Solo il Plexigum® PQ611, un copolimero acrilico dell'iso-Butilmetacrilato (iBMA), preparato al 70% in iso-ottano o, ancor meglio, in white spirit, è stato in grado di dare dei raccordi strutturali con tutte le caratteristiche desiderate.

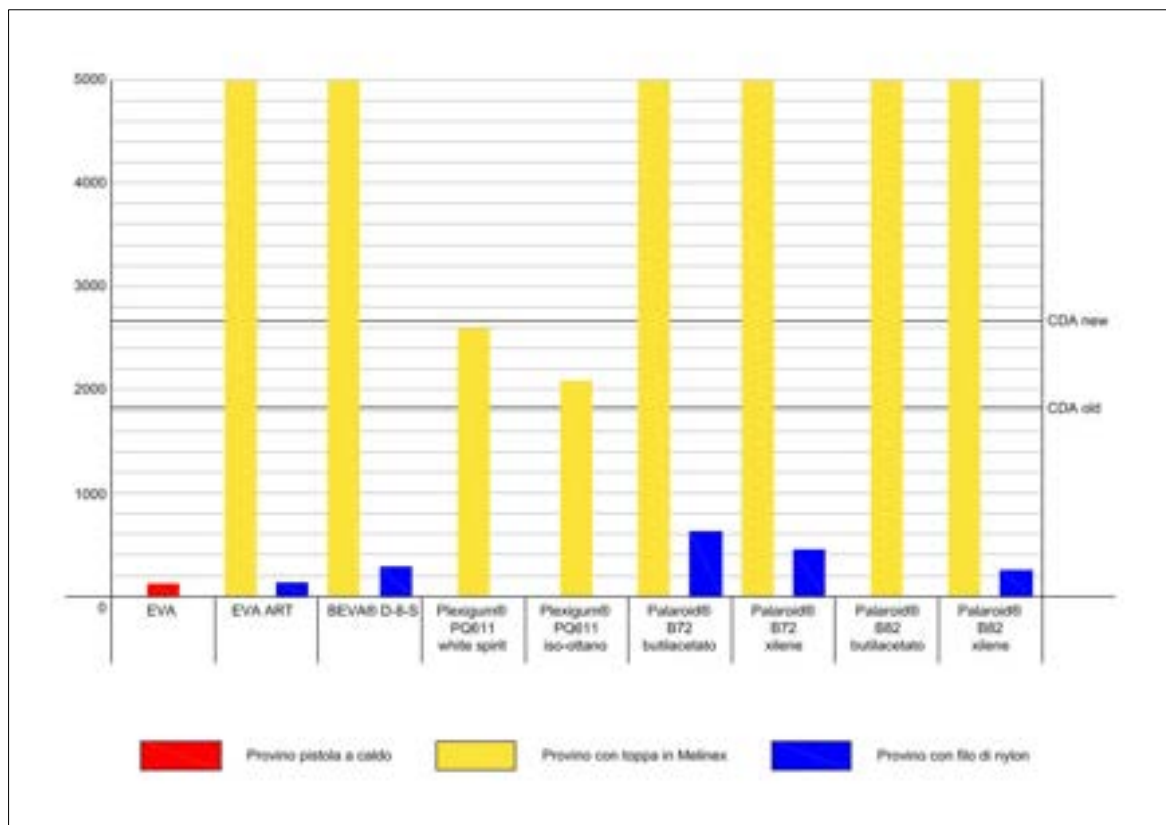


Figura 9. Risultati dei test di carico di rottura



Figura 10. Toppine in film poliestere fatta aderire con Plexigum® PQ611 al 70% in white spirit (tipo di incollaggio scelto)

Per quanto riguarda la fermatura delle scaglie della pellicola pittorica ed il ritocco di quest'ultima, la necessità di lavorare sul verso del supporto, inserendo il materiale di restauro all'interfaccia tra l'acetato ed il colore, in un punto cioè percepibile dal recto, ha reso inadeguati molti dei prodotti comunemente adoperati per queste operazioni. La scelta è infine ricaduta, per la fermatura delle scaglie, sul Funori, l'unico adesivo in grado di non dare fenomeni di lucidità e saturazione del colore e, per il ritocco, su due gel della serie *B72 Retouching gels*: lo *Slow-Heavy 20* e lo *Slow-Light 10*.

INTERVENTO SULL'OPERA

Sulla base di questi risultati si è quindi proceduto con l'intervento di restauro dell'opera. Ogni operazione è stata svolta nel rispetto della materia originale e seguendo il principio del minimo intervento, senza dimenticare l'importanza dei criteri di compatibilità, riconoscibilità e reversibilità dei materiali.

In primo luogo si è provveduto allo smontaggio delle fasce dal telaio, mediante l'asportazione dei punti di vincolo (graffe). Durante l'intero restauro, qualora non oggetto di interventi, i sei acetati sono stati lasciati semi-vincolati (con dei pesini) ad un telaio provvisorio di dimensioni pari all'originale, così da non lasciare del tutto libere le fasce e prevenire l'insorgere di ulteriori deformazioni, stress e ritiri dimensionali.

Successivamente è stato eseguito il restauro del telaio (pulitura meccanica e fermatura/incollaggio dei punti di sfibratura e frattura) ed è stato messo in opera un nuovo sistema di vincolo per ancorare le fasce al telaio, così da sostituire il preesistente, causa di lacerazioni e stress puntuali sul supporto. Il sistema scelto, di tipo magnetico, ha previsto un adeguamento del telaio originale grazie all'ancoraggio sui regoli verticali di due placche di ferro zincato di 1 mm di spessore e la sostituzione dei punti di graffatura con dei magneti in neodimio di dimensioni 5,1 x 5,5 x 0,1 cm e grado N35, in grado di distribuire le tensioni lungo l'intera altezza delle fasce. I magneti sono stati foderati con film poliestere al fine di non abradere le superfici di Sicofoil e prevenire l'interazione tra questo e il metallo, possibile fonte di degrado.

In seguito è stata attuata la pulitura superficiale delle fasce in acetato (fronte e retro) e della pellicola pittorica, nonché la rimozione dei nastri adesivi alterati presenti sull'opera.

Per la plastica trasparente la pulitura è stata eseguita in due fasi: prima usando un sistema acquoso con tensioattivo (soluzione all'1% di BriJ 35 in acqua demineralizzata applicata con spugna in poliuretano) e poi applicando con un panno in microfibra dell'iso-ottano. I nastri adesivi alterati sono invece stati rimossi mediante *peeling* parallelo alla superficie e adoperando, per i residui di adesivo rimasti sull'acetato, dell'iso-ottano (residui vecchi sulla quarta fascia) e del butilacetato (nuovi residui quarta e sesta fascia).

Per la pulitura superficiale della pellicola pittorica è stato invece scelto il medesimo sistema acquoso usato per la pulitura dell'acetato (BriJ all'1%) ma per l'applicazione sono stati usati dei tamponcini di cotone idrofilo.

Successivamente si è intervenuti sulle lacerazioni dell'acetato, applicando delle toppine in film poliestere fatte aderire con Plexigum® PQ611 al 70% in white spirit. L'adesivo è stato applicato a pennello al retro della toppina e sia l'area di adesione, che la superficie in plastica in sua prossimità sono state boccate con dei magneti e dei pesini. Il solvente impiegato per preparare l'adesivo ha richiesto dei tempi di asciugatura relativamente lunghi.

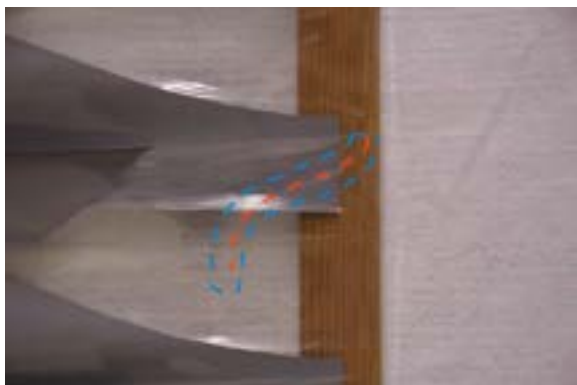


Figure 11 e 12. Taglio risarcito con la toppina. I tratteggi nella prima figura indicano la posizione del taglio (tratteggio centrale) e del perimetro della toppina (tratteggio più esterno)

Infine sono stati fatti riaderire con del Funori al 4% in acqua demineralizzata tutti i punti di distacco della pellicola pittorica e sono state ritoccate le lacune. Per quest'ultima operazione sono stati impiegati i gel da ritocco sopramenzionati miscelati a pigmenti in polvere bianchi, neri, gialli e blu. Il ritocco è stato realizzato in modo mimetico.

In questa fase si è inoltre deciso di analizzare la pellicola pittorica e l'acetato con un colorimetro, al fine di valutare in modo più oggettivo il colore dell'impasto di ritocco ed essere in grado di fornire dei dati di riferimento per il futuro riguardo il presente livello di ingiallimento delle fasce e di alterazione cromatica delle stesure alchidiche.

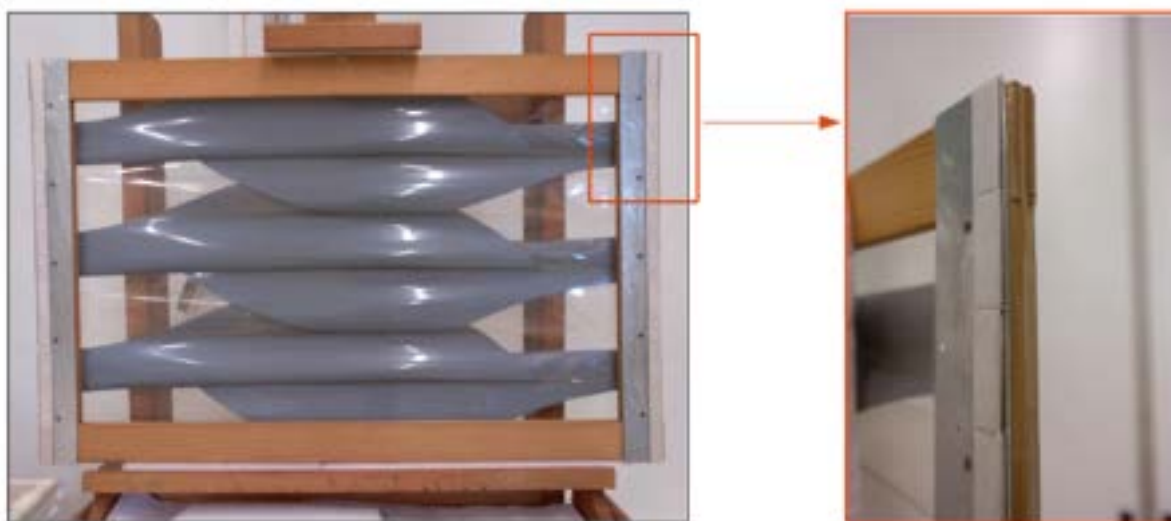


Figure 13 e 14. Retro dell'opera. Nuovo sistema di vincolo. Particolare dei magneti.

CONCLUSIONI

Il restauro dell'opera "Grigio" è stato attuato certamente con il fine di rispondere alle presenti esigenze conservative e di fruizione del manufatto, ma è anche voluto essere un momento di studio e di riflessione sulle principali cause di degrado dei materiali costitutivi, spesso direttamente correlate alle caratteristiche dell'ambiente di conservazione. L'intervento non è stato quindi considerato come un'azione iniziata e conclusasi nel momento presente, ma come un punto di partenza per mettere in atto delle strategie utili alla futura conservazione del bene. Per far ciò sono state fondamentali, quale punto di partenza, tutte le ricerche attuate nella prima fase del lavoro di tesi, riguardo lo studio dell'opera, il suo stato conservativo e la natura e comportamento dei suoi materiali costitutivi. Ai fini del restauro è stato inoltre di grande importanza analizzare le condizioni microclimatiche del luogo di conservazione: i parametri ambientali influenzano profondamente il comportamento di materiali originali e di restauro, nonché la loro interazione e vanno perciò tenuti in considerazione durante la definizione di ogni fase operativa. Lo studio dell'ambiente di conservazione è inoltre un elemento imprescindibile per una corretta impostazione di piano di conservazione preventiva. È noto infatti come il microclima di un ambiente possa innescare o aggravare svariati processi di degrado, attraverso meccanismi di tipo fisico, chimico o biologico.

Tenuto conto di queste indicazioni e della necessità di rispondere in maniera più adeguata alle esigenze conservative presenti e future dell'opera, si è deciso di eseguire un monitoraggio dell'ambiente di conservazione, in modo da poter attuare un ragionamento critico più completo e consapevole in sede di intervento e di pianificare una serie di proposte conservative per la futura conservazione dell'opera che, si ricorda, è un bene privato conservato in un ambiente non sottoposto a controllo microclimatico.

NOTE

[1] Analisi svolte presso i Laboratori Scientifici del Centro di Conservazione e Restauro La Venaria Reale. L'analisi FT-IR è stata eseguita in cella di diamante con uno spettrofotometro FT-IR Bruker Vertex 70 accoppiato con microscopio Bruker Hyperion 3000 dotato di detector MCT a singolo elemento. Per l'analisi XRF è invece stato adoperato uno spettrofotometro portatile Bruker Artax 200 EDXRF.

[2] Boetti Anne Marie, "Lo specchio ardente", in "Data", n. 18, Settembre-Ottobre, Milano, 1975, pp. 50-55

[3] Dati forniti dal proprietario dell'opera.

[4] Film di diacetato di cellulosa, spessore 180 micron. Fornito dall'azienda Rachow Kunststoff-Folien.

[5] Legante alchidico *long oil* fornito dall'azienda Benasedo. Prodotti: *Benasol SI83* e *Benasol HS75*

BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA

Boetti A.M., "Lo specchio ardente", in "Data", n. 18, Settembre-Ottobre, Milano, 1975, pp. 50-55

Boetti A.M., "Carla Accardi", in "Data", n. 20, Marzo-Aprile, Milano, 1976, pp.72-74

Bramanti V., "Accardi", Essegi Editrice, Ravenna, 1983

Celant G., "Carla Accardi", Edizioni Charta, Milano, 2001

David M., “*Grigio di Carla Accardi: restauro di un'opera d'arte contemporanea in acetato di cellulosa e pittura alchidica*”, Tesi di Laurea Magistrale, Università degli Studi di Torino, 21 aprile 2016

Daudin-Schotte M., Van Keulen H., Van der Berg J.K., “*Analisi e applicazione di materiali per la pulitura a secco di superfici dipinte non verniciate*”, Cesmar7, quaderno n.12, il Prato, Padova, 2014

Van Keulen H., De Groo S., et al, “*Dry cleaning products analysed and tested at the Cultural Heritage Agency of the Netherlands (RCE)*”, Amsterdam, 2009

Verissimo Mendes B., Van der Berg H., Megens L., Joostenen I., Daudin M., “*New approaches to surface cleaning of contemporary unvarnished oil painting-moist sponges and clothes. Dry Cleaning*”, Dipartimento di scienze della terra e dell'ambiente, Pavia, workshop 27-28 settembre 2012

Sicofoil, Notiziario n.5 della Mazzucchelli Celluloide di Castiglione Olona, Varese, 1961

www.doppiozero.com/materiali/ricordi/il-femminismo-di-carla-accardi (consultato in data 12.03.2016 ore 9,30)

www.popart-highlights.mnhn.fr/ (consultato in data 12.03.2016 ore 9,30)

LE CERE DI MEDARDO ROSSO NELLA COLLEZIONE D’ARTE CONTEMPORANEA DEI MUSEI VATICANI. STUDIO DEL MATERIALE COSTITUTIVO E PROGETTO DI INTERVENTO

Eva Mentelli*, Chiara M Omodei Zorini**, Flavia Callori di Vignale***, Prof. Ulderico Santamaria****
Dott.ssa Micol Forti *****, Dott. Fabio Morresi *****

* Restauratrice, Laboratorio di Restauro Metalli e Ceramiche, Musei Vaticani, Viale Vaticano, 00120, Città del Vaticano, 06 69884709,

e.mentelli@gmail.com

** Restauratrice, Laboratorio di Restauro Metalli e Ceramiche, Musei Vaticani, Viale Vaticano, 00120, Città del Vaticano,

chiara.omodeizorini@gmail.com

*** Responsabile Laboratorio Metalli e Ceramiche, Musei Vaticani, Viale Vaticano, 00120, Città del Vaticano, 06 69884709 flavia.callori@scv.va

**** Direttore Laboratorio Indagini Diagnostiche, Musei Vaticani, Viale Vaticano, 00120, Città del Vaticano, 06 69883347

ulderico.santamaria@scv.va

***** Direttrice della Collezione d’Arte Contemporanea, Musei Vaticani, Viale Vaticano, 00120, Città del Vaticano, cam.musei@scv.va

***** Assistente del Laboratorio Indagini Diagnostiche, Musei Vaticani, Viale Vaticano, 00120, Città del Vaticano, 06 69883347

fabio.monesi@scv.va

Abstract

Nella collezione d’Arte Contemporanea dei Musei Vaticani, sono presenti due opere di Medardo Rosso, scultore torinese attivo fra la fine dell’800 e l’inizio del 1900. Si tratta di *Aetas Aurea* (inventario MV 54830) e *Bambino Malato* (inventario MV 24127), opere polimateriche di medie dimensioni (cm 44 x 41 x 36; cm 27 x 22 x 21), costituite da un sottile strato di cera, un riempimento in gesso e elementi metallici - adottati quale rinforzo e vincolo alla base. Ambedue sono soggetti estremamente noti dell'autore, elaborati il primo nel 1885, il secondo nel 1895 e replicati più volte nel corso degli anni. In periodi diversi sono entrate a far parte dei Musei Vaticani: il *Bambino Malato* nel 1977, mentre la *Aetas Aurea* nel 1996. Nel 2015 si è reso necessario un intervento di restauro delle due opere da parte del Laboratorio Restauro Metalli e Ceramiche dei Musei Vaticani, anche in vista di una futura nuova esposizione all’interno del Museo. A una prima osservazione le opere appaiono in buone condizioni conservative; ciò che con maggiore evidenza si nota è la differenza di colore dei due manufatti: la *Aetas Aurea* presenta ad oggi una cera di colore giallo paglierino che si differenzia marcatamente dalla tonalità più calda dell’impasto del *Bambino malato*. Nella prima opera si osservano inoltre integrazioni materiche eseguite in un precedente intervento di restauro e ormai cromaticamente alterate. Infine, ma di importanza rilevante ai fini della conservazione, si segnala la presenza di fratture e distacchi della cera dal supporto in gesso, così come anche una diversa tipologia di fessure che lascia intendere essere il frutto della particolare tecnica esecutiva.

Per il restauro di opere di questo tipo ci è quindi parso tanto più necessario anteporre all'intervento di restauro un approfondimento sulla tecnica esecutiva dell’artista e uno studio dei materiali costitutivi, con il sostegno del Laboratorio Diagnostica dei Musei Vaticani, così da riuscire a distinguere gli elementi non pertinenti alla delicata superficie plastica (e quindi da rimuovere, quali polveri o protettivi alterati) dalle tracce residue della tecnica artistica, indispensabili da preservare per suggerirne al fruitore la corretta lettura.

Introduzione, materiali costitutivi e tecniche esecutive

Nell’opera intitolata *Bambino Malato*, opera autografa di Medardo, prende forma il volto di un infante, la testa reclinata a sinistra, le labbra socchiuse, il volume delle orecchie appena accennato lungo il profilo mentre il retro presenta una caratterizzazione ancora minore (figg. 1,2e 3). La figura è ottenuta con due valve di cera (figg.7 e 8), rinforzate da uno spessore interno di gesso, ed appare oggi ancorata alla base lignea mediante un perno filettato- visibile ai RX (fig. 4) [1]; le due valve in cera, rispondenti al fronte ed al retro dell’opera, appaiono fermate lungo i profili con l’aggiunta di materiale ceroso (figg. 7 e 8). La sutura dei due elementi non è continua, tanto da lasciare aperte a tratti discontinuità, trascurando la fuoriuscita del gesso di riempimento in fase di presa. (figg. 10 e 11) [2]. Per quanto riguarda la tecnica esecutiva, è interessante segnalare la distribuzione disomogenea del gesso all’interno delle due valve, come si osserva chiaramente dall’immagine radiografica. Le superfici esterne infine presentano una colorazione ocre, con aree bruno-arancio, prevalentemente in corrispondenza della base (fig.1). Sul fronte, alla sinistra, è chiaramente distinguibile la firma dell’autore ed una impronta digitale.

Nel carteggio all’amico Felice Cameroni, scritto dalla Francia nel 1890 [3], emerge una figura singolare di artista, scultore e allo stesso tempo profondo conoscitore della tecnica della calcatura, al punto da fornire egli

stesso ai fonditori indicazioni esplicite circa la procedura da seguire per le sue opere. Egli richiede l'impiego di gelatine animali, materiale prediletto per la maggiore flessibilità rispetto al gesso e fedeltà di riproduzione delle superfici [4]; si raccomanda che siano fresche, applicate in spessore ridotto, e ingrassando le cere con una minima quantità di distaccante. È ampiamente documentata la capacità di Medardo di padroneggiare sia le tecniche della modellazione che del calco, della replica e della fusione. È sotto questa luce che vanno valutate quindi le tracce di lavorazione presenti sulle cere: le giunzioni dei tasselli in gelatina che rigano appena il volto del bambino, non rifinite ma lasciate a vista (figg. 5, 6 e 9), così come alcune fessure tra le valve in cera, lasciate intenzionalmente aperte dall'artista, sintomo di un impiego peculiare della calcatrice.



Figura 1. *Bambino malato*, veduta anteriore, firma dell'autore sulla dx e alterazione cromatica arancio in basso.



Figura 2. *Bambino malato* veduta posteriore



Figura 3. *Bambino Malato* veduta laterale sinistra, giunzione delle valve.

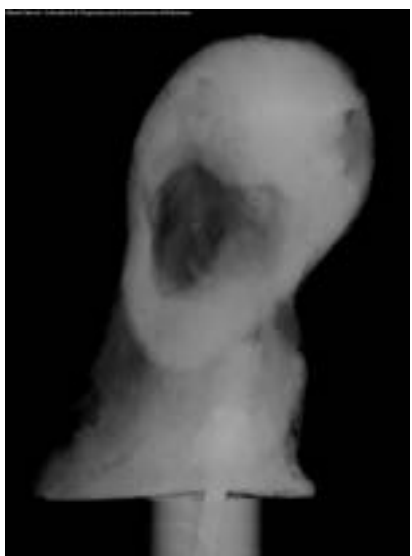


Figura 4. *Bambino malato*, RX, perno di vincolo radioopaco.

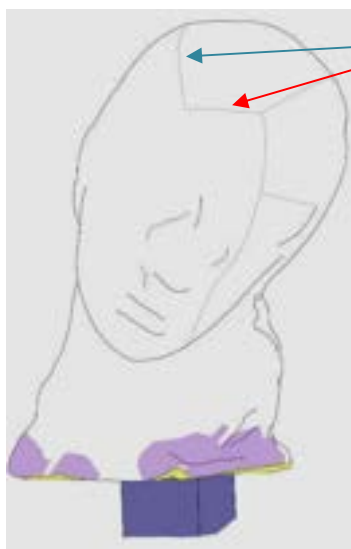


Figura 5. *Bambino malato*, Base grafica, giunzione dei tasselli visibili sulla cera.

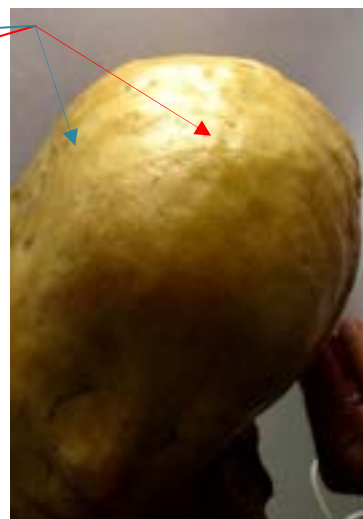


Figura 6. *Bambino malato*, giunzione dei tasselli visibili sulla cera.

Lo studio dell'*Aetas Aurea*, pur trattandosi di una versione non autografa dell'artista, presenta caratteristiche analoghe circa la tecnica artistica adottata dall'autore per il *Bambino Malato*. Si tratta in questo caso di un'opera

in forma aperta (fig.13), raffigurante l’abbraccio di una donna a un bambino, con tutta probabilità un’immagine domestica della moglie, Giuditta Pozzi, con il figlio.

La cera, come consueto, viene rinforzata da un riempimento in gesso, armato con fibre vegetali (figg. 21e 23) e un doppio filo metallico ritorto (figg. 13 e 16), il quale emerge nella porzione in alto a destra [5]. Anche in questo caso, come nel *Bambino Malato*, l’esistenza di diverse versioni, pressochè identiche, del medesimo soggetto e l’identificazione di valve in cera, chiaramente leggibili sulla loro superficie, ne attestano la produzione tramite calco (figg. 14,15,17,18,19).



Medardo Rosso



Figura 7. *Bambino malato*, veduta laterale sinistro, giunzione delle due valve.



Figura 8. *Bambino malato*, base grafica, giunzione delle due valve e fuoriuscita del gesso in fase di presa.



Figura 9. *Bambino malato*, tracce dei tasselli della controforma in gelatina.



Figura 10. *Bambino malato*, veduta laterale sx, dettaglio della fig. 7, giunzione delle due valve e fuoriuscita del gesso in fase di presa.

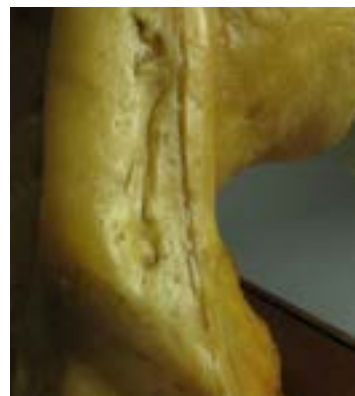


Figura 11. *Bambino malato*, veduta laterale destro, dettaglio della giunzione discontinua delle due valve.

Grazie alla competenza e collaborazione del formatore- restauratore Andrea Felice (Laboratorio Restauro Marmi e Calchi dei Musei Vaticani) è stato possibile interpretare correttamente dettagli di superficie quali tracce eloquenti della tecnica esecutiva adottata. Le convessità globulari della cera, collocate entro piani concavi (fig.24), sono infatti imputabili a irregolarità speculari (micro lacune) della controforma in gelatina e costituiscono caratteri distintivi di questa tecnica di formatura.

L’andamento discontinuo della superficie dell’opera, i vacuoli di ridotte dimensioni, si devono viceversa con tutta probabilità alla presenza di bolle d’aria all’interno della miscela cerosa (fig. 25) che depositi di particellato hanno contribuito ad evidenziare con il tempo. Analogamente l’andamento lineare di distribuzione della cera

sulla guancia del bambino testimonia di un'applicazione a percolamento (fig. 26), mentre alla stesura a pennello si devono i frammenti di setola all'interno dell'impasto ceroso (fig. 22).

Per quanto riguarda la scelta dei materiali costitutivi, adottati da Medardo Rosso, il Laboratorio di Analisi dei Musei Vaticani ha prelevato diversi microcampioni dei due differenti impasti cerosi, per identificarne la composizione e comprenderne le eventuali variazioni cromatiche [6]. Il *Bambino Malato*, di tonalità ocre scura, si distingue infatti nettamente da quella molto più chiara con la quale appare oggi l'*Aetas Aurea*.

Sulla base di quanto riportato in un dizionario di tecniche artistiche di metà Ottocento [7] l'impasto comunemente adottato nella modellazione plastica prevedeva allora l'impiego di cera d'api e trementina veneta,



Figura 12. *Aetas Aurea*, veduta anteriore



Figura 13. *Aetas Aurea*, veduta posteriore, "armatura metallica" del gesso e vincolo meccanico alla base lignea



Figura 14. *Aetas Aurea*, veduta laterale destro.

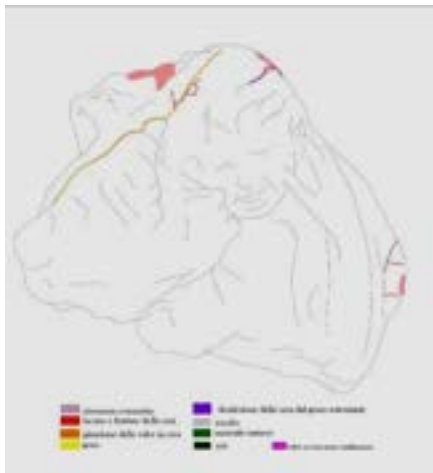


Figura 15. *Aetas Aurea*, base grafica del fronte, linea di giunzione delle valve evidenziata in arancione



Figura 16. *Aetas Aurea*, base grafica del retro, fibre vegetali documentati in verde scuro e elementi metallici in grigio.

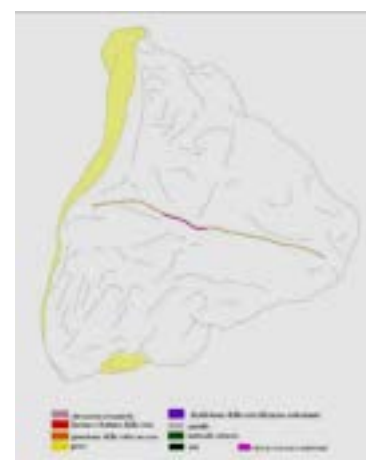


Figura 17. *Aetas Aurea*, base grafica della veduta laterale sinistra, giunzione delle valve in arancione e discontinuità nella saldatura in rosa.

mista a pigmenti inerti in polvere. Nel XX secolo viceversa, nel *Manuale di tecniche di formatura e fonderia* di A. Giuffrè, si fa riferimento ad un impasto a base di paraffina, cera d'api e colofonia (in diverse percentuali, in base alla stagione ed alle modalità di applicazione) [8]. Sia nel caso del *Bambino Malato* che dell' *Aetas Aurea* Medardo Rosso si orienta tuttavia su una posizione intermedia con l'impiego di cera sintetica di tipo paraffinico [9] addizionata con trementina veneta e stearato di zinco, per rendere più plasmabile e/o chiaro il materiale [10]. La tonalità più chiara della *Aetas Aurea*, viene con tutta probabilità giustificata dalla minore percentuale di resina terpenica riscontrata nell'impasto. La presenza di aree scure entro sottolivelli e sottosquadri di quest'ultima opera ha motivato in seguito il Laboratorio di Indagini Diagnostiche a procedere con ulteriori approfondimenti, onde appurare l'eventuale esistenza di rifiniture superficiali, protettivi o distaccanti residui (quali ad esempio gomma lacca) che le potessero giustificare. Le analisi condotte a riguardo hanno escluso la presenza di distaccanti e portato al fondamentale riconoscimento di uno strato di cera più scura, presente ad oggi solo in tracce, al di sopra

di una chiara (visibile in analisi stratigrafica) [11]. Quanto emerso dalle analisi non lasciava adito a dubbi circa l'interpretazione, si trattava di ossidi e idrossidi di ferro, chiaro riferimento a presenza di ocre, riscontrati solo in corrispondenza degli imbrunimenti superficiali della cera ed assenti sulle porzioni più chiare. Questo tipo di rifinitura rischia di essere facilmente assimilato ai depositi di particellato - frequenti sul materiale ceroso - e di essere definitivamente rimosso con essi laddove non fosse possibile eseguire indagini di laboratorio.



Figura 18. *Aetas Aurea*, vista dall'alto, linea di giunzione delle valve in cera.



Figura 19. *Aetas Aurea*, vista dall'alto, linea di giunzione delle valve in cera.



Figura 20. *Aetas Aurea*, discontinuità della saldatura delle valve.



Figura 21. *Aetas Aurea*, fibre vegetali nell'impasto del gesso.



Figura 22. *Aetas Aurea*, setole di pennello dell'applicazione della cera.



Figura 23. *Aetas Aurea*, armatura del gesso con fibre.

Progetto di intervento

Sulla base di quanto osservato, il nostro progetto di conservazione e restauro si è concentrato in particolar modo sulla *Aetas Aurea*, non avendo riscontrato sul *Bambino Malato* forme di degrado degne di nota. Le informazioni acquisite sull'opera, hanno necessariamente condizionato le linee guida dell'intervento, limitando le operazioni di restauro alla sutura dei distacchi, alle integrazioni e all'adeguamento cromatico delle lacune, escludendo eventuali operazioni di pulitura che potessero compromettere la sopravvivenza della cromia originale residua. Queste direttive si sposavano fortunatamente con le condizioni conservative delle opere.

La permanenza in vetrina ed in deposito avevano adeguatamente protetto le superfici dalla deposizione del particellato aereodisperso, cui frequentemente si deve l'imbrunimento delle cere. Come già accennato, lo stato di conservazione della *Aetas Aurea* evidenzia prevalentemente l'alterazione cromatica delle precedenti integrazioni, alcuni sollevamenti dal riempimento in gesso, fessurazioni e ridotte lacune dell'impasto (figg. 27, 30, 32, 33, 36). A fronte delle condizioni conservative riscontrate è stato deciso di non eseguire riempimenti nelle aree distaccate della cera ma solo la sutura delle fratture, così da limitare le sollecitazioni meccaniche apportate al delicato strato traslucido. I lembi sono stati giuntati con un impasto già più volte sperimentato e collaudato dall'Opificio delle

Pietre Dure di Firenze, a base di di cera microcristallina (Cosmolloid® al 40% p/p) e paraffina (al 60% p/p) applicata a spatola calda, avendo cura di asportare delicatamente eventuali esuberi dalla superficie originale dell'opera (fig. 35) [12]. È stato inoltre deciso di preservare le precedenti integrazioni, benché alterate cromaticamente, per non sottoporre la pellicola di cera ai rischi di una rimozione meccanica. L'accordo cromatico non è stato dunque affidato ad una pigmentazione dell'impasto ma a un trattamento di superficie, a puntinato, con colori acrilici Maimeri® in accordo con la Direzione Lavori. L'operazione ha trovato un valido precedente nella scelta condotta a riguardo dall'Opificio delle Pietre Dure di Firenze durante il restauro del *Bookmaker*, scultura in cera, opera sempre di Medardo Rosso [13].



Figura 24. *Aetas Aurea*, convessità globulari della cera entro incavi, tipici indizi di vacuoli nella controforma in gelatina.

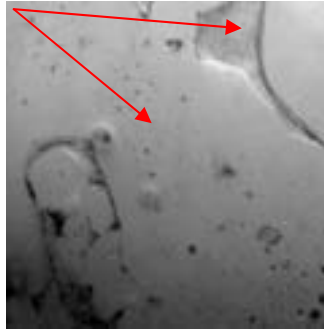


Figura 25 . *Aetas Aurea*, bolle d'aria all'interno dell'impasto ceroso e depositi di particellato nelle discontinuità del piano.



Figura 26. *Aetas Aurea*, applicazione della cera per percolamento.

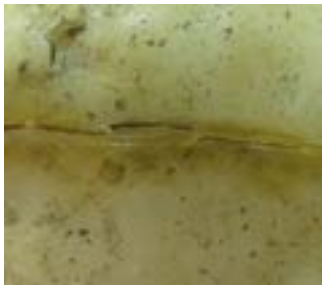


Figura 27. *Aetas Aurea*, fessurazione di precedenti suture ed alterazione cromatica.



Figura 28. *Aetas Aurea*, sutura avvenuta.



Figura 29. *Aetas Aurea*, bolle all'interno dell'impasto ceroso



Figura30. *Aetas Aurea*, distacco della cera dal riempimento di gesso.



Figura31. *Aetas Aurea*, sutura avvenuta.



Figura 32. *Aetas Aurea*, sollevamenti e lacune della cera.

Conclusioni

Le osservazioni sin qui esposte, emerse durante il restauro delle due opere di Medardo Rosso, confermano nuovamente quanto la conoscenza della tecnica esecutiva e dei materiali costitutivi possano incidere sulla corretta elaborazione dell'intervento conservativo.



Figura 33. *Aetas Aurea*, alterazione cromatica di precedenti integrazioni e depositi di particellato.



Figura 34. *Aetas Aurea*, ritocco a puntinato.



Figura 35. Eva Mentelli durante le operazioni di suturazione della cera.



Figura 36. *Aetas Aurea*, alterazione cromatica della precedente integrazione.



Figura 37. *Aetas Aurea*, ritocco a puntinato della precedente integrazione.



Figura 38. Andrea Felici durante lo studio della *Aetas Aurea*.

A conclusione di questo contributo ci sembra doveroso ribadire dunque l'importanza della condivisione di esperienze, competenze ed informazioni, negli studi preliminari al restauro, al fine di garantire al meglio la tutela dell'opera durante la fase delicata dell'intervento. Tale approccio, già più volte ribadito, appare tanto più necessario riguardo opere realizzate con tecniche e materiali particolari. Come nel caso specifico le indagini scientifiche possono contribuire in modo determinante alla conoscenza dell'opera e al conseguente orientamento dell'intervento, portando in evidenza fattori difficilmente identificabili e percepibili ad occhio nudo, osservati dai restauratori durante i saggi di pulitura. Con l'occasione del Convegno abbiamo voluto quindi cogliere l'opportunità di rendere partecipi i colleghi di queste informazioni, auspicando che possano servirsene nell'affrontare restauri futuri.

NOTE

[1] Strumentazione digitale, X-ray tube MHF 200 M DG, voltaggio 120-130 KV, intensità di corrente 4,5 mA, tempo di esposizione 150 secondi, distanza sorgente – oggetto 100 cm.. L'indagine è stata condotta durante questo restauro.

[2] Per meglio comprendere le opere di Medardo Rosso sarà opportuno ricordare che sino ad allora per la gettata in bronzo di opere di medie e grandi dimensioni, la traduzione in cera del modellato in argilla costituiva un passaggio obbligato della tecnica così detta "a cera persa". Questa operazione avveniva comunemente tramite calco in gesso, anche nelle fonderie artistiche di fine Ottocento, nelle quali l'operazione era affidata alla cura del maestro fonditore, una figura professionale oramai distinta da quella dello scultore. Medardo Rosso si serve di questo "passaggio intermedio" quale punto di arrivo della sua realizzazione. Le osservazioni sono tratte da: Michela Berzioli, Antonella Casoli, Paolo Cremonesi, Maria Fratelli, Davide Riggiardi, Irene Zorzetti, *Quaderno n.7, Cesmar, Verifica Analitica dell'idoneità delle soluzioni acquose nella pulitura di sculture in cera*, Padova; A. Giuffredì, *Manuale di tecniche di formatura e fonderia*, Firenze, 2006, pg67.

[3] l'epistolario è conservato nella Biblioteca di Atre di Castello Sforzesco (Milano); da S. Hecker, *Refelctions on repetition in Rosso's art*, in "Second Impressions" Fogg Art Museum of Harvard University and Art Museums (HUAM) Cambridge, Massachusetts, 2003, nota 8, pp 144.

[4] La flessibilità ne favoriva l'estrazione dai sottosquadri.

[5] La struttura metallica si compone di un doppio cavo lineare alla base della composizione- in corrispondenza dell'ancoraggio al piano ligneo- ed un doppio filo ritorto, applicato lungo il profilo delle figure, forse in un secondo momento (vedi RX del 1998).

[6] Analisi in spettrometria infrarossa in trasformata di Fourier. Scopo dell’analisi è quello di caratterizzare la natura dei composti (organici e/o inorganici) presenti nel campione. Analisi in cromatografia gassosa accoppiata ad uno spettrometro di massa. Scopo dell’analisi è quello di identificare e quantificare le sostanze organiche presenti nel campione. Analisi al microscopio a scansione elettronica con sonda EDS. Scopo dell’analisi è quello di individuare la composizione elementare del campione.

[7] Il testo viene citato in *Second Impressions* in quanto parte di "1866 BRANDE & COX, Dictionary of Science Vol II, 551 riportato in The Oxford English Dictionary, 2d ed. (1989)

[8] Michela Berzioli, Antonella Casoli, Paolo Cremonesi, Maria Fratelli, Davide Riggiardi, Irene Zorzetti, *Quaderno n.7, Cesmar7, Verifica Analtica dell'idoneità delle soluzioni acquose nella pulitura di sculture in cera*, il prato, Padova, p.9.

[9] “La Paraffina è definita impropriamente una cera in quanto non contiene esteri ma solo idrocarburi ad elevato peso molecolare. Ha un aspetto bianco traslucido ed è considerata di origine minerale, in quanto estratta dagli scisti, dalle ligniti e dal petrolio. Ha intervallo di fusione che varia dai 46 ai 68°C, all’interno dei quali si distinguono due picchi di fusione. E’ solubile in solventi organici apolari ed è caratterizzata da un’elevata inerzia chimica, dovuta alla presenza di idrocarburi saturi. Rispetto alle cere microcristalline presenta minori proprietà adesive. Nell’ambito del restauro viene applicata quale consolidante di avori.” Riportato in “*Quaderno n.7, Cesmar 7*”, p.45.

[10] Sulla base delle analisi FTIR e GCMS, i campioni di materiale organico (1-2 e 5) risultano costituiti da una miscela formata da una cera sintetica di tipo paraffinico. Confrontando lo spettro FTIR con la banca dati si identifica lo stearato di zinco, usato probabilmente come additivo per rendere più plasmabile e/o più bianco il materiale. Si riscontra infine la presenza di una resina naturale estratta da Conifere, famiglia delle *Pinaceae*. In particolare, si ipotizza una resina estratta da *Larix* (tremontina veneta). Si esclude la presenza di una patinatura nella porzione inferiore del modellato perché dalle analisi effettuate lo strato superficiale e quello interno hanno la stessa composizione chimica, con diversa percentuale di resina- maggiore nell’area cromatica bruna.

[11] Le analisi eseguite sul campione prelevato dalla base (parte interna) dimostrano che l’opera è stata realizzata come l’altra in studio, con un impasto prevalentemente costituito da cera paraffinica. Non sono state individuate componenti cerosi di differente natura (cere animali di natura esterea, etc.), ma si è riscontrata una frazione lipidica costituita da componente satura (acido palmitico e stearico) con minori quantità di frazione bicarbossilica (acido azelaico), che può essere ricondotta allo stearato di zinco, come è stato identificato per *Bambino Malato*. La frazione chiara del campione contiene solo componenti organiche (paraffina e acidi grassi) mentre in quella scura (parte bruna del campione) oltre alla paraffina sono anche presenti gesso e ocre (cfr. FTIR, analisi mineralogica). Visti questi risultati sono stati prelevati ulteriori campioni sia per approfondire la composizione della miscela cerosa costitutiva l’opera sia per determinare meglio la presenza di cariche inorganiche all’interno dell’impasto, soprattutto per definire se questi siano presenti come patinatura intenzionale dell’opera. Per quanto riguarda la miscela cerosa, le analisi sugli altri quattro campioni prelevati sono state eseguite in parallelo con i campioni prelevati dal *Bambino Malato* in modo da paragonare i risultati e definire se la composizione dell’impasto delle due opere sia paragonabile. L’impasto risulta costituito in entrambi i casi da una cera di tipo paraffinico, in miscela con una frazione lipidica costituita sia da componente satura (acido palmitico e stearico) sia da una componente bicarbossilica (acido suberico, sebacico e azelaico), riconducibile allo stearato di zinco. Oltre alla cera e allo stearato di zinco, nell’impasto dell’*Età dell’oro* si identificano tracce di una resina naturale di natura terpenica estratta da Conifere della famiglia delle *Pinaceae* (acidi abietanici). Rispetto all’opera *Bambino malato* inv. 24127 risulta in questo caso molto inferiore la quantità di resina terpenica; solo in alcuni casi, ossia le zone più scure dell’opera, si è identificata la presenza della tremontina veneta (*larixolo*, *larixolo* acetato). In merito alla presenza di cariche inorganiche nell’impasto ceroso, soprattutto superficialmente come patinatura, si fa riferimento ai campioni prelevati in una zona chiara dell’opera posti a confronto con quelli prelevati in zone scure. Mentre la componente inorganica (gesso, ocre) risulta quasi del tutto assente nel campione nei primi, è ben evidente negli altri, in cui risultano presenti gesso, solfato di bario (cfr. analisi SEM-EDS e FTIR) e grani ricchi di ferro, riconducibili a ossidi e idrossidi di ferro, identificabili come ocre gialla e rossa. Questo conferma che si tratti di una patinatura intenzionale riscontrandola sempre in corrispondenza di zone scure dell’opera. La composizione organica in tutte le zone campionate resta la medesima.

[12] OPD, 2013, pp. 297-303; OPD, 2014, pp. 53-71, 191-201; Pradier Isabelle 2011, pp 90-105

[13] OPD, 2014, pp. 53-71

BIBLIOGRAFIA

1. Afra Shirin, Speranza L., Tattini F., “*Il grande scheletro di Clemente Susini datato 1805. Restauro e montaggio di una scultura monumentale in cera del Museodella Specola di Firenze*”, in “*OPD Restauro. Rivista dell’opificio delle Pietre Dure e Laboratori di Restauro di Firenze*”, Centro DI, Firenze 2013, pp. 297-303
2. Berzioli M., Casoli A., Cremonesi P., Fratelli M., Riggiardi D., Zorzetti I., “*Verifica analitica dell’idoneità delle soluzioni acquose nella pulitura delle sculture in cera*”, in “*Quaderno n.7 Cesmar 7*”, il prato
3. Cooper H., Hecker S., Lie H., Pullen D., “*Second Impressions*” Fogg Art Museum of Harvard University and Art Museums (HUAM) Cambridge, Massachusetts, 2003.
4. Lippi D., Speranza L., Galeotti M., Gabriellini C., Rossi F., “*Integrazioni materiche e recupero delle cere deformate: esperienze di intervento sulla collezione dermatologica dell’Università di Firenze*”, in “*OPD Restauro. Rivista dell’opificio delle Pietre Dure e Laboratori di Restauro di Firenze*”, Centro DI, Firenze 2014, pp. 191-201
5. Nuzzo P., Speranza L., Mercante M., Tattini F., Kumar F. Cordua M.G., “*Ecce puer e Bookmaker di M Rosso alla Galleria di arte Moderna di Verona. Tomografia, tecnica e restauro di un’opera in cera e gesso*”, in “*OPD Restauro. Rivista dell’opificio delle Pietre Dure e Laboratori di Restauro di Firenze*”, Centro DI, Firenze 2014, pp. 53-71
6. Pradier Isabelle, «*Materiaux de comblement et de bouchage*», in “*A corps ouvert. Etude et restauration d’une cire anatomique fiorentine de la fin du XVIII siècle (Conservatoire d’Anatomie de Montpellier). Recherche sur les matériaux de comblement des objets en cire*”, Institut National du Patrimoine (INP-Paris), Diplôme de Restaurateur, 2011, pp 90-105.
7. Sharon Hacker, “*l’enfant malade by Medardo Rosso from the collection of Louis Vauxcelles*”, In: *The Burlington Magazine* –CLII- November 2010.
8. Sharon Hacker, “*Shattering the Mould, Medardo Rosso and the poetic of plaster*”, In: Rune Frederiksen Eckart Marchand, “*Plaster Casts: Making Collecting and Displaying from classical antiquity*”
9. Sharon Hacker, “*Wax Fletting*” In: *Ephemeral Bodies: Wax Sculpture and the human figure*, 2008, pg 131-153

LA TENDA ROSSA: UN RESTAURO PROBLEMATICO. SETA DEGRADATA IN UN MANUFATTO TRIDIMENSIONALE

Cinzia Oliva*, Laura Ronzon**, Marco Iezzi***

* Restauratore – Via Vanchiglia 15- 10124 Torino e-mail: oliva.c@libero.it

** Direttore Patrimonio Storico e Coordinamento Curatori, Museo Nazionale della Scienza e della Tecnologia Leonardo da Vinci - via San Vittore 21 - 20123 Milano – ronzon@museoscienza.it

*** Curatore collezioni trasporti - Museo Nazionale della Scienza e della Tecnologia Leonardo da Vinci - via San Vittore 21 - 20123 Milano – iezzi@museoscienza.it

Abstract

La Tenda Rossa è probabilmente uno degli oggetti più noti delle collezioni del Museo Nazionale della Scienza e della Tecnologia Leonardo da Vinci di Milano, ed una sorta di “icona” laica per la città e non solo.

Faceva parte dell’attrezzatura di servizio del dirigibile “Italia” che effettuò la spedizione al Polo Nord del 1928, guidata dal Comandante Umberto Nobile. Catapultata fuori bordo, in seguito allo schianto dell’aeronave sul pack, costituì il ricovero dei dieci sopravvissuti per 48 giorni, prima del loro salvataggio ad opera della rompighiacci sovietica “Krassin”.

Il Museo ha avviato nel 2009, grazie ad un primo contributo di Regione Lombardia, un importante e complesso lavoro di recupero del manufatto, con il duplice scopo di studiare e analizzare materiali e tecniche costruttive della tenda e allo stesso tempo di progettare un intervento che ne consentisse il recupero e l’esposizione in un nuovo allestimento adeguato alla sua migliore conservazione, che avesse come obiettivo una fruizione pubblica.

Introduzione

La *Tenda Rossa* è il simbolo del tragico epilogo della spedizione di Umberto Nobile e dei suoi compagni, partiti nel 1928 a bordo del dirigibile N-4 *Italia* per l’esplorazione dell’area polare: è infatti il rifugio che permette ai superstiti dell’incidente aereo di sopravvivere per quarantotto giorni nelle condizioni estreme del Mare Glaciale Artico in attesa dei soccorsi.

La missione del dirigibile *Italia* si inserisce nel contesto delle grandi esplorazioni geografiche che, dalla fine del Quattrocento fino alla prima metà del Novecento, hanno portato alla completa conoscenza geografica del nostro pianeta.

Alla fine dell’Ottocento gli ultimi grandi territori da esplorare erano le due calotte polari. In questa ultima corsa alla scoperta di terre inesplorate, anche il nostro paese gioca un ruolo importante, grazie a grandi esploratori come Luigi Amedeo di Savoia, Duca degli Abruzzi, che a bordo della *Stella Polare* nel 1900 raggiunge il punto più a nord mai toccato dall’uomo fino a quel momento; ma anche Aimone di Savoia Duca di Spoleto e Ardito Desio che nelle 1929 tentano la scalata del K2, fino ad Achille Compagni che nel 1954 ne conquista la vetta.

La spedizione dell’*Italia* rappresenta inoltre il seguito naturale della trasvolata del N-1 *Norge*, il dirigibile progettato e condotto da Umberto Nobile, che nella missione del 1926 guidata da Roald Amundsen, riesce a sorvolare per prima la calotta polare passando sul polo Nord, nella rotta dalla Norvegia all’Alaska. Questa trasvolata dimostra l’efficacia del dirigibile come mezzo di esplorazione ma dal punto di vista scientifico e cartografico non porta risultati consistenti: restavano infatti 4 milioni di km² inesplorati nelle regioni artiche. Umberto Nobile inizia a pensare ad una nuova spedizione non appena il *Norge* termina la sua trasvolata in Alaska [1]. Nobile pensa di utilizzare il nuovo dirigibile semirigido N-5, con capacità di gas tre volte superiore rispetto a quella del *Norge*, ma non riesce a ottenere i fondi per il suo completamento. Pertanto ripiega sul dirigibile N-4 *Italia*, gemello del *Norge*, che riesce ad allestire grazie ai fondi offerti da alcuni industriali e da privati cittadini milanesi.

L’*Italia* parte da Baggio, quartiere di Milano, il 15 aprile 1928. A bordo vi sono tredici membri dell’equipaggio, due giornalisti e tre scienziati: Finn Malmgren, meteorologo e fisico svedese, Aldo Pontremoli fondatore dell’istituto di Fisica a Milano e specialista in misurazioni di campi magnetici e gravitazionali e Frantisek Behounek, fisico ceco specialista di raggi cosmici e radioattività [2].

Il dirigibile giunge alla Baia del Re, nell’arcipelago delle isole Svalbard, il 6 maggio, dopo due tappe a Stolp in Pomerania e a Vadsø in Norvegia. La fermata di dieci giorni a Stolp è necessaria per effettuare riparazioni per danni alle superfici di controllo causati dalla grandine e dal maltempo.

Il progetto di Nobile è di effettuare cinque voli esplorativi con partenza e rientro dalla base presso la Baia del Re (Ny-Ålesund) in modo da riuscire a coprire diverse aree dell’Artico.

Il programma di ricerche copre i campi della geografia, geofisica, gravimetria, meteorologia, oceanografia, studio del magnetismo terrestre e della propagazione delle onde elettromagnetiche. Inoltre vengono condotti

studi sulle diatomee della Baia del Re. I primi due voli durano complessivamente più di 75 ore, con l’esplorazione di circa 50.000 km². Vengono effettuate osservazioni sul campo magnetico terrestre e una serie di misure sulla conducibilità elettrica dell’atmosfera, oltre a misurazioni delle radiazioni penetranti e della radioattività atmosferica.

Durante la terza missione, dopo due giorni e mezzo di navigazione in condizioni meteorologiche difficilissime, il dirigibile si schianta sul pack il 24 maggio 1928. Mentre l’involucro del dirigibile con sei uomini ancora a bordo riprende quota e non sarà mai ritrovato, altri dieci uomini sono sbalzati fuori dalla aeronave: di questi solo uno muore poco dopo l’impatto [3]. I naufraghi recuperano viveri e attrezzature dispersi sul ghiaccio e si rifugiano all’interno della Tenda Rossa, dove sopravvivono quarantotto giorni. Il 23 giugno Nobile è recuperato da un pilota svedese e tratto in salvo per coordinare la missione di salvataggio mentre il 12 luglio anche gli altri membri dell’equipaggio sono posti in salvo a bordo del rompighiaccio russo *Krassin*.

La tenda era stata progettata inizialmente dal Comandante Nobile e dal suo capo ingegnere Felice Trojani per permettere a un gruppo di massimo quattro uomini la discesa e la permanenza di alcune ore sul pack, per effettuare misure e rilevazioni scientifiche. Ovviamente, non era stata prevista l’eventualità di una permanenza prolungata e per un numero di uomini decisamente più alto.

Nel 1930 Nobile descrive così la tenda: “non mi parve dubbio che si dovesse avere sul pavimento un fondo in tessuto impermeabile. Queste decisioni furono incondizionatamente approvate da Nansen. Circa la forma e le dimensioni, mi parve che il miglior partito fosse quello di adottare una pianta quadrata, avente all’esterno le dimensioni 2,75 x 2,75 con parete che si elevasse verticalmente per circa un metro, sormontata poi da una piramide di cui vertici, alto m. 2,40 sul suolo, sarebbe stato sostenuto da un bastone di legno [...] Feci costruire le tende in seta per consentire la massima leggerezza, adoperando all’esterno un tessuto più resistente” [4].



Figura 1. La Tenda Rossa sul pack nel 1928.

La storia conservativa della Tenda Rossa si presenta quindi significativa e piuttosto complessa, non solo per le condizioni climatiche e meccaniche di utilizzo sul pack ma anche per le vicende successive al suo ritorno in patria, che hanno condizionato e influenzato in modo determinante lo stato di conservazione del materiale.

La tenda, di cui vediamo un’immagine nella figura 1 [5], viene utilizzata per quarantotto giorni in condizioni climatiche proibitive, con elevatissime escursioni termiche e tempi di irradiazione solare estremamente prolungati, a causa della latitudine e della stagione.

I materiali ritrovati sulla banchisa, tra cui la tenda, vengono imbarcati sul *Krassin* e sulla nave appoggio *Città di Milano*. Una volta rientrati in Italia, una parte del materiale della spedizione viene restituita agli aventi diritto, mentre il resto viene depositato presso lo Stabilimento di Costruzioni Aeronautiche di Roma, di cui Nobile era Direttore.

La *Tenda Rossa* arriva invece nel capoluogo lombardo poche settimane dopo il suo rientro in Italia, quando alla fine dell’agosto 1928 Nobile compie una visita a Milano in forma privata, con lo scopo di incontrare le famiglie dei membri dell’equipaggio dispersi con l’*Italia*. Malgrado il carattere riservato del viaggio, le autorità accolgono il generale al suo arrivo in stazione: in questa occasione “Nobile informa il podestà che, aderendo al desiderio a suo tempo espresso, aveva portato con sé da Roma la Tenda Rossa dei naufraghi” [6].

Il 29 agosto l’ingegner Trojani, accompagnato dal capo di gabinetto del Podestà, consegna la *Tenda Rossa* a Giorgio Nicodemi, Soprintendente ai Musei del Castello, affinché venga esposta.

Dal Corriere della Sera del 30 agosto 1928 è possibile apprendere le condizioni in cui la *Tenda Rossa* si presenta a questa data: “[...] sul tetto si nota ancora qualche traccia del rosso [...] Qua e là vi è qualche strappo rammendato e il lungo andare e venire dentro e fuori la tenda ha lasciato traccia attorno all’entrata i cui bordi sono slabbrati e sudici ”.

La *Tenda Rossa* viene quindi esposta al pubblico presso la sala del Consiglio al Castello Sforzesco (Cortile della Rocchetta) dal 30 agosto al 9 settembre 1928. Dopo tale data entra a far parte delle collezioni del Civico Museo Navale Didattico di Milano, anche se la sua collocazione esatta è documentata solo a partire dal 1932, quando la tenda viene allestita nella sala III del piano interrato del Castello insieme a quella utilizzata dal Duca di Spoleto nella spedizione italiana al K2 del 1929.



Fig. 2. La Tenda Rossa presso il Civico Museo Navale Didattico



Fig. 3: esposta al Museo della Scienza.

Nel 1952, a seguito degli accordi intercorsi fra il Comune di Milano e il Museo della Scienza e della Tecnica, il Civico Museo Navale Didattico viene trasferito presso la sede del Museo della Scienza: la *Tenda Rossa* viene esposta in una saletta a lei dedicata nel I chiostro, al piano terra dell’edificio monumentale, dove rimarrà fino alla fine degli anni Novanta (vedi figura 2). Dalla metà degli anni Sessanta, diverse richieste di prestito del prezioso cimelio vengono rivolte alla Direzione del Museo Civico Navale Didattico di Milano, che risponde sempre negativamente a causa delle precarie condizioni di conservazione del manufatto.

Già nel dicembre del 1965 verrà detto “per essere in seta ormai in stadio molto avanzato di logoramento causato, per così dire, dalla sua vetustà, non può essere rimosso dalla propria sede senza che ciò provochi gravi e irreparabili danni al cimelio medesimo” [7]. Nei trent’anni successivi numerosi enti, istituzioni e privati cittadini segnalano il precario stato della *Tenda Rossa* e la necessità di un piano di interventi per la salvaguardia del delicato oggetto e di una nuova collocazione più adatta alle esigenze del cimelio.

Nel 1999, in occasione del settantesimo anniversario della Spedizione Nobile, la *Tenda Rossa* viene rimossa dall’esposizione permanente per essere allestita in una mostra commemorativa dal 21 gennaio al 5 aprile 1999.

La mostra, di cui esiste un catalogo, oltre che molto materiale iconografico, viene realizzata nel padiglione Aeronavale del Museo nello spazio antistante il ponte di comando del transatlantico Conte Biancamano, con vari cimeli provenienti da diversi musei e un allestimento decisamente scenografico. La figura 3 evidenzia il precario stato di conservazione del manufatto al tempo, e la presenza di lacerazioni sulla seta e strappi, forse in parte prodotti da quella medesima esposizione.

Terminata la mostra, la *Tenda Rossa* venne riposta in una cassa lignea, in attesa di poter trovare le risorse per il restauro e un nuovo allestimento. Nel 2008, grazie ad un contributo concesso da Regione Lombardia, è stato avviato il restauro dell’opera, attualmente in corso [8].

Intervento di restauro

La “*Tenda Rossa*” è, in realtà stata realizzata, con un taffetas di seta avorio per il rivestimento esterno e un taffetas in seta blu petrolio per quello interno. La denominazione “rossa” le deriva dalle macchie rossastre, prodotte dall’anilina versata su parte del rivestimento esterno, per renderla più visibile e identificabile nel corso delle operazioni di ricognizione da parte degli aerei inviati in soccorso.

La tenda è costituita da una base, su cui è stata cucita una fascia perimetrale rettangolare, disposta sui quattro lati, di altezza di cm. 90, da cui parte la sezione triangolare che si unisce a formare una piramide alla sommità. I quattro spicchi della piramide sono stati uniti alla sommità da una sorta di “anello”, attraverso cui veniva inserito l’unico palo di sostegno, che poggiava al centro della base della tenda (su un rinforzo circolare in cuoio cucito) .

Il resto della tenda era messo in tensione e fermato al ghiaccio attraverso le corde e i tiranti, inseriti e protetti all’interno delle cuciture delle sezioni laterali (vedi foto 4).

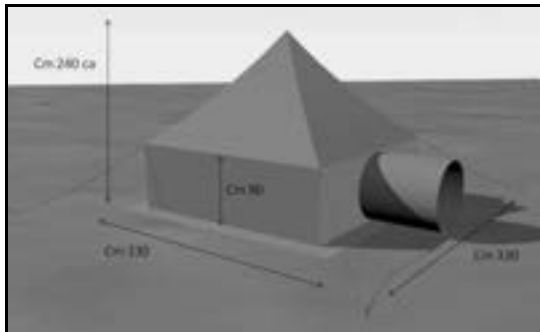


Figura 4: rendering delle dimensioni della Tenda

La tenda esterna è realizzata in taffetas di seta avorio, come evidenziato al primo esame e confermato dalle prime analisi eseguite dalla Stazione Sperimentale della Seta di Milano, mentre la tenda interna è realizzata in taffetas di seta color blu-petrolio, con le stesse modalità tecniche di quella esterna, per proteggere gli occhi dagli effetti dell’oftalmia da neve. La tenda interna (azzurra) presenta la stessa costruzione di quella esterna (fascia perimetrale e quattro spicchi) ma, ovviamente, di dimensioni leggermente ridotte (all’incirca di 4-6 centimetri per lato e in altezza della fascia perimetrale) per fare in modo che i due tessuti non si toccassero mai quando la tenda era in opera. La distanza fra i tessuti delle due tende, quella interna e esterna, indispensabile per garantire l’impermeabilità e l’isolamento, era garantita da una fascia perimetrale piatta, cucita come “distanziatore” fra le due tende e da una serie di asole in tessuto di seta ecrù posizionate agli angoli, in corrispondenza dei tiranti e delle corde.

L’intervento di restauro, che si è protratto nel corso del tempo sia a causa delle difficoltà tecniche che per ragioni di reperimento di fondi, si articola in quattro fasi principali.

- 1° fase - Movimentazione della tenda e analisi dello stato di conservazione
- 2° fase - Operazioni di pulitura
- 3° fase – Smontaggio e progettazione dell’intervento di consolidamento
- 4° fase – Consolidamento della base della tenda e trasporto presso il museo.

1° fase - Movimentazione della tenda e analisi dello stato di conservazione

Questa prima fase ha implicato il trasporto del manufatto presso il ns. laboratorio e la predisposizione di una base d’appoggio e di lavoro adeguata.

Le dimensioni della tenda, l’estrema fragilità del materiale e la conseguente necessità di ridurre al minimo movimentazione e stress meccanico alle fibre, richiedevano infatti un supporto adeguato su cui poter procedere con le operazioni di “apertura” della tenda, per poter analizzare le tecniche costruttive, rilevare le esatte dimensioni e lo stato di conservazione generale.

All’inizio del restauro, la tenda presentava un avanzato degrado chimico-fisico, in parte prodotto dal naturale deperimento del materiale proteico e in parte dalle condizioni di immagazzinaggio, non del tutto idonee.

Tutto il tessuto esterno si presentava sporco e completamente ricoperto da una patina di polvere unta e compatta, che aveva alterato il colore e la naturale lucentezza della seta ed accelerato il suo inevitabile degrado, dando luogo a diffusi fenomeni di micro-abrasione delle fibre con conseguenti rotture e lacerazioni.

La prolungata esposizione a luce e agenti inquinanti, aggravata dal continuo stress meccanico causato prima dall’esposizione museale (dove la tenda riprendeva la sua forma tridimensionale, con conseguente tensione meccanica scaricata sui tiranti e sul palo centrale) e, successivamente, dall’immagazzinaggio all’interno di una cassa in legno, avevano causato una perdita totale di elasticità e tenuta meccanica.

La ricerca documentaria e un’analisi più accurata del materiale, insieme alla presenza di numerosi interventi di restauro che nel corso dell’intervento siamo riusciti a datare (intorno agli anni ‘50 del ‘900), hanno rivelato ben presto che le cause del degrado precoce del materiale andavano ricercate nella tipologia stessa del materiale utilizzato, nei trattamenti a cui era stato sottoposto per poter essere utilizzato nel corso della spedizione e nelle condizioni estreme climatiche e di illuminazione a cui era stato esposto durante la permanenza sul pack (che abbiamo cercato di “ricostruire”: era giugno-luglio, con estreme escursioni termiche e di umidità relativa fra il giorno e la notte, forte irradiazione solare, ecc.).

Sia la seta del rivestimento interno che di quello esterno presentavano una perdita totale di tenuta meccanica ed una de-polimerizzazione della fibra visibile ad occhio nudo. Come già detto, la situazione era ulteriormente

aggravata dalla presenza di numerosi interventi di restauro, sovrapposti fra loro dal punto di vista stratigrafico e temporale, con toppe di dimensioni e materiali diversi applicate sia a cucito che con adesivi sintetici. Il degrado dei materiali utilizzati e la tensione meccanica creata avevano ulteriormente danneggiato tutto il manufatto.

Nel contempo si è proceduto coi primi campionamenti di fibre, a cura della Stazione Sperimentale della Seta di Milano che, sottoposti al SEM (microscopio elettronico a scansione), ci hanno fornito dati importanti sul degrado chimico-fisico delle fibre, confermando la loro estrema depolimerizzazione, in parte visibile anche a occhio nudo.

2° fase - Operazioni di pulitura preliminari

Sono state eseguite con aspiratore a potenza variabile e l'ausilio di pennelli di diversa morbidezza, per rimuovere la pellicola di polvere unta e scura che era penetrata a fondo all'interno delle fibre. L'intervento di spolveratura ha liberato le fibre dallo sporco particellare mettendo in luce macchie e depositi prima non visibili a causa della polvere.

Sulla fascia perimetrale sono state rilevate macchie scurite e grasse, forse dovute a combustibile, mentre all'interno del tessuto dell'oblò in corrispondenza dell'apertura della tenda era presente un grande deposito diffuso nerastro e unto di un materiale che potrebbe essere fuliggine. Documenti e testimonianze attestano che il Comandante Nobile ed i suoi compagni cucinassero all'interno della tenda, ed è ragionevole pensare che lo facessero vicino all'apertura, per ragioni di praticità e sicurezza.

Al termine di queste operazioni le parti pulite e più degradate della tenda sono state protette temporaneamente con tulle in nylon, cucito lungo il perimetro con filo in cotone e ancorando i punti sulle parti più solide del vecchio restauro, in modo da tenere in posizione i frammenti di seta e consentire la movimentazione dei lati e la loro ripiegatura.

3° fase – Smontaggio e progettazione dell'intervento di consolidamento

La costruzione tridimensionale del manufatto e la presenza di due tessuti (sempre tridimensionali) separati ma solidali e in pratica uno dentro l'altro, richiedevano una movimentazione continua per poter raggiungere lati e/o strati di materiale protetti da quello sovrastante o laterale. La movimentazione del materiale e la sua inevitabile piegatura implicava un ulteriore stress meccanico e la creazione di pieghe sempre nuove, che rischiavano di danneggiarlo.

Inoltre, come spesso accade, le operazioni di spolveratura avevano sì liberato le fibre dallo sporco ma, allo stesso tempo, le avevano indebolite poiché la patina di sporco funzionava come una sorta di "collante meccanico" del materiale serico. Le analisi di polimerizzazione della seta confermavano il degrado avanzato del materiale proteico e questa circostanza limitava fortemente sia le operazioni di spolveratura e movimentazione ad essa legate, che le scelte di metodo per quanto riguardava il successivo consolidamento del materiale.

Nel corso degli anni la tenda era stata sottoposta a più riprese a interventi di restauro e/o manomissione. Da un primo esame era stato possibile stabilire che i due lati accanto all'apertura erano stati completamente supportati dall'interno su tela di cotone, con vari inserti in taffetas di seta applicati dal diritto per coprire le zone più degradate e lacunose della seta originale. L'intervento era stato eseguito a macchina ed erano ben visibili sia le tracce delle vecchie cuciture originali che quelle di restauro. La ricerca archivistica svolta dal Museo per tentare di ricostruire le vicende della tenda al suo rientro in Italia, più precisamente a Milano, tra il 1926 e il 1952 prima del suo arrivo al Museo stesso, non ci ha fornito alcuna informazione dettagliata su questi interventi.

La presenza massiccia di restauri, che a loro volta si sono degradati e deteriorati col tempo, poneva ulteriori problemi dal punto di vista conservativo. Appariva poco praticabile la soluzione di rimuovere i restauri precedenti, sia per ragioni conservative (la scucitura e rimozione delle decine di toppe avrebbe causato più danni che benefici alle fibre) che per ragioni storiche, in quanto molti di questi interventi erano ormai storicizzati e facevano in qualche modo parte del manufatto.

Di conseguenza, la movimentazione del materiale, nonostante le protezioni in tulle, appariva molto rischiosa e pericolosa per il manufatto.



Figura 5: scucitura delle due tende



Fig. 6: posizionamento della base della tenda sulla plancia.

Nonostante le cautele approntate, restava impossibile raggiungere l’interno della tenda, perché il tessuto esterno era ridotto a brandelli e non avrebbe retto l’operazione di messa in tensione verticale, in modo da consentire agli operatori di “entrare” fisicamente nella tenda e raggiungere il secondo strato di materiale, di cui era possibile intravedere solo alcuni frammenti. Per queste ragioni, in accordo con il Conservatore del Museo e la direzione dei Lavori, è stato concordato lo smontaggio delle cuciture di restauro (previa documentazione grafica e fotografica) e di rimuovere di conseguenza il lato esterno della tenda dalla sua base.

A quel punto la tenda è stata distesa su un grande tavolo, costruito per l’occasione, mentre la base (con la tenda interna ancora solidale) su una plancia a terra, per consentire di terminare le operazioni di pulitura all’interno della tenda che quelle di consolidamento della base stessa.

La distensione del materiale e la possibilità di verificare le reali condizioni meccaniche del tessuto hanno consentito di procedere su due livelli diversi: uno relativo alla base e l’altro sulla Tenda vera e propria, che a questo punto non risultava più solidale con la struttura.

Il lavoro è quindi proceduto con l’intervento sulla **base** e successivamente si procederà con il consolidamento e il rimontaggio della Tenda vera e propria all’interno del museo.

4° fase – Consolidamento della base della tenda e trasporto presso il museo.

Per poter procedere con le operazioni di consolidamento, è stato necessario completare quelle operazioni di pulitura che non era stato possibile effettuare precedentemente, a causa dello stato di conservazione e della mancanza di accesso al materiale.

La sezione interna della base, al di sotto della tenda in taffetas di seta azzurra, è stata pulita meccanicamente per aspirazione con un aspiratore a potenza variabile e l’ausilio di pennelli di diversa morbidezza; l’interno della tenda presentava una spessa pellicola di polvere e depositi di varia natura (terra, polistirolo, materiali organici di origine sconosciuta), che davano luogo a fenomeni di micro-abrasione delle fibre, accentuandone il degrado meccanico. La rimozione all’interno della base è stato piuttosto problematico, a causa della presenza della tenda azzurra, ancora solidale su gran parte del perimetro, che impediva un accesso al materiale.

L’operazione è avvenuta inserendo, attraverso l’apertura dell’oblò e le lacune e lacerazioni delle cuciture, collocate soprattutto sul lato opposto a quello dell’oblò, una sorta di “supporto” tridimensionale, dalla forma arcuata, realizzato in cartoncino non acido e stecche di coroplast, all’interno del quale veniva inserito l’aspiratore e, nelle sezioni più interne, il restauratore stesso.

Poiché la seta presentava ancora una patina di polvere fortemente coesa, si è deciso di procedere con una pulitura locale per leggera abrasione, utilizzando spugne in gomma naturale vulcanizzata, esente da solvente e additivi [9]. La delicatezza e la puntualità delle operazioni hanno consentito di calibrare l’intervento e di non rimuovere i depositi “storici” presenti sul tessuto, quali i depositi dovuti all’accensione del fuoco o quelli dovuti agli oli combustibili, rovesciati accidentalmente sulla tenda.

Il consolidamento è poi proceduto inserendo al di sotto della base originale un supporto totale in poliestere [10], di colore e grana adeguata. La tenda è stata ancorata al supporto mediante una serie di filze, eseguite con ago curvo; le filze interne alla base sono posizionate in corrispondenza delle giunte fra i pannelli di seta, che sono la sezione più robusta del manufatto, mentre quelle perimetrali sono state eseguite, come vedremo più oltre, in concomitanza a quelle di fissaggio della protezione in tulle, in modo da ridurre al minimo le operazioni di cucitura.

La fascia perimetrale, al termine della pulitura, si presentava ancora molto deformata e irregolare, sia a causa dei lacci in corda, che ne trattenevano alcuni angoli, sia a causa delle lacerazioni e lacune occorse durante l’immagazzinaggio. Si è quindi deciso di procedere con un intervento di umidificazione localizzata delle fibre, in modo da ripristinare un minimo di flessibilità e recuperare parte dell’ortogonalità e delle dimensioni originali. L’umidificazione è stata eseguita localmente mediante il prolungato posizionamento al di sotto di una membrana di Goretex®, inserendo una lastra sottile in ethafoam rivestito di melinex e tenendo in posizione la seta con spilli entomologici e pesi in vetro.

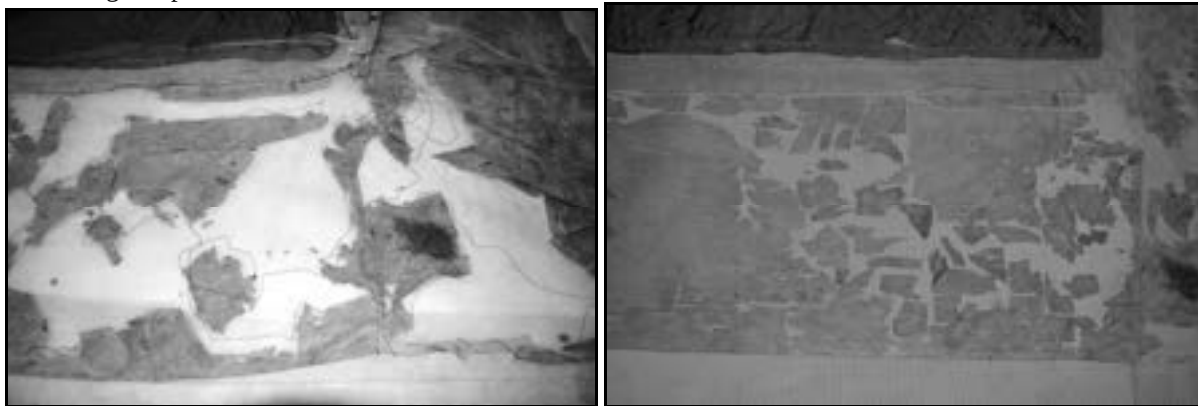


fig. 7-8: particolare dell’angolo accanto all’entrata prima e dopo il restauro

I frammenti di seta, così ridistesi e riposizionati, sono stati consolidati a cucito; per ridurre al minimo lo stress meccanico, il consolidamento a punto posato è stato eseguito non direttamente sulla seta, ma attraverso il tulle in nylon di protezione, riducendo in questo modo la quantità di punti di cucito; per le medesime ragioni, le cuciture perimetrali del tulle (cioè lungo i lati della base della tenda) sono risultate essere le medesime che ancoravano la base al supporto in poliestere.

Infine, il supporto in poliestere è stato rifilato e cucito in modo da lasciare un margine esterno di circa 1 centimetro, per fare in modo che tutto il perimetro della base fosse supportato e protetto anche dal tulle, ripiegato al di sotto.

Messa in sicurezza della tenda per il trasferimento in museo.

Nel corso dei precedenti sopralluoghi, si era deciso di non procedere con un consolidamento vero e proprio della tenda interna in taffetas azzurro. Questo perché avrebbe significato necessariamente staccarla dalla base e rimuovere tutte le cuciture originali (rimaste praticamente intatte nel corso del tempo poiché non interessate dai precedenti interventi di restauro) e, inoltre, il suo consolidamento avrebbe pregiudicato il successivo riposizionamento della tenda esterna in seta avorio.

Per queste ragioni, la scelta era caduta su un supporto “passivo”, cioè una serie di supporti tridimensionali inseriti al di sotto della tenda, in modo da ricostruire parzialmente la forma e ridurre pieghe secche e deformazioni, inevitabili in un manufatto di quelle dimensioni e con quella struttura.

Inoltre, era necessario realizzare i singoli supporti in modo da essere funzionali alle esigenze di trasporto e movimentazione della tenda, non solo dal laboratorio al museo ma anche dai depositi del museo (dove la tenda sarebbe stata collocata in attesa della realizzazione dell’allestimento definitivo, tuttora in corso).

I supporti dovevano soddisfare una serie di esigenze precise:

- **dimensioni:** (almeno cm 250 di lunghezza e cm 60/80 di raggio) per consentire l’inserimento all’interno della tenda, riducendo al minimo la movimentazione della seta degradata, ma al contempo supportare tutta la lunghezza della tenda. A questo scopo sono stati costruiti tre grandi supporti delle dimensioni richieste, da inserire all’interno della tenda; mentre l’oblò di apertura è stato collocato su un supporto di forma ovale, di dimensioni ridotte rispetto al tessuto, su cui è stato posizionato il tessuto in seta, precedentemente consolidato “a sandwich” fra due strati di tulle in nylon, tinto del colore adeguato, e ripiegato in modo da consentire il trasporto.
 - **peso:** era fondamentale utilizzare un materiale leggero, che su quel volume non creasse un peso eccessivo sulla base della tenda (su cui, in un secondo momento andrà comunque riposizionata la struttura di sostegno e la tenda esterna restaurata) ma avesse una struttura in grado di reggere il peso del materiale (non indifferente se si pensa alla superficie totale della tenda).
 - **materiale:** data la fragilità della tenda e il precario stato di conservazione della seta degradata, era fondamentale scegliere per la struttura un materiale inerte, evitando se possibile l’utilizzo di adesivi, che col tempo avrebbero potuto degradarsi e perdere di coesione. Inoltre, per il rivestimento esterno dei supporti era necessario un tessuto stabile, con una buona resistenza meccanica e una superficie leggermente liscia e lucida, che facilitasse l’introduzione dei supporti ma che creasse un minimo di attrito nel momento in cui la seta veniva posizionata al di sopra.
- Si è scelto di utilizzare una lastra di Plastazote®. i cui lembi sono stati uniti a cucito, e riempita di ovatta in poliestere ignifuga e termolegante [11]; per il rivestimento esterno abbiamo utilizzato un rasatello di cotone, che rispondeva alle esigenze, decatizzato in acqua calda a 90° e poi in acqua deionizzata per rimuovere dalle fibre tracce di finissaggi e scongiurare future variazioni dimensionali a seguito di eventuali e accidentali fluttuazioni termo-igrometriche ambientali.

I supporti, così realizzati, sono stati inseriti all’interno delle tenda, posizionando il tessuto in seta in modo da ridurre le deformazioni e fare in modo che le sezioni tridimensionali ricevessero un adeguato sostegno.

La tenda, così supportata, è stata preparata, insieme agli addetti della Ditta Arteria, incaricata del trasporto, per il trasferimento presso il Museo, dove nel frattempo era stata costruita una pedana di dimensioni adeguate ad accogliere la base della tenda.

Tecnicamente, siamo entrati nella **fase 5** dell’intervento, che prevede il consolidamento del rivestimento esterno della Tenda e il suo rimontaggio definitivo al di sopra della base e la ricollocazione all’interno di uno spazio museale idoneo, sia dal punto di vista conservativo che di quello di una corretta fruizione museale. L’estrema fragilità e l’avanzato degrado del materiale proteico del rivestimento, confermato dalle analisi condotte a suo tempo, la presenza di restauri pregressi ormai non più rimuovibili e la necessità di riposizionare verticalmente il materiale, sia per esigenze di conservazione che espositive, escludono un approccio tradizionale dal punto di vista del consolidamento.

A questo scopo, nel 2013 è stato richiesto al Dott. Ulderico Santamaria del Laboratorio di Diagnostica per la Conservazione e il Restauro dei Musei Vaticani di partecipare alla commissione di studio per il restauro della Tenda Rossa. Attualmente, è in corso una sperimentazione sull’uso degli adesivi e dei materiali di

consolidamento per le sete degradate, al termine della quale saremo in grado di scegliere i materiali più adatti e idonei per il consolidamento della Tenda Rossa.



Fig. 9: la base della Tenda nei depositi del museo.

NOTE

[1] Sulle vicende della spedizione del dirigibile N-1 Norge si vedano: U. Nobile, *Ali sul polo. Storia della conquista aerea dell’Artide*, Mursia, 1975, pp. 115-191; U. Nobile, *In volo alla conquista del segreto polare*, Mondadori, 1928.

[2] Per la descrizione e i resoconti delle esperienze scientifiche effettuate sull’Antartide durante la spedizione del dirigibile N-4 Italia si veda U. Nobile, *La preparazione e i risultati scientifici della spedizione polare dell’“Italia”*, Mondadori, 1937.

[3] Sulle vicende della spedizione del dirigibile N-4 Italia si vedano: U. Nobile, *Ali sul polo. Storia della conquista aerea dell’Artide*, cit.; pp. 192-308; U. Nobile, *L’ “Italia” al Polo Nord*, Mondadori, 1930; F. Trojani, *La coda di Minosse*, Mursia, 1964, pp. 239-481.

[4] U. Nobile, *L’ “Italia” al Polo Nord*, Mondadori, 1930.

[5] Foto tratta da: C. Barbieri, *La Tenda Rossa. 70° anniversario della spedizione del dirigibile Italia*, Syntagma Edizioni, 1999.

[6] Vedi: Corriere della Sera, 29 agosto 1928, *La giornata di Nobile a Milano*.

[7] Il 14 dicembre 1965 in occasione dell’ 8° Salon International du tourisme et des sports , la città di Losanna chiede in prestito la “Tenda Rossa”.

[8] L’intervento di restauro è stato condotto sotto la direzione tecnica della Dott.ssa Sandra Sicoli, della (allora denominata) Soprintendenza per il Patrimonio Storico Artistico e Etnoantropologico di Milano.

[9] L’azione di pulitura avviene esercitando una leggera pressione, omogenea e costante, della spugna sulla superficie del tessuto, in modo da far aderire le particelle di sporco e al contempo aspirarle all’interno della struttura della spugna. Questa metodologia, per la verità, viene utilizzata di consueto nella pulitura del materiale cartaceo ed è stata recentemente adottata anche per le puliture dei tessuti archeologici.

[10] La scelta di un supporto in poliestere è motivata dalla buona resistenza tecnica del materiale e dalle caratteristiche di stabilità alla luce e alle variazioni termo-igrometriche. Le sue caratteristiche chimiche lo rendono un materiale altamente idrofobico e resistente al degrado biologico (muffe e micro-organismi). Fornitore Bresciani, Milano.

[11] Il Plastazote® è una schiuma inerte di polietilene a cellule chiuse, la cui superficie liscia lo rende adatto per l’immagazzinaggio e il supporto dei tessuti fragili; l’ovatta in fiocco di fibra di poliestere termo legante è consigliata nel contatto con tessuti antichi, perché nel tipo di fabbricazione sono completamente assenti adesivi, che col tempo potrebbero rilasciare sostanze nocive per i tessili cfr. Boersma Foekje, *“Unravelling Textiles...”*, cit. 2007, pp.125

IL DIPINTO MURALE DI GIUSEPPE CAPOGROSSI NELL’EX CINEMA AIRONE: PRONTO INTERVENTO

Paola Mezzadri*, Maria Carolina Gaetani**

* Restauratrice, Via Pian di Sco 23, 00139, Roma, +39(0)3491906506, p.mezzadri99@gmail.com

** Restauratrice, MIBACT, ISCR Istituto Superiore per la Conservazione ed il Restauro, Via di San Michele, 23, 00153, Roma, Tel. 06 67236399, mariacarolina.gaetani@beniculturali.it

A Giugno.

Abstract

Il dipinto murale astratto di Giuseppe Capogrossi nell’ex cinema Airone di Roma - edificio progettato negli anni '50 dagli architetti Libera, Montuori insieme all'ingegnere Calini - rappresenta un'opera di fondamentale importanza nel panorama artistico italiano ed internazionale così come l'edificio stesso in quello architettonico. Il dipinto, realizzato nel 1954, è il primo di una lunga serie di progetti su grande scala che vedranno Capogrossi impegnato durante gli ultimi vent'anni circa della sua carriera artistica. L'opera si sviluppa sul soffitto dello scalone di ingresso dell'ex cinema e versa in un pessimo stato di conservazione a causa di fattori strettamente collegati e concomitanti: l'inefficienza delle coperture e le conseguenti infiltrazioni di acqua all'interno dell'edificio e sul dipinto stesso - a partire dagli anni Ottanta, epoca in cui l'ex cinema svolgeva ancora la sua funzione d'uso - hanno innescato i primi fenomeni di degrado. In seguito l'edificio e il dipinto subiscono pesanti manomissioni che determinano lo stravolgimento di entrambi i progetti originali: il dipinto, in particolare, viene occultato da molteplici strati di tinteggiature di origine industriale. Questi ultimi vengono apposti sul dipinto durante gli anni, sia per coprire i danni causati dall'interazione dell'acqua con l'originale e il conseguente ammalorarsi della pittura stessa (prime sovracommissioni), sia per fattori inerenti all'utilizzo improprio dell'edificio da parte delle nuove gestioni del locale.

In questa sede si riportano le problematiche e la morfologia del degrado riscontrate, in particolare sul soffitto dipinto della seconda rampa, e il pronto intervento eseguito durante il lavoro di tesi svolto presso l'Iscr di Roma nell'anno accademico 2014 - 2015.

Introduzione

“Prendetevi cura solerte dei vostri monumenti e non avrete alcun bisogno di restaurarli...”

John Ruskin

Agli inizi degli anni '50 la Cassa Nazionale per l'Assistenza agli Impiegati Agricoli e Forestali (CNAIAF) [1] incaricava lo studio romano Calini e Montuori della realizzazione di alcuni fabbricati in un lotto del quartiere Appio - Latino di Roma. L'ex cinema Airone viene progettato e costruito infatti tra il 1952 e il 1954 dagli architetti Adalberto Libera, Eugenio Montuori e l'ingegnere Leo Calini, all'interno di questi fabbricati (figura 1). Dalla quota stradale si scende lungo lo scalone di accesso fino a sette metri sotto terra e, superato il foyer, si entra all'interno della grande cavea - che richiama in pianta la forma di uno strumento musicale - progettata e costruita per ospitare fino ad 800 persone. L'ambiente, in un certo senso, potrebbe quindi essere ascrivibile alla tipologia dell'ipogeo. Il dipinto murale di Giuseppe Capogrossi, che rappresenta un'opera di fondamentale importanza nel panorama artistico italiano ed internazionale così come l'edificio stesso in quello architettonico, si colloca sul soffitto dello scalone di ingresso dell'ex cinema e misura 63 m² circa [2]; l'opera è la prima di una lunga serie di progetti su grande scala che vedranno Capogrossi impegnato durante gli ultimi vent'anni circa della sua carriera artistica ed è inoltre un raro esempio esistente dell'esperienza murale astratta italiana; brillante interpretazione “in chiave pop” del segno capogrossiano, è emblematica del passaggio, da parte degli artisti, all'utilizzo di pellicole pittoriche sintetiche e dei nuovi prodotti industriali anche su supporto murale.

Tuttavia, a poco più di trent'anni dalla loro esecuzione, sia l'edificio sia il dipinto cominciano a subire pesanti manomissioni che determinano lo stravolgimento di entrambi i progetti originali.

Attualmente l'ex cinema, dopo aver cambiato proprietà e diverse destinazioni d'uso, risulta abbandonato dal 1999 e il dipinto - eseguito tra marzo e dicembre del 1954 - è tuttora occultato da molteplici strati di tinteggiature di origine industriale e versa in un pessimo stato di conservazione (figure 2 e 3). Questi ultimi vengono apposti sul murale durante gli anni sia per coprire i danni causati dall'interazione dell'acqua con l'originale e il conseguente ammalorarsi della pittura stessa (prime sovracommissioni), sia per fattori inerenti all'utilizzo improprio dell'edificio da parte delle nuove gestioni del locale.



Figura 1 Inquadramento urbano dell’ex cinema Airone nel quartiere Appio – Latino a Roma (immagine catturata da Google Maps).



Figura 2 e 3 A sinistra: immagine del dipinto murale nel 1954 (Archivio Montuori). A destra: immagine del dipinto nelle condizioni attuali (l’immagine è stata scattata nel periodo lavorativo, durante il quale il ponteggio sulla seconda rampa era già montato).

In questa sede si riportano le problematiche e la morfologia del degrado riscontrate sul dipinto, molto particolari e tuttavia rappresentative di un’opera in “plastica murale” in condizioni conservative critiche, insieme al lavoro di pronto intervento stesso volto a consentire i lavori di rifacimento delle coperture in sicurezza da parte del Comune di Roma; quest’ultimo - svoltosi in una situazione di emergenza ove le infiltrazioni di acqua hanno continuato a perdurare durante la prima fase del lavoro - si è confrontato con una situazione *in fieri* ove il successivo rifacimento delle coperture ha determinato il mutare dello stato di conservazione di alcune zone più critiche dell’opera, influenzando talvolta anche le operazioni di restauro.

Anche le scelte dei materiali di intervento sono state quindi fortemente influenzate da quanto fin qui descritto e hanno tenuto in considerazione diversi fattori quali: lo stato di conservazione dell’opera, la sua tecnica esecutiva e le condizioni termoigrometriche al contorno.

Obiettivo dell’articolo è inoltre quello di mettere in luce le prove eseguite *in situ* con differenti materiali, le diverse metodologie impiegate - volte anche a consentire la rimozione dei sali in quattro aree rappresentative, dopo aver consolidato la pellicola pittorica stessa - e le problematiche conservative riscontrate anche nella loro applicazione.

Tecniche esecutive

Il dipinto, che trae ispirazione da opere in scala ridotta dello stesso artista [3], viene eseguito da una ditta di decoratori (l’ex ditta Stagno) sotto la guida del Maestro che si pone quindi come *pictor imaginarius*, mediante l’utilizzo di sagomati modulari. Il supporto murario è costituito da un solaio di tipo laterocementizio eseguito in opera e - alla fine del soffitto della seconda rampa - da un elemento di raccordo fra esso e il controsoffitto del foyer. Al di sopra di esso si pongono gli strati preparatori costituiti da un rinzafo e un arriccio della medesima composizione e un intonaco carbonatico. Infine, al di sopra di quest’ultimo, si trova un *priming* atto ad accogliere una pittura a secco di tipo prevalentemente vinilico per le campiture geometriche e proteico [4] per i grafismi posti al di sopra di essa ed eseguiti con la tecnica dello *stencil*.

Stato di conservazione

In questo lavoro si riporta l'analisi dello stato di fatto, in particolare, del soffitto dipinto della seconda rampa poiché le cospicue infiltrazioni di acque meteoriche e le condizioni termoigrometriche ne hanno determinato uno stato di conservazione estremamente peggiore rispetto alla prima.

Infatti, quest'ultimo, che misura 31,45 m² sembra non essere stato interessato da fenomeni di interazione con l'acqua poiché i 9 strati sovrammessi all'originale [5] non mostrano visivamente alcuna deformazione. Al di sopra della seconda specchiatura del dipinto invece se ne riscontrano almeno 6, secondo quanto rilevato sia dalle indagini scientifiche (figura 4) sia dalla scaletta stratigrafica (figura 5) eseguita in situ [6].

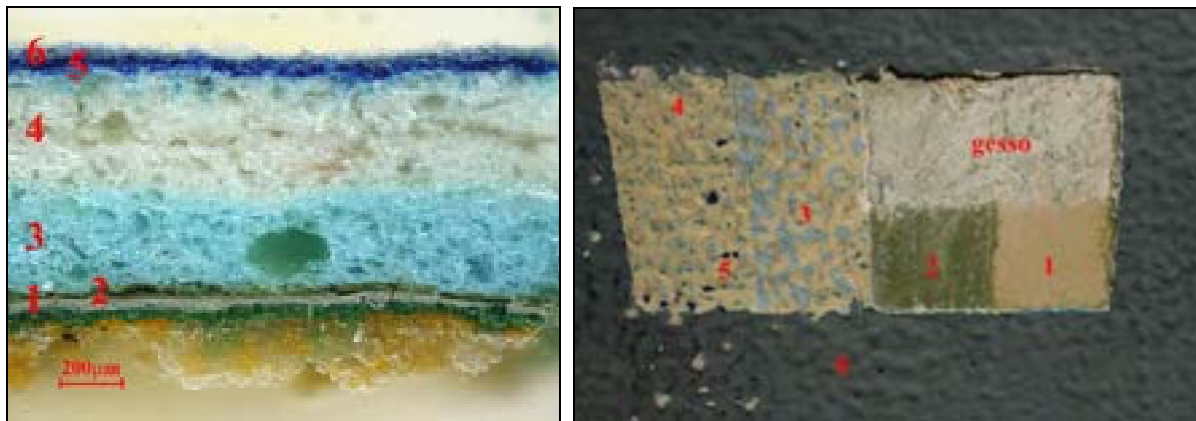


Figura 4 e 5 A sinistra: foto al microscopio ottico, in luce visibile, della sezione stratigrafica. Si evidenziano i 6 strati sovrammessi all'originale. Figura a destra: scaletta stratigrafica eseguita *in situ*, con altrettanti sei strati sovrammessi e uno strato di natura gessosa visibile tra gli strati n.2 e 3.

Tali strati - responsabili *in primis* di un'alterazione di tipo estetico - sono la causa inoltre, a contatto con l'acqua, di un degrado di tipo chimico-fisico a danno dell'originale sottostante. La problematica emergente, legata alle continue infiltrazioni di acque meteoriche (figura 6), andava a porsi infatti come innesco principale di tutti i conseguenti fenomeni di degrado ove si era stabilito un ciclo continuo caratterizzato prima dal rammollimento degli strati sovrammessi a causa dell'eccessivo contenuto di acqua e poi dal successivo irrigidimento con contrazione per l'evaporazione di essa. Questo fenomeno portava a deformazioni macroscopiche di tali strati, provocando lo strappo della pellicola pittorica originale sottostante (figura 7). In alcuni casi invece, lo strappo avveniva a causa dell'esfoliazione dello strato sovrapposto n.2, talvolta direttamente a contatto con l'originale. Inoltre la costante presenza di acqua, che ha contribuito al rigonfiamento dell'originale, alla perdita di saturazione di alcune campiture e all'impastarsi di un colore con l'altro - anche per la stessa tecnica esecutiva che prevedeva una pittura stesa a più strati di colore per alcune campiture - ha portato alla formazione di efflorescenze e subflorescenze con morfologie diverse, che in base alle indagini scientifiche risultano ascrivibili a solfati di sodio, potassio, calcio e magnesio dovuti all'uso di materiale cementizio nella struttura [7]. Inoltre la diffusa presenza di gesso è da attribuire anche alla stessa tecnica esecutiva, poiché riscontrato come materiale costitutivo all'interno del *priming* e come additivo nei pigmenti e coloranti utilizzati per la realizzazione del dipinto. Infine, altre fonti di natura gessosa sono dovute anche alla presenza di quest'ultimo come additivo all'interno degli strati sovrammessi.



Figura 6 e 7 Figura a sinistra: interazione dell'acqua con gli strati sovrammessi e l'originale. Figura a destra: particolare di una deformazione degli strati sovrammessi con strappo retrostante della pellicola pittorica originale in una campitura di colore verde acqua con grafismi neri.

Altre problematiche conservative quali: mancanza di coesione, lacune, abrasioni e microlacune della pellicola pittorica sono state riscontrate in maniera diffusa su tutta l'area a vista del soffitto dipinto della seconda rampa; inoltre l'accumulo di acqua piovana nella zona finale del solaio, a causa del suo piano inclinato, ha determinato un appesantimento dell'elemento di raccordo tra quest'ultimo e il controsoffitto del *foyer* tale da provocarne un distacco parziale e una grave fratturazione passante per tutta la larghezza del solaio stesso. In questa zona si sono infatti riscontrate anche lacune degli strati preparatori crollati a terra e, probabilmente a causa dell'accumulo di acqua, anche un'alterazione di origine fungina dalla morfologia atipica (figura 8) confermata dalle indagini biologiche [8] (figura 9).



Figure 8 e 9 A sinistra, foto in luce visibile dell'attacco fungino. A destra: immagine al microscopio ottico ove sono ben visibili strutture filamentose riconducibili a ife di funghi.

Pronto intervento

Durante la prima fase del pronto intervento è stato necessario montare delle coperture provvisorie che permettessero lo svolgimento delle lavorazioni senza la costante presenza di acqua. Tuttavia queste ultime, posizionate dalla ditta cui era stato affidato il rifacimento parziale delle coperture solamente sulla seconda rampa e progressivamente integrate (prima in PVC e poi in PE), si sono rivelate inadatte allo svolgimento della loro funzione, poiché l'acqua - ristagnando al di sopra di esse e trovando delle vie di entrata - ha continuato a percolare all'interno del cinema e sul dipinto. Inoltre le condizioni meteorologiche dell'inverno 2015 - caratterizzate da forti ondate temporalesche - hanno determinato il perdurare della relativa efficienza delle coperture, condizionando talvolta anche lo svolgersi delle lavorazioni sul dipinto.

Raccolta dei frammenti

La prima operazione svolta è stata quella di raccogliere da terra i frammenti degli strati sovrapposti deformati che recavano sul retro l'originale strappato via, insieme ad altri nella zona del controsoffitto crollato, che riportavano invece tutta la stratigrafia originale a partire dagli strati preparatori. In seguito anche le porzioni quasi totalmente distaccate degli stessi strati ed in procinto di cadere dal soffitto sono state rimosse e posizionate in cassette (con coperchio) numerate con materiale ammortizzante e conservate in un luogo asciutto. E' necessario precisare che la deformazione, irreversibile, non ha consentito il riposizionamento di tali frammenti in sede.

Trattamento biocida: valutazioni preliminari e caratteristiche del biocida scelto.

Constatata la presenza di un attacco fungino si è valutato quale tipo di disinfezione potesse essere la più idonea. La scelta del prodotto da applicare ha implicato delle considerazioni in generale sulla solubilità della pellicola pittorica di origine prevalentemente vinilica. Requisito fondamentale è stato sicuramente la compatibilità fra i solventi prescelti e il film pittorico.

La maggior parte dei prodotti impiegati nel trattamento biocida di funghi sono solubili in acqua e alcol, solventi ai quali la pellicola pittorica vinilica potrebbe risultare suscettibile.

Il polivinil acetato (PVAc) è infatti un polimero mediamente polare, solubile in un vasto *range* di solventi. Sperimentazioni condotte dall'ISCR tendono ad indirizzarsi verso l'utilizzo di un prodotto il cui principio attivo sia solubile anche in solventi apolari [9] come ad esempio il white spirit e la ligroina. Tuttavia lo spessore piuttosto consistente della patina biologica presente al di sopra della pellicola pittorica ha consentito l'applicazione di una soluzione di ortofenilfenolo (OPP) all'1,5 % in etanolo, solvente troppo volatile per riuscire a solubilizzare l'originale sottostante. Si è preferito quindi impiegare un solvente come l'etanolo evitando così l'utilizzo degli alifatici, meno volatili e più tossici sia per l'ambiente che per l'operatore.

La soluzione di OPP all'1,5 % in etanolo è stata applicata a pennello tre volte di seguito, a distanza di cinque minuti l'una dall'altra, fino a completa imbibizione.

L’operazione è stata ripetuta con le stesse modalità di applicazione su tutta la superficie interessata dall’attacco fungino per quattro volte a distanza di vari giorni l’una dall’altra.

I risultati delle analisi culturali condotte dopo il quarto ciclo di trattamento biocida hanno dimostrato la sua efficacia: nessuna presenza di cellule vitali. In seguito, si è optato per la rimozione completa dell’attacco fungino per via meccanica tramite l’utilizzo di bisturi poiché lasciare *in situ* la colonizzazione fungina, seppur trattata, avrebbe comportato il rischio di creare un terreno fertile per un altro attacco biologico.

Consolidamento della mancanza di adesione fra gli strati preparatori

Le mancanze di adesione fra gli strati preparatori si sono distinte in distacchi di lieve e grave entità. Come detto in precedenza nello stato di conservazione, la superficie dipinta era caratterizzata da un’alta concentrazione di solfati. Pertanto, tenendo in considerazione tali fattori, il consolidamento macrostrutturale per i distacchi di maggiore entità è stato effettuato con una malta premiscelata idraulica desalinizzata: il Mape Antique F21.

Tale prodotto è stato scelto proprio in base alla sua alta resistenza ai solfati e alla sua velocità di presa, in modo da creare dei punti di ancoraggio tra gli strati preparatori e il supporto murario. Il premiscelato è stato preparato con rapporto acqua/legante 3:5 [10] mediante agitazione del prodotto con minipimer per attivarne gli agenti tixotropici al suo interno e favorirne una maggiore fluidità e quindi una migliore penetrabilità. Dopo aver eseguito dei piccoli fori con trapano a mano (punta con diametro di 2 mm) in corrispondenza dei distacchi (figura 10), si sono aspirati eventuali detriti o polverulenze interne con una peretta. Per agevolare la veicolazione del prodotto consolidante è stata previamente iniettata poca soluzione idroalcolica (70% in acqua deionizzata) e, dopo aver atteso la completa evaporazione dell’alcol, si è iniettato il premiscelato nelle zone di distacco precedentemente individuate. In seguito, le aree interessate sono state puntellate (figura 11) e mantenute in pressione per più di 24 ore. I puntelli, volti ad imprimere una pressione media necessaria alla riadesione dell’intonaco dopo l’iniezione del premiscelato, sono stati rimossi dopo qualche giorno.

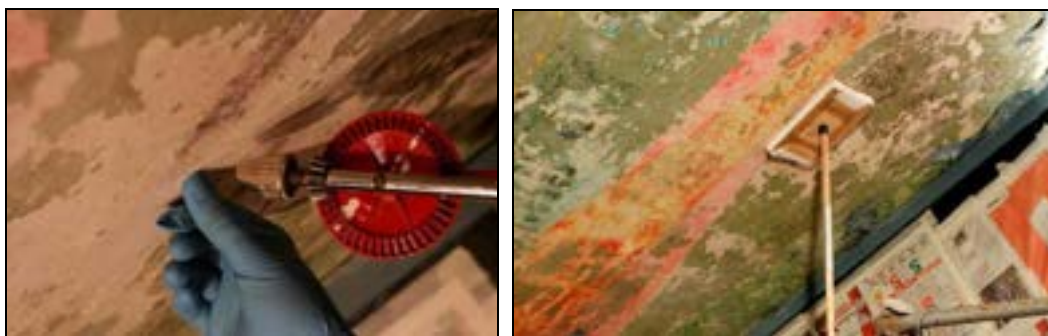


Figura 10 e 11 Figura a sinistra: fori eseguiti con trapano a mano in corrispondenza di una delle zone di mancanza di adesione fra gli strati preparatori. Figura a destra: operazione di puntellamento.

Nei casi invece di lieve mancanza di adesione dell’intonaco si è utilizzata una dispersione acrilica a concentrazioni elevate: Primal B60 al 40% in acqua deionizzata iniettata con le stesse modalità. Sono stati praticati dei fori con un trapano a mano con punta di 0,5 mm di diametro e, dopo aver aspirato eventuali detriti o polverulenze interne con una peretta, è stato iniettato il prodotto adesivo.

Nonostante l’intonaco e la muratura fossero ancora molto bagnati, non sono stati rilevati problemi di presa per entrambi i prodotti. Conclusi il consolidamento sono state eseguite delle stuccature con grassello di calce e carbonato di calcio in proporzione 1:3 per chiudere i fori di trapano.

Velinatura: scelta dei prodotti e test di velinatura.

L’intervento di velinatura è stato necessario per la messa in sicurezza di zone degli strati sovrapposti le quali - in vista delle possibili vibrazioni impresse dall’alto durante i lavori di rifacimento delle coperture - rischiavano ulteriori deformazioni o distacchi. L’operazione presentava delle criticità, poiché si aveva a che fare con strati profondamente deformati che sul retro presentavano lo strappo della pellicola pittorica originale nella maggior parte dei casi. Pertanto le zone di adesione del velatino dovevano sempre ricadere in aree in cui tutti gli strati di sovrapposizione erano ben adesi gli uni con gli altri. A causa della superficie costantemente bagnata, sono state previamente effettuate *in situ* delle prove di fattibilità.

Tutti i prodotti selezionati (tabella 1) sono stati scelti in base al fatto di essere delle resine sintetiche e quindi meno suscettibili ad un eventuale attacco biologico rispetto ai materiali “tradizionali” utilizzati nell’operazione di velinatura quali ad esempio colle animali o vegetali. Inoltre, tali prodotti sono stati scelti poiché già ampiamente utilizzati nel settore del restauro. I test effettuati hanno portato ad una serie di osservazioni su ogni prodotto ed hanno permesso di selezionare il più idoneo allo svolgimento dell’operazione di velinatura. La tabella seguente ne riporta i risultati:

PRODOTTO UTILIZZATO (concentrazione)	NATURA CHIMICA	SOLVENTE UTILIZZATO (T. eb)	OSSERVAZIONI NELL'APPLICAZIONE	RISULTATI VELINATURA
Paraloid B72 al 15% in acetone	Copolimero metil-acrilato/etilmetacrilato (70/30)	Acetone (56,2 °C)	Difficile applicazione a causa degli strati troppo bagnati L'acqua si lega con l'acetone e il paraloid B72 aumenta la sua concentrazione	Buona adesione Alta interazione del solvente con gli strati sovrammessi
Paraloid B82 al 15% in etanolo.	Copolimero di metilmetacrilato /etilacrilato	Etanolo (78,34°C)	Lenta e difficile solubilizzazione della resina Difficile applicazione a causa degli strati troppo bagnati L'acqua si lega con l'etanolo e il paraloid B82 aumenta la sua concentrazione.	Buona adesione Media interazione del solvente con gli strati sovrammessi
Paraloid B67 al 15% in ligroina.	Poliisobutilmetacrilato	Ligroina (100°-140°C)	Difficile applicazione a causa degli strati troppo bagnati Immiscibilità con l'acqua	Buona adesione Poca interazione del solvente con gli strati sovrammessi
Primal B60 al 15% in acqua deionizzata.	Terpolimero acrilico in dispersione acquosa	Acqua deionizzata (100°C)	Impossibile applicazione a causa degli strati troppo bagnati Il prodotto non si asciuga e non crea il film adesivo	Nessuna adesione /
Primal B60 al 50 % in acqua deionizzata	Terpolimero acrilico in dispersione acquosa	Acqua deionizzata (100°C)	Impossibile applicazione a causa degli strati troppo bagnati. Il prodotto non si asciuga e non crea il film adesivo	Nessuna adesione /

Tabella 1 Test per la selezione dell'adesivo per la velinatura.

Il Paraloid B72, già durante l'applicazione, ha mostrato una notevole interazione del solvente (acetone) con gli strati sovrammessi e questo in seguito è stato confermato anche durante le prove di svelinatura. Pertanto ne è stata determinata l'esclusione.

Le prove effettuate con il Paraloid B82, selezionato in quanto solubile in soluzioni idroalcoliche fino ad un massimo di 20 parti di acqua in volume e 80 di alcol, non hanno determinato buoni risultati sia a causa della lenta dissoluzione della resina stessa nel solo etanolo sia a causa della sua difficile rimozione. Infatti la prova di velinatura ha mostrato una buona adesione del prodotto alla superficie, ma durante la svelinatura una media interazione dell'etanolo con gli strati sovrammessi (rigonfiamento dell'ultimo strato grigio-azzurro). Inoltre la rimozione del velatino è risultata lenta e difficoltosa a causa del rammollimento degli strati sovrammessi. Per tali ragioni se ne è escluso quindi l'utilizzo.

Le prove di velinatura con Primal B60, invece, non hanno dato degli esiti positivi. Il prodotto, in dispersione acquosa, non ha retto la presenza eccessiva di acqua sulla superficie a nessuna delle percentuali applicate (15% e 50%) e i velatini apposti sono caduti spontaneamente durante le prove di velinatura stessa.

Il Paraloid B67 non ha riscontrato nessun problema di solubilizzazione e ha avuto inoltre una buona resistenza all'acqua, nonostante le difficoltà di applicazione dovute alla superficie bagnata. Il solvente utilizzato, apolare e alifatico [11], ha interagito leggermente a livello fisico (rigonfiamento del polimero) con gli strati sottostanti sia in fase di applicazione sia in quella di rimozione. I velatini apposti sulla superficie con Paraloid B67 inoltre sono risultati rimovibili più facilmente rispetto ai precedenti. Dunque tempi di applicazione e di rimozione nettamente più veloci rispetto agli altri prodotti, oltre che quasi nessuna interazione del solvente con gli strati sovrammessi. Queste sono state le ragioni per cui si è scelto tale prodotto.

Infine si sono volute anche testare due tipologie di velatini, di cotone e di poliestere, per verificare quale dei due tessuti - rispettivamente di origine naturale e di origine sintetica - avesse delle caratteristiche più idonee all'applicazione su una superficie così intrisa di acqua. Il velatino di cotone infatti, oltre ad essere potenzialmente attaccabile biologicamente, è un materiale sensibile all'acqua, mentre quello di poliestere presenta una maggiore idrofobicità e delle caratteristiche meccaniche di resistenza a trazione maggiori; tuttavia entrambi si sono rivelati adeguati all'impiego in eguale maniera.

Operazione di velinatura e puntellamento di sicurezza

La persistenza delle infiltrazioni all'interno del cantiere e quindi sul dipinto di Capogrossi, oltre a peggiorare il degrado già in atto, ha determinato non poche difficoltà a livello operativo e condizioni poco idonee all'applicazione di prodotti per il restauro. Tutta la superficie si presentava estremamente bagnata e fredda e gli strati sovrammessi in perenne stato di "rammollimento". Pertanto, affinché l'adesivo filmasse ed aderisse correttamente sulla superficie eccessivamente fredda e umida, si è leggermente riscaldata quest'ultima mediante l'utilizzo di una lampada IR [12]. Inoltre, durante la fase di velinatura sono state prese delle misure precauzionali circa l'eventualità del verificarsi di un attacco fungino prodotto alla presenza di materiale organico costituito dai velatini e dalla resina. I velatini utilizzati, sia di cotone sia di poliestere, sono stati previamente trattati con una soluzione fungicida molto diluita (0,075% di OPP in etanolo).

I velatini sono stati apposti applicandovi una soluzione di Paraloid B67 al 15% in ligroina, in corrispondenza delle zone particolarmente deformate degli strati sovrammessi o a rischio di ulteriore deformazione e crollo (figure 12 e 13).



Figure 12 e 13 Velati apposti tramite paraloid B67 nelle zone di deformazione degli strati sovrammessi.

Allo stesso modo l'area di fratturazione, corrispondente al giunto tra controsoffitto e solaio, è stata velinata e in seguito puntellata onde evitare il crollo dell'intonaco.

In tale area si è scelto di applicare un velatino di poliestere anziché di cotone poiché il tessuto sintetico presenta maggiore resistenza a trazione, caratteristiche di idrofobicità che lo rendono più resistente alle condizioni di forte umidità presenti all'interno del cinema, e una trama più fitta che consente un minor passaggio del prodotto adesivo. Infine sono stati apposti dei puntelli di tipo contenitivo - nella delicata zona di lesione passante tra solaio e controsoffitto - per creare quattro punti di sostegno e consentire le operazioni di rifacimento delle coperture in sicurezza. Questi ultimi sono rimasti "montati" sul ponteggio per tutta la durata dei lavori sulle coperture.

Problematiche emerse dopo il rifacimento delle coperture: processo di evaporazione differenziata

A più di un mese di distanza dalla rimozione degli interventi provvisori, la situazione conservativa del dipinto era mutata. Dopo il rifacimento parziale delle coperture, in corrispondenza della scalinata di ingresso del cinema, il sistema "ambiente-manufatto" [13] passava da una condizione di costante presenza di acqua al processo di asciugatura. Le strumentazioni (datalogger) per il rilevamento della temperatura (T) e dell'umidità relativa (U.R%) presenti all'interno dell'ex cinema non avevano tuttavia registrato il cambiamento climatico a causa del perdurare delle infiltrazioni all'interno della cavea e nel foyer. Infatti durante tutto il periodo lavorativo, sono state effettuate delle misure termoisometriche che hanno rilevato la presenza di U.R. tra l'80 e il 90 %, mentre la temperatura interna ha seguito la fluttuazione di quella esterna con le seguenti temperature: in inverno, tra gli 8 e i 12°C; in primavera, tra i 15 e i 25°C e ad inizio estate, oltre i 27°C [14].

Tuttavia il processo evaporativo era sicuramente già in atto poiché, in alcune zone, gli strati sovrammessi (n.6,5,4,3) si erano ulteriormente deformati e distaccati; questi ultimi sono stati quindi nuovamente immagazzinati in cassette con materiale ammortizzante. In particolare, una zona in alto a sinistra si era deformata a tal punto da rendere necessaria una nuova velinatura che evitasse la movimentazione degli strati e il conseguente fenomeno dello strappo dell'originale. Infatti, a tale zona, corrispondeva un accumulo di acqua nella struttura muraria rilevato dalle indagini termografiche [15] (figure 14, 15, 16); pertanto la sua progressiva

asciugatura avrebbe comportato una progressiva contrazione degli strati a danno dell'originale che si sarebbe ulteriormente strappato. Quindi l'area è stata velinata con il Paraloid B67 al 15% in ligroina, tramite applicazione di velatino di cotone.

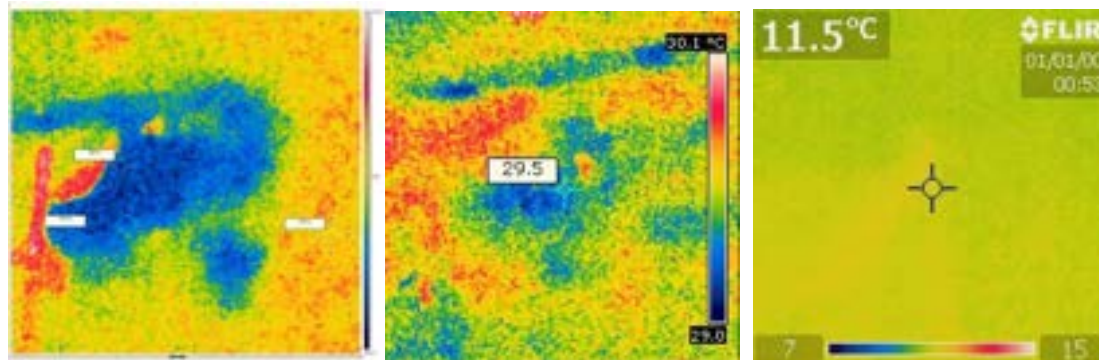


Figure 14 -15-16 Termografie eseguite rispettivamente a maggio 2015, giugno 2015 e gennaio 2016. Progressiva asciugatura della zona fredda: fenomeno evaporativo in atto.

Inoltre il fenomeno di esfoliazione dello strato verde sovrammesso (n.2) si presentava peggiorato in alcune delle aree a vista del dipinto. Entrambi i fenomeni hanno pertanto portato ulteriori danni alla pellicola pittorica originale legati allo strappo. Infine anche le cristallizzazioni saline, a causa dell'inizio del processo di asciugatura dell'intonaco, erano aumentate. Se da una parte il rifacimento delle coperture era stato al più presto auspicabile per fermare l'azione di dilavamento dell'acqua, dall'altra i tempi di esecuzione dei lavori di ripristino delle coperture non avevano consentito di fare evaporare l'acqua contenuta nell'intonaco verso l'esterno. Pertanto la superficie di evaporazione coincideva con quella del dipinto e non vi era modo di poter pilotare altrove tale fenomeno.

Andando verso i mesi più caldi, la progressiva asciugatura dell'intonaco avrebbe sicuramente determinato la cristallizzazione dei sali presenti nella muratura a danno della pellicola pittorica con il formarsi di nuove efflorescenze e subefflorescenze sulla superficie originale e tra gli strati sovrammessi (polimeri di sintesi). Tuttavia è necessario specificare che il processo evaporativo procedeva in maniera differenziata: le aree preferenziali per l'evaporazione - e cioè più permeabili al vapore - erano quelle con la pellicola pittorica a vista già fortemente degradata. Di conseguenza, così come si è verificato, quelle erano le zone a rischio di maggiore degrado a causa dell'evaporazione veloce. Le zone ancora coperte da tutto lo spessore dei sei strati sovrammessi invece avrebbero presentato maggiori difficoltà nel fenomeno evaporativo che sarebbe risultato più lento; maggiore era lo spessore degli strati, maggiore sarebbe stata la difficoltà e la pressione esercitata dai sali per cristallizzare al di sotto di essi. Tenendo conto di questa situazione si è tentato quindi di ampliare la superficie di evaporazione - accanto alle aree maggiormente compromesse - ove consentire la cristallizzazione salina rendendo anche quelle zone del dipinto più permeabili al vapore, cercando quindi di migliorare la traspirabilità dello strato originale.

Si è deciso quindi di rimuovere parte degli strati sovrammessi (n.6,5,4,3) in alcune zone adiacenti alle aree del dipinto già a vista in condizioni particolarmente critiche e a rischio di esfoliazioni.

La rimozione di parte degli strati è avvenuta sia meccanicamente mediante utilizzo di bisturi a lama fissa, sia mediante utilizzo di una miscela solvente binaria a base di ligroina ed etanolo iniettata direttamente all'interno dello spessore degli strati, nelle zone maggiormente adese. Tale metodologia che sfrutta il rigonfiamento parziale degli strati provocato dalla miscela e la conseguente azione di *peeling* ha consentito la rimozione di questi ultimi nelle zone di maggior criticità.

Preconsolidamento della pellicola pittorica

La problematica legata alle continue infiltrazioni di acqua, presente anche durante la fase del pronto intervento, è stata determinante nella scelta di rimandare il preconsolidamento della pellicola pittorica alla fase successiva il rifacimento delle coperture. Infatti, il tentativo di applicare qualunque materiale consolidante non aveva visto un buon esito poiché l'acqua lo dilavava via immediatamente.

Inizialmente si era presa in considerazione l'ipotesi di applicare - quale consolidante e fissativo della pellicola pittorica - un prodotto di dimensioni nanometriche a basse concentrazioni, ma in seguito - data l'alta presenza di efflorescenze e soprattutto dato il fatto che tali prodotti risultano ulteriormente dispersibili in acqua se applicati su una superficie non del tutto asciutta - si è optato per l'utilizzo di un prodotto differente dalle resine sintetiche utilizzate solitamente per tale operazione. In una fase così delicata ed instabile del sistema "ambiente-manufatto", non si voleva rischiare di occludere ulteriormente la superficie con un materiale idrofobico, laddove i sali ancora disciolti nella muratura si sarebbero sicuramente cristallizzati in seguito. Il risultato sarebbe stato quello di creare un film poco traspirante e pronto alla caduta, su una superficie piena di efflorescenze e ancora soggetta al fenomeno evaporativo in atto. Inoltre si necessitava di un prodotto che non si disperdesse

nuovamente in acqua durante la successiva operazione di estrazione dei sali, qualora la superficie non fosse ancora del tutto asciutta.

In virtù di quanto detto si è quindi deciso di utilizzare, quale consolidante della pellicola pittorica, l'estratto dell'alga funori purificato [16] a concentrazioni molto basse a seconda delle necessità riscontrate. Tale scelta è dovuta al fatto che l'alga funori purificata possiede la capacità di creare un film traspirante ed efficace a concentrazioni molto basse e che consente la successiva estrazione dei sali "a freddo", poiché si solubilizza nuovamente solo a T di 40 - 45° C. Inoltre il prodotto viene utilizzato, già da molto, sia nel consolidamento di tempere decoese sia nella reintegrazione di pellicole pittoriche sintetiche mostrando una buona compatibilità con queste ultime.

Il prodotto è stato applicato, per nebulizzazione puntuale, allo 0,25 % in soluzione idroalcolica, acqua e alcol isopropilico (1:1), a pH=7 ad una distanza di circa 50 cm nelle zone di decoesione della pellicola pittorica in corrispondenza della presenza di efflorescenze.

L'operazione è stata ripetuta due volte a distanza di un'ora l'una dall'altra. Nelle zone del dipinto a vista, ove vi era una minor presenza di efflorescenze, se ne è nebulizzata invece una soluzione allo 0,5 % con le stesse modalità. Le zone di esfoliazione dello strato verde sovrammesso (n.2) e strappo retrostante della pellicola pittorica sono state fatte riaderire all'intonaco mediante una soluzione di funori purificata allo 0,5 % in soluzione idroalcolica (1:1), nebulizzata sulla superficie e in altri casi fatta percolare con un pennello direttamente sull'interfaccia dell'intonaco (figure 17 e 18). In quelle di maggiore esfoliazione, l'originale strappato via è stato fatto riaderire all'intonaco sfruttando talvolta la pressione del getto stesso della spruzzetta e mettendosi paralleli all'andamento dell'esfoliazione, talvolta mediante l'ausilio di una spatola.

Non è stato possibile interporre, a causa dello spessore estremamente sottile delle esfoliazioni, nessun materiale sull'originale (carta giapponese o melinex) per aiutarsi nella riadesione delle scaglie sollevate; solo in alcuni casi, invece, è stato possibile l'impiego di una spatola riscaldata per lo schiacciamento di queste ultime (figure 19 e 20).

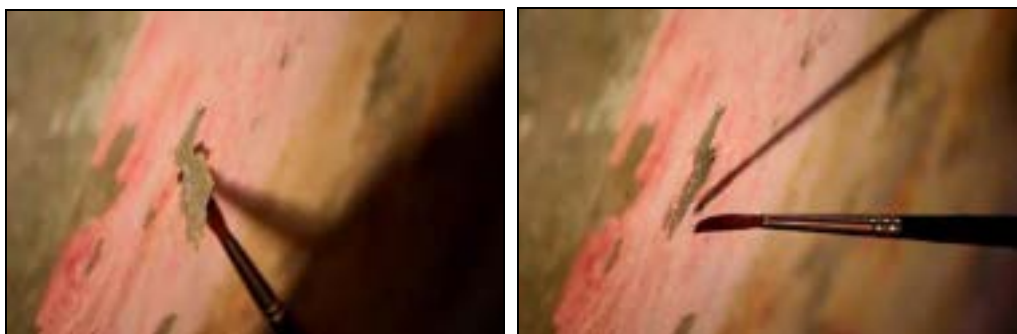


Figure 17 e 18 Riadesione delle esfoliazione di piccole dimensioni, con strappo retrostante dell'originale, tramite soluzione idroalcolica di funori purificata allo 0,5% applicata a pennello.



Figure 19 e 20 Utilizzo di una soluzione idroalcolica di funori purificata allo 0,5% applicata a pennello con l'ausilio di una spatola riscaldata per la riadesione delle esfoliazione di maggiore entità, con strappo retrostante dell'originale.

Prove di estrazione dei sali solubili

Dopo aver preconsolidato la pellicola pittorica ove necessario, si sono eseguite delle prove di estrazione dei sali solubili in quattro zone differenti che fossero il più possibile rappresentative delle diverse situazioni presenti al di sopra del dipinto; di conseguenza son state effettuate delle prove in un'area appena desciabata dai primi quattro strati (zona 1, figura 21); in una zona di efflorescenze tra la campitura rossa e quella gialla preconsolidata con una soluzione di funori allo 0,25% (zona 2, figura 22); in un'area con la rasatura gessosa al di sopra dello strato verde sovrammesso (zona 3, figura 23); in un'area ove i grafismi neri - decoesi e con un'alta presenza di efflorescenze - sono stati preconsolidati con una soluzione di funori allo 0,5% (zona 4, figura 24).



Figure 21 e 22 A sinistra: zona appena descialbata dai primi quattro strati sovrammessi (zona 1). Figura di destra: zona di efflorescenze tra la campitura rossa e quella gialla, preconsolidata con una soluzione idroalcolica di funori purificata allo 0,25% (zona 2).



Figure 23 e 24 A sinistra: zona con la rasatura gessosa al di sopra del verde sovrammesso (zona 3). Figura di destra: zona di grafismi neri preconsolidata con soluzione idroalcolica di funori purificata allo 0,5% (zona 4).

I fogli di cellulosa sono stati applicati sulla superficie imbibiti con 80 ml di acqua deionizzata sulle quattro aree selezionate; per ognuno di essi si è aspettata la completa asciugatura e la caduta spontanea dall'area di applicazione. Dopo ogni estrazione, i fogli di cellulosa sono stati immersi in 150 ml di acqua deionizzata e se ne è misurato il valore di conducibilità con un conduttimetro Hanna HI8733.

L'andamento delle estrazioni effettuate nella zona 1 mostra piccole variazioni del valore di conducibilità; tuttavia il suo valore era già basso e continuare ad estrarre avrebbe potuto causare maggiori danni che la presenza stessa dei sali. Pertanto non si è proceduto oltre.

Nell'area 2 e 3 invece, i valori decrescono e le ultime tre misure confermano una situazione con conducibilità simile alla zona 1. Sia per questo sia per il rischio di asportare colore originale dalla campitura rossa, non si è voluto procedere oltre. Infine le prove estrattive effettuate nell'area 4 sembrano essere state le più significative. Infatti la zona corrisponde ad un'area di grafismi neri completamente coperta da efflorescenze e i valori delle misure sono i più alti.

Inoltre nell'area 2 e nella 4 è stato effettuato il preconsolidamento della pellicola pittorica con l'estratto dell'alga funori purificato rispettivamente allo 0,25 % e allo 0,5% il quale ha consentito un buon andamento nelle estrazioni dei sali senza danneggiare la pellicola pittorica originale. Tuttavia, nell'area 4, nonostante i valori continuassero a decrescere (VI estrazione) si è preferito fermarsi nonostante non si rischiasse di risolubilizzare con l'acqua lo stesso consolidante applicato (l'estratto dell'alga funori si solubilizza a T di circa 40 - 45°C).

Conclusioni

Tali osservazioni portano a concludere che l'estrazione dei sali, previo preconsolidamento della pellicola pittorica effettuato con una soluzione idroalcolica dell'estratto dell'alga funori purificato, è possibile ed auspicabile in vista del restauro completo dell'opera. L'applicazione di tale prodotto, su pellicole pittoriche sintetiche e tempere decoese, è già stato oggetto di studio in molti altri casi; tuttavia, la possibilità di utilizzarlo in queste condizioni e con una tale concentrazione di sali sulla superficie apporta un contributo all'impiego di questo materiale così versatile che si applica a caldo e consente una rimozione dei sali "a freddo".

Tutte le operazioni svolte durante il pronto intervento e fin qui descritte sono state finalizzate alla messa in sicurezza dell'opera; nonostante la situazione di estrema criticità, è stato possibile comprendere a fondo i vari fenomeni legati alla morfologia del degrado in virtù di un'attenta osservazione dei materiali costitutivi dell'opera, delle tecniche esecutive e del confronto con le indagini scientifiche. L'aver compreso la difficoltà del fenomeno di evaporazione differenziata e la sua conseguente ripercussione sull'originale è stato fondamentale nella scelta delle operazioni eseguite e nei materiali di intervento impiegati. Inoltre l'aver selezionato una

metodologia di rimozione selettiva degli ultimi quattro strati sovrapposti all’originale, tramite iniezione di una miscela solvente binaria, è stato uno dei “passaggi chiave” in cui si è arrivati a comprendere sia come rendere la superficie maggiormente permeabile al vapore sia come proseguire nelle operazioni di pulitura senza interagire con l’originale sottostante, anch’esso di origine sintetica.

Pertanto la scelta dei materiali e la metodologia di intervento applicata hanno permesso di operare in sicurezza per l’opera anche in una situazione *in fieri*. Tuttavia è necessario specificare che, anche se non è stata ancora attribuita una nuova funzione d’uso al cinema, il dipinto si trova ancora in condizioni termoigrometriche poco stabili poiché il rifacimento delle coperture è stato solo parziale. Pertanto è necessario operare *in primis* su tutte le coperture del locale e risanare i problemi statico strutturali: specialmente nella zona del controsoffitto del foyer, a rischio di crollo e così vicina al dipinto.

Si spera che questo contributo abbia dato un apporto significativo nell’analisi delle problematiche conservative e nelle soluzioni proposte in un caso che rispecchia perfettamente un esempio di intervento di restauro a seguito di calamità naturali o in emergenza.

NOTE

[1] L’ENPAIA (Ente Nazionale di Previdenza ed Assistenza per gli Impiegati in Agricoltura) era un ente pubblico, attualmente Fondazione privata, che all’epoca della costruzione era noto come CNAIAF (Cassa Nazionale di Assistenza per gli Impiegati Agricoli e Forestali).

[2] Si restituiscono le misure effettuate in CAD, durante il lavoro di tesi.

[3] L’opera prima da cui nasce l’ispirazione per il dipinto murale dell’Airone è *Superficie 69* del 1953 un olio su tela, cm 70 x cm 100. In seguito l’artista sviluppa due opere senza titolo ascrivibili a dei “bozzetti”, sempre in scala ridotta, che si avvicinano più al progetto finale e alla cromia scelta per il murale.

[4] Analisi FTIR eseguite dal Dott. Giancarlo Sidoti, chimico ISCR.

[5] DE CESARE G., GURGONE N., PUTATURO G., MILIANI C., ROSI F., *Murals And Architecture: The Case Of Capogrossi in Rome*, in “Conservation Issues in Modern and Contemporary Murals”- (Proceedings from Valencia 2012) - Cambridge Scholars publishing 2015 edited by SÁNCHEZ PONS M., SHANK W., FUSTER LOPEZ L., pp. 133 -142.

[6] Sezione stratigrafica eseguita dal Dott. Luigi Arceri, ISCR; foto al microscopio ottico effettuata dal Dott. Giancarlo Sidoti, chimico ISCR.

[7] Analisi XRD effettuate dalla Dott.ssa Lucia Conti, geologa ISCR.

[8] Analisi al microscopio ottico effettuate dal Dott. Marco Bartolini, biologo ISCR. Presenza di chitina, confermata tramite analisi FTIR effettuata dal Dott. Giancarlo Sidoti, chimico ISCR.

[9] Per approfondimenti si veda la tesi ISCR di SECCHI F. e SABRINA S., sui trattamenti biologici nei colori acrilici in emulsione e anche quella di VENTURINI D. e RICCA F., per i leganti vinilici. Anche le esperienze dell’ISCR nel restauro di opere con pellicole pittoriche di sintesi soggette a biodeterioramento. Ad esempio l’utilizzo dell’OPP all’1% in solvente alifatico come nel caso del restauro di *Mappa Toroidale* di Sergio Lombardo.

[10] Da scheda tecnica si riportano: 100 parti di Mape Antique F21 miscelate a 60 parti di acqua. Dunque un rapporto acqua/legante di 6:10, ovvero di 3:5.

[11] Fd 97. Nel triangolo dei solventi, il parametro di solubilità Fd interpreta le forze di dispersione e di fatto quanto un solvente sia polare. Confronta il triangolo delle solubilità e i Test di Wolbers /Test di Cremonesi in CREMONESI P. *L’uso dei solventi organici nella pulitura di opere policrome* pp. 24 e ss. pp. 83 - 84 e ss. p.102 e ss. Collana I Talenti, Il Prato editore 2004, Saonara (PD).

[12] Siccatherm ® Red – sicca red 150W HG 240 V · E27/ES.

[13] ACCARDO G., *Controllo microclimatico e misura delle variazioni dello stato di conservazione* p. 105 in “Diagnosi e progetto per la conservazione dei materiali dell’architettura”, Edizione De Luca 1998, Roma.

[14] Interpretazione delle misure termoigrometriche effettuate dal Dott. Carlo Cacace, fisico ISCR.

[15] Indagini termografiche eseguite dal Dott. Fabio Aramini, fisico ISCR.

[16] Il junfunori è un materiale naturale derivato dal funori, estratto da un’alga principalmente orientale di natura polisaccaridica. Il funori può essere estratto da tre specie di alghe rosse della famiglia delle Rodoficee: *Gloiopeltis Tenax*, *Gloiopeltis Complanata* e *Gloiopeltis Furcata*. Queste tre alghe danno tre tipi di funori: *ma-funori*, *hana funori* e *fukuro-funori*, detti funorani e dotati di maggiore forza adesiva, viscosità e solubilità in acqua. In commercio (dopo i processi di purificazione), solitamente le tre alghe vengono diversamente miscelate. Largamente utilizzato in Giappone fin dal 1673, viene menzionato per l’appretto di carta e tessuti ma si hanno notizie del suo commercio fin dall’VIII – XII secolo. Viene utilizzato soprattutto per la tintura e inamidatura dei tessuti, da cui deriva il suo nome: fu = tela e nori = amido. E’ utile come detergente e, in alcune regioni del Giappone, viene utilizzato anche come ingrediente in diverse ricette. E’ un prodotto molto eterogeneo, in special modo per il contenuto di sali e presenta una significativa variazione di pH (fino ad un valore di 10.2). Per questo motivo è necessario utilizzare solamente l’estratto purificato e, data l’alta capacità adesiva, solitamente viene impiegato a concentrazioni molto basse, intorno allo 0,5 – 1%.

Si ringrazia vivamente l'Università degli studi della Tuscia di Viterbo e in particolare il Dott. Ulderico Santamaria, dipartimento di Scienze dei Beni Culturali, per aver fornito la soluzione idroalcolica dell'estratto dell'alga funori purificato che presenta caratteristiche tecniche uguali a quelle del Junfunori, necessario alle operazioni di preconsolidamento della pellicola pittorica.

BIBLIOGRAFIA

1. ACCARDO G., *Controllo microclimatico e misura delle variazioni dello stato di conservazione* p. 105 in "Diagnosi e progetto per la conservazione dei materiali dell'architettura", Edizione De Luca 1998, Roma.
2. ALOI R., *Architetture per lo Spettacolo*, Milano, Hoepli, 1958, p. 354 e ss.
3. BOLPAGNI P., Capogrossi e una "idea" di Italian Style, in BARBERO M. L., a cura di, Capogrossi. Una retrospettiva, catalogo della mostra, Venezia, Fondazione Peggy Guggenheim, 29 settembre 2012 - 10 febbraio 2013, Venezia, Marsilio Editori, 2013, p. 344.
4. BONAVITA A., *Cinema Airone* in Remiddi G., Greco A., a cura di, *Adalberto Libera. Guida a 45 architetture*, Roma, Palombi, 2003, scheda C.23.
5. BORGIOLI P., CREMONESI P., *Le resine sintetiche utilizzate nel trattamento di opere policrome* pp. 63 - 105, Collana I Talenti, Il Prato editore 2005, Saonara (PD).
6. CALANDRA M., *Cinema Airone a Roma* in rivista "L'Architettura. Cronache e Storia" anno I n. 5 direttore Bruno Zevi, gennaio-febbraio 1956 pp 662-667.
7. CAPOGROSSI G., (Intervista a Giuseppe Capogrossi), *Un pittore giudica l'Architettura*, in "L'Architettura: cronache e storia", a. III, n.20, giugno 1957, p. 132.
8. CARNAZZA P., CORAK K., *Consolidamento Funori: adesivo di origine vegetale. Test di consolidamento di pittura su tela e consolidamento compatibile con le superfici opache su carta* pp. 124 - 134. in Lo stato dell'arte. Conservazione e restauro. Confronto di esperienze (ATTI DEL I CONGRESSO NAZIONALE DELL'IGIIC, 5 - 7 giugno 2003) , Il Prato editore, Padova 2005.
9. COSTA E., *La reintegrazione pittorica nella conservazione delle opere d'arte: stato dell'arte e nuovi materiali*, tesi presso l'Università degli studi della Tuscia, 2011-2012.
10. CREMONESI P. *L'uso dei solventi organici nella pulitura di opere policrome* pp. 24 e ss. pp. 83 - 84 e ss. p.102 e ss. Collana I Talenti, Il Prato editore 2004, Saonara (PD).
11. DE CESARE G., COLADONATO M., *Pitture acrilico-viniliche in emulsione: problemi di conservazione e proposte di restauro in un caso studio*, pp. 209 -216 in: Lo stato dell'arte 6: VI congresso nazionale IGIIC, Spoleto, 2-4 Ottobre 2008, Firenze 2008.
12. DE CESARE G., GURGONE N., PUTATURO G., MILIANI C., ROSI F., *Murals And Architecture: The Case Of Capogrossi in Rome* , in "Conservation Issues in Modern and Contemporary Murals"- (Proceedings from Valencia 2012) - Cambridge Scholars publishing 2015 edited by SANCHEZ PONS M., SHANK W., FUSTER LOPEZ L., pp. 133 -142.
13. DOMENECH - CARBÒ M. T., SILVA M. F., AURA - CASTRO E., DOMENECH - CARBÒ A., FUSTER - LOPEZ L., ET ALII *Multitechnique approach to evaluate cleaning treatments for acrylic and polyvinyl acetate paints* pp 125 - 134 in New insights into the cleaning of paintings : proceedings from the Cleaning 2010 international conference, Universidad Politécnica de Valencia and Museum Conservation Institute edited by Mecklenburg, Marion F., A. Elena Charola, Robert J. Koestler, Smithsonian Institute Scholarly press, 2013.
14. FASSIO A., *Il padiglione espositivo Casmez a Cagliari (A. Libera G. Girardet 1953)*, in BARDELLI G., COTTONE A., NUTI F., PORETTI S., SANNA A., a cura di, "La costruzione dell'Architettura: temi e opere del dopoguerra italiano" Roma, Gangemi, 2009. p. 78.
15. GAROFALO F., VERESANE L., *Adalberto Libera*, Bologna, Zanichelli, 1989, p. 159.
16. GIANNANDREA G., JERVIS A. V., MERCALLI M., IOELE M., PRIORI G., *Pellicole pittoriche fortemente decoese su supporto cartaceo: sperimentazione di prodotti consolidanti* in Lo stato dell'arte 6: VI congresso nazionale IGIIC, Spoleto, 2-4 Ottobre 2008, Firenze 2008.
17. HESKETH J.A., CRESSWELL A. M., GOWLAND P., *Microbial Biodegradation of Polyvinyl acetate (Pvac) Emulsions* in "Biodeterioration & Biodegradation, 9", 1995 pp. 288-296 (eds. Bouscher, A. and Edyvean, R. G. J.), Inst. Chem. Engrs. In press.
18. JEAN G., a cura di, *La conservazione delle policromie nell' architettura del XX secolo*, Firenze, SUPSI-Nardini, 2013.
19. MAUNY VAN DEN BURG J., VEERMAN A., VAN DEN BERG K. J. *Trials and Tests for the consolidating of Matte, Powdery paints. Two case studies* in COLORE E CONSERVAZIONE CESMAR VII Congresso internazionale - Atti del convegno di Milano 13 - 14 Novembre 2015.

20. MICHEL F., *Funori and JunFunori: Two Related Consolidants With Surprising Properties* pp. 1 - 11 in *Adhesives and Consolidants for Conservation and Applications CCI SYMPOSIUM ICC - OTTAWA, CANADA, 2011 (October 17 to 21)*.
21. MONTUORI E., *Eugenio Montuori architetto*, Milano, Over, 1981, pp. 56-57. Il testo riporta tutti i lavori eseguiti dall’ Architetto fino al 1979.
22. NUGARI M. P., *Indagini biologiche sui dipinti Bianco e Nero (1971) e Tutto Nero di A. Burri* in “La collezione Burri a Città di Castello. Dalla Conoscenza alla prevenzione” a cura di BASILE G. pp 91-96, Gli Ori Editore 2009.
23. PELLICANO E., *Cinema Airone, Adalberto Libera. Rilievo, recupero funzionale e riuso*, in Carunchio T., Sparvieri R., Volterra S., a cura di, “Progetti di restauro architettonico e dei monumenti: ricerca, sperimentazione, didattica”, edizioni Kappa, Roma, 2007, vol.1, pp. 349 - 355 e p.299 (tavole delle immagini). L’articolo è tratto dalla tesi di laurea di Emanuela Pellicano discussa presso l’Università degli studi di Roma “La Sapienza”, Prima facoltà di Architettura L. Quaroni , 23 febbraio 2006.
24. PIZZI L., a cura di, *Un Afro ritrovato* pp. 78 - 79 in *Lavori in miniera*, Roma 1938. Aosta 1997.
25. RICCA F.- VENTURINI D., tesi in *Opere pittoriche contemporanee con legante vinilico: fenomeni di degrado e valutazione di alcuni trattamenti biocidi*, ISCR, a. a. 2008-2009.
26. RUSKIN J., p. 186 Chapter VI *The Lamp of Memory* in *The Seven Lamps of Architecture*, May 1849, Boston Dana Estes & Company Publishers.
27. SECCHI F. – SOTTILE S., “*I colori acrilici in emulsione: problemi connessi ai trattamenti di pulitura acquosi e a solvente e valutazione dei loro effetti*” in X Congresso Nazionale IGIIC – Lo Stato dell’Arte–Accademia Nazionale di San Luca, Roma, 22 - 24 novembre 2012.
28. STANDEVEN HARRIET A. L., *Synthetic – resin house paints from the 1920s -1960s: properties, use and their reception by architects and painters*, in JEAN G., a cura di, *La conservazione delle policromie nell’ architettura del XX secolo*, SUPSI-Nardini Editore, Firenze, 2013, pp. 214-227.
29. ZEVI B., *Critica d’arte e umanità architettonica*, in “L’Architettura. Cronache e Storia”, a. I, n.5, gennaio-febbraio 1956, p. 657.

I dati qui riportati sono tratti dalla tesi di diploma equiparata alla laurea magistrale, abilitante alla professione di restauratore, di Paola Mezzadri in “Conservazione e Restauro dei Beni Culturali” (classe di laurea LMR/02), svoltasi presso l’Istituto Superiore per la Conservazione ed il Restauro di Roma durante l’anno accademico 2014 - 2015 e intitolata: *Il dipinto murale di Giuseppe Capogrossi nell’ex cinema Airone: problemi conservativi e intervento di restauro*.

Si ringraziano sentitamente i miei relatori di tesi e tutto l’eccezionale “team ISCR” che ha preso parte a questo lavoro: Maria Carolina Gaetani, Laura D’Agostino, Giancarlo Sidoti, Jacopo Russo, AnnaMaria Pandolfi, Marco Bartolini, Carlo Cacace, Lucia Conti, Fabio Aramini, Luigi Arceri, Giovanni Carelli.

Per i ricordi condivisi, i preziosi momenti passati insieme e il materiale bibliografico: Giunio Tabacchi, Francesco Montuori, Guglielmo Capogrossi.

IL RESTAURO DI UN’OPERA D’ARTE MOLTO DEGRADATA: LA TESTA DEL MODELLO IN ARGILLA DELLA STATUA DI SAN TOMMASO DAL DUOMO DI ORVIETO

Elisabeth Huber*, Antonio Iaccarino Idelson, Carlo Serino**, Alessandra Cannistra*****

* Restauratrice, Istituto Superiore per la Conservazione ed il Restauro, Via di San Michele 23, 00153 Roma
elisabeth.huber@beniculturali.it

** Restauratori, Equilibrarte srl, via Centuripe 34, 00179 Roma, iaccarino.a@gmail.com e
carlo.serino@gmail.com

*** Curatore Museo Opera del Duomo di Orvieto, Piazza Duomo, 05018 Orvieto,
museo@operadelduomo.it

Abstract

In questo documento si presenta il restauro di una testa in argilla proveniente dai depositi dell’Opera del Duomo di Orvieto. La testa è quel che rimane di un modello in argilla della statua marmorea di san Tommaso, realizzata da Ippolito Scalza e posizionata nella cattedrale nel 1587, nell’ambito del progetto del ciclo scultoreo dell’*Apostolato*.

Escludendo il basamento, la testa è alta circa 45 cm, realizzata con argilla caricata con fibre di materiale organico e rifinita superficialmente con uno scialbo bianco di calce. Attualmente risulta vincolata a un basamento in marmo con il logo dell’Opera del Duomo, risalente probabilmente al 1882.

Il restauro, condotto nel laboratorio “Ceramiche, Vetri e Smalti” dell’ISCR [1], ha offerto l’occasione di studiare questa pregevole opera e di approfondire le tecniche esecutive che l’artista ha usato per costruire il modello della statua. Oltre a ciò, le problematiche conservative che poneva erano piuttosto insolite, data la peculiarità del materiale costitutivo.

Il manufatto versava in preoccupanti condizioni di degrado e per eseguire l’intervento di restauro è stato necessario fare un’attenta selezione dei materiali da usare, al fine di identificare quelli più idonei.

L’opera risultava compromessa anche dal punto di vista statico, pertanto è stato necessario creare un nuovo sistema di sostegno. Per la realizzazione del nuovo supporto si è deciso di operare un corretto posizionamento virtuale della testa sul basamento dopo acquisizione delle forme con una scansione ottica. La parte mancante tra testa e basamento è stata realizzata tramite fresatura di un polimero sintetico espanso, lasciando una sede per il nuovo perno. Questo sistema garantisce un vincolo sicuro, pur permettendo una facile separazione delle parti.

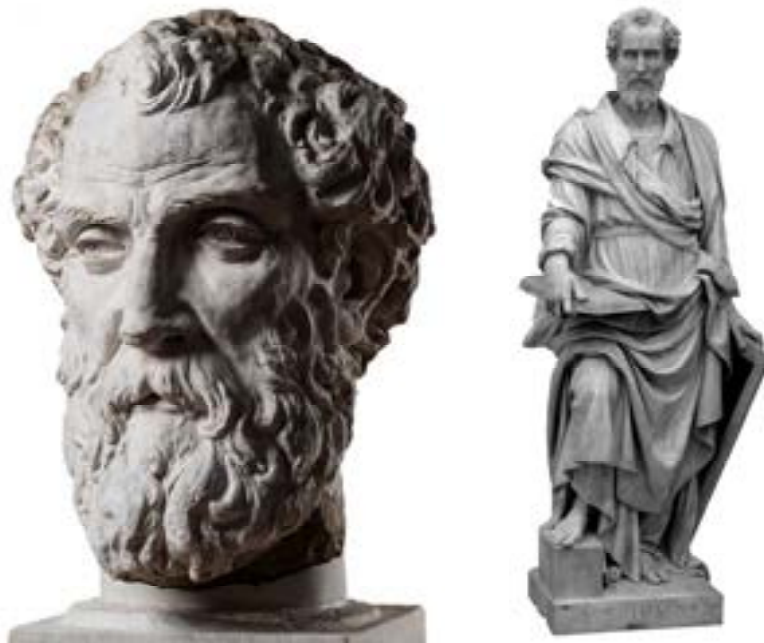


Figura 1. La testa in argilla di san Tommaso di Ippolito Scalza dopo l’intervento di restauro. Foto ISCR (Edoardo Loliva)

Figura 2. La statua marmorea di san Tommaso di Ippolito Scalza. Foto © Opera del Duomo di Orvieto

Accenni alla storia

L’opera di cui si tratta è ciò che resta del modello preparatorio per la statua marmorea di *San Tommaso apostolo*, scolpita da Ippolito Scalza (1532-1617) per la cattedrale orvietana.

Il bozzetto fu conservato nei depositi fino a quando, con l’apertura del museo dell’Opera del Duomo nel 1882, venne esposta come “testa virile” [2]. Ripercorrendo la documentazione presente presso l’Archivio della Fabbrica è possibile ricostruire alcuni momenti fondamentali della storia di questo interessante manufatto.

«...ritrovandomi in letto gravato di punta causata da i disaggi presi nel fare il modello dell’Appostolo di creta...». Nel gennaio 1580 Ippolito Scalza, che dal 1564 è stabilmente al servizio dell’Opera del Duomo come scultore e architetto, rivolge ai Soprastanti la richiesta di un aumento di stipendio facendo riferimento alle sue compromesse condizioni di salute. Ha ormai 42 anni ed è il capomaestro della Fabbrica dal 1567, a seguito della morte di Raffaello da Montelupo (1566) suo predecessore. Ha da poco eseguito, come scrive, il modello per la statua di san Tommaso che, una volta completata, verrà collocata in duomo nel 1587 «in piede alla colonna terzo a man dritta verso l’altare grande» [3] accompagnata da grandi festeggiamenti. Le sue competenze spaziano dagli aspetti tecnici a quelli più squisitamente artistici, combinandone gli esiti in alcune impegnative realizzazioni, quali il complesso apparato decorativo della controfacciata (1570-1581) e la scenografica struttura architettonica dell’organo (1583-1586). Questi interventi si collocano nell’ambito del progetto di rinnovamento volto ad aggiornare l’interno della cattedrale alla visione moderna dello spazio liturgico concepita e promossa dalla Chiesa della Controriforma. In questo progetto, che impegnerà la Fabbrica per tutta la seconda metà del Cinquecento, Scalza avrà un ruolo centrale, delineando, coordinando e portando avanti personalmente le maggiori iniziative. Sotto la sua supervisione, dunque, e con il suo diretto contributo prende gradualmente forma il ciclo di sculture che comprende la serie delle grandi statue degli *Apostoli*, i gruppi della *Pietà* e dell’*Annunciazione* e altri vari soggetti. Il *San Tommaso* segna un momento di svolta che orienta verso l’Apostolato il programma iconografico fino ad allora attestato sulla coppia autonoma del *S. Pietro* (Raffaello da Montelupo, 1560) e del *S. Paolo* (Francesco Mosca, 1556). Nell’estate del 1578 Scalza si reca a Carrara acquistando «nove pezzi de marmo della cava del Polvaccio quale è del migliore et statuario» [4] tra cui quello per il san Tommaso: vi comincerà poi a lavorare sul modello realizzato.

Si deve a una testimonianza del 1683 dovuta a un discendente dell’artista, la notizia che il san Tommaso «era il di lui Ritratto» [5]. Possiamo credere dunque che la figura restituisca i tratti somiglianti di Ippolito Scalza nell’ambito di un contesto iconografico in cui l’immagine dell’apostolo “architetto” – rilanciata dal XVI secolo – si sovrappone alla tradizione dei Santi Quattro coronati, patroni di scultori e scalpellini, raffigurati in Orsanmichele a Firenze da Nanni di Banco all’inizio del Quattrocento. Tale caratterizzazione “autobiografica” permane nella grande statua alla quale i particolari della camicia slacciata di foggia moderna e degli strumenti tecnici accuratamente delineati e inseriti nella composizione conferiscono effetti di grande vivacità e attualizzazione.

Tecniche esecutive

Prima di affrontare il restauro, la testa è stata portata all’ENEA [6] per realizzare le riprese radiografiche. Queste, eseguite con un gruppo radiogeno ad alta energia, hanno messo in evidenza che la testa è cava (anche se presenta degli spessori notevoli, all’incirca 6-7 cm). La radiografia ha anche permesso di conoscere forma e dimensioni del perno in ferro a sezione rettangolare, inserito all’interno del collo per assicurare la testa al basamento del restauro ottocentesco.

Una volta arrivata al laboratorio di restauro, si sono potute studiare da vicino le tecniche esecutive.

La testa è stata realizzata con un impasto di argilla caricata con fibre organiche, che hanno la funzione di contrastare il ritiro della creta durante la sua asciugatura e di evitare la formazione di crepe. Inoltre, l’inserimento delle fibre organiche rende l’impasto più leggero. Spesso in altre opere in terra cruda si trova utilizzata della paglia sminuzzata a questo scopo. Nell’impasto argilloso adoperato per la testa di san Tommaso si sono riscontrati invece, all’osservazione al microscopio, dei filamenti colorati, che sono stati identificati come fibre di lana tinta [7]. Probabilmente Ippolito Scalza disponeva di residui della lavorazione della lana che ha pensato bene di mescolare all’argilla usata per la costruzione del suo modello.

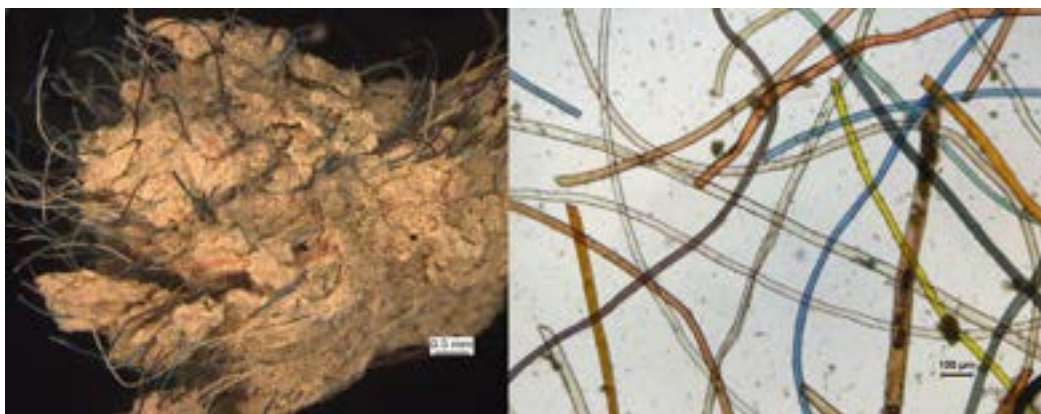


Figura 3. Fibre di lana riscontrate nell'argilla. Foto ISCR (M. Rita Giuliani)

L'impasto è stato modellato sovrapponendo porzioni di argilla, come si vede chiaramente in alcuni punti che non sono stati lisciati perché non in vista, ad esempio nella parte inferiore delle barba. La superficie dell'argilla è stata infine coperta da uno scialbo, ottenuto per applicazione di grassello di calce [8]. L'intento era evidentemente quello di chiudere le porosità dell'impasto argilloso e di dare un colore bianco alla superficie, che così appare più simile al marmo.

Quando è stato possibile rimuovere la testa dal suo basamento, ovvero a consolidamento ultimato, si è potuto osservare l'interno del collo, ottenendo informazioni interessanti sulla tecnica con cui l'artista ha costruito il modello della statua: è stata trovata infatti un'asse in legno di pioppo inserita nella cavità del collo e in quella della testa. L'estremità a vista è circondata con della paglia, poi avvolta con una corda di canapa.



Figura 4. L'interno del collo con quel che resta dell'armatura interna del modello di statua. Foto ISCR (Elisabeth Huber)

Nell'argilla si sono conservate le impronte della corda, e quindi si può dedurre con ragionevole certezza che si tratti dei materiali originali, risalenti al momento della costruzione del modello. Il legno inserito nel collo è probabilmente quel che resta dell'impalcatura di cui si è servito l'artista al momento della realizzazione dell'opera: bisogna immaginare un'armatura realizzata con assi in legno, rivestite con paglia e corde. Il materiale organico aveva anche il compito di assorbire l'umidità dell'argilla e di produrre delle cavità interne per non appesantire troppo la scultura. Intorno a quest'anima lo scultore ha poi applicato e modellato l'argilla. Una volta finito il modello, questo è servito per la realizzazione della statua in marmo mediante riporto delle misure dal modello al blocco di pietra. Ciò poteva avvenire tramite l'utilizzo di gabbie in legno, filo a piombo e compasso, oppure con uno strumento chiamato "definitore", costituito da un cerchio graduato che si fissava orizzontalmente sulla sommità del modello, come descritto nel trattato "Della statua" (1462) di Leon Battista Alberti [9].

Mettendo a confronto la testa in argilla con quella della statua marmorea di san Tommaso, si può notare una evidente somiglianza, ma ci sono anche notevoli divergenze, che solo in parte sono ascrivibili a una diversa inclinazione e rotazione della testa in argilla [10]. Evidentemente Ippolito Scalza ha apportato egli stesso delle modifiche rispetto al modello, cambiando, fra le altre cose, l'espressione del volto.

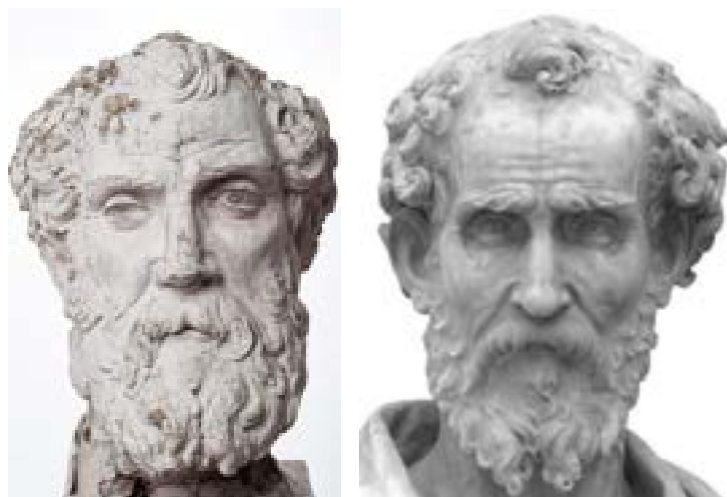


Figure 5 e 6. La testa in argilla prima del restauro a confronto con quella della statua in marmo. Foto ISCR (Edoardo Loliva) e © Opera del Duomo di Orvieto

Interventi precedenti

La testa è dunque quel che resta del modello dell'intera figura del santo. Si deve supporre che questo modello abbia subito, nel corso degli anni, un notevole degrado, tanto è che nel 1882, quando fu inaugurato il Museo dell'Opera del Duomo, si decise di salvare unicamente la testa, che fu posta sull'attuale basamento recante il logo del museo sul lato frontale (sugli altri lati troviamo solo il tondo del logo abbozzato, ma non finito di scolpire) con l'ausilio di un perno in ferro, ancorato con del piombo fuso.

Per garantire un buon appoggio della testa al basamento, furono inseriti, tra i margini irregolari del collo e la base, tre elementi in terracotta, collegati all'originale con dei fili di ferro. Gli spazi liberi furono stuccati con dell'argilla, distinguibile da quella originale perché non caricata con filamenti di lana colorata. La superficie esterna di questa costruzione che sostiene la testa fu infine integrata con un impasto di gesso e calcite.

Stato di conservazione

I manufatti in argilla sono senz'altro caratterizzati da un'elevata fragilità, legata al fatto che l'argilla, una volta asciugata, rimane molto porosa e sensibile ad acqua e umidità. Anche in questo caso ci troviamo di fronte a un'opera instabile e friabile, molto compromessa anche dal punto della sua leggibilità, come vediamo nelle immagini dell'opera ancora nei depositi di Palazzo Soliano, prima dell'intervento di restauro. Le condizioni del manufatto erano tali, che si aveva il timore che non fosse in grado di sopportare le sollecitazioni dovute al trasporto a Roma, senza riportare ulteriori danni e perdite di materiale.

La superficie era ricoperta da abbondanti depositi polverosi misti, e l'argilla ormai completamente decoesa. Vi erano sfogliazioni, frammenti di argilla di varie dimensioni erano distaccati e caduti, fra cui numerose scaglie e porzioni delle ciocche, che risultavano di difficile riposizionamento perché frantumatesi cadendo.

L'esame visivo approfondito condotto successivamente in laboratorio, ha confermato l'avanzato degrado dell'opera: l'argilla era attraversata da molteplici fratture e microfessure. Il rivestimento a calce si conservava in modo disomogeneo ed era in buona parte perduto in corrispondenza delle ciocche posteriori, dove infatti manca gran parte della superficie originale. Vi erano numerosi distacchi, sia delle singole ciocche di capelli, che si muovevano sotto una leggera pressione delle mani, sia di porzioni della finitura a calce.

L'opera risultava essere compromessa anche dal punto di vista statico: la testa era slittata in avanti, in una posizione più bassa rispetto a quella in cui era originariamente posizionata sul basamento, a causa di una frattura dell'integrazione in gesso e calcite del precedente intervento di restauro, che pertanto non era più solidale con l'opera.

Oltre al pessimo stato di conservazione l'opera era poco leggibile nei suoi valori estetici.



Figure 7, 8 e 9. Lo stato di conservazione della testa prima dell'intervento di restauro. Foto ISCR (Elisabeth Huber ed Edoardo Loliva)

Intervento di restauro

La finalità dell'intervento di restauro di quest'opera, tanto degradata, era quella di restituirle almeno parte dell'integrità fisica ed estetica perduta, oltre a prevenire perdite future di materiale. Per raggiungere quest'obiettivo si è reso necessario selezionare i materiali e i metodi di applicazione più adatti alle esigenze conservative del manufatto. Un principio del restauro sempre valido ci impone di scegliere dei materiali di restauro più stabili possibili, ma mai più tenaci dei materiali costitutivi dell'opera stessa. In quest'ottica, si è cercato innanzitutto d'individuare un consolidante adeguato per l'argilla decoesa; inoltre servivano dei materiali idonei per fare riaderire tutte le porzioni di argilla che erano in procinto di cadere. Oltre a ciò occorreva identificare il migliore materiale per stuccare le moltissime crepe e fessure che interessavano la testa, contribuendo alla stabilizzazione dei frammenti.

Il manufatto versava in uno stato di conservazione troppo critico per affrontare le sollecitazioni del trasporto, per cui si è ritenuto indispensabile fare un lavoro preliminare a Orvieto per preconsolidare le superfici e preparare la testa per il trasferimento. Dopo una prima rimozione dei depositi polverosi, sono state consolidate le zone che sembravano più compromesse con una resina vinilica disciolta in alcool etilico (Mowital B60 HH al 5%) [11]. Per impedire ulteriori distacchi di porzioni di argilla durante le movimentazioni, le zone più critiche sono state poi localmente protette con una velatura realizzata con garze di cotone e ciclodecano [12], sciolto a bagnomaria. Com'è noto, tale idrocarburo saturo, di consistenza cerosa, ha la capacità di sublimare senza lasciare residui se esposto all'aria, quindi è un materiale particolarmente idoneo per protezioni temporanee. Le velature con ciclodecano sono state necessarie per lo più sulle ciocche dei capelli e della barba. La testa così preparata è stata poi avvolta con strisce di una morbida gommapiuma alta 1 cm, fino a coprirla del tutto, e in seguito imballata con le precauzioni dovute al caso.



Figura 10 . Velatura con ciclodecano sulle ciocche. Foto ISCR (M. Elisabetta Prunas)

Nei laboratori ISCR, dopo la rimozione del ciclodecano forzandone la sublimazione con flussi d'aria calda, per prima cosa è stato necessario consolidare sistematicamente le zone di argilla decoesa e fermare tutte le parti che si muovevano, sia dello scialbo superficiale, che delle porzioni di argilla. Per il consolidamento di reperti in terra cruda si usa con buon successo una resina polivinilbutirralica (Mowital) [13], di cui esistono varie formulazioni con differente peso molecolare. Frequentemente, in casi come questo, viene adoperata una resina

con peso molecolare basso (Mowital B30H), per garantire una buona penetrazione. Nel caso della testa di san Tommaso si voleva invece operare un consolidamento parziale, localizzato alle zone maggiormente decoese, senza la pretesa di arrivare a raggiungere la profondità dell'argilla con un consolidamento completo. Per questo motivo si è scartata anche l'ipotesi dell'utilizzo del silicato d'etile come consolidante [14], che ha ottime proprietà di penetrazione e di compatibilità chimica con l'argilla (essendo entrambi a base di silice), ma che deve essere usato su tutto lo spessore, per non creare discontinuità tra la parte trattata rispetto alle zone non raggiunte dal consolidante [15]. Inoltre si è ritenuto che un trattamento con silicato d'etile avrebbe cambiato eccessivamente e irreversibilmente le proprietà dell'argilla, contribuendo anche a un considerevole aumento del peso dell'opera [16].

Data l'estrema porosità dell'impasto argilloso nelle zone maggiormente decoese, si è preferito utilizzare del Mowital con peso molecolare più alto rispetto al già citato Mowital B30H, meno penetrante ma dotato di un potere adesivo migliore (Mowital B60 HH al 2,5% in alcol). La stessa resina, in concentrazione più elevata, è poi stata utilizzata anche per fissare i frammenti di argilla e dello scialbo superficiale. Quest'operazione è stata condotta infiltrando la resina al 5% con delle siringhe nelle numerose crepe su capigliatura e barba. In alcune zone è stato necessario servirsi di supporti temporanei, per bloccare delle porzioni a rischio di caduta, fino all'avvenuta presa del consolidante.

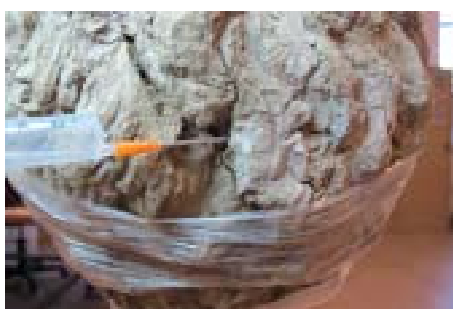


Figura 11. Infiltrazione di resina polivinilica per bloccare ciocche che si muovevano. Foto ISCR (Elisabeth Huber)

A questo punto, per bloccare in modo definitivo le parti ancora instabili, era necessario colmare le moltissime crepe e fessure ancora aperte. Serviva un materiale riempitivo leggero, con buone capacità adesive ma non troppo tenace, che si potesse diluire per raggiungere la viscosità desiderata per entrare all'interno delle crepe profonde, e che si potesse colorare del tono desiderato. In un precedente intervento di restauro di reperti in terra cruda, eseguito nei nostri stessi laboratori [17], si era scelto di adoperare uno stucco gessoso addizionato con resina cellulosica (Polyfilla Interior [18]) per le stuccature e reintegrazioni. In questo caso però si è ritenuto che la Polyfilla fosse poco adatta perché non si presta a essere diluita, e inoltre avrebbe contaminato l'argilla limitrofa alla zona da stuccare, molto porosa e quindi soggetta ad assorbire i solfati dell'impasto. Si è dunque optato per un altro materiale commerciale, uno stucco acrilico bianco molto leggero a base di microsfere cave di vetro (Stuccoforte light)[19] che si colora facilmente nell'impasto con colori ad acquerello, può essere diluito per riempire le crepe più profonde, ha un buon potere adesivo e scarso ritiro. Il prodotto ha una buona stabilità chimica, rimane flessibile ed è reversibile in acetone [20].

Questo stucco leggermente diluito è stato spinto con una spatolina metallica in crepe e fessure, rimuovendo subito l'eccesso con un tampone di cotone imbevuto di acqua e alcool. Il colore dell'impasto è stato modulato in base al colore della zona da stuccare.

Per chiudere le fessure dello strato di calce, che sono molto superficiali, si è preferito invece usare uno stucco a base di grassello di calce, caricato con polvere di marmo fino a raggiungere il tono voluto.



Figure 12 e 13. Visione frontale prima e dopo le stuccature. Foto ISCR (Edoardo Loliva ed Elisabeth Huber)

Il nuovo sistema di supporto

Come ultima operazione di restauro, è stato necessario creare un nuovo sistema di vincolo per la testa sul basamento ottocentesco [21]. Gli obiettivi da raggiungere erano due: distribuire il più omogeneamente possibile il peso dell'opera e correggere la sua inclinazione che, forse anche a causa del degrado dei materiali interposti, sembrava eccessivamente piegata all'indietro rispetto a quella della statua in marmo.

Dopo le operazioni di consolidamento e reintegrazione, la testa era sufficientemente solida per affrontare lo smontaggio dal basamento. A questo scopo sono state eliminate le vecchie integrazioni in gesso, inserendo degli spessori di legno per sorreggere la testa, che è stata infine sollevata sfilandola dal perno. Il filo di ferro ed i frammenti di mattone su cui poggiava sono stati rimossi e il basamento in marmo è stato pulito con una semplice spazzolatura con alcol etilico.

Per evitare concentrazioni di forze sulla struttura in terra cruda è necessario scaricarne il peso su una struttura che copia fedelmente al negativo gli andamenti e le irregolarità della superficie di frattura del collo e dell'interno del foro.

Un calco diretto garantisce elevata fedeltà, ma allo stesso tempo impone sollecitazioni al materiale originario che in ogni caso resta piuttosto fragile. In particolare, le parti flessibili e mobili come lo spago e la paglia nell'area interessata dal foro avrebbero reso l'operazione complessa e delicata.

Per la revisione della posizione della testa sarebbero state necessarie numerose prove e la modifica graduale dell'inclinazione e della distanza tra testa e basamento. Il notevole peso del manufatto avrebbe dunque comportato dei rischi, oltre a laboriose e progressive modifiche di un manufatto intermedio di sostegno, eventualmente temporaneo. Lavorare con un calco fisico, come si era inizialmente ipotizzato, avrebbe richiesto ripetute manipolazioni dell'opera oltre alla verifica puntuale delle zone di contatto e interferenza, in particolare con le parti delicate all'interno del foro ed il legno degradato.

La soluzione scelta si basa sull'uso di un modello digitale ottenuto con una scansione ottica dei due elementi separati. Disponendo del modello tridimensionale della testa (compresa la forma dell'interno del foro) e del basamento con il perno e i pezzi di mattone che regolavano la distanza nel montaggio ottocentesco, è stato possibile simulare il posizionamento senza toccare il manufatto. Si è inizialmente provato a riprodurre il posizionamento dovuto all'ultimo restauro prima dello scivolamento in avanti della testa, salvo rendersi conto che restava una differenza molto grande rispetto all'orientamento realizzato nella scultura in marmo: ruotata di lato e all'indietro, la testa assumeva un'espressione drammatica, quasi di gusto romantico, difficilmente giustificabile nel confronto. Il gruppo di lavoro ha dunque scelto una posizione più eretta e frontale, in base a numerosi tentativi e aggiustamenti di piccola entità. Tale nuova posizione era incompatibile con il perno ottocentesco, che è stato smontato.

In sostituzione degli spessori inseriti nell'intervento ottocentesco, si è realizzato un manufatto intermedio d'appoggio modellando lo spazio esistente tra la superficie di frattura del collo e la faccia superiore del basamento in marmo; prolungando l'interno del foro della testa, nel modello 3D è stato ricavato lo spazio per un nuovo asse di sostegno. Il supporto è stato costruito fresando un blocco di schiuma di PET a bassa densità [22]. La superficie di contatto non doveva seguire tutte le rientranze e le irregolarità minute ma consentire di scaricare il peso su un'area più ampia possibile, senza creare interazioni meccaniche che potrebbero risultare dannose durante lo smontaggio. Si è dunque provveduto ad eliminare tutte le sporgenze dal blocco fresato che conserva

comunque il contatto su ca. il 50% della superficie. Il PET è stato impregnato con resina epossidica, sia per rendere più compatta la superficie lavorata, sia per fissare una sabbia silicea nelle aree da ricoprire con uno strato di finitura estetica.

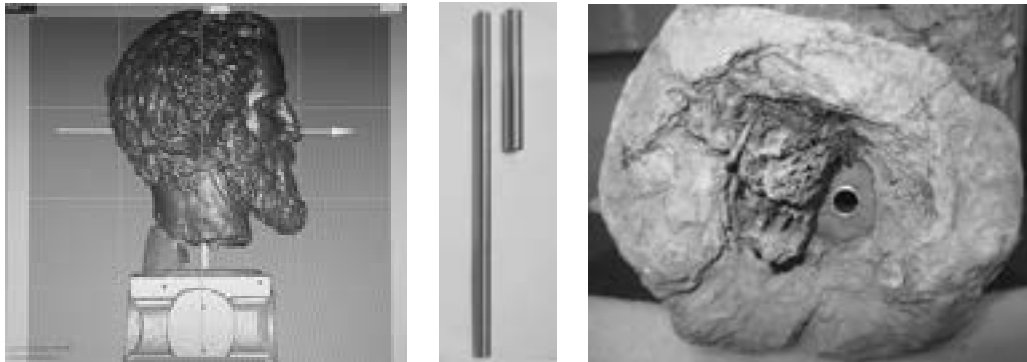


Figure 14, 15 e 16. Il posizionamento virtuale, il perno reversibile, la boccia sfilabile inserita nel foro. Foto Equibrarte (Antonio Iaccarino Idelson); foto ISCR (Elisabeth Huber)

La prima prova di montaggio ha mostrato un'ottima corrispondenza tra le superfici; inoltre, l'inclinazione del blocco era compatibile con il posizionamento desiderato della testa, che poggiava bene e non presentava alcuno spostamento laterale. La soddisfazione iniziale, unita alle considerazioni sull'invasività dell'inserimento di un nuovo perno, ha spinto in un primo momento a prendere in considerazione la possibilità di non inserire un elemento interno di sostegno. Ciononostante, l'eccessiva vicinanza del baricentro al punto di equilibrio comportava un rischio troppo elevato di ribaltamento accidentale. Si è dunque deciso di confermare la decisione iniziale inserendo un perno in acciaio inossidabile, realizzato in modo da consentire un vincolo reversibile [23], costruito con una barra fissata nel basamento e una camicia sfilabile fermata all'interno del foro della scultura. Per alloggiare la camicia si è scelto di inserire un materiale di riempimento leggero e con basse caratteristiche meccaniche, perché possa essere rimosso meccanicamente senza arrecare troppi danni ai fragilissimi materiali originali in cui s'inserisce. Il materiale di riempimento non deve rilasciare sostanze contaminanti e dev'essere privo di ritiro nella fase di presa. Per soddisfare tutte queste limitazioni si è scelto d'impiegare una resina epossidica alleggerita con una carica (microsfere fenoliche) per ridurne adeguatamente la resistenza meccanica. Il contatto diretto è stato evitato interponendo alcuni strati di pellicola di polietilene tra la resina ed i materiali originali. La presenza del perno garantisce una sicura stabilità alla testa sul suo basamento, pur consentendo un agevole distacco dei due elementi.



Figure 17 e 18. Il nuovo sistema di sostegno con il perno e la testa a restauro ultimato. Foto ISCR (Edoardo Loliva)

Conclusioni

Questo intervento su un materiale poco convenzionale ha consentito di agire secondo criteri di sostenibilità, seguendo le esigenze specifiche della conservazione e della fruizione del manufatto, oltre a fornire numerose informazioni sulla tecnica esecutiva specifica. Il sistema di consolidamento e stabilizzazione dei frammenti di terra cruda messo a punto grazie all’esperienza maturata dai laboratori dell’ISCR su materiali simili, si è rivelato adeguato sia da un punto di vista teorico sia alla prova delle sollecitazioni dovute agli spostamenti successivi. Le tecniche di riassettaggio virtuale, a volte ormai abusate, hanno consentito in questo caso di risparmiare al manufatto sollecitazioni pericolose, ottenendo per altro il risultato desiderato con un minore sforzo rispetto alle tecniche tradizionali. La ricomposizione virtuale e la realizzazione di un manufatto di supporto sulla base del progetto 3D, è stata associata a un’attenta considerazione per la reversibilità meccanica degli interventi di supporto nell’ambito quello che pare un esempio di collaborazione efficace tra pubblico e privato.

NOTE

- [1] L’intervento di restauro è stato condotto da Elisabeth Huber, la documentazione fotografica è stata curata da Edoardo Loliva, quella grafica da Marina Marchese. Si ringraziano in questa sede anche le colleghe Maria Elisabetta Prunas e Roberta Bollati.
- [2] A. Garzelli, *Orvieto. Museo dell’opera del Duomo*, Officine grafiche Calderini, Bologna 1972, p. 107, fig. 396.
- [3] Archivio dell’Opera del Duomo di Orvieto (da ora in poi AODO), *Memoriali*, aa. 1584-1600, c. 104r., 1587 maggio 22.
- [4] AODO, *Memoriali*, aa. 1572-1594, c. 287v., 1578 luglio 18.
- [5] AODO, *Fondo Cartari-Cohelli-Febei*, 6, c. 124r.
- [6] Le radiografie sono state eseguite da Francesco Verre dell’Unità Diagnosi dei Materiali dell’ENEA Casaccia.
- [7] Le indagini diagnostiche sui materiali organici sono state eseguite da Maria Rita Giuliani e Giulia Galotta del Laboratorio di biologia dell’ISCR, vedi relazione n. prot. 1531 CI 34.13.02 del 24.03.2016.
- [8] La patina bianca superficiale si è rivelata essere costituita da 90% di calcite (vedi relazione n. prot. 4058 CI 34.13.02 del 25.07.2016 di Lucia Conti del Laboratorio di prove sui materiali dell’ISCR).
- [9] Si veda: Alberti, Leon Battista, *“Della statua”*, Società tipografica de’ Classici italiani, Milano, 1804, pp. 123-124.
- [10] La diversa inclinazione della testa sul basamento rispetto a quella della statua è probabilmente dovuta a esigenze di distribuzione del peso.
- [11] Mowital® - PVB resins (Kuraray).
- [12] Ciclododecano (Evonik Degussa GmbH).
- [13] Si veda a questo proposito: Bollati R., Ceroli G., Huber E., *“Quando l’argilla diventa ceramica: intervento pilota su manufatti iranici del III millennio a.C.”*, In: *“Le classi ceramiche. Situazione degli studi”*, atti della X Giornata di Archeometria della Ceramica, a cura di S. Gualtieri, B. Fabbri, G. Bandini, Edilpuglia, Bari 2009, pp. 217-220, Gütschow, Carmen, *“Methoden zur Restaurierung von ungebrannten und gebrannten Keilschrifttafeln: Gestern und Heute”*, PeWe-Verlag, Germany 2012, p. 89, e Rozeik C., *“The treatment of an unbaked mud statue from ancient Egypt”*, In: *Journal of the American Institute for Conservation*, Vol. 48, N. 1, Spring, United states of America 2009, p. 74.
- [14] In un lavoro di tesi dell’ICR del 2003 è stato usato con buon successo il silicato d’etile per il consolidamento di alcune cretule in argilla del III millennio a.C. In questo caso si è dovuto operare un consolidamento completo per permettere una successiva estrazione dei sali solubili, di cui i reperti erano impregnati, vedi in: Bollati R., Ceroli G., Huber E., *“Quando l’argilla diventa ceramica...”*, cit., pp. 213-221.
- [15] Rava A., *“Problemi di restauro della terra cruda: il caso della scultura di Mastroianni alla Galleria Civica d’Arte Moderna di Torino”*, In: *III congresso nazionale IGIIC - Gruppo italiano, International Institute for Conservation, Italy, Lo Stato dell’Arte 3*, Palermo, Palazzo Steri, 22-24 settembre 2005, Volume degli atti, Nardini Editore, Firenze 2006, p. 209.
- [16] Nei reperti consolidati con silicati d’etile si è verificato un aumento medio di peso che va dal 7 al 9%. Vedi in: Bollati R., Ceroli G., Huber E., *“Quando l’argilla diventa ceramica...”*, cit., pp. 213-221.
- [17] Bollati R., Ceroli G., Huber E., *“Quando l’argilla diventa ceramica...”*, cit., p. 220.
- [18] Polyfilla Interior® (Unitecta Italiana Spa).
- [19] Stuccoforte light (Max Mayer).
- [20] Lo Stuccoforte light è stato oggetto di indagini dalla parte dei laboratori scientifici dell’ISCR, ed è risultato stabile negli ambienti museali (luce, temperatura, umidità controllate). Vedi Giovannone G., Ozino Caligaris E., Scarpitti P., D’Agostino L., Aramini A., Bartolini M., Sidoti G., Torre M., *“Uno stucco particolare per i dipinti murali staccati di Giusto de’ Menabuoi del battistero della Cattedrale di Padova”*, In: *XIII Congresso Nazionale IGIIC - Gruppo italiano, International Institute for Conservation, Italy, Volume degli atti. Lo Stato dell’Arte 13*, Centro Conservazione e Restauro La Venaria Reale, Torino 22-24 ottobre 2015, Nardini Editore, Firenze 2015, pp. 89-100.

[21] Il nuovo sistema di supporto è stato progettato e realizzato da Antonio Iaccarino Idelson e Carlo Serino della ditta Equilibrarte srl. La scansione ottica è stata realizzata da Danilo Salzano della ditta Measure 3D srl, che ha collaborato anche per le prove di allineamento e modellazione digitale del blocco di supporto.

[22] Il Polietilene Tereftalato (lo stesso polimero con cui sono realizzati ad esempio il Melinex e le bottiglie di plastica per uso alimentare) è un materiale molto durevole. È stato usato Divinycell P60 della Diab, densità 65 kg/mc, Modulo Elastico a compressione tra 29 e 65 MPa (valori analoghi a quello del legno di castagno in direzione assiale). La fresatrice a controllo numerico di Equilibrarte, con area di lavoro da 2800x1850x250 mm, usava una fresa a punta tonda da 100 mm con raggio 6.

[23] Si veda in proposito: C. Serino, A. Iaccarino Idelson, “Perni reversibili per l’assemblaggio di manufatti frammentari”, in Atti del XIX Convegno di Studio su “La reversibilità nel restauro”, Bressanone 1-4 luglio 2003; G. Devreux, S. Spada, 2013 – Nuove esperienze nei sistemi di ancoraggio nel restauro di manufatti lapidei. In *Lo Stato dell’arte*, XI Congresso Nazionale IGIIIC, Accademia delle Belle Arti di Bologna, 10-12 Ottobre 2013; L. Festa, A. Iaccarino Idelson, C. Serino, F. Vischetti, 2015 – Il Mitra Tauroctono di Tarquinia: intervento di restauro e riassetto con l’uso di tecnologie 3D. In *Lo Stato dell’arte*, XIII Congresso Nazionale IGIIIC, Centro Conservazione e Restauro La Venaria Reale, Torino 22-25 Ottobre 2015.

I DIPINTI AD OLIO SU MURO DEL PASSIGNANO NELLA CAPPELLA RIVALDI IN SANTA MARIA DELLA PACE A ROMA. RIVISITAZIONE DI UN RESTAURO DELLA METÀ DEGLI ANNI '80 DEL '900

Caterina Barnaba, Carla Bertorello*

*C.B.C. Conservazione Beni Culturali, Roma

Abstract

A distanza di circa trent'anni dall'ultimo restauro, effettuato dalla TECNI.RE.CO (1986-87), abbiamo avuto l'occasione di ritornare su un'opera oggetto anche di una tesi di diploma del XXXII Corso, settore dipinti, dell'Istituto Centrale del Restauro di Roma (1980). La fortunata circostanza e la ricca e completa documentazione hanno fornito gli elementi per una riflessione critica sui metodi e i mezzi impiegati in quel restauro, con particolare attenzione alla pulitura di pitture ad olio su muro, opere queste piuttosto insolite e rare. Tale tecnica si sviluppò sui supporti murari e nelle sue varianti su lavagna e pietra ed ebbe discreta fortuna a Roma tra la fine del '500 e i primi decenni del '600, in ambito manierista, dopo di che venne usata sempre meno. In ambito ecclesiastico, trova impiego nei grandi formati, per ornare cappelle e altari, in alternativa alle opere su tela e tavola. A Roma ne rimangono alcune considerevoli testimonianze, pervenute in stato di conservazione non sempre soddisfacente. L'*Annunciazione* e la *Natività* di Domenico Cresti, detto il Passignano, situate nelle pareti laterali della Cappella Rivaldi in Santa Maria della Pace, sono da considerare in condizioni soddisfacenti, nonostante la prolungata incuria e lo stato di abbandono subito dalla Chiesa dalla fine dell'800 fino ad oltre la metà del '900 e i parametri ambientali critici, dovuti a fattori diversi. Nel contributo che qui si presenta, dopo un'analisi delle forme di degrado e del loro riproporsi nel corso del tempo, si mettono a confronto i sistemi e gli esiti della pulitura intrapresa nell'intervento del 1987, riconsiderata e aggiornata nell'intervento del 2015 sia nei metodi che nelle forme di applicazione.

Prima del recente restauro sulla superficie dei dipinti si erano ripresentate vaste zone di sbiancamento dovute ad efflorescenze saline e diffuse zone ossidate, da imputarsi a residui di fissativi organici impiegati in antichi trattamenti consolidanti e/o ravvivanti. Il fenomeno impediva la leggibilità delle scene e faceva supporre, ad una prima osservazione, un'accelerazione del degrado dovuto a cause esterne. L'osservazione ravvicinata ha consentito di distinguere le aree interessate da nuovi fenomeni di degrado, dalle zone ove permanevano sostanze dovute ad antichi trattamenti, solo parzialmente rimosse nell'ultima pulitura, particolarmente prudente. Dopo test di pulitura mirati si è messa a punto una soluzione a pH controllato, addensata, che ha permesso di condurre a compimento la pulitura, liberando la cromia originale dalle sostanze spurie che ne impedivano la piena leggibilità e costituivano esse stesse un potenziale fattore di degrado.

Nel corso del cantiere si è potuta inoltre attivare una interessante consulenza con la Delaware University e la Villanova University, USA, che ha reso possibile approfondire la ricerca sui materiali costitutivi originali. Abbiamo effettuato una decina di micro prelievi per sezioni stratigrafiche, che sono stati studiati presso i laboratori delle Università americana con metodi di indagine diversi. Sono state infine effettuate alcune prove di rimozione di solfatazioni superficiali sui dipinti murali, mediante la tecnica di bio-pulitura. Le campionature a cura della restauratrice Eleonora Gioventù, borsista all'Accademia di Francia – Villa Medici, sono state inserite nel suo progetto di studio "La Bio-restauration des oeuvres d'art".



1) Cappella Rivaldi, parete sinistra, Annunciazione, 2015



2) Cappella Rivaldi, parete destra, Natività, 2015

La Cappella Maggiore in Santa Maria della Pace a Roma viene edificata per collocare degnamente l'antica e sacra immagine della Madonna della Pace; la commissione a Carlo Maderno, nipote di Domenico Fontana, è di Gaspare Rivaldi, notaio, appaltatore delle dogane ed incaricato di molteplici funzioni nel governo papale. I lavori per l'ampliamento della preesistente cappella iniziano nel 1611 e sono ultimati, completi di tutti gli ornamenti, nel 1614. Maderno, oltre che l'architettura, cura l'allestimento in preziosi commessi marmorei; alle pitture lavorano nella volta il giovane Francesco Albani, nei riquadri delle pareti laterali Domenico Cresti, detto il Passignano, e Lavinia Fontana nei quadri con Sante dei pilastri dell'arco di trionfo. Si tratta di un felice esempio di decorazione tardo manierista pervenutaci senza sostanziali manomissioni; in essa si saldano, in un coerente risultato estetico, tecniche diverse: nelle volte la pittura murale, nel solco della grande tradizione dell'affresco; nelle pareti e sui pilastri le pitture ad olio, nelle due varianti su intonaco e su lavagna, e il ricco decoro del rivestimento marmoreo, realizzato con marmi preziosi quali giallo e verde antico, portasanta, africano rosso e bigio, lumachella bigia e astracane dorato, alabastro e nella cornice lobata intorno al tabernacolo dell'altare anche lapislazzuli e diaspro¹ (figg. 1, 2).

Vicende storiche e il restauro del 1986

La cappella, benché integra nella sostanza, ha subito le infauste vicende conservative della Chiesa, legate a cause diverse non troppo remote; il deperimento del monumento risale all'inizio dell'800, legato al precipitare della situazione economica dei Canonici Lateranensi, cui il complesso della Pace era stato dato in custodia. Nel 1817 il Fea, in un Promemoria scrive: "...il materiale è squallido, polveroso, inumidito dall'acqua piovana con notevole pregiudizio della pittura di Raffaello, il Portichetto, spogliato della copertura di piombo è prossimo a perire"². La situazione debitoria della Chiesa è tale da determinare l'intervento della Rev.ma Camera Apostolica; in una nota del Camerlengato del 1817 si ha notizia di interventi di restauro ad opera di Pietro Palmaroli "Su le celebri Sibille di Raffaello, Li profeti del Rosso fiorentino sopra dette pitture. Il quadro di Baldassarre Peruzzi rappresentante la Presentazione al Tempio esistente in alto presso l'altare maggiore"³. Si evince quindi che il valente restauratore è intervenuto proprio a ridosso della Cappella Rivaldi, ma questa non risulta nell'elenco e neppure si ha notizia di altri restauri ottocenteschi che interessino le sue superfici. Tuttavia va considerato che pratiche di manutenzione periodica, finalizzate a ravvivare le grandi ancone, offuscate da polvere e fumi di candela, erano date per consolidate.

L'area su cui sorge la chiesa è caratterizzata dalla presenza di falde acquifere che scorrono non troppo in profondità e determinano, nei diversi cicli stagionali, vistosi fenomeni di risalita capillare a danno delle murature e il formarsi di condensa sui rivestimenti marmorei degli altari e delle pareti. A causa di tali fenomeni microclimatici associati a danni ripetuti alle coperture, a partire dalla metà degli anni cinquanta del '900, Santa

Maria della Pace è oggetto di restauri e reiterati lavori di bonifica a cura della Soprintendenza ai Monumenti. Tuttavia sul finire degli anni settanta del secolo scorso la Cappella Rivaldi versa ancora in grave stato di abbandono: i preziosi rivestimenti marmorei presentano sbiancamenti superficiali dovuti a fenomeni di condensa, distacco e scollamento delle tessere del commesso marmoreo fino ad una altezza da terra superiore ai due metri; vistosi fenomeni di disgregazione della parte cementante delle cornici in calcare organogeno (lumachella); forte degrado dei due oli su muro del Passignano, rappresentanti l'*Annunciazione* e la *Natività*. Lo stato di conservazione dei due riquadri è così descritto nel 1980: "La pellicola pittorica ha subito, in entrambi i dipinti, numerosi rimaneggiamenti i cui effetti sono visibili nell'ingiallimento omogeneo delle superfici, nell'ottundimento dei valori tonali dovuto a probabili ridipinture o ad invecchiamento dei protettivi stesi in interventi successivi (...) Ad ovest (*Annunciazione*) i fenomeni di ingiallimento sono meno evidenti, tanto da rendere ben leggibili i valori cromatici; l'andamento della crettatura della pellicola pittorica segue quello dell'intonaco, in corrispondenza dei cretti più marcati si osservano rozze ridipinture, in particolare nella parte alta del dipinto. Contrazioni del colore dovute alla tecnica di esecuzione hanno creato corrugamenti visibili soprattutto sui toni bruni (...). I danni più consistenti interessano comunque la parte inferiore e sono dovuti alla fuoruscita di sali solubili contenuti nella muratura imbibita d'acqua. Si manifestano in macchie biancastre di una certa regolarità intorno ai cretti del supporto, quindi si estendono per la pressione della risalita capillare in più ampie superfici, con effetti di frantumazione della pellicola pittorica (...). La parete est (*Natività*) presenta una fenomenologia identica a quella della parete di fronte. Tuttavia i corrugamenti della pellicola pittorica in corrispondenza dei bruni sono più diffusi, e l'ingiallimento e l'offuscamento dei protettivi alterati in superficie risultano maggiori in particolare su tutta la zona di destra interessata da una crepa che attraversa tutto il dipinto. Sempre in questa zona si notano efflorescenze giallastre di natura salina, tuttavia meno evidenti che nella parete opposta."⁴. L'evidenza del fenomeno nella parete dell'*Annunciazione*, con la formazione di spesse incrostazioni saline, è da mettere in relazione all'irraggiamento diretto proveniente dall'unica fonte di luce presente nella Cappella, la finestra collocata sopra la parete est. La situazione descritta si presenta quasi del tutto invariata al momento del restauro ad opera della TECNI.RE.CO. nel 1986-87⁵ (figg 3,4).



3) *Annunciazione*, prova di rimozione delle efflorescenze, 1986-87



4) *Natività*, prima del restauro, 1986-87

Dopo aver effettuato misure termo-igrometriche, una dettagliata analisi dello stato di conservazione e della tecnica di esecuzione, nonché la messa in sicurezza degli intonaci e dei sollevamenti della pellicola pittorica, la restauratrice mette a punto un sistema di pulitura molto cauto. Prima si effettuano prove di solubilizzazione delle concrezioni saline, cristallizzate in spessi strati in superficie; si adottano compresse di polpa di cellulosa e acqua distillata (*Annunciazione*) fatte agire per diverse ore (fig. 3). Le prove danno esito negativo anche perché i sali sono ormai inglobati in fissativi e verniciature di manutenzione. Si fanno pertanto test con solventi e principalmente con acetone per rimuovere le spesse vernici (fig. 6). Il solvente addensato in metilcellulosa verrà scelto come metodo di sverniciatura. I tempi prolungati di applicazione danno buoni risultati. Il gel, steso in porzioni sulla superficie, viene rimosso con cotone idrofilo e i residui asportati a tampone, con acetone. Il

risultato della pulitura, considerato soddisfacente, viene esteso a tutta la superficie; miscele solventi o soluzioni basiche (dimetilformammide e acetato di amile; acqua e ammoniaca), a più largo spettro di azione, vengono utilizzate solo per i ritocchi tenaci sulle vecchie stuccature delle crepe, che sbordano sull'originale; "...una patina grigia, presente su tutta la superficie, è stata rispettata..." ritenendo che si possa ricondurre ad uno strato originale alterato⁶ (fig.5, 7).



5) Annunciazione, rimozione delle vernici e saggio di confronto 1986-87



6) Natività, saggio di rimozione delle vernici 1986-87



7) Natività, dopo il restauro del 1986-87

Gli interventi di pulitura nel restauro del 2015⁷

Entrambi i dipinti prima del recente restauro apparivano nuovamente poco leggibili per l'incuria cui sono soggette in genere le grandi opere conservate all'interno delle Chiese, dove la manutenzione si limita quasi solo alla tenuta in ordine degli altari, alla spolveratura delle zone accessibili da terra e alla pulizia delle pavimentazioni di navate e cappelle. Una fitta polvere sedimentata ricopriva le superfici dei dipinti, le vernici applicate a pennello e a spruzzo nell'ultimo restauro (Vernici naturali in trementina pura: *Rétoucher Surfin e Mat*, Lefranc & Bourgeois) si erano notevolmente assorbite. La loro ossidazione aveva riportato in evidenza strati di antichi *beveroni* e forse ravvivanti di restauro, per lo più colle, solo parzialmente asportati nel restauro del 1986-87 e interpretati allora come strati di alterazione di materia originale. Sull'*Annunciazione*, l'ossidazione e l'addensamento dei residui di protettivi antichi costituiva uno strato uniforme e schermava quasi omogeneamente le superfici. Nella zona bassa della scena, esposta all'irraggiamento solare diretto, si erano nuovamente formate efflorescenze saline, meno invasive rispetto a quelle documentate ante 1986, ma comunque situate nelle medesime aree. In quelle zone si riscontravano nuove minute perdite della pellicola pittorica, abrasioni e un notevole sbiadimento della cromia originale. Sul riquadro della *Natività* i protettivi si presentavano più addensati in alcune zone quasi a creare una griglia, tanto da compromettere la leggibilità della composizione; il fenomeno interessava quasi l'80% delle superfici; in alto a destra si notava un principio di attacchi fungini (figg. 8,9).



8) *Annunciazione* prima del restauro, 2014



9) *Natività* prima del restauro, 2014

Durante l'intervento di pulitura, volto a liberare la pellicola pittorica dalle sovrapposizioni, sono emerse le impronte di sgocciolature che hanno intaccato più o meno profondamente alcune campiture, a dimostrazione che i dipinti devono aver subito in antico almeno una drastica pulitura. Gli antichi *beveroni* hanno avuto la funzione anche di riequilibrare ampie campiture che appaiono abrase e prive dei passaggi tonali: in particolare sulle cortine di velluto verde che fanno da sfondo all'*Annunciazione* e sulla veste verde di uno degli angeli della *Natività*.

Verificata la stabilità del colore, la polvere superficiale, addensata principalmente sui cretti a rilievo, è stata rimossa con pennelli morbidi. Le zone interessate da attacchi fungini sono state trattate con disinfettante specifico, applicato a pennello⁸, fatto agire per tre settimane, prima di procedere a successivi interventi. La pulitura è stata affrontata gradualmente e con mezzi differenziati facendo ricorso ad una più ampia gamma di sostanze: solventi liberi, puri o miscelati e sostanze chelanti supportate. Dopo aver testato mezzi diversi la rimozione dell'ultima vernice di restauro è stata effettuata con miscele solventi (Acetone; Alcool etilico puro o Alcool isopropilico; Ligroina, in rapporto 40:30:30). L'impiego di supportanti è stato escluso dopo averne

accertata la difficoltà di rimozione, dovuta alla rugosità e assorbenza della muratura. I fissativi e i ravvivanti di natura organica, ingialliti e alterati, sono stati rimossi con soluzioni a pH controllato, a diversa diluizione, in funzione degli strati da rimuovere e del loro spessore. Sono state necessarie almeno due applicazioni, per gli strati più tenaci le soluzioni sono state applicate addensate, per migliorare la superficie di contatto (soluzione di triammonio citrato al 5% in acqua demineralizzata, EDTA bisodico e tetrasodico a pH neutro, eventualmente addensata con Vanzan) (figg. 10,11).



10) *Natività durante la rimozione dei protettivi alterati, 2014-15*



11) *Natività dopo la rimozione dei protettivi alterati, 2014-15*

Per rimuovere i sali residui della pulitura le superfici sono state sciacquate con spugne a micro pori e acqua distillata. I ritocchi sono stati rimossi con la medesima soluzione solvente impiegata per la sverniciatura. Il Metil-etilchetone si è rivelato il solvente più idoneo per la rimozione di residui di resine acriliche impiegate nel restauro del 1986 per i fissaggi del colore nelle zone frantumate della pellicola pittorica, in corrispondenza delle efflorescenze saline, nella parte bassa della *Annunciazione*. Il solvente è stato supportato su carta giapponese e fatto agire per pochi minuti, i residui di resina parzialmente assorbiti dal foglio di carta sono stati rimossi a tampone, col medesimo solvente.

Si può concludere, anche sulla base dell'esperienza maturata in anni di lavoro, che i progressi fatti nelle modalità di approccio alla pulitura sono stati veramente notevoli: si è molto ampliata la gamma di prodotti sperimentati e testati cui il restauratore fa ora riferimento in funzione delle problematiche da affrontare e con questi sono stati messi a punto metodi di applicazione che consentono puliture più selettive. Nel caso specifico i risultati ottenuti, nel totale rispetto dei materiali originali, sono assai più soddisfacenti di quelli raggiunti nella pulitura effettuata trent'anni fa (figg. 12,13). Questa si era prudentemente limitata quasi esclusivamente alla rimozione dei prodotti di alterazione e delle spesse vernici antiche; il merito di chi ci ha preceduto è stato di avere osservato il massimo rispetto per le preziose campiture originali, in primis le finiture a lacca e le campiture a lapislazzuli, anche a costo di tenersi cautamente a distanza nel recuperare tutti i passaggi tonali della tavolozza originale.

12) *Annunciazione, dopo l'intervento del 2014-15*13) *Natività, dopo l'intervento del 2014-15*

La tecnica di esecuzione e le indagini

Considerata la particolare tecnica di esecuzione dei dipinti vale la pena ripercorrere brevemente la formazione artistica del Passignano e situare il momento della carriera in cui realizza le opere per Santa Maria della Pace. Domenico Cresti giunge a Roma nel pieno della sua maturità artistica; dopo un periodo di apprendistato nella cerchia dei pittori vicini a Francesco I, giovanissimo è tra gli aiuti che collaborano con Federico Zuccari all'ultimazione della cupola di Santa Maria del Fiore, dopo la morte di Vasari. Dopo quella esperienza segue il maestro in un soggiorno a Venezia dove assimila a pieno i modi del tonalismo veneto e della pittura ad olio. Tornato a Firenze è chiamato a dipingere importanti opere sia cicli di affreschi che pale d'altare; passato a Roma la sua accresciuta fama gli procura molteplici commissioni nell'ambito della cerchia papale, tra cui i due riquadri per Santa Maria della Pace. Nella cappella Rivaldi la decisione di servirsi della pittura ad olio su muro, piuttosto che su tela o altro supporto, è probabilmente legata a una richiesta del committente, concordata forse con Maderno, che disegna il rivestimento marmoreo definendo gli spazi ove collocare le pitture, sulle pareti e nei pilastri. L'idea sembrerebbe quella di adottare, anche per i supporti dei dipinti, materiali analoghi a quelli impiegati per il commesso marmoreo che riveste interamente le pareti, in modo che i medesimi si inseriscano felicemente nel contesto, contribuendo ad un risultato estetico il più possibile equilibrato e omogeneo.

Per i pilastri con le quattro sante dipinte da Lavinia Fontana si scelgono supporti in ardesia, in continuità con i paramenti in marmo nero venato dei rivestimenti; per l'*Annunciazione* e la *Natività* l'olio su muro (figg. 1,2). Particolare cura, come vedremo, sarà riservata alla preparazione del supporto murario, al fine di rendere più stabile e duratura la pittura; si deve poi pensare che l'uso dei fondi scuri, a risparmio, voglia evocare, anche per i dipinti su intonaco, l'idea del supporto in lavagna⁹. La pittura è poi condotta in strati sottili, con poche sovrapposizioni, sfruttando il colore della preparazione a vantaggio dei colori che devono apparire saturi e brillanti. È opinione diffusa che Passignano, dovendo contemporaneamente attendere a molte commissioni, avesse messo a punto una grande prestezza di intervento e che facesse spesso uso di aiuti per portare a termine i molteplici impegni e così accade probabilmente anche per la Cappella Rivaldi. Secondo quanto riportato dal Baldinucci, nel capitolo che l'autore dedica alla vita del pittore si legge: "...Un solo difetto però ebbe quest'artefice, a cagion del quale pur troppo presto periranno molte dell'opere sue (...) e fu, che avendo egli (...) così obbediente la mano sua a' suoi pensieri, e possedendo sì gran franchezza di pennello, ogni minimo indugio a veder comparire sulla tavola il proprio concetto gli pareva mille anni, onde adoperando poco colore, il distendeva liquidissimo, valendosi talvolta per mezza tinta, del nero della mestica, e talvolta ancora valendosi in certi luoghi della medesima, senza altro colore. A questo aggiungevasi, che in quel tempo, per ordinario si facevano in Firenze cattive mestiche, cioè a dire con terretta e terra d'ombra, e senza biacca (...) è nato un cattivo frutto, cioè, che la maggior parte dell'opere sue, particolarmente in quei luoghi di esse, ove non fu adoperata la biacca, sonsene andate in fumo. Ho detto la maggior parte, perché quelle solamente sono rimase illese, le quali egli si fece abbozzare da' suoi discepoli (...)”¹⁰.

Durante il restauro si è potuta esaminare la tecnica della pittura di Passignano conducendo la consueta attenta osservazione visiva, anche mediante microscopio digitale ad alta risoluzione. Si deve inoltre alla disponibilità della Villanova e della Delaware University, una approfondita campagna di indagini eseguita su campioni per sezioni stratigrafiche, per l'identificazione delle stesure della preparazione e della pellicola pittorica¹¹. Sono stati effettuati tredici prelievi: sei dalla *Natività* e sette dall'*Annunciazione*¹². Claudio Seccaroni dell'Enea ha collaborato alla traduzione dei risultati e alla redazione del testo che segue.

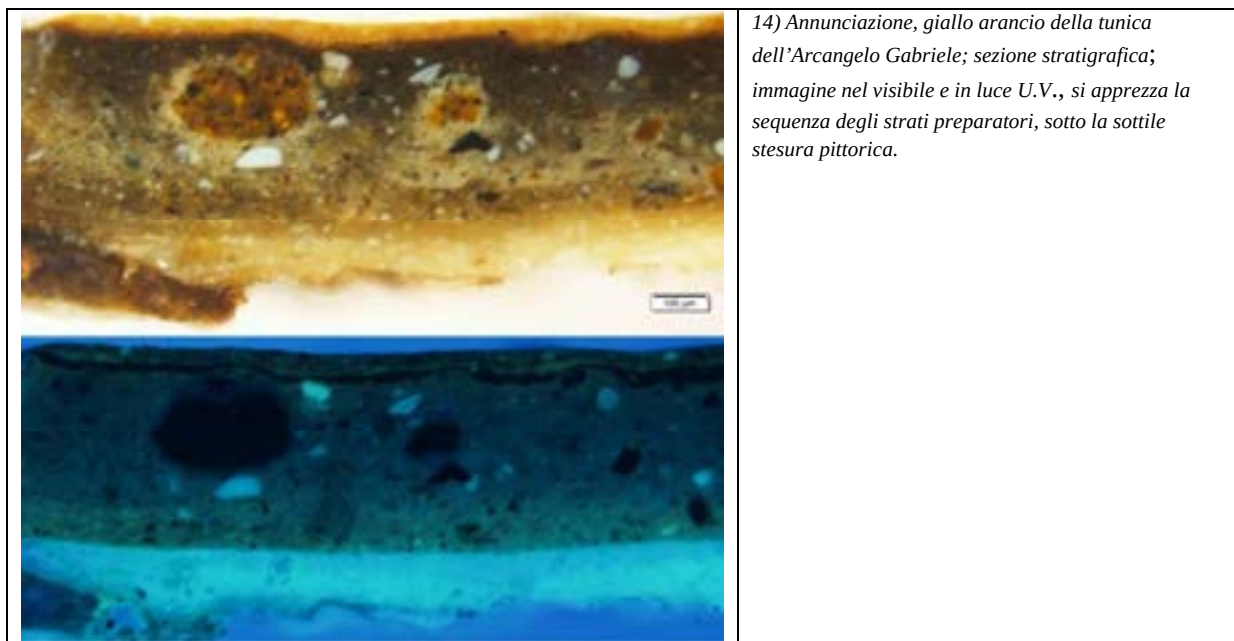
Supporto e strati preparatori

La preparazione del supporto murario consiste in uno strato finale a base di calce che, vista l'assenza di inclusi, potrebbe essere assimilato a un intonachino. Verosimilmente, questo strato è stato liscio meccanicamente, per ottenere una superficie il più possibile levigata, dopo di che è stata stesa una collatura a base di sola colla animale (le analisi hanno infatti mostrato la presenza di aminoacidi e l'assenza di inclusi di qualsiasi natura), per impermeabilizzare la superficie da dipingere. L'ultima fase della complessa preparazione del supporto è costituita da un ulteriore sottile strato contenente calce carbonatata microcristallina in un legante proteico dello spessore di circa 100 micron; verosimilmente una stesura di bianco sangiovanni anch'essa a base di colla animale. La presenza di gesso è sporadica, il che attesta la volontà di salvaguardare gli strati preparatori da possibili danni da umidità, garantendone una migliore tenuta.

Al di sopra del supporto murario così preparato è stato applicato uno strato ad olio, il cui spessore supera i 200 micron, di colore bruno rosato e di composizione molto eterogenea: ossidi di ferro, alluminosilicati (verosimilmente dovuti a materiale argilloso), nero di carbone, pigmenti a base di calcio (bianco sangiovanni?) e biacca¹³.

Apparentemente questo strato è stato applicato in almeno due stesure aventi composizione analoga e in stretta successione temporale, per cui non si apprezzano soluzioni di continuità vere e proprie. Per composizione, colore e funzione l'intera stesura potrebbe essere assimilata alla mestica o imprimitura dei dipinti su tela e tavola, così come descritto da Filippo Baldinucci alla voce *Mestica* : (...)“composto di diverse terre, e colori macinati con olio di noce, o di lino; serve per dare alle tele o tavole, che si vogliono dipingere; e dicesi anche dagli artefici imprimitura”¹⁴. Il colore bruno, inoltre, è caratteristico delle imprimiture di molti dipinti realizzati nella seconda metà del XVI secolo e all'inizio del secolo successivo, il che attesta da parte del pittore (e probabilmente anche della committenza) l'intento di conseguire delle superfici pittoriche che per il colore, l'aspetto e la lucentezza smaltata sarebbero state del tutto assimilate a dipinti ad olio su tavola. Va ricordato che Santa Maria della Pace, durante tutto il XVI secolo era stata un intenso laboratorio di artisti, di diversa formazione, che qui avevano sperimentato la pittura su muro secondo diverse modalità¹⁵.

La spessa stesura di imprimitura è infine coperta da uno strato scuro molto sottile (al massimo poche decine di micron). La campitura è di natura oleica e la diffusa presenza di piombo, al suo interno, fa pensare a un olio fatto addensare con sali o ossidi di piombo (l'*olio cotto* delle fonti antiche); in genere lo strato seppur molto scuro, risulta privo di inclusi o inerti, sebbene in alcune sezioni esso sembra caricato con pigmenti neri e pochi granuli di biacca (fig. 14). Il colore molto scuro, anche perché steso sull'imprimitura, in alcune zone dello sfondo è stato sfruttato dal pittore tal quale, lasciandolo a risparmio nelle zone in ombra o nei passaggi tra campiture differenti. La stesura pittorica vera e propria appare, rispetto agli strati preparatori, molto più semplificata giacché nelle sezioni stratigrafiche si rilevano in genere non più di due sovrapposizioni molto sottili.



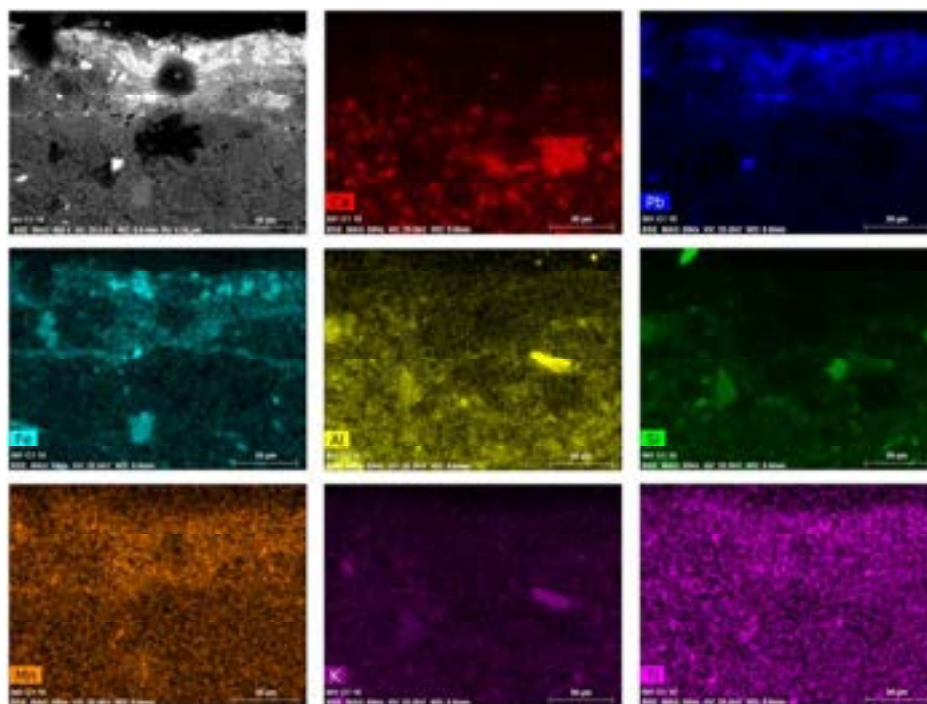
14) *Annunciazione, giallo arancio della tunica dell'Arcangelo Gabriele; sezione stratigrafica; immagine nel visibile e in luce U.V., si apprezza la sequenza degli strati preparatori, sotto la sottile stesura pittorica.*

I pigmenti: Annunciazione

Si riportano di seguito le osservazioni dedotte dalle sezioni stratigrafiche dei prelievi più significativi. La tunica giallo-arancio dell'arcangelo Gabriele è stata realizzata con ocre gialla e biacca; dei due strati identificati quello superiore, più chiaro, è ovviamente quello più ricco di biacca (figg. 14,15). Il giallo-verdastro del risvolto del manto della Vergine mostra una stratigrafia analoga, con le due campiture gialle che si sovrappongono a un ulteriore strato, ancora più scuro, ricco in silicati e, apparentemente, in nero d'ossa (vista l'assenza di rame, proprio la presenza di questa base tendente al nero conferisce alla materia pittorica l'aspetto scuro e verdastro).

Il campione relativo alla sopravveste azzurra dell'arcangelo Gabriele mostra un unico strato di circa 50 micron a base di biacca e lapislazzuli; sotto di esso la stesura nera, sopra l'imprimitura, appare più spessa del solito (fino a 100 micron) e potrebbe in parte essere stata rinforzata da un vero e proprio strato pittorico nero (in quanto contenente molto pigmento nero finemente macinato e rari granuli, di maggiori dimensioni, di pigmento bianco). Rinforzare il nero potrebbe aver avuto una precisa funzione ai fini di rendere più intensa la colorazione azzurra del manto dell'angelo, sfruttandolo in trasparenza per le parti in ombra.

Il campione d'incarnato prelevato poco sopra la caviglia sinistra dell'arcangelo Gabriele mostra la presenza di due strati pittorici sottili, aventi spessore pari a circa 20 micron ciascuno, contenenti biacca, ossidi di ferro e poca lacca rossa¹⁶. Nel prelievo sulle cortine in velluto dell'alcova, al centro della scena, lo strato pittorico verde appare molto sottile (massimo 20 micron) e discontinuo, anche perché consunto da reiterati fenomeni di degrado e da antiche puliture; si deve infatti rilevare che prima dell'odierno restauro i tendaggi si potevano apprezzare solo in presenza di una intensa luce artificiale, a luce naturale erano individuabili quasi solo le frange gialle che ne ornano il bordo.



15) Annunciazione, giallo verde del risolto del manto della Vergine, sezione stratigrafica al SEM in elettroni retrodiffusi e mappe di concentrazione per calcio, piombo, ferro, alluminio, silicio, manganese, potassio e titanio.

Natività

Nel bruno scuro dello sfondo, sopra la spalla sinistra della Vergine lo strato finale sopra l'imprimitura sembrerebbe essere stato sfruttato come colore, sebbene in rapporto alle altre sezioni il suo spessore sembri leggermente maggiore rispetto alla norma. Il colore potrebbe essere stato ripassato con una materia della medesima composizione; in ogni caso, anche a causa dell'intenso colore scuro, non si apprezzano soluzioni di continuità.

Nel prelievo relativo al lenzuolo bianco sopra la cesta a un sottilissimo strato bianco (di 5-10 micron) se ne sovrappone uno nero più consistente (fino a 50 micron) e un altro bianco ancora più spesso (70-80 micron).

Per il viola della manica sinistra della veste di san Giuseppe, il rosso del piumaggio delle ali dell'angelo (sez. 2) e quello della veste della Vergine è stata utilizzata sempre la lacca rossa. Nel primo caso il colore violaceo è dovuto, oltre che al parziale trasparire dello scuro degli strati preparatori, anche all'aggiunta minima di lapislazzuli, mentre nel secondo caso la tonalità più chiara è dovuta alla compresenza di piccoli quantitativi di un pigmento bianco (verosimilmente biacca). L'azzurro del manto della Vergine, indagato in corrispondenza della spalla sinistra, è stato realizzato con lapislazzuli. Nel frammento indagato si apprezzano due stesure non totalmente sovrapposte e verosimilmente associate al modellato; nella prima, di colore molto chiaro, il lapislazzuli è miscelato con biacca, nella seconda, parzialmente sovrapposta alla prima, il pigmento sembrerebbe steso puro.

¹ Molte delle notizie storiche e dei dati tecnici sono ricavate da C. Bernardini e C. Bertorello, *La Vicenda conservativa della Cappella Rivaldi in Santa Maria della Pace. Realtà e Progetto* Tesi di diploma del XXXII Corso di Restauro, Settore dipinti dell'ICR, Roma 1980, dattiloscritto presso Archivio restauri ICR.

² C. Fea, *Promemoria per la Venerabile Chiesa di Santa Maria della Pace*, Roma 1817, p. 24.

³ Camerlengato, parte I, Titolo IV, Aa bb aa, busta 43 fasc. 281, in A. M. Corbo, *Il restauro delle pitture a Roma dal 1814 al 1823*, Commentari, XX n. III, Roma 1969, p. 240.

⁴ C. Bernardini, C. Bertorello, cit., pp. 40, 41.

⁵ Il rapporto di quel lavoro, conservato nell'Archivio restauri della competente Soprintendenza ci è stato fornito dalla Direttrice dei lavori Dott.ssa Lucia Calzona che qui si ringrazia per la totale disponibilità nell'accogliere ogni nostra richiesta tesa ad approfondire sia le problematiche conservative che i processi esecutivi delle opere interessate al restauro. La relazione della TECNIRE.CO. reca il titolo *Roma Chiesa di S. Maria della Pace Cappella Rivaldi. Relazione sullo stato di conservazione e l'intervento di restauro*. Il restauro fu condotto tra il 1987 e il 1988, per il Consorzio fu seguito in prima persona da Gioia Alessandri, apprezzata collega che durante i recenti lavori ha visitato il nostro cantiere; a lei, scomparsa prematuramente lo scorso anno, va il nostro riconoscente e affettuoso ricordo.

⁶ TECNI.RE-CO, cit. pp. 24, 25.

⁷ Il restauro, finanziato dal MIBACT, è stato diretto dalla Dott.ssa Lucia Calzona della Soprintendenza Speciale per il Patrimonio Storico Artistico ed Etnoantropologico e del Polo Museale della Città di Roma ed eseguito, tra il dicembre 2014 e maggio 2015, dalla C.B.C. Conservazione Beni Culturali: Caterina Barnaba, Carla Bertorello, Rosanna Coppola, Lucia Tito, Doretta Mazzeschi; con la collaborazione di Silvia Massari e Marcello Pedocchi. La documentazione fotografica costituita da riprese professionali in formato digitale ad alta definizione (Tif e Jpg) è stata eseguita da Domenico Ventura, Roma. Nel corso del restauro, in accordo con la DL, sono state effettuate alcune prove di rimozione di solfatazioni superficiali sui dipinti murali, mediante la tecnica di bio-pulitura. Le campionature a cura della restauratrice Eleonora Gioventù, borsista all’Accademia di Francia – Villa Medici, si inseriscono nel suo progetto di studio “La Bio-restauration des oeuvres d’art”; per quanto concerne le prove effettuate sui dipinti di Passignano i saggi non sono risultati significativi.

⁸ Preventol R80, biocida a largo spettro in diluizione all’1% in acqua demineralizzata.

⁹ La scelta di preparare il supporto murario, per ricevere la pittura ad olio, piuttosto che assemblare lastre di lavagna può essere determinata anche dalle notevoli dimensioni dei dipinti, ciascuno dei quali misura circa 9mq.

¹⁰ F. Balducci, *Notizie de’ professori del disegno da Cimabue in qua*, Firenze 1702, pp. 138-139. L’autore ricorda i nomi degli allievi che il Passignano condusse con sé a Roma: Mario Balaffi e Niccodemo Ferrucci.

¹¹ La proficua e generosa consulenza si deve alla disponibilità di Kristin deGhetaldi e di Anthony Lagalante, che hanno visitato il cantiere durante il restauro e qui si ringraziano. Le indagini sono state eseguite da un gruppo di lavoro: allestimento sezioni stratigrafiche ed esame preliminare: Dr. Anthony Lagalante e Dr. Amanda Norbutus (Villanova University); microfotografie aggiuntive: Kristin deGhetaldi (University of Delaware); analisi SEM-EDS: Dr. Amanda Norbutus e Catherine Matsen (Scientific Research and Analytical Laboratory, Winterthur/University of Delaware Program in Art Conservation); Time-of-Flight Secondary Ion Mass Spectrometry (ToF-SIMS): Marcie Wiggins (Chemistry graduate student, presso il Dr. Thomas Beebe’s Surface Analysis Facility, University of Delaware); Raman Spectroscopy: Marcie Wiggins (Chemistry graduate student) e Dr. Jennifer Mass (Scientific Research and Analytical Laboratory, Winterthur/University of Delaware Program in Art Conservation). Lettura ed elaborazione dei dati SEM-EDS, ToF-SIMS e Raman: Kristin deGhetaldi. Elaborazione finale e stesura relazione: Brian Baade e Kristin deGhetaldi, con il contributo di Richard Wolbers (University of Delaware).

¹² Un prelievo localizzato sul pilastro grigio in prossimità del margine laterale sinistro della scena non è stato preso in considerazione nel rapporto finale. Come si supponeva già al momento del prelievo, la zona era interessata da una stuccatura e il campione mostra una struttura stratigrafica totalmente differente da tutti gli altri indagati pertanto, trattando questo scritto solo della tecnica esecutiva delle parti originali, non se ne tratta in questa sede.

¹³ In un caso sporadico è stata identificata la presenza di un granulo di terra verde.

¹⁴ F. Balducci, *Vocabolario Toscano dell’Arte del Disegno*, Firenze 1681, p. 97.

¹⁵ Nell’ottagono della tribuna centrale, proprio sopra l’altar maggiore per nove anni era rimasto in piedi il cantiere installato per la realizzazione della *Visitazione* di Sebastiano del Piombo, anch’essa realizzata con la tecnica dell’olio su muro. Della pittura, mai completata, si salvarono tre frammenti nel 1611, durante le opere di ampliamento dell’arco di accesso alla Cappella Rivaldi (M.V. Brugnoli 1973). Sul tamburo è ancora presente la *Presentazione al tempio* di Baldassarre Peruzzi; è andata invece perduta l’*Assunzione* del Salviati.

¹⁶ Si tenga conto comunque che la parte bassa dell’Annunciazione è quella che ha subito più danni provocati da efflorescenze saline e si presenta molto abrasa a causa di probabili interventi di pulitura meccanica.

CONTRIBUTI PER LA NASCITA DI UN DIBATTITO SULLA TEORIA E LA PRATICA DELLA CONSERVAZIONE DEI VEICOLI STORICI

Luca Maria Cristini*

*Architetto libero professionista, Professore a contratto all’I.R.M., Istituto di Restauro delle Marche-Accademia di Belle Arti di Macerata, Direttore dell’ufficio beni culturali dell’Arcidiocesi di Camerino-San Severino Marche, via E. Rosa, 15 62027 San Severino Marche (MC) +39.339.4782577 - lmcrisini@tiscali.it

Introduzione

La pur breve storia dei mezzi di trasporto, in particolare di quelli a motore, è fatta non di rado anche di alcuni esemplari che si sono utilizzati per decine di anni; questo uso prolungato ha sovente comportato trasformazioni riflesse anche sull’assetto complessivo del mezzo. Le modifiche apportate hanno per lo più avuto natura di adeguamento tecnologico, talvolta dettato dalla mancanza di pezzi di ricambio, e in una parte considerevole dei casi, hanno anche avuto come fine quello di un aggiornamento funzionale, legale o solo stilistico dell’oggetto, che talvolta può aver comportato la modifica radicale dell’aspetto originario. Nell’Italia della ricostruzione post bellica molti mezzi ad uso civile sono stati trasformati in veicoli ad uso commerciale oppure, non di rado, i loro motori hanno avuto modifiche per essere sfruttati in attività legate all’agricoltura. Solo nella seconda metà del XX secolo è cominciata a svilupparsi in Italia una coscienza storica legata a questi mezzi e ai loro valori estetici e di progresso tecnologico. Ed è solo dalla fine del secolo che si vengono a definire anche le prime riflessioni teoriche legate alla conservazione di questi beni; in verità quando si parla di loro “restauro” nel gergo degli appassionati si intende un’operazione che tutto può essere definita tranne che così, se si intendono applicare le definizioni in uso nel campo scientifico della materia. In questo quadro, la maggior parte dei cosiddetti “restauri” che attualmente si compiono su veicoli, che hanno una sempre maggiore appetibilità tra gli appassionati, rischiano di compromettere irreversibilmente la loro originalità ed integrità. La prassi diffusa degli interventi, anche quelli più accurati, comporta sovente radicali sostituzioni di parti, con repliche di recentissima fabbricazione (sempre più facili da reperire nel fiorentissimo mercato), eliminazione totale di finiture originali con il loro completo rifacimento, senza alcun ossequio ai fondamenti di quello che è il restauro conservativo. È ancora dominante, tra gli amanti di questi veicoli, il desiderio di avere un mezzo storico tirato a lucido, con finiture scintillanti, a discapito della sua autenticità.

Il mondo del collezionismo

Il mondo di veicoli storici a motore raccoglie in Italia un numero di appassionati considerevole. La principale federazione dei club, l’ASI, Automotoclub Storico Italiano con sede a Torino, conta 263 sodalizi federati e 38 aderenti, che riunisce circa 202.000 appassionati di veicoli storici e rappresenta istituzionalmente il motorismo storico italiano presso tutti gli organismi nazionali ed internazionali competenti. L’ASI fa parte della FIVA, Federation Internationale Véhicules Anciens [1], che si occupa a livello internazionale della tutela del motorismo storico e nel cui ambito costituisce l’associazione di riferimento sul territorio italiano. L’ASI promuove la conservazione ed il recupero di qualsiasi veicolo a motore che abbia compiuto vent’anni (autoveicoli, motoveicoli, ciclomotori, veicoli militari, macchine agricole e industriali, veicoli commerciali, natanti e aeroplani), valorizzandone l’aspetto culturale, e rilascia, sulla base di un rigoroso Regolamento Tecnico e un accurato esame *de visu* da parte di componenti della propria Commissione Tecnica, il “Certificato di Identità” che attesta l’autenticità e l’originalità dei veicoli. I veicoli certificati dall’ASI, sono oltre 45.000 [2]

Il quadro legislativo italiano in materia di veicoli storici

L’unica definizione di “veicolo storico” contenuta nell’ordinamento legislativo italiano è quella fornita dall’articolo 60 del Codice della Strada (DLgs 30 aprile 1992, n. 285 e successive integrazioni e modifiche). Ai sensi del predetto articolo rientrano nella categoria dei motoveicoli e autoveicoli di interesse storico e collezionistico tutti quelli di cui risulti l’iscrizione in uno dei seguenti registri: ASI, Storico Lancia, Italiano FIAT, Italiano Alfa Romeo, Storico FMI e da questi dotati della certificazione attestante l’antichità e le caratteristiche tecniche e che siano stati costruiti da almeno 20 anni rispetto alla data di richiesta di riconoscimento di storicità¹.

Per quanto concerne invece gli aspetti della tutela, un primo riferimento ai veicoli storici quali elementi componenti il patrimonio culturale nazionale è stato inserito nel DLgs 490/99, Testo unico di riordino della

materia di salvaguardia del patrimonio culturale. Tale status è stato mantenuto nel successivo DLgs 42/2004, meglio noto come “Codice dei Beni Culturali”, con alcune puntualizzazioni che non erano presenti nel precedente dispositivo di legge. L’art. 3 del DLgs 490/99, dedicato alle *Categorie speciali di beni culturali*, al comma 1, lettera g, definiva genericamente “beni culturali” ai fini delle specifiche disposizioni del proprio Titolo I: “i mezzi di trasporto aventi più di settantacinque anni”. Nel Codice del 2004, questi sono annoverati tra le categorie di cui all’art. 11 concernente *Beni oggetto di specifiche disposizioni di tutela*. In virtù di questo status, sono soggetti alle previsioni e alle limitazioni di cui agli articoli 65 e 67, comma 2. L’art. 65 sancisce il divieto dell’uscita definitiva dal territorio della Repubblica di detti beni a chiunque essi appartengano, il secondo articolo, al comma 2, stabilisce che non è soggetta ad autorizzazione l’uscita temporanea dal territorio della Repubblica dei mezzi di trasporto aventi più di settantacinque anni per la partecipazione a mostre e raduni internazionali, salvo che sia per essi intervenuta la *Dichiarazione di interesse culturale* di cui all’art. 13 della medesima legge.

A tale proposito mi piace qui citare il primo veicolone del nostro Paese che, da quanto mi risulta da fonte ministeriale, sia stato oggetto di un decreto della Direzione Regionale delle Marche del Ministero per i Beni e attività culturali del 12 maggio 2005 concernente la “Dichiarazione di interesse particolarmente importante”[3], ai sensi dell’art 11, comma 1, lettera g) del DLgs 42/2004”, provvedimento comunemente definito “vincolo”. Tale dichiarazione assoggetta alle disposizioni di tutela del Codice dei Beni Culturali la Moto Borgo 500 cc. del 1914, con telaio e motore numero 13326, già in possesso del Certificato di Identità ASI n. 0736 del 2004.

La scheda inventariale a supporto del vincolo è stata redatta dal funzionario di Soprintendenza sul modello “Beni Storico Artistici”, non essendo disponibile, allora come ora (in base a notizie assunte di recente all’ICCD, Istituto Centrale per il catalogo e la Documentazione), una scheda, né inventariale né tantomeno di catalogo, specifica per i mezzi di trasporto.



Figura 1. Moto Borgo 500 cc 1914, telaio e motore numero 13326

Altre disposizioni di legge riguardano i veicoli storici sotto l’aspetto fiscale. Il primo provvedimento legislativo emanato è il Decreto Legge 30 dicembre 1982, n. 953 convertito con modificazioni, nella Legge 28 febbraio 1983 n. 53: “Misure in materia tributaria” (e s. m. e i.). In base ad esso, “Gli autoveicoli e i motocicli d’interesse storico, iscritti nei registri: ASI, Storico Lancia, Italiano FIAT, Italiano Alfa Romeo costruiti da oltre trenta anni, sono esenti dalle tasse e dalla soprattassa indicate nel trentunesimo comma”[4].

Il restauro dei veicoli storici: una Babele di modi di operare

Nel gergo degli appassionati il termine “restauro” indica, in realtà, un’ampia categoria di interventi difficilmente definibili se si pretende di inquadrarli nel novero della nomenclatura utilizzata in campo scientifico. La prassi più diffusa consiste in una serie di operazioni di radicale abrasione delle parti metalliche del telaio e della carrozzeria, (serbatoi, parafranghi, cerchi, manubri, leve, supporti delle sellerie et cetera, per le moto) e nella

riapplicazione di nuova vernice e nuovi trattamenti galvanici. La stessa cosa si dica per rivestimenti in stoffa, pelle cuoio o dermoide. Il “restauro” prevede generalmente la reintegrazione di parti mancanti o la sostituzione di quelle rovinate o frutto di modifiche successive, con altre provenienti da veicoli della stessa serie demoliti, ricambi autentici rimasti nei magazzini (nella migliore delle ipotesi) o parti ricostruite, talvolta relativamente facili da reperire nel mercato che non conosce crisi e ormai di dimensione globale grazie al web. Questo modo di operare, in particolare sulle parti ciclistiche per le moto e su carrozzeria e interni per le auto, porta nella gran parte dei casi a eliminare irreversibilmente tutte le finiture originali, a prescindere dal loro livello di conservazione, per puntare a quello stato di completo rifacimento, che attualmente risulta ancora, come detto in precedenza, la condizione di gran lunga più appetita dalla maggior parte degli appassionati. Leggendo gli annunci di vendita pubblicati sulle numerose riviste del settore, si può avere conferma di ciò in quanto la maggior parte di essi garantisce: “totalmente restaurata”, “restauro integrale”, “interni e verniciatura tutto nuovo”, “restauro totale da concorso”, “restauro completo, interni d'origine, come nuova”.

Per quanto concerne i propulsori e gli altri organismi meccanici, si entra nel precipuo campo di quella manutenzione ordinaria e straordinaria, tradizionalmente necessaria per garantirne il funzionamento. Bisogna sottolineare come siano sempre più rari gli artigiani in grado di eseguire questo genere di interventi, visto il grado di automazione e di governo elettronico che caratterizzano i motori delle auto e moto attuali. La sostituzione integrale di interi componenti disponibili in pacchetti standard sul mercato dei ricambi e la politica commerciale delle case produttrici rende sempre meno capaci meccanici generici di operare sui motori più vecchi, per intervenire sui quali, talvolta, non dispongono più degli utensili necessari.



Figure 2 e 3. Moto Ravat (F), seconda metà anni '20. A sinistra un esemplare restaurato secondo la prassi ancor oggi maggiormente diffusa nel mondo del collezionismo e a destra un esemplare conservato in condizioni di originalità

Nel pur vasto settore editoriale che riguarda il mondo dei veicoli storici che vede l'esistenza di case editrici e di librerie specializzate, sono riuscito a reperire un solo titolo dedicato alla pratica del restauro; questo è rivolto alle motociclette ed è un manuale molto generico che offre delle nozioni di base per affrontare la manutenzione delle sole parti meccaniche. Vi si danno orientamenti per intervenire su motori in tutte le loro componenti, sui freni, sulle sospensioni, sull'impianto elettrico, senza il benché minimo cenno su come intervenire sulle finiture[5].

La manualistica ignora completamente la problematica e ciò vale anche per quella del settore della conservazione e del restauro dei beni culturali; non esiste una pubblicazione che affronti il tema dei veicoli storici. Il saggio più attinente al tema, che sono riuscito a reperire tra i cataloghi delle case editrici specializzate, riguarda il restauro della strumentazione di interesse storico scientifico[6]. Niente altro.

Per tornare al restauro dei veicoli storici, solo di recente sta nascendo una più diffusa sensibilità nei confronti di una conservazione più attenta. Questo, forse, è dovuto al fatto che il campo dell'interesse dei collezionisti si è ampliato anche verso veicoli più recenti, che sono più facili da reperire in buono stato di conservazione. Di contro, questi mezzi sono poi dotati di materiali sempre più complessi, come l'infinita varietà di plastiche e tutta la recente componentistica elettronica, con le problematiche che essi comportano.

Navigando nei numerosi forum sul web capita di imbattersi in lunghe partecipate dissertazioni sull'opportunità o meno di restaurare un veicolo storico. Le discussioni, talvolta molto accese, vertono per lo più, a dire il vero, su cosa si deve intendere per “elaborazione” dei veicoli, prassi che ha poco a che fare con la loro conservazione in senso scientifico, anzi ne costituisce una contraddizione. Per elaborazione si intende una rosa di interventi che vanno dalla semplice installazione di cerchi in lega speciali, volante corsaiolo e specchietti fuoriserie (operazioni quindi generalmente reversibili) alla modifica generale del veicolo, con interventi sul motore, sull'assetto, all'alleggerimento e modifiche della carrozzeria, con aggiunta di minigonne e appendici aerodinamiche, per le auto. La maggior parte di queste modifiche sono legate a motivi commerciali, derivanti più o meno dal fascino che il mondo delle competizioni per veicoli storici esercita su alcune categorie di appassionati. Le più significative manomissioni di auto e moto sono legate alla volontà di dare un aspetto più sportivo a modelli d'uso quotidiano, che quasi sempre avevano delle coeve ‘sorelle maggiori’ costruite per il mondo delle

competizioni. Le auto e moto costruite prima della Seconda Guerra Mondiale sono meno interessate da questo fenomeno, tenuto anche conto del numero molto più esiguo di esemplari superstiti, della minor documentazione esistente, della difficoltà di intervento, mentre per quelle post belliche la tendenza è in continuo aumento. Si va dalla semplice volontà di avere un'auto o moto più 'cattiva', alla replica completa di un veicolo sportivo, partendo dal modello base stradale, modificandone le caratteristiche tecniche e, talvolta, pure quelle anagrafiche. Questo fenomeno può essere finalizzato a perpetrare vere e proprie truffe a danno degli appassionati meno avveduti o, pur restando a tutti gli effetti nel campo della contraffazione, può derivare dalla volontà di avere un cosiddetto "muletto" per le corse storiche, con lo scopo di preservare l'esemplare originale dai rischi di deterioramento.



Figura 4. Bugatti 35 B Grand Prix (F), 1925.

Dunque sul mercato è oggi possibile reperire falsi, ovvero repliche fedelissime - più o meno dichiarate come tali - di Bugatti 35 Grand Prix o di Alfa Romeo 1750 SS Zagato, per accennare alle più antiche, di Porsche 356 e AC Cobra, per citare di auto cronologicamente più vicine a noi. Inoltre vi è un di 'mondo di mezzo', cui si è già in parte fatto cenno, che consiste in una sorta di *upgrade* - più o meno accurato e legittimo - di auto e moto d'uso quotidiano, trasformate in auto sportive e da corsa. [7]



Figura 5. Moto Guzzi Sport 14 (I), 1929.

Nel settore motociclistico la voglia di trasformazione in senso corsaiolo ha fatto ridurre l'offerta sul mercato persino di alcuni modelli di moto ex militari o di più pacifiche moto da turismo, tramutate in moto sportive e da corsa [8]. Il vivacissimo mondo degli appassionati di moto d'epoca, nella miriade di occasioni in cui si tengono Mostre-Scambio, rende poi oggi disponibili sul mercato una grandissima quantità di parti meccaniche e di telai ricostruiti, facilmente reperibili anche nel mercato e-commerce, per cui è praticamente possibile, ad esempio, assemblare completamente *ex novo* alcuni modelli di Moto Guzzi, in particolare quelli degli anni '20 e '30, i più ricercati dagli appassionati. Basta trovare dei documenti o anche - per i più spregiudicati - numeri

telaio/motore accoppiati in maniera corretta e con dei punzoni il gioco è fatto; sotto una rutilante verniciatura alla nitro e nichelature scintillanti, il metallo finisce per perdere la memoria.

A fronte di questa prassi d’intervento, a volte così estrema, come detto in precedenza si sta facendo strada tra gli appassionati un atteggiamento molto più attento in tema di interventi sui veicoli storici, con una crescente sensibilità verso la conservazione dell’autenticità degli stessi, tentando di evitare, laddove possibile, interventi più radicali. Questa attenzione, pur rimanendo per ora tendenza minoritaria rispetto alla generalità degli appassionati, è il frutto del lavoro di sensibilizzazione compiuto dalla FIVA e dall’ASI nella direzione della crescita culturale del mondo del motorismo storico. Il notevole impegno delle due federazioni negli ultimi due decenni è consistito principalmente nell’organizzazione di incontri sul tema della conservazione del patrimonio dei veicoli storici. Così come è avvenuto nell’architettura -per cui formulazioni teoriche dei principi del restauro sono state proposte in conferenze internazionali nelle quali si è giunti alla redazione delle cosiddette “carte del restauro” - anche nel caso dei mezzi di trasporto, per iniziativa della FIVA e con il diretto coinvolgimento dell’ASI, si sono tenuti due simposi internazionali a Torino nel 2004 e nel 2008 nei quali ci si è per la prima volta confrontati sulla tematica[9]. Senza poter, per evidenti motivi di spazio, entrare in questo contributo nel merito delle tematiche dei singoli convegni, è però interessante registrare come tra il primo e il secondo di essi, a distanza di quattro anni, si siano passati da tematiche generali ad entrare più nel cuore del problema della conservazione dei veicoli storici. La lettura degli atti del simposio del 2008 dimostra come ci si sia interrogati su problematiche quali: la necessità di certificazione dei veicoli per combattere la piaga dei falsi, le pratiche del restauro e conservazione dei veicoli, la necessità della tutela, la promozione di specifiche professionalità in questo settore d’interventi e il mantenimento delle tecnologie ad essi indispensabili. Molto illuminante è tra tutti gli altri, l’intervento di Rodolphe Rapetti, a quel tempo vice direttore dei Musei nazionali di Francia, il quale affronta, seppur nelle sue linee generali nel vivo la problematica teorico-filosofica relativa agli interventi di restauro dei veicoli storici, toccando temi come la loro natura di oggetti non concepiti per una durabilità infinita, di certo poi non concepiti per la musealizzazione quanto per assolvere esclusivamente esigenze di natura pratica. Di rilievo non secondario è il fatto, secondo il relatore, che l’intervento del loro inventore si colloca ovviamente in un campo concettuale in relazione alla loro realizzazione propriamente detta, ancorché si tratti di mezzi prodotti in maniera artigianale, in serie limitata o addirittura in esemplare unico.

Nell’intervento di Rapetti trova esplicitazione il concetto che ogni intervento di restauro debba avere una fondamentale fase conoscitiva preparatoria, condotta sui materiali costituenti, sulla documentazione storica, sulla determinazione delle eventuali trasformazioni subite rispetto alla condizione originale. Le opere da eseguire dovranno poi essere affiancate da un’accurata attività di documentazione, nell’assunto fondamentale, che, comunque, conservare un veicolo storico significa anche metterlo e mantenerlo in condizione di funzionare. La conclusione cui giunge è che in questo settore: “è forte la richiesta di norme in materia di conservazione e di restauro. Esse potranno essere stabilite tra professionisti dell’auto d’epoca e i responsabili della conservazione”[10].

Sulla scia di questi convegni, nel 2012 la FIVA e l’ASI hanno compiuto un ulteriore, significativo passo in avanti, con la redazione della cosiddetta “Carta di Torino”, ovvero della prima carta del restauro dedicata ai veicoli storici. Essa consta di 11 articoli e di un’appendice sulla marcatura di eventuali parti di reintegro. (vd. Appendice documentaria). Nell’introduzione gli estensori chiariscono come il documento - che è dedicato ai veicoli terrestri a propulsione meccanica, tranne quelli su rotaia - si ispiri per gli aspetti generali riguardanti l’approccio teorico del restauro alla Carta di Venezia, promossa dall’Unesco nel 1964, avendo anche come riferimenti la Carta di Barcellona del 2003 per le imbarcazioni storiche e la Carta di Riga del 2005 dedicata ai veicoli storici su rotaia.



Figure 6 e 7. Alfa romeo Giulietta SZ coda tronca (I), 1962. Auto vincitrice del premio World Motoring Heritage Year FIVA-Unesco per l’innovativo approccio conservativo presentato al concorso d’Eleganza Villa D’Este 2016.

Il fatto che la FIVA spinga verso forme di Preservazione e Conservazione (vd. Carta di Torino, art. 5) è testimoniato da quanto accaduto in occasione del Concorso d’Eleganza Villa D’Este 2016, con la consegna del premio FIVA World Motoring Heritage Year con il patrocinio Unesco a Corrado Lopresto. Il collezionista ha presentato la sua Alfa Romeo Giulietta SZ Coda Tronca, prototipo sviluppato da Elio Zagato ed Ercole Spada, preferendo mantenere metà della carrozzeria come era stata ritrovata, con un sottile strato di trasparente applicato per proteggere la patina formatasi nel corso degli anni, e usando delle colle speciali per consolidare la vernice in fase di sfaldamento. Il resto è stato lucidato a mano mediante cartavetro bagnata in acqua, in luogo delle consuete lucidatrici, in un’operazione di elevato valore simbolico, che ha fatto meritare a Corrado Lopresto il riconoscimento più prestigioso al mondo per chi opera nel campo della conservazione dei veicoli storici[11].

Dalla lettura della Carta di Torino appare evidente come gli aspetti teorici che sottendono ad un eventuale dibattito intorno alle metodologie pratiche d’intervento possa utilmente essere incluso e fatto crescere parallelamente a quella più generale e vivace riflessione in atto sulla conservazione degli oggetti di produzione industriale e di design. Tale elaborazione teorica, che è nata in seno all’ancora più generale dibattito, quanto mai attuale, relativo al restauro dell’arte contemporanea, ha dato l’avvio, come è noto, anche ad alcuni spunti di revisione dell’*Unità di metodologia*, assunto cardine della teoria brandiana del restauro[12]. La cosa risulta maggiormente evidente se si parte dal presupposto, come già enunciato, dell’imprescindibile necessità di mantenere la funzionalità; questa, per quanto concerne gli oggetti di produzione industriale, si fonde indissolubilmente con l’aspetto puramente estetico. Inoltre alcuni aspetti relativi alla patina e al trattamento delle lacune, necessitano un approccio diverso rispetto a quello riservato da Brandi alla sola arte di tipo tradizionale. Ciò anche in considerazione della fragilità e della non sempre possibile reperibilità dei materiali, così come ha affermato Fabio De Chirico, nel proprio intervento al Convegno dal titolo “il Futuro del Contemporaneo. Conservazione e restauro del Design” organizzato dalla Fondazione Plart a Napoli nel 2015[13]. A proposito di questo ultimo aspetto, trovo illuminante il saggio di Alan Putt del 2006 dal titolo: *How Historic is Historic?*, che riflette sulle peculiarità materiali delle numerose componenti di un’automobile: vernici, lamiere, gomma, fili elettrici, componenti degli impianti frenanti e delle frizioni, leghe metalliche di motori, organi di trasmissione e di direzione. La loro irreperibilità, a causa dei mutati standard di misura o di procedimenti produttivi industriali, a partire dalla composizione delle leghe metalliche, renderebbe praticamente impossibile il rifacimento filologico di parti, in particolare quelle soggette a maggior usura[14]. Questo, dunque, è uno degli elementi che pone già un grosso ostacolo all’applicabilità integrale del paradigma scientifico brandiano, che pure resta per la generalità dell’intervento il quadro di riferimento irrinunciabile.

L’istanza della rifunzionalizzazione, già alla base della strategia d’ogni intervento conservativo della FIVA, è poi uno degli aspetti che Giovanna Cassese, sottolinea nel proprio intervento introduttivo al già ricordato convegno tenutosi a Napoli nel 2015. Altre istanze fondamentali, sottolineate dalla coordinatrice del convegno per definire un metodo d’intervento - che vista la molteplicità dei materiali impiegati e le tecniche d’intervento, difficilmente può prevedere una metodologia standardizzata - sono la conoscenza e lo strumento principe che sta alla base di questa, ovvero la catalogazione. Nella conclusione dell’intervento la studiosa indicata come vi sia necessità di una sinergia stretta tra centri di ricerca e di didattica, facoltà universitarie e accademie, musei e fondazioni culturali, in un network con Miur e Mibact, al fine di garantire il progresso della ricerca nel campo della conservazione del contemporaneo[15].

Quali prospettive per una crescita tecnico-scientifica nel settore della conservazione dei veicoli storici?

Mi domando cosa accadrebbe se il proprietario si proponesse di eseguire un intervento di restauro secondo la prassi usuale sulla Moto Borgo soggetta al decreto di vincolo di cui si è detto? Quali prescrizioni detterebbero gli organismi preposti alla tutela? Sono questi interrogativi cui, attualmente ci sarebbe difficoltà a dare risposta. In effetti è lecito anche porsi il dubbio se i veicoli storici con più di 75 anni, attualmente proprietà di enti statali o locali, musealizzati o meno, sino mai stati oggetto di Verifica di Interesse Culturale, così come prescrive il Codice dei Beni Culturali. Di essi non esiste un inventario redatto secondo i criteri ICCD, tantomeno schede catalografiche. Non mi risulta esistano, poi, restauratori abilitati a norma di legge per eseguire interventi su tali mezzi.

Lasciando senza risposta questi quesiti volutamente retorici, volendo invece fare sintesi di quanto emerso dalle analisi di cui sopra, sono invece qui ad interrogarmi su cosa sia necessario perché il patrimonio storico-tecnologico dei veicoli storici abbia un’adeguata conservazione.

Prima di tutto è evidente come il lavoro meritorio di FIVA e ASI debba proseguire con una sempre maggiore attività di sensibilizzazione e stimolo alla nascita degli studi e di ricerche. È evidente come le istanze proposte da Giovanna Cassese nell’ambito del restauro del design valgano anche in pieno per il campo dei veicoli storici. In particolare quella prefigurata nascita di una stretta sinergia tra gli attori in campo è una delle cose auspicabili anche per il mondo del motorismo storico. Tale squadra dovrebbe vedere uniti il mondo degli appassionati (FIVA-ASI), i centri di ricerca in campo del restauro (Miur-Afam-Mibact) e gli organismi preposti alla tutela (Mibact) nel creare un tavolo di confronto e di lavoro per la nascita di metodi condivisi nella ricerca e nella definizione della filosofia e delle metodologie d’intervento. Le istanze segnalate da Rapetti, tendenti alla conservazione dei saperi artigianali possono avere come esito solo la nascita di centri di formazione, dove si possano fondere la ricerca sui materiali e la sapienza artigianale[16]. Dopo un periodo di minore appetibilità, le scuole di formazione professionale sembrano ora riguadagnare interesse, visti gli spazi che si aprono nel mondo del lavoro per la manodopera altamente specializzata. Forse proprio nel campo aperto dall’attività di ridisegno del sistema della formazione professionale di recente delineato dal Ministero della Pubblica Istruzione - che da alcuni anni ha previsto nell’ordinamento scolastico nazionale delle scuole intermedie tra istituti superiori e l’università - si potrebbe trovare lo spazio per la formazione di un profilo professionale per un tecnico della conservazione dei mezzi di trasporto storici[17].

È poi evidente come si avverta la necessità che nasca un centro di documentazione - vincendo la malcelata ritrosia delle case automobilistiche che ancora conservano troppo gelosamente gli archivi delle produzioni - meglio se gestito da un soggetto pubblico e messo a disposizione degli appassionati (ciò costituirebbe anche un serio argine alle operazioni fraudolente che talvolta hanno luogo). Un’attività di documentazione del patrimonio esistente necessita poi di strumenti catalografici efficaci: va da sé come sia necessario che il Mibact, attraverso l’ICCD, promuova quanto prima la creazione di una scheda catalografica allineata ai propri standard, che è alla base di ogni azione conoscitiva del patrimonio culturale. Iniziare a realizzare tutto ciò, permetterebbe di far nascere e di alimentare sempre di più quel necessario dibattito nel campo tecnico scientifico sulla materia e, in parallelo, costituirebbe la miglior garanzia per una crescita culturale del mondo collezionistico nel nostro Paese.

Bibliografia

- Brandi Cesare, *Teoria del restauro*, Einaudi, Torino, 2000 (prima ediz. Edizioni di Storia e Letteratura 1963)
- Forum international sur l’Authenticité et la Conservation du Véhicule Historique*, atti del forum tenuto a Torino il 12-13 novembre 2004, FIVA - ASI, Torino, 2004
- Marotti Raffaella, *Introduzione al restauro della strumentazione di interesse storico scientifico*, collana I Talenti n. 15, Il prato, Padova, 2004
- Putt Alan, *How Historic is Historic?*, in <http://www.fiva.org/>, FIVA, 2006
- Papa Mauro, *Per una Teoria del Restauro dell’Arte Contemporanea in Italia*, pubblicato in *exibart_studi* (<http://www.exibart.com/notizia.asp?IDNotizia=20135>), Exibart.com, Firenze, 2007
- Il Forum international sur l’Authenticité et la Conservation du Véhicule Historique*, atti del forum tenuto a Torino il 14-15 novembre 2008, FIVA - ASI, Torino, 2008
- Clarke Massimo, *Moto storiche. Guida al restauro*, Giorgio Nada Editore, Vimodrone, 2010
- Città dei mestieri. Inaugurato il corso di restauro dell’ASI*, in *La Manovella*, Rivista mensile ufficiale dell’Automotoclub Storico Italiano ASI service srl, Torino, n. 3 marzo 2014, pagg. 10-11
- Corso professionale di restauro. Consegnati gli attestati*, in *La Manovella*, Rivista mensile ufficiale dell’Automotoclub Storico Italiano ASI service srl, Torino, n. 7 luglio 2014, pagg. 8-9
- Cassese Giovanna (a cura di), *Il futuro del Contemporaneo. Conservazione e restauro del Design*, atti del convegno tenuto a Napoli il 15-16 maggio 2015, Gangemi Editore, Roma, 2015
- Cristini Luca Maria, *Conservazione dei veicoli storici. Una nuova prospettiva*, in *L’Appennino Camerte*, periodico settimanale, Camerino, n. 18, 6 maggio 2016, pag. 17
- Milano Gilberto, *A lezione di Stile*, in *Ruoteclassiche*, periodico mensile, Editoriale Domus, Milano, n. 330, giugno 2016, pagg. 102-107
- Dell’Erba Gian, *La Giulietta SZ coda tronca premiata dalla FIVA*, in *La Manovella*, Rivista mensile ufficiale dell’Automotoclub Storico Italiano ASI service srl, Torino, n. 7 luglio 2016, pag. 3

Appendice documentaria

Carta di Torino (Ratificata dall’Assemblea Generale FIVA a Monaco il 27 ottobre 2012)

Introduzione

La Fédération Internationale des Véhicules Anciens (FIVA) è la federazione mondiale dei club di veicoli storici. Sostiene e incoraggia la preservazione (che nel testo inglese è distinta da conservazione) e l'uso responsabile dei veicoli storici in quanto parte del nostro patrimonio tecnico e culturale. I veicoli storici sono significativi in quanto mezzi di trasporto, in quanto testimoni delle loro origini storiche, dello stato dell'arte tecnica del loro periodo e, ultimo ma non meno importante, per il loro impatto sulla società. L'ambito di questa Carta include i veicoli terrestri a propulsione meccanica e non su rotaia. Un veicolo viene considerato storico se corrisponde alla Carta e alle definizioni FIVA applicabili. La Carta può anche includere edifici e artefatti correlati ai veicoli storici e al loro periodo di utilizzo, quali fabbriche, stazioni di rifornimento, strade o piste di velocità. Per molti anni i proprietari di veicoli storici, i curatori di collezioni di veicoli storici e i restauratori di veicoli storici sono riusciti a salvaguardare, preservare e mantenere i veicoli storici in attività. Questa Carta è stata approvata dalla FIVA per fornire una guida per le decisioni e i trattamenti connessi ai veicoli storici. La Carta di Torino riunisce i principi guida per l'uso, la manutenzione, la conservazione, il restauro e la riparazione dei veicoli storici. Questa Carta si basa e trae ispirazione dalla Carta di Venezia (1964) dell'UNESCO, dalla Carta di Barcellona (2003, per le imbarcazioni storiche) e dalla Carta di Riga (2005, per i veicoli storici su rotaia).

Carta

Articolo 1 – Scopo - Lo scopo di questa Carta è conservare e salvaguardare la storia dei veicoli, comprese la loro tecnica costruttiva, la loro forma, le loro funzioni e storie documentate e le loro molte varie relazioni con la società e gli ambienti sociali. Per capire, apprezzare e assicurare la preservazione e l'operabilità dei veicoli storici, incluso il loro utilizzo su strade pubbliche, è importante utilizzare i metodi di ricerca, le conoscenze scientifiche, storiche e tecniche disponibili e coinvolgere le organizzazioni e le strutture operanti nel settore.

Articolo 2 – Futuro - La preservazione, il restauro e qualsiasi processo lavorativo correlato sono intesi a conservare i veicoli storici sia come opere tecniche che come testimoni della storia e della cultura dei trasporti. È imperativo trasmettere i metodi utilizzati, la conoscenza dei materiali e i processi di lavorazione alle generazioni future. Noi miriamo anche a conservare le speciali conoscenze, la perizia e le abilità correlate alla costruzione e all'uso di tali veicoli.

Articolo 3 – Cura - La cura continua e sostenibile è fondamentale per la sopravvivenza dei veicoli storici. L'uso dei veicoli storici, anche su strade pubbliche, è importante per la loro conservazione. È l'unico modo per comprendere pienamente e trasmettere alle generazioni future la conoscenza tradizionale necessaria per guidarli e per mantenerli.

Articolo 4 – Posizione - La conservazione dei veicoli storici è favorita dall'essere percepita come parte integrante della vita pubblica e come contributo al nostro patrimonio culturale. È importante e auspicabile che essi possano essere utilizzati. Comunque, i veicoli storici non dovrebbero essere modificati più del necessario al fine di essere utilizzati. Modifiche inevitabili non dovrebbero interferire con la sostanza storica. Per principio, non dovrebbero alterare l'ingegneria e l'aspetto del periodo cui i veicoli appartengono.

Articolo 5 – Processi - La preservazione dei veicoli storici può richiedere interventi o restauri di grado diverso. Preservazione: significa la cura e la prevenzione dal deterioramento o dal danneggiamento, grazie alle quali vengono salvaguardate la condizione presente e la qualità individuale e commemorativa di un veicolo o di un oggetto storico.

Conservazione: include qualsiasi intervento utile a rendere sicuro e a stabilizzare il veicolo o l'oggetto, che non alteri la sostanza storica, le parti e i materiali. Il trattamento conservativo non metterà in alcun modo a repentaglio il valore documentale storico o materiale dell'oggetto. Esso è volto esclusivamente a prevenire o almeno ritardare l'incessante deterioramento. Solitamente, tali contromisure non sono visibili superficialmente.

Restauro: è il processo volto a sostituire parti o aree mancanti con il proposito di rendere visibile uno stato antecedente del veicolo e si spinge oltre la conservazione. Le aree restaurate dovrebbero fondersi discretamente con il veicolo di base esistente, restando tuttavia distinguibili ad un'ispezione più approfondita. Ciò è diverso dalla riparazione, che indica l'adattamento, il rinnovamento o la sostituzione di componenti esistenti o mancanti. La riparazione rende un veicolo di nuovo pienamente operativo ed eventualmente può non tenere in conto la sostanza autentica che appartiene al veicolo.

La preservazione, la conservazione e il restauro sono procedimenti speciali, volti a preservare e mostrare il valore ingegneristico, estetico, funzionale, sociale e storico di un veicolo. Dovrebbero basarsi sul rispetto della entità storica individuale e sulle informazioni trovate su documenti autentici.

Articolo 6 – Storia - Qualsiasi cambiamento e modifica ad un veicolo, che siano stati apportati nell'arco della sua vita ordinaria e che abbiano mutato le condizioni dello stato in cui fu originariamente consegnato, costituiscono una testimonianza della storia del veicolo e dovrebbero essere preservati in quanto tali. Di conseguenza, non è necessario restaurare un veicolo storico in modo da riportarlo al suo aspetto ed alle sue caratteristiche tecniche della data di costruzione. Un restauro che riporti un veicolo alla condizione di un certo periodo dovrebbe venire intrapreso solo in seguito ad un attento esame delle testimonianze storiche e ad una pianificazione meticolosa. I componenti e i materiali inseriti per sostituire parti storiche nel procedimento di restauro, dovrebbero essere identificati con delle marcature semplici e permanenti, per distinguerli dalla

sostanza storica. Per le parti sostituite, la FIVA consiglia il sistema di marcatura allegato a questa Carta (vd. Appendice 1).

Articolo 7 – Accuratezza-Nel restauro dei veicoli storici, si dovrebbe dare la precedenza a materiali e tecniche di lavoro storicamente accurati, a meno che tali materiali o tecniche non possano più venire impiegati per ragioni di sicurezza, mancanza di reperibilità o divieti legali. Specialmente per la conservazione della sostanza storica, i materiali tradizionali potrebbero non essere adeguati alle ragioni sopra indicate. Come accade in altri ambiti nel campo del restauro, materiali e tecniche moderni possono quindi essere usati in sostituzione, a patto che si siano dimostrati adeguati e duraturi nel corso di esperimenti oppure praticamente collaudati.

Articolo 8 – Aspetto - Qualsiasi modifica ad un veicolo storico resasi necessaria al di fuori del suo periodo d’uso ordinario dovrebbe essere integrata in modo discreto e rispettare la struttura e l’aspetto originali. Tali modifiche dovrebbero essere reversibili. Si raccomanda di conservare insieme al veicolo qualsiasi parte originale importante rimossa in corso d’opera, per consentire un’utilizzazione successiva e per servire come testimonianza della loro esistenza e fabbricazione all’origine.

Articolo 9 – Pianificazione - Qualsiasi lavoro su un veicolo storico dovrebbe essere sistematicamente pianificato e documentato in modo appropriato.

Questi documenti dovrebbero essere conservati insieme al veicolo.

Articolo 10 – Archivi - Ogni persona, struttura ed organizzazione coinvolte nella preservazione, conservazione, restauro, riparazione e utilizzo di veicoli storici dovrebbero prendere misure appropriate per proteggere i documenti e gli archivi in loro possesso.

Articolo 11 – Status -Le istituzioni coinvolte nella salvaguardia e nella trasmissione della conoscenza o delle competenze specifiche necessarie per preservare e utilizzare i veicoli storici dovrebbero cercare di ottenere il riconoscimento da parte delle autorità governative internazionali e nazionali in quanto patrimonio culturale ed in quanto istituzioni. Gli archivi di documenti, disegni, fotografie o altri media e manufatti relativi ai veicoli storici dovrebbero essere curati come parte del patrimonio culturale.

Appendice 1

Sistema di marcatura proposto: Il sistema usa le seguenti lettere per una marcatura permanente:

NB: sta per “*newly built*”, “costruito recentemente” (una copia il più accurata possibile per quanto riguarda la forma, il materiale e la fabbricazione, che venga riprodotta direttamente da un originale documentato)

FR: sta per “*free reconstruction*”, “ricostruzione libera” (ricostruzione senza usare alcun modello storico in quanto a forma, materiale o tecnica di lavorazione. La parte, comunque, adempie alla funzione tecnica di un componente storico utilizzato in precedenza).

CS: sta per “*conservational stabilisation*”, “stabilizzazione conservativa” (un rinforzo strutturale successivo aggiunto per conservare la sostanza storica).

Si raccomanda di indicare l’anno di restauro/costruzione della parte sostitutiva insieme al codice di due lettere.

Turin Charter Working Group / FIVA Cultural Commission;

Thomas Kohler, Gundula Tutt, Rainer Hindrichsdorf, Mario De Rosa, Alfieri Maserati, Stefan Musfeld e Mark Gessler.

note

[1] Documento di riconoscimento, è rilasciato ai fini privatistici, e riguarda i veicoli costruiti da oltre venti anni. Contiene la fotografia, la datazione, gli estremi identificativi, la descrizione dello stato di conservazione o dell’avvenuto restauro, la classificazione nonché l’annotazione delle eventuali difformità dallo stato d’origine riscontrate, secondo le norme del Codice Tecnico Internazionale FIVA vigente e, se necessario, la sintesi della storia del veicolo. (fonte <http://www.asifed.it/>). Per quanto riguarda le motociclette d’epoca, molti appassionati fanno riferimento alla FMI, Federazione Motociclistica Italiana; anch’essa ha una propria procedura di certificazione riconosciuta ai fini di legge.

[2] DLgs 30 aprile 1992, n. 285, aggiornato alla Legge 23 marzo 2016, Art. 60. (indice C.d.S.) Motoveicoli e autoveicoli d’epoca e di interesse storico e collezionistico.

[3] Alias Dichiarazione di interesse culturale di cui all’art. 13 DLgs 42/2004.

[4] Tale materia è stata modificata in più occasioni. Essendo sopravvenuta la modifica del Titolo V della Costituzione con L. Cost. 3/2001, attualmente l’imposizione delle tasse di possesso relative ai veicoli terrestri e ai natanti è demandata alle Regioni.

[5] Si veda Clarke M., *Moto storiche. Guida ...*, Vimodrone, 2010.

[6] Si veda Marotti R., *Introduzione al restauro della strumentazione ...*, Il prato, Padova, 2004.

[7] Tra le auto più interessate da questo fenomeno vi sono Alfa Romeo Giulia Ti e Giulia Gt, trasformate nelle corsiaiole Ti Super e GtA, di Ford Cortina che diventano Cortina Lotus da pista, di Lancia Fulvia Coupè che assumono le fattezze e la livrea della gloriosa squadra corse ufficiale HF e di utilitarie Fiat 500 e 600, che

vengono trasformate rispettivamente in Abarth 595, 695 oppure in Abarth 850 e 1000, con modifiche più o meno spinte e filologicamente accurate. Tra le auto più richieste dal settore delle corse storiche vi sono le Abarth 131 Racing, derivate dalle più pacifiche berline Fiat 131 e le Lancia 037, che vengono realizzate su base Lancia Beta Montecarlo. La prassi che era invalsa nelle scuderie corsa dei ruggenti anni prima e dopo la Seconda Guerra Mondiale, ovvero di punzonare più volte telai e motori da competizione senza troppi scrupoli, non aiuta a fare chiarezza e non rende facile sgombrare il terreno da falsi recenti o manipolazioni dell’epoca.

[8] Molte Gilera Saturno nella versione militare e buona parte della produzione superstite di moto da turismo della casa Mondial, solo per fare alcuni esempi, sono divenute, dopo operazioni per lo più fraudolente, moto sportive e preparate per la corsa. Resta famosa la battuta di Giuseppe Boselli, titolare della Mondial Moto, che a un raduno monomarca delle sue creazioni, è stato sentito affermare pubblicamente, che dalle sue officine, ormai chiuse da anni, non erano certamente uscite così tante moto da corsa.

[9] I due “Forum internationauxur l’Authenticite et la ConservationduVehiculeHistorique” si sono tenuti a Torino il 12-13 novembre 2004 e il 14-15 novembre 2008. In occasione del Cinquantennale della propria fondazione l’ASI ha in programma per il 15 Settembre 2016 a Torino il simposio internazionale per il Cinquantenario di ASI e FIVA sul tema: “L’importanza del veicolo storico. Aspetti culturali, artistici, sociali, storici, economici e tecnologici del motorismo” (nota bene; il presente contributo è stato chiuso il 1 agosto 2016).

[10]Rapetti R., “*Conservation et developpementdupatrimoinehistorique*”, in “*Forum internationauxur l’Authenticite...*”, Torino, 2008, pagg. 203 – 209.

[11]Milano G., *A lezione di Stile*, in *Ruoteclassiche*, n. 330, giugno 2016, pagg. 102-107 e Dell’Erba G., *La Giulietta SZ coda tronca premiata dalla FIVA*, in *La Manovella*, n. 7 luglio 2016, pag. 3.

[12]L’unità di metodologia è l’assunto secondo il quale i principi teorici del restauro devono valere universalmente per tutte le discipline artistiche. Essa è già da molti anni messa in discussione, per quanto riguarda il restauro architettonico, da Paolo Marconi. Rifiutando l’unità di metodologia Marconi, ovviamente non contesta la validità della teoria brandiana per disciplinare i restauri sugli “oggetti d’arte”, ma la ritiene inadeguata per orientare la metodologia pratica nel settore del restauro dei monumenti (Si veda: Brandi C., *Teoria del restauro*.....Torino, 2000). In un oggetto di design, come nell’architettura il valore sta nel progetto e nelle indicazioni relative a come dotarsi dei materiali, alle tecniche da utilizzare e alle tipologie strutturali da rispettare; essi possono assimilarsi ad un’opera prevalentemente concettuale. In questo campo risultano La teoria di Brandi risulta inadeguata per quelle tipologie di opere d’arte che non sono assimilabili alle opere d’arte tradizionali queste tipologie sono proprio quelle che da un punto di vista tecnico e materiale possono definire l’originalità del contemporaneo e qualificarne l’identità, a prescindere da criteri cronologici. Per una riflessione su questi argomenti trovo molto interessante il saggio di Mauro Papa dal titolo *Per una Teoria del Restauro dell’Arte Contemporanea in Italia*, pubblicato in *exibart_studi*, Firenze, 2007.

[13] Fabio De Chirico è Direttore del Servizio I – Arte e Architettura Contemporanee del Mibact. Si veda il suo intervento *Il design tra conservazione e valorizzazione* in: *Il futuro del Contemporaneo*.... Roma, 2015, pagg. 15-16.

[14]Alan Putt (1936-2010), è stato presidente della Commissione responsabile del Passaporto FIVA. (Si veda www.fiva.org.)

[15]Giovanna Cassese, già direttrice dell’Accademia di Belle Arti di Napoli; vi insegna Storia dell’arte contemporanea e Storia e teoria del restauro e Problematiche di Conservazione dell’arte contemporanea. Si veda il suo intervento in *Il futuro del Contemporaneo*... Roma, 2015, pagg. 18-29.

[16]L’ASI ha promosso un primo corso di formazione per operatori del restauro che, seppur costituisca un lodevole intento, è mancato del supporto scientifico a mio avviso necessario. Si veda in proposito: *Città dei mestieri*....., *La Manovella*, n. 3 marzo 2014, pagg. 10-11 e *Corso professionale di restauro*.....*La Manovella*, n. 7 luglio 2014, pagg. 8-9.

[17]Si tratta del sistema di Istruzione e Formazione Tecnica Superiore costituito attualmente dagli Istituti Tecnici Superiori ITS e dai corsi IFTS, che hanno lo scopo di costituire una sorta d’interconnessione funzionale tra i soggetti deputati alla formazione e le imprese della filiera produttiva. Queste scuole innovative possono essere attivate mediante una cosiddetta “Fondazione di partecipazione” promossa da un Ente locale, un Istituto di istruzione secondaria superiore, una Struttura formativa accreditata dalla Regione per l’alta formazione, da un Dipartimento universitario o altro organismo appartenente al sistema della ricerca scientifica e tecnologica e da Imprese operanti nel settore. Per questa ipotesi di veda: Cristini L. M., *Conservazione dei veicoli storici*..., in *L’Appennino Camerte*.n. 18, 6 maggio 2016, pag. 17.

L'INTERVENTO SU DUE BRONZETTI TARDORINASCIMENTALI: STUDIO DEL SOGGETTO, DELLA TECNICA DI REALIZZAZIONE E SPUNTI DI RICERCA SULLE FINITURE SUPERFICIALI COME LINEE-GUIDA PER LA COMPrensIONE E IL RESTAURO

Maria Baruffetti*, Stefania Agnoletti**, Monica Galeotti***

*Restauratrice, via Quercioli n°106/B, 54100, Massa, tel. 3294063323, maria.baruff@gmail.com

** Funzionario restauratore presso sede Opificio delle Pietre Dure,
via Alfani n°78, 50121, Firenze, 055 2651329, stefania.agnoletti@beniculturali.it

*** Funzionario chimico presso Laboratorio scientifico dell'Opificio delle Pietre Dure di Firenze,
viale Strozzi n°1, 50129, Firenze, 055 4625488, monica.galeotti@beniculturali.it

Abstract

Il restauro in cui si inserisce la ricerca illustrata è stato condotto su due bronzetti provenienti dalla sala XV del Museo Civico Medievale di Bologna: la *Venere romana rinascimentale* (seconda metà del XVI secolo) ed il *Cavallo in corvetta* attribuito a Ferdinando Tacca (XVII secolo).

Il lavoro è stato impostato mediante lo studio “multidisciplinare” delle opere, approccio solitamente impiegato per sviluppare un argomento quando si ha la fortuna di poter disporre di più punti di vista.

Si sono così affiancate alle ricerche storico-artistiche tutte le analisi conoscitive effettuate per completare la descrizione dei due bronzetti anche dal punto di vista tecnologico: oltre a caratterizzarne la lega costitutiva (mediante indagine LIPS e XRF), si sono avanzate ipotesi sulla tecnica di esecuzione.

L'interpretazione delle evidenze su entrambi i bronzetti (tracce di lavorazione, risposte delle indagini RX, FT-IR, SEM_EDS, confronti) è pertanto la *summa* di diverse valutazioni effettuate da chimici, conservatori, operatori di fonderie artistiche...

Si è inoltre esaminata la presenza di sostanze filmogene sulle superfici di entrambe le opere, con la consapevolezza che oltre alle stesure applicate in seguito a manomissioni, manutenzioni e restauri pregressi, i bronzetti usciti dalle fonderie creatrici venivano – e vengono tutt'ora – sottoposti ad interventi di patinatura volti a conformarne la “pelle”. Partendo dallo studio effettuato nel 2010 da Richard Stone, Conservatore del Metropolitan Museum di New York, si è così impostata una ricerca sulle stesure filmogene presumibilmente adoperabili per la coloritura o la verniciatura del bronzo.

Sono stati realizzati 25 provini, selezionando alcune ricette di vernici oleoresinose già studiate da Stone ed altre descritte da fonti come il manoscritto del De Mayerne, o scelte tra le lacche usate sugli strumenti scientifici in ottone, riproponendo infine formulati suggeriti da restauratori di dipinti, da patinatori e scultori, arrivando fino ai liutai.

La comprensione delle due opere e la ricostruzione delle vicende conservative ha così guidato la progettazione dell'intervento pratico di restauro, da un lato per affrontare la pulitura delle superfici, dall'altro anche per risolvere la problematica espositiva connessa all'inadeguatezza dei supporti (basi non originali) di opere musealizzate.



Figura 1. La *Venere romana* ed il *Cavallo in corvetta* del Museo Civico Medievale di Bologna (prima del restauro)

Introduzione

Il presente contributo riassume parte del lavoro di tesi affrontato durante l’A.A. 2014/2015 presso l’Opificio delle Pietre Dure di Firenze, finalizzato all’intervento conservativo svolto sui due bronzetti tardo rinascimentali: la *Venere romana* e il *Cavallo in corvetta* (Figura 1). Si tratta di opere provenienti da una collezione: la raccolta di Ferdinando Cospì. Questo singolare personaggio, collegato alla città di Firenze in veste di curatore di rapporti diplomatici per i Medici, entrò in contatto con il mercato dell’arte intorno alla metà del XVII secolo, arrivando a covare un personale interesse, che si realizzò nell’eclettica raccolta di “artificialia” e “naturalia”, ora parte dei Musei Civici di Bologna.

Lo studio delle opere è iniziato con l’inquadramento del contesto storico-critico di provenienza, soffermandosi sulla fortuna del bronzo come rappresentazione dagli articolati significati. Si è poi passati a una più dettagliata analisi dei due casi studio, diversi sebbene accomunati dalla provenienza dal medesimo nucleo collezionistico.

Nei paragrafi che seguono si andrà pertanto a riassumere gli aspetti più interessanti dello studio dei due bronzetti. *In primis* durante la ricerca iconografica, la *Venere romana* in particolare, è stato oggetto di un ampio dibattito, che ha visto aprirsi una nuova proposta di lettura del soggetto.

Per quanto riguarda invece lo studio tecnologico la ricostruzione del procedimento di realizzazione nel caso specifico della seconda opera, ovvero il *Cavallo in corvetta* attribuito a Ferdinando Tacca, ha portato a deduzioni di precisi passaggi, meditati per una produzione copiosa di *repliche* e *varianti* del soggetto.

Segue un paragrafo sulle superfici delle due opere, con spunti per la classificazione e la riproposizione di antiche “ricette” per la patinatura dei bronzi o per la finitura superficiale di opere o manufatti riferiti per l’appunto a oggetti da collezione.

Infine, sulla base dei punti emersi nei paragrafi precedenti, si andrà ad illustrare le soluzioni adottate per l’intervento di restauro. Verrà riassunta soprattutto l’operazione di pulitura per le superfici della *Venere romana* e le diverse proposte di una nuova soluzione espositiva per ciascun bronzo.

Proposta di rilettura iconografica de *La Venere romana*

Il bronzo venne identificato come Venere nel primo catalogo della collezione Cospì, datato 1677 e redatto da Lorenzo Legati per Giacomo Monti [1]. Sul Libro V del volume sono descritti gli oggetti provenienti dalla “*Galleria Dimestica del signor marchese Ferdinando Cospì*” e tra le “*cose notabili*” sono elencate diverse Veneri; vi è pure un’illustrazione, che risulta essere una chiara riproduzione del bronzo in questione, cui manca tuttavia un preciso riferimento nel testo del Legati, che parla in generale della figura della dea muliebre e dei diversi epiteti di Venere.



Figure 2 e 3. La *Venere romana*; a sx un particolare della schiena con la *nebris*; a dx la frattura delle cosce con le eccedenze di saldante

Ad una più attenta osservazione, il bronzo della sala XV del Museo Civico di Bologna si discosta dalle raffigurazioni della dea. Sebbene si tratti di una figura femminile, questa non appare completamente “*ignuda*” come tutte quelle descritte nel testo: sulla sua spalla sinistra, infatti, un nodo trattiene un drappo, che – grazie al dialogo con storici dell’arte ed archeologi – può essere accostato ad una *nebris*, tradizionale pelle di animale selvatico attribuita a Dioniso ed ai suoi adepti (Figura 2). Inusuale appare anche l’acconciatura dei capelli, con la frangia rigonfia e tirata all’indietro ed un coacervo di trecce che si raccolgono dietro la nuca, terminando in una piccola crocchia, arricchita dai due nastri con elementi vegetali che potrebbero essere individuati come foglie di edera oppure uva. La figura è in movimento, mentre avanza poggiandosi sulla gamba destra semipiegata; il busto è leggermente chinato, privo delle braccia, e la testa è rivolta alla sua destra.

Partendo dall’osservazione dei dettagli del bronzo dunque, si può ipotizzare che la figura incarni piuttosto una Menade, sebbene la *nebride* sia più propriamente un indumento degli adepti di Dioniso di sesso maschile.

La proposta di rilettura interrompe la tradizione che da secoli definisce “Venere” il bronzo in questione, ma trova giustificazione nel contesto di produzione cui l’opera è stata attribuita.

Datato da Grandi [2] intorno alla metà del XVI secolo, questo bronzetto si potrebbe definire “una libera variante di un modello antico” riproponendo una delle calzanti definizioni date da Leithe-Jasper [3] a queste forme di ripresa della classicità, o ancora una “falsificazione consapevole” [4]. La sua iconografia, infatti, si colloca su un piano diverso rispetto alla copia dichiarata (di cui risulterebbe più facile individuare il modello originale) o alla vera e propria creazione artistica (che denuncerebbe apertamente la sua singolarità).

Quanto al contesto geografico, l'attribuzione ad una bottega veneta calzerebbe con la confermata presenza, soprattutto nell'Italia settentrionale – in particolare a Padova e a Venezia – di fonderie tardorinascimentali gestite con criteri commerciali, all'interno delle quali i modelli potevano essere replicati e perfino “combinati” senza apparente logica.

Anche il movimento della figura è del tutto inusuale: la posa si discosterebbe abbastanza da quella delle tradizionali rappresentazioni di Venere, ricordando piuttosto l'atteggiamento di Diana, dea della caccia.

La perdita della base originaria del bronzetto insinua infatti il dubbio che esso possa essere appartenuto ad un insieme più complesso, ad un gruppo, di cui però si sarebbe persa notizia fin dai tempi dell'acquisizione del Cospi.

Proprio la consapevolezza di trovarci di fronte ad un soggetto iconografico non definito, è stata una linea guida per la progettazione di un sistema espositivo di si parlerà nel paragrafo dedicato all'intervento di restauro: la perdita della base originaria imponeva una riflessione sulla validità della soluzione moderna di un cubo di plexiglass lucidato, congiuntamente allo studio di una soluzione alla principale problematica del bronzetto, la cui estetica e statica risultavano compromesse da una evidente frattura delle cosce e dallo sbilanciamento della figura conseguente ad un pesante riempimento con lega da saldatori (Figura 3).



Figura 4. Il Cavallo in corvetta: esame RX ed immagine visibile di testa e attaccatura del corpo (la freccia indica la linea di giunzione)

Il procedimento di realizzazione del bronzetto del Cavallo in corvetta: interpretazioni dell'esame radiografico combinato ai dati XRF

In diversi studi archeometrici la ricostruzione del processo di colata del metallo fuso è stata condotta a partire dall'osservazione delle radiografie effettuate sull'opera, e sono tantissimi gli esempi di bronzi indagati con questa tecnica [5]. Del resto l'esame radiografico ci consente di attraversare lo spessore del metallo – che risponde diversamente alla radiazione elettromagnetica a seconda della composizione o della presenza di disomogeneità e irregolarità – per penetrare all'interno dei volumi cavi – dove ad esempio può individuarsi l'eventuale presenza dell'anima di fusione. Come abbiamo detto poi, soprattutto nel caso di opere come i bronzetti “da collezione”, questi venivano creati da fonderie con la *tecnica della fusione a cera persa*, e ricorrere al *metodo indiretto* consentiva in questo specifico caso una precoce “industrializzazione” del processo, grazie alla predisposizione di calchi relativi a porzioni di figure che venivano poi “montate” per comporre *repliche* e *varianti* dei soggetti.

Osservando le evidenze dell'esame radiografico condotto sul bronzetto del *Cavallo in corvetta* un dato risulta particolarmente interessante (Figura 4) [6]. Nel collo del cavallo è evidente una linea diversamente radiopaca (più chiara ai bordi con una linea scura al centro) dall'andamento quasi lineare, con sensibili morbide curve, che

representerebbe la linea di giunzione tra testa e corpo del cavallo: nonostante la saldatura sia invisibile “dal vivo” – sulla superficie - l’esame radiografico mostra chiaramente il confine tra le due parti.

Ci si è chiesti come interpretare questo dato o meglio in quale fase del procedimento di realizzazione dell’opera siano state accostate le due porzioni tratte da calchi. Se decodifichiamo il dato in virtù di un diverso spessore oppure di una diversa composizione del bronzo in quel tratto lineare, è infatti possibile giungere a due conclusioni differenti. Nel primo caso si parlerebbe di una giunzione “cera-cera”, operata nella fase di montaggio del modello intermedio; nel secondo di una saldatura realizzata per collegare due getti separati.

Per sciogliere questo dubbio è stata effettuata una indagine XRF lungo il collo del cavallo, acquisendo spettri relativi alla composizione del materiale in corrispondenza di un segmento che intercetta – e pertanto include – punti per i quali passerebbe l’ipotetica saldatura.

Le immagini (Figure 5 e 6) mostrano il segmento lungo il quale sono state effettuate le misure XRF ed i relativi punti, affiancati dal grafico con il risultato della scansione XRF [7].

Dai dati si nota una sensibile variazione. Gli elementi testa e corpo sarebbero stati pertanto montati dopo la fusione, essendo predisposto lo scasso per la loro giunzione. I pezzi sarebbero stati uniti mediante una *saldatura autogena* (ovvero senza apporto di diverso materiale saldante) piuttosto che con una *brasatura* (aggiunta di terzo elemento bassofondente). L’aumento di stagno e piombo è infatti minimo, intorno all’1% (il grafico in Figura 6 mostra una curva evidente, ma la percentuale è bassissima). Interpretando il dato come un depauperamento del rame, è possibile immaginare una plausibile saldatura, praticata senza apporto di saldante, ma impiegando limatura dello stesso metallo dell’opera. Non sarebbe stato complicato, infatti, date le ridotte dimensioni del cavallo, portare i pezzi a temperatura, sul letto di carbone, e saldarli con cannello a fiato. Sottoposta all’alta temperatura, la polvere di lega sarebbe giunta a fusione prima delle altre parti. Con il calore poi, tendono a formarsi cuprite e tenorite soprattutto lungo la linea giunta a temperatura sensibilmente più elevata. Tale ricostruzione arginerebbe i dubbi e spiegherebbe la minima variazione rilevata con l’XRF in corrispondenza della saldatura, ovvero l’impoverimento del rame. La pressochè identica composizione chiarisce inoltre l’invisibilità della saldatura in esterno: leghe omogenee accolgono la patinatura allo stesso grado [8].

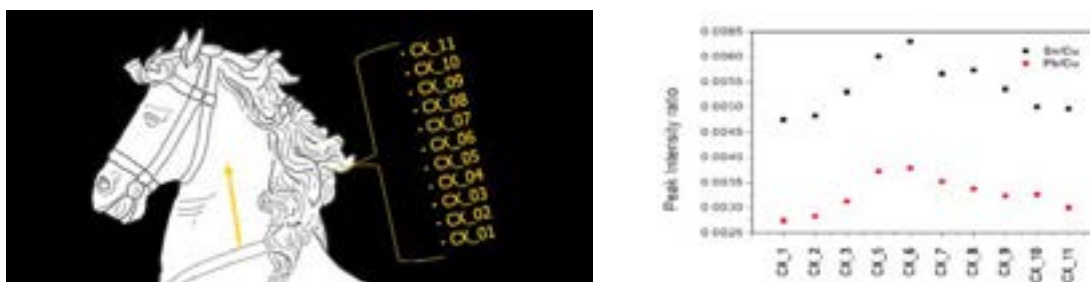


Figure 5 e 6. Schema del Cavallo con l’individuazione del segmento scansionato mediante XRF e corrispettivo grafico dei risultati

“Ricette” di stesure filmogene plausibili per la patinatura o la manutenzione dei bronzetti

Se il procedimento di fusione a cera persa di una scultura in bronzo, adottando il metodo indiretto, si caratterizza da un lato per la conservazione “a monte” del calco riferito alle diverse porzioni del modello, “a valle” sta la fase conclusiva dell’*iter* di produzione: la patinatura.

È importante precisare innanzitutto che il termine *patinatura* è riferibile a tutti i trattamenti – riportati dalle fonti o custoditi come segreti dalle botteghe – volti alla finitura delle sculture gettate in lega. Affinando la descrizione, è però possibile distinguere le patinature in base alle caratteristiche generali dei materiali adoperati, o dei procedimenti seguiti per indurre modifiche alle superfici metalliche.

Alcuni studi recenti [9] hanno proposto una classificazione che definisse le diverse possibilità attraverso le quali si può procedere alla creazione della “pelle” di un’opera in bronzo:

1. parliamo di patinatura “chimica” ogni volta che la reazione è indotta mediante opportune sostanze
2. potremmo invece definire “pittoriche” tutte quelle applicazioni di sostanze organiche volte ad ottenere strati superficiali dalla particolare consistenza, trasparenza e cromia [10].

Si apre poi, a lato di ciascuno dei due gruppi, la variabile “fuoco”. L’apporto di calore può contribuire alla reazione nel caso dei procedimenti chimici, oppure alla formazione di un film pittorico omogeneo se affiancato alle stesure di sostanze filmogene.

Soprattutto nel caso delle due opere restaurate, appartenenti al genere del bronzetto, ed inserite in una collezione eclettica, è importante riflettere soprattutto sulle applicazioni di stesure filmogene. Possiamo quindi pensare anche alle mani autrici di tali trattamenti, e scegliere diversi attributi per il termine patinatura: *autografa*, *originaria*, *artificiale*, *di manutenzione*, *di ripristino*...

Prodotti come olii siccativi, resine, cere, gomme stanno alla base di queste patinature organiche, ed è a seguito di una loro analisi e catalogazione che possiamo parlare in alcuni casi di “verniciature”, in altri di “laccature”. Le patinature organiche o “pittoriche” che dir si voglia, sono state infatti ulteriormente suddivise in 3 classi di appartenenza nello studio effettuato nel 2010 da Richard Stone, Conservatore del Metropolitan Museum of Art, e Vaclav Pitthard, chimico del Kunsthistorisches Museum di Vienna:

- 2.1 “vernici a solvente” (sostanze di natura terpenica sciolte nella loro frazione più volatile,
- 2.2 “vernici oleoresinose (oli siccativi combinati con resine terpeniche)
- 2.3 “vernici a spirito” (più propriamente *laccature*)

Immaginando una linea comune nel *modus operandi* di arti e mestieri interessati alle vernici, e muovendoci in un periodo cronologico prossimo all’epoca di realizzazione delle due opere, si sono sfogliati pertanto diversi trattati e ricettari per vernici, andando ad operare una selezione ragionata di formulazioni. Sono stati così realizzati 25 provini riproponendo alcune “ricette” per vernici con ingredienti reperibili tra quelli noti già durante il Rinascimento nei contesti di produzione principali dei bronzetti, come testimoniato dalle fonti. Per ciascun provino è stata redatta una breve scheda tecnica, che riportasse la fonte (manoscritto, trattato, lettera, ricettario o pratica di bottega) da cui si è ricavata la composizione, la procedura seguita in laboratorio nella realizzazione e talvolta delle annotazioni circa gli aspetti della stesura così ottenuta (caratteristiche “reologiche” quali la consistenza durante l’applicazione, la “stendibilità”, cenni alla velocità di essiccazione, e gli spessori ottenuti), nonché la foto del provino.

I provini riproducono alcune vernici oleoresinose già studiate da Stone – a base di olio di lino e resina mastice, come disposto anche dal Manoscritto Marciano (1527) – caricati con rosso di Robbia, oppure certe vernici descritte nel manoscritto seicentesco di Teodore Turquet De Mayerne (1620-1646) quali la “*vernice incomparabile*” a base di trementina veneta ed essenza di trementina o ancora la “*vernice che indora su argento stagnola, stagno battuto*”; o ancora vernici con pece di Borgogna secondo quanto riportato sul “*De la maniere de graver à l’eau forte et au burin, et de la gravure en manière noire...*” di Abraham Bosse (1645); non mancano vernici a spirito quali “meccature” per cornici, vernici da liuteria o laccature per strumenti scientifici in ottone [11].

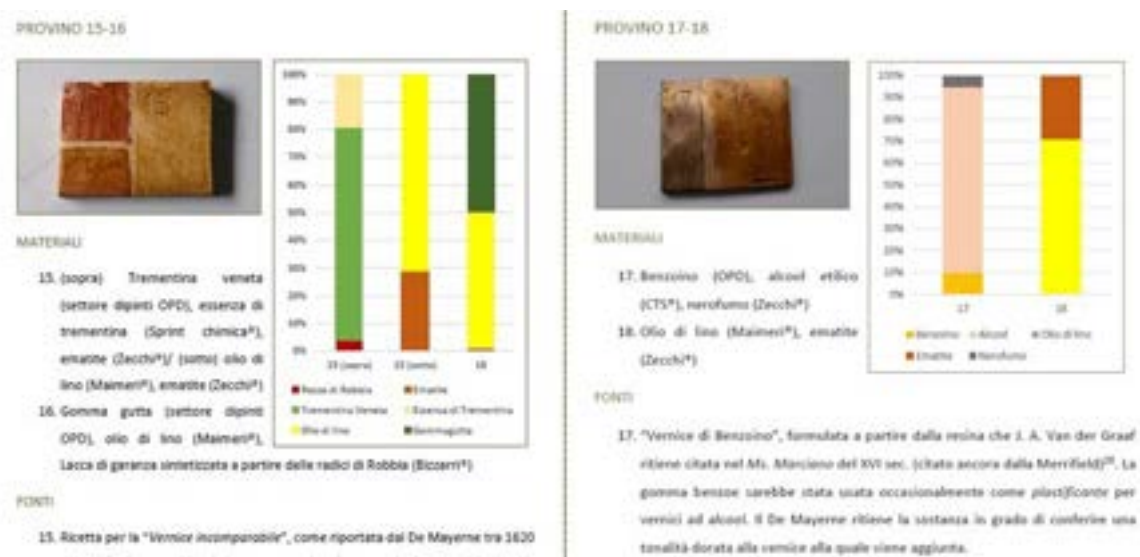


Figura 6. Due esempi di “scheda descrittiva” dei provini realizzati



Figure 7, 8 e 9. Uno dei provini ed alcune fasi della realizzazione delle stesure (0-4)

L'intervento di restauro: metodologia di pulitura e nuovi supporti espositivi

Sulla base dello studio storico-artistico e tecnologico delle due opere – aspetti riassunti sinteticamente nei paragrafi precedenti –, l'intervento di restauro è stato impostato in modo da condurre una pulitura rispettosa delle superfici ed un intervento “strutturale” volto alla risoluzione della problematica statica che accomunava i due bronzetti.

La presenza di diverse sostanze filmogene sulle superfici, specie nel caso della *Venere romana*, si configurava come una successione stratigrafica di vernici: il contributo della analisi (FT-IR in riflessione, microFT-IR in trasmissione, microRaman alla superficie, SEM_EDS, GC/MS) ha consentito di individuare tra le altre una vernice piuttosto scura, a base di resina benzoino. Quest'ultima si localizzava al di sopra della presenza di lega di saldatori moderna. Per la sua plausibile datazione recente, nonché per il suo stato di conservazione (accumuli che ottudevano gli incavi del modellato affiancati da aree disomogenee o prive di tale vernice scura), si è optato per la rimozione.

La pulitura è stata condotta con metodi meccanici e chimici, quali ad esempio le miscele di solventi individuate con il test di Wolbers-Cremonesi, all'occasione sostituite adoperando il triangolo interattivo dei solventi e delle solubilità, in modo da formulare miscele dal medesimo potere solvente evitando l'impiego delle sostanze dalla tossicità più elevata. I solventi sono stati posti su tamponcini, oppure adoperati in forma di gel. Si è inoltre operato con strumenti meccanici (stecchini di bambù, alicoli d'istrice, punte in policarbonato) volti a stasare gli incavi del modellato.

L'intervento di restauro effettuato mirava inoltre a risolvere la problema espositiva. Il bronzetto della *Venere romana* risultava come accennato in precedenza pesantemente alterato da un riempimento di lega da saldatori (stagno-piombo), realizzato in un maldestro tentativo di riaccostare le gambe al resto del corpo, che ci restituiva una figura con le fratture scomposte delle cosce, in bilico sulla sua base espositiva (Figura 2). La rimozione della lega stagno-piombo è stata ottenuta meccanicamente adoperando micropunte da trapano, punte dentistiche da amalgama (fresa TC al carburo di tungsteno con dentatura incrociata, Edenta®) ed un ablatore ad ultrasuoni (Piezoelettrico®) e pinze da orafo.

Il risultato della rimozione oltre a consentire il ripristino formale della *Venere*, ha avuto il sorprendente effetto di aprire una via di accesso per lo studio della superficie interna del bronzetto, come noto depositaria di tracce della tecnica di fabbricazione. Per mantenere facilmente raggiungibili queste porzioni della cavità interna è stato pertanto proposto un rimontaggio reversibile mediante elementi in resina strutturale, stampati a partire dall'acquisizione tridimensionale del calco interno delle cavità (scansione laser con "DAVID® 3D Scanner" – scanner a luce strutturata della società tedesca David Vision Systems GmbH) [12]; gli elementi sono posizionati all'interno dell'opera evitando l'utilizzo di ingenti quantitativi di collanti, optando piuttosto per un sistema di viti e grani, collegati tra loro con l'ausilio di due “supermagneti”, magneti al neodimio con forza di attrazione calibrata per sostenere il peso della parte superiore dell'opera (Figura 7).

Ha infine concluso l'intervento di ripristino strutturale delle due opere l'avanzamento di due soluzioni per le nuove basi espositive. Per la *Venere romana* la soluzione di un cilindro in polimetilmetacrilato satinato, risponde alla necessità di non imporre – alla luce di una revisione critica del soggetto rappresentato illustrata nel paragrafo “Proposta di rilettura iconografica de *La Venere romana*” – una visione frontale arbitrariamente scelta ed uno specifico colore. Nel caso del *Cavallo in corvetta* attribuito a Ferdinando Tacca invece, proprio ripartendo dalla ricerca iconografica (che ha portato all'individuazione di diverse repliche e varianti del soggetto, sparse in diversi musei italiani ed esteri), dopo lo scarto della base di reimpiego su cui si trovava il bronzetto, è stata realizzata una base che si affiancasse alla tipologia più frequente (basi parallelepipedo in ebano) senza tuttavia risultare imitativa e falsificante. Creata con il colaggio di una resina epossidica con filtro anti-invecchiamento (resina RP 026 della Trias Chem) pigmentata (con bruno di Kassel e nero di manganese), la base accoglie i perni delle zampe di appoggio bloccandoli con un sistema facilmente smontabile, affidato a grani in acciaio inox e rondelle in lega di rame (Figura 8).



Figure 7 e 8. A sx uno dei dispositivi per il montaggio della *Venere romana* con il relativo schema; a dx la nuova base del *Cavallo*

Conclusioni

L'intervento riassunto in questo contributo trova parte delle sue conclusioni nei presupposti introduttivi poiché è grazie all'approccio “multidisciplinare” che si è individuata la metodologia di restauro e che si sono potute affrontare le problematiche poste da questi due diversi manufatti, accomunati dal fenomeno del collezionismo.

Per quanto riguarda le operazioni di pulitura le evidenze analitiche (accennate soltanto per la *Venere*, ma significative anche nel caso del *Cavallo in corvetta*) hanno guidato il restauro e, indagando la situazione superficiale, hanno permesso di discriminare fra livelli di patinatura originaria, presumibilmente una verniciatura, e successive manutenzioni.

Se solo si omettesse la descrizione delle due piccole sculture, rileggendo le classi di appartenenza delle sostanze emerse, si potrebbe pensare che l'intervento descritto sia rivolto a due opere provenienti da una “quadreria”.

Credo sia importante allora ribadire che l'aggettivo multidisciplinare non si riferisce solo a materie di studio evidentemente distinte (la storia dell'arte, la chimica...), ma trova sostanza nel dialogo fra coloro che prendono parte allo studio nel campo dell'arte, della scienza e della tecnologia, dell'artigianato di qualità e del restauro.



Figura 9. Il *Cavallo in corvetta* e la *Venere romana*, con una visione d'intero ed un particolare (dopo il restauro)

NOTE

[1] Lorenzo Legati, *Museo Cospiano annesso a quello del famoso Ulisse Aldrovandi e donato alla sua patria dall'Illustrissimo Signor Ferdinando Cospi*, Bologna, 1677

[2] Renzo Grandi è stato Direttore dei Musei Civici di Bologna, per i quali ha curato la redazione del catalogo del 1974

[3] Manfred Leithe-Jasper, Francesca De Gramatica (edd.), *Bagliori d'Antico : bronzetti al Castello del Buon Consiglio*, Provincia autonoma di Trento, Trento, 2013, p.13

[4] *Ivi*, p.14

[5] Si citi ad esempio la recente pubblicazione sui bronzetti dello scultore Adriaen De Vries condotta dal Getty nel 2008, o il contributo dei dati RX nell'ambito del progetto europeo *Authentico*, volto allo studio dei manufatti metallici per l'autenticazione di diverse opere fuse a cera persa, o ancora i recenti studi su opere del Rinascimento fiorentino condotti parallelamente ai restauri operati in questi anni dal settore bronzi dell'Opificio delle Pietre Dure di Firenze

[6] Le radiografie sono state eseguite da Marcello Miccio, Direttore Conservatore Chimico presso il Centro di Restauro della Soprintendenza Archeologica di Firenze

[7] l'indagine XRF è stata condotta presso l'Istituto di Fisica Applicata Bello Carrara di Sesto Fiorentino (IFAC CNR) dal ricercatore specializzato Juri Agresti

[8] per formulare questa ipotesi è stato indispensabile l'aiuto di Marcello Miccio, Direttore Conservatore Chimico presso il Centro di Restauro della Soprintendenza Archeologica di Firenze, che ha proposto un confronto con recenti conclusioni sulle evidenze emerse nello studio di alcune figuratte in bronzo cavo (Juri Agresti, Iacopo Osticioli, Maria Cristina Guidotti, Giusepina Capriotti, Nikolay Kardjilov, Antonella Scherillo e

Salvatore Siano, *Combined neutron and laser techniques for technological and compositional investigations of hollow bronze figurines*, Journal of Analytical Atomic Spectrometry, 30(3), 2015, p. 713-720)

[9] si rimanda ai principali studi riportati in bibliografia (voci 1, 2 e 3)

[11] per la selezione delle ricette è stato fondamentale dialogare con diverse professionalità: Anna Giatti della Fondazione Scienza Tecnica di Firenze per la ricerca sulle laccature su strumenti scientifici in ottone, il restauratore Nicola Salvioli per quella sulle vernici di manutenzione dei bronzetti di scuola toscano-emiliana, Giuseppe della Scuola Internazionale di Liuteria di Cremona, l’artigiano Marco Cioni di Quarrata, i periti artigiani della fonderia Artistica battaglia di Milano, l’esperto di archeometallurgia Alessandro Pacini e tanti altri esperti di tecniche artistiche e restauro

[12] le scansioni dei calchi in silicone della cavità interna delle cosce della Venere e la stampa 3D dei dispositivi sono state realizzate dai restauratori Filippo Tattini e Mattia Mercante del settore Terrecotte dell’OPD

BIBLIOGRAFIA

1. Maria Baruffetti, *La Venere romana rinascimentale della collezione Cospì ed il Cavallo attribuito a Ferdinando Tacca del Museo Civico Medievale di Bologna. Il restauro dei due bronzetti come occasione per lo studio di finiture superficiali, di una soluzione meccanica per il montaggio degli elementi e di una nuova proposta espositiva* / tesi di laurea in Restauro dei beni culturali, Opificio delle Pietre Dure di Firenze, A. A. 2014/2015
2. Maria Grazia Ciardi Duprè, *I bronzetti del Rinascimento*, F.lli Fabbri, Milano, 1966
3. Aurora Spinosa, *I bronzetti del Rinascimento* / I nuovi quaderni dell’antiquariato, Fabbri Editori, Milano, 1981
4. Barbara Arbeid, Mario Iozzo (a cura di), *Piccoli Grandi Bronzi : capolavori greci, etruschi e romani delle collezioni mediceo-lorenesi nel Museo Archeologico Nazionale di Firenze* / catalogo della mostra al Museo Archeologico Nazionale di Firenze, Polistampa Edizioni, Firenze, 2015
5. Francesco Lucidi, *Fonderia artistica a cera persa*, Hoepli Editore, Milano, 1991
6. Charles Avery, “Giambologna Horse : question and hypothesis” in Eiche et alii (ed.), *Giambologna tra Firenze e l’Europa* / atti del Convegno Internazionale del 1995, CentroDi, Firenze, 2000
7. Stefania Agnoletti, *Un colore per una forma: tecniche di patinatura della scultura in bronzo e alcuni aspetti conservativi*, OPD restauro 20 (2008), p. 263-280
8. Richard Stone e Vaclav Pitthard, *Organic patinas on Renaissance and Baroque bronzes—Interpretation of compositions of the original patination by using a set of simulated varnished bronze coupons*, Journal of Cultural Heritage 12.1 (2011), p. 44-53
9. Richard Stone, *Organic patinas on small bronzes of the Italian Renaissance*, in Metropolitan Museum Journal n.45, 2010, p.107-124
10. Mary Merrifield, *Original treatises on the arts of painting*, 1967
11. Gheroldi, Vincenzo. *Le vernici al principio del Settecento: studi sul Trattato di Filippo Bonanni*. Turrus Editrice, 1995
12. Diodato, Sergio Paolo. *I buoni colori di una volta: ricettario fotografico per conoscere e fabbricare pigmenti, leganti, vernici e materiali artistici antichi, direttamente dai trattati medievali*, Edizioni Menabò, 2010
13. Théodore Turquet de Mayerne, *Pittura scultura e delle arti minori: 1620-1646: Ms. Sloane 2052 del British Museum di Londra*. Vol. 3. De Rubeis, 1995
14. Anna Giatti, Giancarlo Lanterna, *Caratterizzazione non invasiva delle vernici da ottone degli strumenti scientifici: ricette storiche, realizzazione di provini verniciati, ricerca analitica e applicazioni "in situ" su strumenti storici*, OPD Restauro 26 (2014), p.165-180
15. Antonio Turco, *Coloritura, verniciatura e laccatura del legno*, Hoepli Editore, 1985
16. Andrea Cagnini, Monica Galeotti, Simone Porcinai, Alessandra Santagostino, Schede S.2062 e S.2063 (indagini conoscitive sui due bronzetti in questione) redatte dal Laboratorio Scientifico dell’Opificio delle Pietre Dure di Firenze
17. Daniele Angellotto et alii, *L’uso delle resine per l’integrazione delle lacune della terracotta invetriata e il montaggio meccanico: due esperienze recenti*, OPD restauro 14 (2002), p. 185-88
18. Giandomenico Spinola, Flavia Callori, Carlo Usai, Chiara M. Omodei Zorini, *Il restauro del Pavone in bronzo dorato dei Musei Vaticani : reversibilità dell’intervento e studio delle tecniche esecutive di un bronzo romano*, Atti dell’VIII Congresso Nazionale IGIIC “Lo Stato dell’Arte” Palazzo Ducale di Venezia – Venezia 16/18 settembre 2010, p. 571

IL VASO DI WARKA: DALLA CIVILTÀ MESOPOTAMICA AL RESTAURO

A.Bianchi¹, E. Bertazzoli², G. De Cesare³
coautori⁴: M. D’Urso, V. Piovani, C. Usai

¹Storico dell’arte ISCR albianchi11@gmail.com, ²restauratore Soprintendenza archeologica dell’Emilia Romagna enrico.bertazzoli@beniculturali.it, ³restauratore ISCR grazia.decesare@beniculturali.it,

⁴restauratori libero professionisti : massimiliano.durso@me.com; vale.giotto@libero.it; carlousai@iol.it;

Abstract

Il vaso di Warka, uno dei pezzi più preziosi dell’Iraq Museum di Baghdad, è realizzato in alabastro gessoso ed alto poco più di un metro. Costituisce una rara testimonianza proveniente dalla città protosumerica di Uruk (odierna Warka), nel sud del Paese, dove nel 1934 venne trovato nel corso di un’ esplorazione archeologica tedesca. Risalente a circa il 3000 a.C. presenta una complessa decorazione a bassorilievo su più registri con animali, piante e cortei di cittadini che offrono i frutti della terra alla dea Inanna. E’ il più antico esempio di arte figurata e narrativa del Vicino Oriente Antico e descrive la visione del mondo dell’uomo nella prima civiltà mesopotamica, quando per la prima volta nella storia il tempio e la divinità della città vennero posti al centro dell’esperienza umana e dell’organizzazione urbana.

Danneggiato da caduta successiva al ribaltamento durante il saccheggio del Museo nel 2003, era stato immagazzinato in una cassa di sicurezza in ferro, suddiviso in 14 frammenti (staccatisi lungo vecchi incollaggi) e un elemento di base recuperato dal piedistallo in sala. Quest’ultimo era affogato in una ricostruzione di gesso, di fatto distrutta, e realizzata intorno al frammento, fondamentale per definirne le dimensioni di alzata ed inclinazione. La superficie del vaso era ricoperta da un doppio strato di vernici ossidate, a base di nitrocellulosa, applicate durante il vecchio restauro tedesco, con riempimenti delle lacune color rosa, come altri lavori esposti nella sala assira, e tracce di colla ingiallita. Le reintegrazioni delle parti mancanti riprendevano e continuavano il disegno a rilievo, con l’eccezione di un’ampia lacuna sulla parte superiore lasciata liscia. Erano presenti inoltre residui di grappe di rame da un antico restauro.

La missione italiana, portata avanti dall’Istituto Centrale del Restauro (ex ICR oggi ISCR) insieme al Centro Scavi di Torino, in un progetto sostenuto dal Ministero Affari Esteri, impegnata nella ricostruzione del Museo di Baghdad per il ripristino del laboratorio di restauro e corsi formativi indirizzati al personale locale vecchio e nuovo, ha restaurato durante l’attività didattica il vaso nel periodo da marzo a giugno 2004, procedendo con analisi della pietra, documentazione, pulitura, incollaggio, stuccature e reintegrazione cromatica. I frammenti presentavano un insolito danno imputabile alla natura del materiale costitutivo e alle temperature del contesto geografico: risultavano infatti essere leggermente deformati in contrazione, per cui benché i bordi dei frammenti fossero perfettamente combacianti, il montaggio risultava di difficile esecuzione per la ricostituzione dell’insieme.

Al termine il pezzo è stato ricoverato in sicurezza, in una scatola in legno con imbottiture, di fatto sospeso poiché senza piedistallo ed in attesa della ricostruzione della base da realizzare secondo le indicazioni del frammento superstite. Sospesa la missione per ragioni di sicurezza, il restauro è stato ripreso nel 2013 per essere rapidamente portato a termine ed il vaso è stato esposto in vetrina nello stesso Museo parzialmente riaperto.

Introduzione

Nei giorni convulsi del 2003, quando fu destituito Saddam Hussein, in un primo periodo il Museo di Baghdad non fu protetto dalle forze militari, e fu oggetto di saccheggio. L’Iraq, antica Mesopotamia, *la terra fra i due fiumi*, Tigri ed Eufrate, è stato la culla della civiltà dei Sumeri, Babilonesi e Parti ed i reperti più importanti di queste culture sono da sempre custoditi nel museo centrale a Baghdad. Il progetto di cooperazione affidato all’Istituto Centrale del Restauro (ex ICR oggi ISCR) insieme al Centro Scavi di Torino, sostenuto dal Ministero Affari Esteri, ha avuto il privilegio di occuparsi del ripristino del laboratorio di restauro dell’Iraq Museum e realizzare corsi di formazione indirizzati al personale locale vecchio e nuovo dedicato al restauro[1].

Il vaso di Warka: sito di provenienza

Uno dei pezzi più prestigiosi della collezione dell’Iraq Museum a Baghdad è il vaso di Warka (nome dell’antica città di Uruk), che è stato oggetto di restauro durante la nostra missione, poiché danneggiato per caduta durante la devastazione del museo nel 2003. Uruk, nel sud dell’Iraq, fu città fondata dai Sumeri, divenuta poi Babilonese, rimasta attiva dal IV millennio a.C. al V sec. d.C.. Fu scoperta ed esplorata dal 1849 dall’archeologo inglese W.K. Loftus. I primi scavi furono condotti nel 1912, da una squadra tedesca sotto la supervisione di Julius Giordano, interrotti con la prima guerra mondiale e ripresi a partire dal 1928 e interrotti nuovamente nel 1939 per la seconda guerra mondiale. Dopo la guerra gli scavi sono stati ripresi dai tedeschi con la missione

Deutsche Orient-Gesellschaft. Le ricerche testimoniano la successione di più di 18 livelli di insediamenti urbani e sono stati riportati alla luce alcuni dei più antichi documenti del periodo sumero. La città di Uruk fra le prime ad assumere realmente questa connotazione urbana, ebbe intorno alla fine del IV millennio il massimo splendore con una ricca popolazione di 80.000 abitanti. Dal III millennio estese la sua egemonia sulla Babilonia e divenne uno dei maggiori centri religiosi del regno. Secondo la Bibbia, Erech, quasi certamente Uruk, si fa scenario del diluvio universale, ed è indicata come la seconda città fondata dal biblico re Nimrod.

A questo antico sito si lega la storia del suo re Gilgameš, mentre il suo predecessore, Enmerkar, fece anche costruire il famoso tempio di Eanna, dedicato al culto di Inanna. Proprio a questa divinità è dedicato il famoso vaso di Warka, risalente a circa il 3000 a.C. Il manufatto realizzato in alabastro gessoso, deve la sua fama alla decorazione a bassorilievo che corre su tre registri: l'iconografia a valenza crescente parte dal basso col mondo vegetale, si innalza nel mondo animale, per arrivare all'uomo, rappresentato nel III registro in forma di corteo religioso di offerenti che portano in dono alla dea Inanna i frutti della terra, accompagnati dagli animali. Nella parte finale della processione un personaggio coperto da lunghi abiti, probabilmente una sacerdotessa li riceve davanti al tempio di Inanna, riconoscibile da due stendardi composti da due fasci di canne terminanti ad occhiello e fissati con lunghi nastri, mentre un personaggio certamente il più importante, incompleto per un frammento mancante, era accompagnato da qualcuno che gli sorreggeva uno strascico. Il registro inferiore si divide in due fasce sovrapposte ed è incorniciato in basso da una semplice linea ondulata che rappresenta l'acqua, sorgente di vita.



Figura 1 Sviluppo della superficie in documentazione grafica

Tecnica d'esecuzione e storia conservativa

Il vaso votivo di Warka (Inventario: W 14873) proveniente da Uruk, più precisamente dal Santuario di Inanna, Eanna III, Edificio del Sammelfund, afferisce cronologicamente all'epoca proto sumerica.

Alto 1,05 m di forma cilindrica, svasato nella metà superiore con bordo a tesa orizzontale, poggia su un piede tronco conico (ricostruito in gesso). Rinvenuto in frammenti nel 1938 dalla missione tedesca, che ne realizzò un calco ed una copia. Il vaso, secondo un report del museo scritto dal Dott. Faraj Basmachi nel luglio 1947, fu ritrovato in 15 pezzi. Esposto su un alto piedistallo nel museo, andò in frantumi al passaggio della folla che invase il museo nei disordini del 2003, e da allora custodito nel deposito in una cassa di ferro, diviso in 14 frammenti (staccatisi lungo i vecchi incollaggi) ed un corpo di base assemblato e riempito di gesso a terminare nel piede, per conferirgli stabilità statica. Quest'ultimo al momento del recupero del 2003, risultava distrutto. Di fatto era stato ricostruito intorno ad un frammento (a forma di triangolo isoscele con apice verso l'alto, base di circa 5 cm e pareti di 7-8cm), ritrovato fortuitamente ancora adeso alla base espositiva, un anno dopo il tragico evento, nel 2004.

La superficie si presentava con una vernice ossidata in doppio strato, ingiallita, con stuccature debordanti colorate rosa, tracce di colla scurita adoperata per gli incollaggi. Dalla ricostruzione della direzione del laboratorio di restauro del museo, la vernice in doppio strato avrebbe potuto essere a base di nitrocellulosa, introdotta in fogli dai tedeschi e ridi sciolta all'occorrenza in solventi organici, e un secondo strato più recente a base di resina acrilica Paraloid B72, disciolto in una miscela molto diffusa dal nome generico di *thinner*, tipo diluente nitro. Le reintegrazioni in gesso riprendevano il disegno a rilievo completandolo, tranne su una grossa lacuna in alto lasciata liscia. Questi interventi possono essere attribuibili ad interventi avvenuti già all'interno del museo. Diversa invece l'origine di residui di grappe in rame, testimonianza di un antico restauro.



Figura 2 Il corpo del vaso frammentato all'inizio del lavoro. Figura 3 I frammenti prima del restauro

La natura del materiale costitutivo

Per caratterizzare il materiale costitutivo, con l'autorizzazione della Direzione del Museo, sono stati analizzati due microframmenti. I campioni sono stati dapprima esaminati macroscopicamente e mediante stereomicroscopio, utilizzando anche dei test microchimici, al fine di una loro preliminare caratterizzazione petrografica. Successivamente sono state eseguite analisi petrografiche in sezione sottile finalizzate ad una precisa caratterizzazione della roccia come previsto dai documenti delle Commissioni Normal (CNR – ICR) ed UNI. I risultati delle analisi sono stati successivamente confrontati con i dati geologici disponibili in letteratura al fine di formulare, anche se in via preliminare, delle ipotesi circa la provenienza dei materiali lapidei.

Le analisi [2] dei campioni hanno evidenziato rocce sedimentarie di origine chimica, appartenenti alla classe delle evaporiti. Più precisamente, in termini impiegati anche nel linguaggio tradizionale e commerciale, le rocce possono essere definite come Alabastri gessosi.



Figura 4 Zona di micro- prelievo sul frammento della base. Figura 5 Zona di micr-prelievo dall'interno del vaso

Sulla superficie dei campioni sono state rilevate delle tracce di strati biancastri composti essenzialmente da gesso, di colore variabile dal grigio chiaro al beige molto chiaro, dalla lucentezza vitrea e da struttura cristallina compatta a durezza molto bassa (si riga con l'unghia). Di fatto il gesso costituisce oltre il 95 % in volume della roccia. E' caratterizzato da abito vario: prevalentemente anedrale, è presente con cristalli di forma irregolare, dai contorni lobati, che si interdigitano con quelli adiacenti. I minerali accessori presenti sono riconducibili a diffuse granulazioni di dolomite.

L'intervento di restauro: dal 2004 al 2013

L'intervento di restauro ha previsto una documentazione grafica ricavata con rilievo 1:1 dei frammenti e del corpo centrale, ottenuto direttamente con foglio trasparente. L'osservazione dei frammenti e la trascrizione grafica dello stato di conservazione rileva i fenomeni di degrado secondo il Normal della pietra 1/88, a cui si aggiungono gli interventi precedenti. La pulitura, meccanica e chimica, ha permesso di recuperare le superfici originarie libere di protettivi alterati e stuccature debordanti con ritocchi cromatici accordati al colore delle pareti della sala e non al corpo del vaso. rimosso dalle superfici tutto quanto non originale, restituendo un alabastro dal colore grigio venato assai delicato e facile alla scalfittura. Il controllo delle superfici durante la pulitura è stato fatto sotto stereomicroscopio ottico, oltre che in maniera più continuativa sotto lente d'ingrandimento con luce. Dopo test di solubilità la pulitura è stata eseguita con acetone mentre i piccoli residui di deposito insolubile sono stati rimossi meccanicamente a bisturi. L'interno è stato trattato meccanicamente a bisturi, per asportare gli eccessi di gesso, che ricoprivano malamente le pareti, passando una spugna umida a rifinire la pulitura. Per rifinire la pulitura dai depositi superficiali (gesso, colla, incrostazioni di terra di scavo) compattati fra i rilievi è stato usato uno spazzolino di setole sintetiche inumidito con acqua e asciugando a spugna. Il colore originale dell'alabastro risultava al termine essere grigio chiaro con venature più scure.

Le vecchie reintegrazioni in gesso a rilievo che completano l'originale, ormai storicizzate, sono state mantenute e pulite, a solvente e con azione abrasiva. La reintegrazione rosa è stata rimossa chimicamente e meccanicamente per recuperare i bordi dei frammenti. Le grosse reintegrazioni in gesso non a rilievo, sono state pulite e lisce meccanicamente a carta vetrata a diversa granulometria da 100 a 600 mesh. L'assemblaggio e l'incollaggio hanno messo in evidenza la deformazione plastica occorsa ai frammenti, per fenomeno di disidratazione strutturale e irreversibile della pietra, che ha comportato un'accentuazione della curvatura della superficie verso l'interno del vaso (già riscontrabile nelle foto dei precedenti interventi). I vari pezzi infatti più facilmente risultavano combacianti se provati a due a due trovando riscontro al contatto delle linee di frattura, ma nel tentativo di un assemblaggio generale sommarono una distorsione sia nella forma complessiva che difetti di continuità in maniera localizzata. Le deformazioni della pietra possono essere spiegate con deformazioni della struttura della roccia, avvenute sia a livello intercristallino che intracristallino, a causa delle variazioni termiche. In regioni come l'Iraq caratterizzate da forti escursioni termiche giornaliere e da elevate temperature di punta, i cristalli di gesso tendono a deformarsi per parziale perdita di acqua dal reticolo cristallino; scorrono, quindi, l'uno rispetto all'altro producendo modificazioni irreversibili della forma originaria dei reperti.

In pratica si evidenzia una diminuzione della corda dell'arco dei singoli frammenti che non ricompongono la porzione di circonferenza originale. Il rimontaggio ha richiesto una correzione di posizionamento simile a quelle riscontrabili nella documentazione fotografica risalente al primo restauro.

L'incollaggio è stato realizzato previo primer di resina acrilica Paraloid B72 ad alta concentrazione usata anche come adesivo in alcuni incollaggi laterali e resina epossidica bicomponente a 12 ore come adesivo con valenza strutturale.

In accordo con la direzione scientifica italiana del Prof. Invernizzi, del Coordinatore al Restauro Dott. Bianchi, unitamente al direttore del Museo di Baghdad, Dr. Donny George, è stata conservata l'immagine storicizzata del vaso caratterizzata dal rifacimento delle lacune in forma mimetica a rilievo. Nelle fessure più profonde è stata necessaria l'applicazione di gesso dentistico per dare maggior robustezza al manufatto. Nell'ultima fase di intervento è stato utilizzato un integrante composto da polifilla pigmentata con terre in polvere (terra siena naturale, terra ombra naturale, terra ombra bruciata, terra cipri naturale, verde), idoneo alla cromia grigio bruna dell'oggetto.

Numerose prove per verificare il colore sono state effettuate in diverse zone del vaso per confrontarlo con la superficie originale. La stuccatura della lacuna più grande, senza rilievi, è stata abbassata in vista di un successivo strato di rifinitura superficiale e solo a scopo didattico sono state eseguite alcune prove di ritocco ad acquerello e ad acrilico sulle parti di decorazione eseguite nel precedente restauro, il cui tono risultasse armonico con la parte integrata a polifilla colorata. In accordo con la direzione scientifica del Prof. Invernizzi, la ricostruzione della base è stata ricavata dallo studio del frammento di base (circonferenza e inclinazione) stabilendo che il diametro inferiore corrisponde a 32cm e quello superiore a 20 cm per un'altezza di 17,5 con un'inclinazione di circa il 71%.

Il frammento originale isolato con Paraloid B72 ad alta concentrazione in acetone, è stato inglobato in una forma di gesso alabastrino cava ottenuta con controforma in plastilina riferita all'originale. L'interno della forma così

ottenuta è stata lasciata al termine della missione nel giugno 2004, come operazione incompiuta, in vista di essere riempita successivamente con gesso dentistico dalle caratteristiche meccaniche di maggiore resistenza. Il corpo della base così ottenuto, avrebbe dovuto essere inferiore dimensionalmente di un cm (tranne l’altezza) per permettere al momento dell’assemblaggio con il corpo del vaso, di adattare perfettamente l’uno all’altro. Il dislivello sarebbe stato colmato con polifilla caricata ad ottenere il colore cromaticamente selezionato.

Il manufatto è stato quindi preparato per uno stoccaggio in sicurezza, non avendo ancora la sua base, riposando su una base di legno cava e ammortizzata e isolata con fogli di polistirolo e poliuretano, con il corpo avvolto in carta velina non acida. Chiuso in una scatola di legno multistrato a misura, una foto posta sul coperchio ne riportava l’immagine e ne indicava il contenuto.

A distanza di circa 10 anni c’è stata l’occasione di completare il restauro. Il vaso di Warka si trovava però già in vetrina e la base era stata ripristinata, ma con dimensioni errate.

Estratto dalla vetrina con un paranco di sicurezza è stato effettuato lo smontaggio della base in gesso con martello e scalpello, lavorando in posizione orizzontale su un tavolo da lavoro. Un perno sottile in ferro era stato posizionato a fissaggio della base ed è stato liberato con trapano e strumenti meccanici. Visto il breve periodo a disposizione per la conclusione dei lavori, un modello per la nuova base era già stato realizzato a Roma, riprodotto al tornio in legno in scala 1:1. Dal modello in legno è stato ricavato uno stampo in vetroresina e metallo nel quale è stata formata la nuova base con del gesso dentistico, Dental Hydrocal - Kerr. Qualche rifinitura sul luogo con una raspa è servita per adattare la base al vaso al quale è stata in seguito montata e fissata con resina epossidica, Araldite BY 155 – Ciba Geygi, ed un perno in acciaio inossidabile lungo 7 cm, con diametro di 12 mm. Per recuperare uniformità delle integrazioni in gesso, tutte omogeneamente sono state preparate con uno strato di pittura acrilica bianca, su cui è stata realizzata una reintegrazione cromatica a tono dell’originale tramite colori a tempera Maimeri, applicati a piccoli *spruzzi* con uno spazzolino da denti. Non è stato applicato alcun protettivo superficiale.



Figure 6-7 Frammenti prima del restauro con stucco di reintegrazione modellato a rilievo e dipinto rosa



Figura 8 Particolare del frammento sul bordo con residui di colla e stucco Figura 9 Tassello di pulitura su un frammento con scolature di adesivo, protettivo ingiallito e stucco debordante



Figura 10 Particolare di una zona frammentata fissata con grappe in bronzo in antico. Figura 11 Il frammento della base ritrovato e prove di ricostruzione dell'alzato



Figura 12 Particolare della copia del vaso tedesco. Figura 13 Stesso particolare del vaso a confronto: si nota una lacuna maggiore fra i due vasi di offerte



Figura 14 Prove di stuccatura a colore della pietra in polifilla caricata con terre. Figura 15 Interno del vaso dopo pulitura e stuccature



Figura 16 Riassemblaggio ed incollaggio del vaso a metà dei lavori



Figura 17 Il vaso al termine dell'intervento del 2004



Figura 18 Costruzione di una base in legno alla ripresa del restauro del 2014 Figura 19 Realizzazione per calco della nuova base



Figura 20 Il vaso in vetrina prima del nuovo intervento. Figura 21 Il vaso al momento dell'intervento del 2013. Figura 13 Dopo il restauro

NOTE

[1] Gruppo di lavoro: coordinatore attività ISCR Dr Alessandro Bianchi, coordinatore delle attività italiane presso l'Iraq Museum Ennio Paolo Battino, Direttore Generale delle Antichità Mr Abdul Aziz Hamid, Direttore Generale dell'Iraq Museums Mr. Donny George, restauratori italiani, dedicati al restauro del vaso: Enrico Bertazzoli, Grazia De Cesare, Massimiliano D'Urso, Valentina Piovan, Carlo Usai; il personale del museo: Thurya Abd Al Kareem Azizi, Synaa Jalub Aya, Farah Mia'wia Abraheem, Mahdi Abd Alsahib, Ehab Abbas, Mohammed Qasim, Ahmed Faisal, Malak Nabeel Safi, Ahmed Hassan Ali Al-khafaf, Mustafa Mumtaz Noorie.

[2] Le analisi sono state condotte dal Dott. Domenico Poggi per Artelab

BIBLIOGRAFIA

1. Algaze G., *The Uruk World system*, Chicago, 1993
2. Invernizzi A., *Dal Tigri all'Eufrate I. Sumeri e Accadi* (Firenze, 1992) 125-215
3. G. Leick G., *Mesopotamia. The Invention of the City* (London, 2001) Edizione italiana: *Città perdute della Mesopotamia* (2002) 39-66
4. Liverani M., *Uruk la prima città* (Roma-Bari, 1998) Laterza, 2006 (I ed. 1998)
5. Basmachi Faraj *The Votive Vase from Warka in Sumer III*, 1947

POSTER

IL RESTAURO CONSERVATIVO DELLA CHIESA DI GESÙ E MARIA A MENFI DOPO 48 ANNI DAL TERREMOTO DEL BELICE

Luisa Rosato*, Manuela Martino*, Francesca Pulizzi*

* Restauratrici di beni culturali, AL.GA costruzioni di Gatto & C. SNC, Via Bari n. 29, 92013 Menfi (Agrigento), 3334997912, luisarosato1988@libero.it

Abstract

La valle del Belice, una vasta area della Sicilia occidentale compresa tra le province di Trapani, Agrigento e Palermo, è tristemente nota per un violento evento sismico avvenuto tra il 14 e il 15 gennaio del 1968, che colpì i centri abitati della valle causando un numero considerevole di morti e feriti ed uno ancora più grande di sfollati. Alcuni paesi, come Gibellina, furono quasi completamente rasi al suolo; altri come Salemi e Santa Margherita di Belice ebbero dal 70 al 80% degli edifici distrutti o danneggiati gravemente e altri ancora subirono danni ingenti, tra cui Sciacca e Menfi. Ancora oggi, nonostante siano passati circa 50 anni dall’evento, “gli anni della ricostruzione” non sono ancora finiti, infatti i danni causati dal sisma non sono stati completamente sanati. In un contesto del genere, in cui ancora si attende la realizzazione di opere di urbanizzazione primaria, non sorprende che le opere di conservazione e restauro siano passate in secondo piano.

L’intervento che ha interessato la chiesa di Gesù e Maria a Menfi può considerarsi il primo restauro conservativo messo in atto dopo il disastro. L’architettura accusava problemi strutturali importanti, come lesioni passanti nella muratura, che hanno richiesto in un precedente intervento il consolidamento degli elementi portanti per assicurare la statica del monumento. Internamente, le superfici decorate in stucco presentavano strati sovra messi di scialbature, testimonianze di interventi di epoche successive, che non permettevano di cogliere pienamente la particolare plasticità degli stucchi, oltre ad essere di manifattura grossolana.

L’intervento ha previsto la messa in sicurezza di alcune parti aggettanti in pericolo di caduta e la pulitura di tutto l’apparato decorativo al fine di dare nuovo respiro all’originale. Diverse sono state le metodologie impiegate a seconda del degrado riscontrato. In particolare, per quasi tutta la decorazione a stucco si è eseguita la pulitura meccanica a bisturi, mentre i bassorilievi raffiguranti le virtù e il dipinto murale della lunetta hanno subito una pulitura chimica ad impacco. Il tessuto decorativo, che dopo la pulitura si presentava molto lacunoso e cromaticamente disomogeneo, ha richiesto un importante intervento di ritocco pittorico che ha interessato in particolare i bassorilievi e il dipinto murale, e un’equilibratura tonale degli stucchi grigi per ridare completa lettura allo schema geometrico rigorosamente simmetrico.

L’intervento ha permesso di ristabilire l’unità formale dell’apparato decorativo che adesso risulta di facile comprensione per il fruitore, poiché tutte le operazioni sono state condotte seguendo i principi fondamentali del restauro moderno, in *primis* la distinguibilità dell’intervento.

Introduzione

Il terremoto del 15 gennaio 1968, tra l’ottavo e il nono grado della scala Mercalli, ha interessato una vasta area della Sicilia occidentale. Le conseguenze furono devastanti, quattro centri urbani delle province di Trapani e Agrigento furono totalmente distrutti: Gibellina, Poggioreale, Salaparuta e Montevago. Altri paesi subirono ingenti danni come Santa Margherita di Belice, Santa Ninfa, Partanna e Salemi; di minore entità furono quelli a Sambuca, Menfi e Sciacca. L’area interessata dalla devastazione del sisma si estendeva per circa 100.000 ettari con una popolazione insediata di quasi 200.000 abitanti per la maggior parte impiegati nel settore agricolo. Le vittime furono oltre 370, più di 1.000 i feriti e oltre 98.000 gli sfollati. I continui ritardi nell’organizzazione dei soccorsi e le precarie condizioni di vita delle tendopoli contribuirono ad aumentare il numero di morti, che divennero 1.150.

Il ritardo e le difficoltà con cui lo Stato ha provveduto ai soccorsi mise in luce il mancato interesse e impegno per lo sviluppo dell’entroterra siciliano. Ciò aveva determinato negli anni un continuo esodo della popolazione più giovane che si intensificò maggiormente dopo l’evento, poiché incoraggiato dallo Stato con agevolazioni nel rilascio di passaporti e l’emissione di biglietti ferroviari gratuiti. La drammaticità della situazione ha portato molte personalità dell’epoca a interessarsi concretamente del caso mediante inchieste e azioni di solidarietà. Leonardo Sciascia riguardo al flusso migratorio scrive: <<(…) Lasciare l’incubo della terra che trema, del freddo, e della promiscuità delle tende, è l’aspirazione di tutti: ma lo Stato non può e non deve profittare di questo disagio per alimentare il flusso migratorio che già negli ultimi anni è stato tale da dissanguare una intera regione. (...) Può darsi però che non soltanto la malafede presieda alle facilitazioni dell’espatrio, che ci sia, da parte della classe di potere, la manifestazione di un fondo (molto fondo) di onestà. Perché illudere sulla ricostruzione se non ricostruiremo mai?>> [1]

Dopo diversi decenni dal terribile sisma la ripresa dei comuni colpiti non è stata ancora completata e “gli anni della ricostruzione” non sono terminati.

In un contesto in cui la ricostruzione che prevedeva non solo le case private, ma anche attrezzature sociali e collettive ed opere di urbanizzazione primaria come fognature, strade e impianti idrici, non è stata realizzata in pieno, non sorprende che le opere di conservazione e restauro siano passate in secondo piano.

In questo senso è famoso l’intervento di “restauro” della Chiesa Madre di Menfi (Sant’Antonio da Padova) costruita tra la fine del XVII e l’inizio del XVIII. Il sisma aveva gravemente danneggiato il centro abitato del paese e compromesso gravemente molte architetture, in particolare quelle della piazza Madrice: sia la torre Federiciana che la chiesa Madre erano quasi completamente distrutte. Della struttura originale della chiesa rimaneva una porzione di facciata con il portale laterale destro, il muro perimetrale destro con le quattro cappelle della relativa navata, tracce del vano absidale e della vecchia sagrestia adiacente.

Nel 1983 è stata chiesta la consulenza progettuale della Gregotti Associati e il progetto elaborato ha previsto la conservazione dei reperti, inglobando i ruderi dell’antica chiesa in un nuova architettura.

La lunga ricostruzione della chiesa (1984-2006) ha conservato ciò che rimaneva dell’antica struttura, ma ha stravolto l’originale spazialità dell’edificio, poiché lo spazio interno adesso è costituito da un’unica navata a cavea, il cui asse di percorrenza è ortogonale rispetto a quello originario.

Descrizione della chiesa e inquadramento storico-artistico

La Chiesa di Gesù e Maria, costruita nei primi anni del Settecento come sede dell’omonima confraternita, divenne oratorio e, successivamente, deposito dell’attigua Chiesa di S. Giuseppe.

La pregevole e raffinata decorazione a stucco, attribuibile agli stuccatori Francesco e Giuseppe Russo da Castelvetro, decora tutte le superfici interne, sia la volta che le pareti sono infatti adornate da eleganti e minuziosi motivi decorativi realizzati in stucco grigio su fondo bianco.

La decorazione della volta è scandita da cornici aggettanti che definiscono vele triangolari e pannelli rettangolari in uno schema perfettamente simmetrico rispetto l’asse longitudinale della chiesa. Le vele inquadrano sulle pareti quattro lunette speculari, soltanto in una di queste si è conservata la decorazione originaria che consiste in un dipinto murale raffigurante una finta finestra a raggiata.

L’interno della Chiesa, a pianta rettangolare, presenta pareti ripartite da lesene, mentre gli angoli arrotondati sono impreziositi da bassorilievi di soggetto allegorico su sfondo grigio-azzurro. Solo tre dei quattro bassorilievi sono ancora oggi esistenti. Essi raffigurano le virtù teologali, come indicato dalle iscrizioni riportate sulla base: *Spes, Fides, Virtutis operae*. Si presuppone che quello mancante raffigurasse la carità.

Un arco trionfale accoglieva l’altare maggiore (oggi non più esistente) sopra il quale è ancora visibile una cornice in stucco che ospitava una tela raffigurante Gesù e Maria del XVIII secolo. Un elegante cartiglio tenuto da due puttini in stucco completava la composizione.

Dall’interno della Chiesa si accede ad una cripta nella quale avevano diritto di sepoltura solamente i membri della confraternita. Lungo le pareti laterali dell’ipogeo trovano collocazione 21 nicchie che accoglievano le salme. Completa l’ambiente un altare in muratura e una pittura murale sulla volta raffigurante un teschio, l’iscrizione *Memento Mori* e la data 1720. Un piccolo vano, attiguo alla scala di accesso, veniva utilizzato come “scolmatoio”.

La facciata costituita da conci di arenaria è impreziosita da una spessa cornice che circonda tutta la costruzione coronandola anche nella parte più alta, arcuata e sovrastata da due colonnine cilindriche che un tempo sostenevano la campana. Anche il portale e la finestra ottagonale sono ornati della stessa cornice che racchiude il prospetto.

Stato di conservazione

In seguito al grave evento sismico, il complesso presentava gravi danni strutturali, quali lesioni passanti e parti architettoniche in pericolo di crollo, che hanno richiesto il necessario intervento di consolidamento strutturale degli elementi portanti per ristabilire la staticità del monumento.

La Chiesa si trovava in pessimo stato di conservazione. Le superfici decorate in stucco presentavano strati soprammessi di scialbatura che non permettevano di apprezzare l’elegante plasticità degli stucchi. Erano presenti, in maniera diffusa, schizzi e colature di calce e cemento, macchie derivate dal deposito di guano (**fig. 1 e 2**) e graffiti eseguiti a matita. Molto evidenti erano inoltre, le mancanze nella decorazione delle vele della volta e dei riquadri delle pareti, dove si è anche riscontrata la de-adesione di alcune parti aggettanti.

Anche i bassorilievi, che decorano gli angoli della Chiesa, si trovavano in pessimo stato di conservazione. Essi accusavano mancanze, schizzi di calce e colature di malta, deposito superficiale coerente, incoerente e incrostazioni. Inoltre, la superficie si presentava in più punti in pericolo di caduta.



Figure 1 e 2. Schizzi di calce e cemento. Macchie causate dal deposito di guano.

Intervento di restauro

L’intervento, che ha interessato la Chiesa di Gesù e Maria, può considerarsi il primo esempio di restauro conservativo eseguito a Menfi dopo il terremoto del 1968 della Valle del Belice.

L’intervento ha previsto varie fasi che hanno permesso di dare nuovo respiro all’originale. Diverse sono state le metodologie impiegate in funzione del degrado riscontrato.

Pulitura e consolidamento

L’intervento di restauro ha avuto inizio con un’accurata spolveratura di tutte le superfici decorate eseguita con pennellesse a setola morbida (**fig. 3**). È stato, quindi, rimosso la maggior parte del deposito superficiale incoerente presente, ponendo particolare attenzione alle parti con elementi aggettanti dove maggiore era la quantità di polvere depositata. Ove ritenuto necessario, la spolveratura è stata preceduta da un attento e puntuale intervento di pre-consolidamento con iniezioni di resina acrilica a bassa concentrazione in acqua, al fine di mettere in sicurezza degli elementi in pericolo di caduta.



Figure 3 e 4. Spolveratura. Riadesione di elementi in pericolo di caduta.

Successivamente, è stato eseguito il consolidamento di alcune porzioni di intonaco, dove erano stati rilevati i distacchi, e la riadesione di elementi non più perfettamente adesi al supporto. In particolare, ove necessario, si è intervenuti lungo i bordi delle figure a bassorilievo applicando, ad iniezione, una soluzione di resina acrilica in acqua che ha avuto, appunto, un’azione adesiva tra i volumi aggettanti degli stucchi e l’intonaco di fondo (**fig. 4**).

I distacchi dell’intonaco, poco estesi e localizzati soprattutto nella parete a sinistra dell’altare, hanno richiesto il consolidamento corticale eseguito mediante l’iniezione di malta idraulica (**fig. 5**), appositamente preparata in cantiere, con l’aggiunta di resina acrilica a bassa concentrazione in modo da ottenere una duplice azione: riempitiva dei vuoti riscontrati e di adesione delle superfici di contatto.

L’operazione di pulitura è consistita principalmente nel descialbo degli strati soprammessi ed è stato eseguito meccanicamente a bisturi a lama mobile e altri strumenti di precisione (**fig. 6**). Tali superfetazioni occultavano

quasi completamente le cromie originali e non permettevano di apprezzare la ricercatezza dei particolari morfologici e volumetrici degli stucchi.



Figure 5 e 6. Iniezioni di malta idraulica. Pulitura a bisturi.

Nelle zone interessate da un deposito coerente più tenace è stata effettuata la pulitura chimica. Queste aree presentavano concrezioni scure localizzate che sono state ammorbidite con una soluzione di carbonato di ammonio al 5% in acqua, applicato a pennello e lasciato agire per qualche minuto, poi risciacquato con acqua e spugne naturali e infine rimosso a bisturi. Dove il deposito coerente e lo scialbo risultavano più compatti e omogenei si è proceduto, invece, con l'applicazione di un impacco di carbonato di ammonio in soluzione acquosa al 10% supportato da polpa di cellulosa e sepiolite 1:1 con tempi di posa pari a 2h.

Una delle quattro lunette che scandiscono la decorazione della volta, conservava ancora la decorazione originale; per questo motivo, dopo avere effettuato i necessari test di pulitura, è stato applicato un impacco con soluzione satura di carbonato di ammonio in polpa di cellulosa per circa 6h (**fig. 7 e 8**). Questa applicazione ha facilitato la successiva rimozione meccanica degli strati soprammessi di scialbatura e sporco, eseguita a bisturi.

Per quanto riguarda la rimozione dei segni a matita presenti nei livelli inferiori, l'operazione è stata molto difficoltosa poiché la grafite è penetrata nella matrice di fondo col passare del tempo; ciò non ha permesso di rimuovere completamente i segni, che in alcune aree sono stati solamente alleggeriti. L'operazione è stata eseguita mediante l'utilizzo di spugne sintetiche appena inumidite con acqua (**fig. 9**).



Figure 7, 8 e 9. Fasi di pulitura del dipinto murale. Rimozione dei graffiti a matita.

Integrazioni e ritocco pittorico

La stuccatura delle lacune, alcune delle quali molto profonde ed estese, ha permesso di restituire alle superfici decorate la giusta planarità e resa formale; queste sono state realizzate con uno stucco leggermente pigmentato, preparato in cantiere.

Il tessuto decorativo, che dopo la pulitura si presentava molto disomogeneo, ha richiesto un ritocco pittorico che ha interessato in particolare i bassorilievi e il dipinto murale, e un'equilibratura tonale degli stucchi per ridare unitarietà di lettura allo schema decorativo.

Le stuccature eseguite durante l'intervento e le abrasioni della pellicola pittorica dei bassorilievi e del dipinto murale sono state integrate pittoricamente con colori a tempera; ciò ha permesso di ristabilire una corretta lettura

cromatica dei bassorilievi (**fig. 10, 11 e 12**) e di apprezzare i colori originali del dipinto murale a *trompe-l’oeil* (**fig. 13 e 14**).



Figure 10, 11e 12. Ritocco pittorico del bassorilievo *Fides*. Il bassorilievo prima e dopo l’intervento di restauro.



Figure 13 e 14. Il dipinto murale raffigurante una finta finestra prima e dopo il restauro.

L’equilibratura cromatica della decorazione a stucco ha previsto, inoltre, l’abbassamento tonale dei fondi delle vele e dei riquadri per mezzo di colori a tempera dato che anche questi, dopo la pulitura, risultavano disarmonici a causa della differente stratigrafia e delle superfetazioni in opera per lungo tempo.

Dato che alcuni riquadri presentavano delle considerevoli porzioni decorative mancanti e trattandosi di un sistema decorativo rigorosamente simmetrico rispetto all’asse longitudinale della chiesa, è stato possibile eseguire la restituzione grafica di tali porzioni con la tecnica dello spolvero, prendendo come riferimento l’elemento corrispondente e avendo naturalmente cura di rispettarne proporzioni e misure.

Dopo la definizione delle linee guida per mezzo del disegno ottenuto dall’elemento di riferimento, sono stati eseguiti dei fori lungo le linee per permettere il passaggio del pigmento in polvere sulla superficie. L’insieme dei punti ha permesso di realizzare i contorni della figura, riempita successivamente con una stesura monocromatica a tempera (**fig. 15 e 16**).



Figure 15 e 16. Fasi della restituzione grafica mediante la tecnica dello spolvero.

La volta presentava una mancanza considerevole in corrispondenza di un angolo dell’edificio, crollato in seguito all’evento sismico. Piuttosto che ricostruire tale parte si è deciso di riproporne l’andamento volumetrico realizzando una struttura con listelli di legno dipinti con un colore che si accordasse cromaticamente con il resto delle superfici (**fig. 17**).



Figure 17. Riproposizione volumetrica della porzione di volta mancante.

Conclusioni

In seguito all’intervento e grazie in particolare alle operazioni finali di restituzione grafica e ritocco pittorico, l’apparato decorativo risulta completo di ogni sua parte e di facile lettura. Anche la decisione di riproporre la volumetria della porzione mancante della volta è stata presa in modo da ridare unità formale all’opera rendendo facilmente distinguibile l’intervento. Queste operazioni sono state condotte secondo uno dei principi fondamentali del restauro, ovvero la distinguibilità; infatti, anche l’occhio più inesperto può facilmente differenziare i decori tridimensionali originali dello stucco e le riproposizioni pittoriche bidimensionali (**figure 18, 19 e 20**), così come la struttura a listelli di legno si distingue matericamente dal resto della volta.

L’intervento di restauro ha permesso, dunque, di ristabilire l’unità potenziale dell’opera senza commettere un falso artistico o storico e senza cancellare le tracce del passaggio del tempo e la memoria delle “ferite” inflitte dal terremoto.



Figure 18, 19 e 20. Restituzione grafica di una parte mancante della decorazione. Prima, dopo e dettaglio dell’angolo.

NOTE

[1] Tratto dall’articolo “*Fare tutto quello che non fu fatto prima*” pubblicato in *L’Ora*, 23-24 gennaio 1968.

BIBLIOGRAFIA

1. Caldo Costantino, “*Sottosviluppo e terremoto: la valle del Belice*”, Manfredi, Palermo, 1975.
2. Musacchio Aldo, “*Stato e società nel Belice: la gestione del terremoto: 1968-1976*”, Franco Angeli, Milano, 1981.
3. Cagnardi Augusto, “*Belice 1980: luoghi, problemi e progetti dodici anni dopo il terremoto*”, Marsilio, Venezia, 1981.
4. Renna Agostino, De Bonis Antonio, Gangemi Giuseppe, “*Costruzione e progetto: la valle del Belice*”, Clup, Milano, 1979.
5. AA.VV., “*Riso/Annex. I quaderni di Riso, Museo d’arte contemporanea della Sicilia*”, n. 1 “*Riso per Gibellina*”, Palemo, 2008.

6. Bilello Francesco, *"Menfi nella storia"*, C. Bilello, Menfi, 1969.
7. Mistretta Gioacchino, *"Menfi: storia, monumenti e tradizioni"*, Centro Culturale Pirandello, Agrigento, 1987.
8. Mistretta Gioacchino, *"La Chiesa Madre di Menfi: ricostruzione nella memoria"*, Mazzotta, Castelvetro, 1996.
9. La Franca Rosalia, *"Menfi. Un progetto fra matrici di luogo e di tempo"* in *"Progettare"*, Anno 1 num 1, A&T- Architettura e Territorio Soc. Coop., Palermo, 1984.
10. Mistretta Gioacchino, *"Chiese di Menfi: tesori d'arte e di fede"*, Mazzotta, Castelvetro, 2000.
11. Brandi Cesare, *"Teoria del restauro"*, Einaudi, Torino, 1977.
12. AA. VV., *"La pietra interventi conservazione restauro: atti del convegno internazionale Lecce 6-8 novembre 1981"*, Congedo, Galatina, 1983.
13. Lazzarini Lorenzo, Laurenzi Tabasso Marisa, *"Il restauro della pietra"*, CEDAM, Padova, 1986.
14. Pasta Adriano, *"Interventi di restauro in zona sismica"*, Associazione nazionale costruttori edili, EdilStampa, Roma, 1984.
15. Guttilla Mariny (a cura di), *"Arte nel restauro, arte del restauro: storia dell'arte e storia della conservazione in Italia meridionale: atti del Seminario di studi"*, Sciascia, Caltanissetta, 2007.
16. Biscontin Guido e Driussi Guido (a cura di), *"Lo stucco: cultura, tecnologia, conoscenza: atti del convegno di studi: Bressanone, 10-13 luglio 2001"*, Edizioni Arcadia Ricerche, Marghera-Venezia, 2001.

TRA SCAVO ARCHEOLOGICO E RESTAURO. IL MICROSCAVO DEI MANUFATTI METALLICI DELLA TOMBA DI RADICONDOLI (SAN PIERO A SIEVE – FIRENZE)

Stefano Casu* Andrea Cagnini **

*Restauratore, Via Sardegna 7, 09010, Fluminimaggiore (CI), 3490616739, stefano.casu83@gmail.com

**Funzionario Chimico, Opificio delle Pietre Dure di Firenze, Viale Strozzi 1, 50129 Firenze, 055 4625488, andrea.cagnini@beniculturali.it

Abstract

In bibliografia l'attività di microscavo raramente viene affrontata dal punto di vista metodologico, ma diviene spesso funzionale, solo come mezzo, alla messa in luce di un manufatto di particolare rilievo o complessità. L'intervento qui esposto si propone, attraverso l'esperienza di studiosvolta su tre blocchi di terra contenenti reperti metallici, provenienti da una tomba etrusca datata al periodo Orientalizzante, di individuare e descrivere una metodologia univoca applicabile a stacchi contenenti oggetti o frammenti anche di materiali diversi. Attraverso l'analisi di casi noti in letteratura si è cercato di mettere appunto una metodologia che impiegasse in maniera ottimale i dati ottenuti dalle indagini analitiche preliminari, quali la tomografia computerizzata multistrato e la radiografia X, come anche la documentazione fotografica prodotta durante tutta la fase di lavoro. L'impiego di questi dati uniti all'individuazione di alcuni aspetti chiave relativi all'attività pratica di scavo, ha permesso di mettere appunto una prassi operativa da applicare univocamente ai tre casi studio. Sviluppi futuri di questo lavoro saranno legati all'applicazione della metodologia proposta su altri casi in maniera da ulteriormente valutarne limiti e implementarne i punti di forza.

Introduzione

Il presente lavoro è stato in parte tratto da una tesi di laurea svolta durante l'A.A.2014-2015 presso la Scuola di Alta Formazione e Studio dell'Opificio delle Pietre Dure di Firenze, che ha avuto come oggetto l'iter conservativo -dal microscavo alla valorizzazione- di alcuni manufatti metallici provenienti da una tomba etrusca rinvenuta a San Piero a Sieve (FI) in località Radicondoli.

L'aspetto approfondito in questa sede è relativo alla pratica del microscavo. Questo è un momento importante che coniuga la ricerca archeologica e le necessità conservative; dove le modalità d'intervento secondo i criteri conservativi (mirati a preservare il manufatto) e le tecniche di indagine stratigrafiche, (mirate alla scomposizione e alla rimozione del suolo) vanno di pari passo facendo sì che nessuna prevalga sull'altra.

Si è cercato dunque di sviluppare e analizzare all'interno dei laboratori di restauro dell'Opificio delle Pietre Dure il rapporto tra questi due aspetti, in modo da codificarne l'applicazione su casi reali dal punto di vista metodologico e pratico.

Inquadramento archeologico

I materiali oggetto dell'intervento qui esposto, e la relativa tomba che li conteneva, furono scoperti, come spesso accade in archeologia, a seguito di lavori di ampliamento di uno stradello presso la strada comunale del Comune di Spugnole in prossimità del Vocabolo Radicondoli. A seguito del rinvenimento in superficie di diversi frammenti fittili e metallici, nel maggio del 2012 fu avviato un cantiere di scavo in condizioni di emergenza.

L'intero contesto tombale è stato rinvenuto in pessime condizioni conservative, dovute a molteplici fattori: senza dubbio il collasso della tomba avvenuto in epoca antica e l'accidentale asportazione di parte della stessa avvenuta durante i lavori sopra citati (con conseguente dilavamento del pendio collinare) sono da ritenersi i più importanti. Pur nella lacunosità del ritrovamento, la struttura sembra accostabile al tipo delle cosiddette "tombe a cassone".

Il corredo, probabilmente in parte disperso per i precedenti interventi nell'area e il conseguente movimento del pendio, è composto da suppellettili varie in diverso stato di conservazione, alcune molto frammentarie (Figura 1).

È stato identificato un contenitore fittile, probabilmente il vaso cinerario, appoggiato su una lastra di pietra circolare, decorato con motivi a meandro e ridotto in frammenti entro cui erano stati probabilmente collocati i resti incinerati del defunto.

Vi erano poi tra i reperti in metallo; oggetti di ornamento personale quali due fibule a drago, degli spilloni e un'armilla; vasi da banchetto, come un tripode, una patera baccellata, parte di una situla; resti forse attribuibili ad un calesse, principalmente in ferro; resti di un probabile elmo, di una lancia e altri diversi frammenti ceramici.



Figura 1. Porzione di scavo della Tomba 1 in cui è visibile parte del corredo; in alto a destra il cinerario fittile, nell'area centrale il tripode e a sinistra la patera con il gruppo di materiali in ferro.



Figura 2. Fase di distacco dei reperti dal suolo di scavo, visibile a sinistra l'elmo su cui è stata realizzata la camicia in gesso.

Data la ricchezza del corredo e l'elevata condizione di degrado di alcuni manufatti, è stato deciso dai tecnici della Soprintendenza Archeologia della Toscana di prelevare i reperti insieme alla porzione di terra immediatamente attigua agli stessi, per poter procedere in seguito con lo scavo dei tre stacchi ottenuti nei tempi e nelle condizioni più consone (Figura 2). Nel dettaglio sono stati recuperati quattro stacchi; tre di piccole dimensioni, lo stacco 1 contenente un tripode con *appliques* spiraliformi, lo stacco 2 contenente un elmo e lo stacco 3 contenente diversi manufatti metallici, principalmente in ferro (come dei chiodi, un cannone di lancia, una staffa, etc.) e in bronzo come la patera baccellata. Un quarto stacco di più grosse dimensioni, è stato prelevato insieme alla lastra di fondo della tomba e comprensivo del cinerario fittile, parte dell'incinerazione e alcuni elementi metallici.

Individuazione della metodologia

Uno degli aspetti chiave dell'elaborato di tesi è stato l'analisi delle metodologie di microscavo riscontrate in letteratura e la corretta applicazione della conseguente sintesi ai casi oggetto di studio, ovvero tre blocchi di terra (stacchi) contenenti parte del corredo della tomba.

Le operazioni di microscavo sono poco trattate in letteratura, e spesso quando presenti sono legate a casi specifici, come ad esempio i cinerari contenenti ancora i resti dei defunctio importanti ritrovamenti, quali particolari sepolture e carri da guerra.

Ad oggi non esiste una metodologia propria del microscavo, questo perché non è considerabile come una disciplina a sé stante, è difatti uno scavo archeologico stratigrafico, condotto però su una area di ben più modeste dimensioni rispetto a quelle delle aree archeologiche, da cui la parola stessa "microscavo". Quest'ultimo segue infatti la stessa metodologia, ma diversamente dal consueto scavo, il focus è incentrato nella conservazione del manufatto staccato. È una condizione di confine, dove alle informazioni ottenute seguendo una metodica prassi stratigrafica (che viene comunque applicata) vengono privilegiate le informazioni conservate nel manufatto e quindi la sua integrità.

Si è cercato, a seguito di questa ricerca, di sviluppare indipendentemente dalle differenze di dimensione e contenuto dei tre stacchi, un approccio metodologico d'intervento comune, grazie all'individuazione di alcuni aspetti chiave applicabili alla prassi operativa.

Possiamo dividere il metodo applicato al microscavo in una fase preliminare, principalmente documentativa ed una fase applicativa, sia documentativa che operativa.

Per quanto riguarda la fase preliminare, è stata approntata una documentazione di tipo metrico, fotografico, fotogrammetrico e analitico.

Di questa fanno parte anche le indagini radiografiche/gammagrafiche come nel caso di radiografie o tomografie che, oltre a fornire un supporto durante le attività pratiche, possono essere fondamentali durante le fasi preliminari e progettuali.

Per quanto riguarda la fase applicativa si è operato mantenendo costanti una serie di aspetti quali: l'individuazione di punti fissi sul piano di lavoro per poter mantenere lo stacco sempre nella medesima posizione, l'utilizzo di fotocamere disposte perpendicolarmente ai piani dell'oggetto, la continua e frequente documentazione e la creazione di mappe basate sulle indagini radiografiche su cui sono stati temporaneamente posizionati i frammenti in attesa di restauro. Tenendo conto della salute dell'operatore e dell'impatto ambientale si è cercato anche di limitare l'apporto di solventi organici decidendo di utilizzare solo l'etanolo.

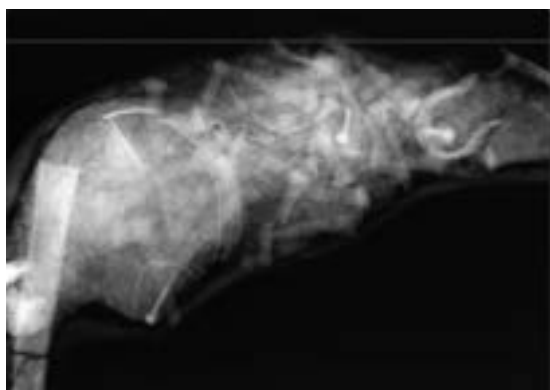


Figura 3. Radiografia eseguita sullo stacco 3, in cui è possibile osservare il gran numero di materiali contenuti al suo interno.

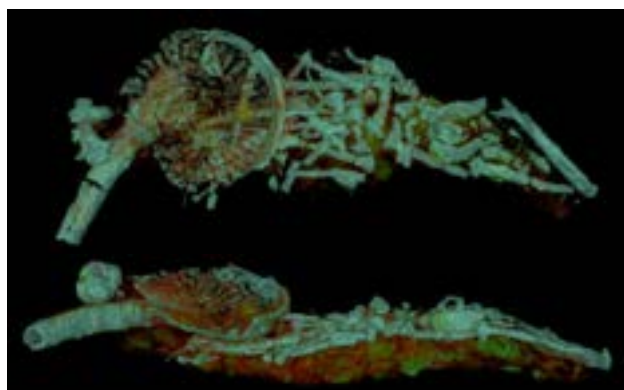


Figura 4. Restituzione tridimensionale dei dati tomografici acquisiti sullo stacco 3. Attraverso l'uso di un filtro è stato possibile distinguere i materiali metallici (verde chiaro) dalla terra (rosso) e dalle pietre

Le indagini analitiche

Come accennato in precedenza, l'intervento è stato preceduto da un'ampia attività di documentazione, attraverso fotografie, ricostruzione fotogrammetrica 3D, misurazioni e indagini analitiche, quali tomografia computerizzata multistrato (MSTC) e radiografie X (Figura 3 e 4).

Questa prima documentazione ha avuto un duplice scopo, quello di mantenere il dato pre-scavo, sia esterno (con la documentazione fotografica e la ricostruzione fotogrammetrica 3D) che interno (con la tomografia computerizzata multistrato e della radiografia X), ma anche, e soprattutto, di guidare lo scavo stesso. La documentazione analitica, in questo caso, può essere usata in maniera molto versatile, ad esempio la possibilità attraverso software di trasposizione tridimensionale dai dati tomografici, ha infatti permesso di osservare nel dettaglio le relazioni spaziali esistenti tra i manufatti conservati all'interno di ciascuno stacco e quindi di procedere con precisione quasi chirurgica nella messa in luce degli stessi, ma non solo, ha fornito un notevole supporto durante la fase di incollaggio dei numerosissimi frammenti.

Nella pratica le radiografie sono divenute delle mappe per il posizionamento temporaneo dei reperti, o parti di essi, prelevati dal blocco di terra, in attesa delle successive fasi di restauro contribuendo a mantenere anche in questo caso i rapporti spaziali tra gli stessi.

Durante lo svolgimento dell'attività di scavo, man mano che la terra veniva rimossa, i materiali sono stati indagati attraverso tecniche analitiche non invasive quale la fluorescenza a raggi X (XRF) e mediante prelievo di campioni da sottoporsi ad indagini tramite la microscopia elettronica a scansione con microsonda (SEM-EDS) e la spettroscopia infrarossa a trasformata di Fourier (FTIR) ai fini della caratterizzazione dei prodotti di alterazione nonché della matrice metallica. Le indagini hanno dato indicazioni sullo stato di conservazione dei diversi frammenti (esso si presentava estremamente diversificato, con superfici solo leggermente alterate e frammenti quasi completamente mineralizzati) che sono risultate preziose nella fase di restauro per l'esecuzione della fase di pulitura.

La fase operativa

Come detto in precedenza lo scavo in laboratorio unisce insieme due momenti, quello di ricerca archeologica e quello di tutela conservativa e, al di là delle specifiche esigenze del singolo manufatto esistono dei passaggi comuni.

I tre blocchi di terra contenenti i reperti sono stati prelevati dai tecnici della Soprintendenza Archeologia della Toscana seguendo la prassi più comune che ha previsto in questo caso; la rimozione della terra fino nelle immediate vicinanze dell'oggetto, l'imballaggio con dei fogli di alluminio in modo da far aderire con precisione lo strato isolante sulle asperità della terra e infine la stesura di uno strato di gesso dentistico dalla funzione strutturale e contenitiva. Per finire poi con lo stacco del blocco dal livello del suolo e il capovolgimento ai fini della movimentazione.

La fase iniziale è consistita nella preparazione del piano di lavoro su cui sono stati segnati dei punti di riferimento in maniera da poter regolare la posizione della fotocamera, posta in alto perpendicolarmente a questo anche in caso di spostamenti o movimenti accidentali. È stato deciso di utilizzare anche una struttura circolare mobile, questo per permettere la rotazione dell'oggetto pur mantenendolo fisso sullo stesso punto (Figura 5).

La prima scelta da compiere è stata quella di decidere il lato da cui partire con il microscavo, quindi di iniziare lo scavo dalla parte priva di imballaggio, che corrisponde al lato inferiore dello stacco, oppure procedere secondo l'orientamento da scavo rimuovendo la forma contenitiva.



Figura 5.Fase iniziale di microscavo in cui è possibile vedere lo stacco posizionato sulla piattaforma girevole e in posizione perpendicolare alla macchina fotografica.



Figura 6.Camicie in poliuretano realizzate per capovolgere lo stacco (contenuto all'interno) su ambedue i lati.

La scelta è dettata spesso dalle specifiche esigenze del manufatto. Nel caso dei tre stacchi è stato deciso di operare direttamente nella parte libera dal gesso, rimuovendo quest'ultimo nelle aree laterali in base alla necessità, usando una piccola mola a sfera montata su micromotore.

Capita non di rado che durante il microscavo venga realizzata una nuova camicia o supporto per capovolgere nuovamente lo stacco in modo da poter lavorare sul lato opposto. Nel caso dello stacco 1 ad esempio durante lo scavo della vasca del tripode, rinvenuta in condizioni conservative critiche, si è reso necessario capovolgere per due volte lo stacco, ma diversamente dalla fase di distacco e trasporto nella quale è stata realizzata una camicia in gesso, ne è stata realizzata una in poliuretano, proteggendo la superficie di scavo con una pellicola in PVC, ottenendo una struttura consistente ma leggera, tanto da poter essere ridotta e sagomata all'occorrenza (Figura 6). Lo stesso tipo di camicia è stata realizzata anche per i restanti stacchi.

Preliminarmente è stata eseguita sulla parte libera dal gesso una spolveratura superficiale per la rimozione di polveri e detriti terrosi ormai distaccati dalla superficie del blocco di terra.

La prima fase del microscavo ha visto la rimozione di uno strato uniforme di terra pari a 0,5 cm per individuare la presenza di differenti tipi di terra o diversità nella composizione degli inclusi.

La terra può presentarsi con una diversa consistenza dovuta sia al tipo di sedimento che al suo grado di idratazione. Gli stacchi prima di essere scavati sono rimasti però in giacenza presso i magazzini della suddetta Soprintendenza, durante cui l'acqua contenuta nella terra è evaporata completamente.

La terra dunque, arida e indurita, risultava difficile da rimuovere avendo formato dei conglomerati terrosi aggrappatisi non solo alle lamine metalliche ma anche alle numerose radici che attraversavano la massa. Tentare una rimozione a secco in questo caso avrebbe potuto compromettere l'integrità dei frammenti stessi.

Per facilitarne la rimozione, la terra è stata bagnata con del solvente, in questo caso etanolo. La scelta è ricaduta su questo tipo di solvente organico, per la minore tossicità in relazione ad altri solventi della stessa tipologia e per evitare l'apporto di acqua su un manufatto già altamente degradato e sensibile appunto all'umidità. Per smuovere il materiale terroso sono state usate delle spatole in metallo di varia forma e grandezza, sostituite nelle aree più delicate con bisturi con lame di varia misura; il materiale così smosso veniva poi convogliato con un pennello a setole morbide su una paletta ed asportato.

Spesso i manufatti vengono prelevati dalle aree archeologiche all'interno dei blocchi di terra proprio perché conservano ancora una certa unità formale nonostante le precarie condizioni conservative. Ed è proprio durante il microscavo che vediamo il sopracitato incontro tra ricerca archeologica e principi conservativi, riassumibili nelle fasi di preconsolidamento e fermatura, in cui si prosegue con la messa in luce del manufatto, mantenendo il dato di scavo iniziando in un certo senso al contempo l'attività di restauro.

Due esempi sono forniti dai manufatti ritrovati nello stacco 1 e nello stacco 3.

La vasca del tripode, gravemente compromessa, mostrava parti delle pareti schiacciate fino a congiungersi, ed aree lacunose o estremamente frammentarie. Il crollo della tomba avvenuto in epoca antica ha infatti frantumato la lamina sottilissima (al di sotto del millimetro di spessore) in cui era già iniziato il processo di mineralizzazione.

La situazione è stata ulteriormente complicata dall'assenza di una planarità nella rottura (i cui margini spesso si sovrapponevano), difatti numerosi frammenti avevano cambiato piano o inclinazione, rendendo impossibile assicurarli nella posizione originaria (Figura 7). Per evitare la perdita di relazioni spaziali tra queste porzioni di lamina così vicine è stato scelto di fermare i frammenti nella posizione di giacitura utilizzando del filo di cotone o carta giapponese bagnati con della resina acrilica *Paraloid B72* al 20% in acetone.



Figura 7. Vista laterale della vasca del tripode, in cui è possibile osservare la precaria situazione conservativa oltre che i primi interventi di fermatura e consolidamento.



Figura 8. Sistema di fermatura temporanea della vasca del tripode al termine del microscavo.



Figura 9. Fase di microscavo dello stacco 3 contenente la patera baccellata, su cui sono visibili le prima fermature con carta giapponese e resina acrilica sul collo e l'orlo.



Figura 10. Al termine dei consolidamenti e delle fermature la patera è stata staccata dal relativo stacco e posizionata su una mappa apposita (non visibile in foto) in attesa del restauro.

Nel caso di frammenti combacianti dopo un *primer* della medesima resina è stata usata della resina cianacrilica per effettuare un incollaggio temporaneo dei due margini. In questo caso la funzione di sostegno svolto dalla terra man mano che questa veniva rimossa, veniva in parte sostituito da quello fornito dai filamenti e dalle strisce imbevute di consolidante e in parte dal sostegno in poliuretano usato come controforma per il capovolgimento, ma data l'estensione della vasca e il livello di degrado della lamina è stato impossibile eliminare totalmente un supporto (Figura 8).

Situazione analoga si è riscontrata all'interno dello stacco 3 con la patera baccellata: questa presentava una buona unità formale, anche se lacunosa di più della metà di vasca, collo ed orlo ed attraversata su tutto il corpo da profonde fratture. Le parti rinvenute combacianti sono state fermate utilizzando la metodologia usata in precedenza delle linguette di carta giapponese imbevute di resina acrilica alla stessa concentrazione in solvente. Anche in questo caso, la terra al suo interno ha però contribuito a mantenere questi frammenti in posizione salvo in alcune aree. Anche per quanto riguarda l'area del collo e dell'orlo è stato predisposto un consolidamento strutturale della stessa tipologia del precedente (Figura 9).

Diversamente dalla vasca del tripode, dopo questo primo consolidamento, una volta assicurata una certa stabilità strutturale, la patera è stata staccata dalla terra preventivamente inumidita con dell'*etanolo* e poi posizionata su una mappa specifica dedicata ai soli frammenti riferibili a questo manufatto (Figura 10).

Per quanto riguarda i manufatti in ferro presenti all'interno dello stacco 3, di grandissima importanza sono stati i dati ottenuti dalle indagini analitiche preliminari. Dopo la rimozione del primo strato uniforme di terra sono iniziate ad affiorare chiazze dalla colorazione rosso-arancio, riferibili ai prodotti di alterazione del ferro che preannunciavano la presenza dei reperti.

La situazione però era tutt'altro che chiara: difatti nel processo di degrado i manufatti in ferro modificano la morfologia originaria a causa dei prodotti di alterazione che tendono ad espandersi ed a migrare attraverso la terra che li racchiude, questo impediva di distinguere contorni e forme nette all'interno della terra. Nel gruppo di materiali in ferro erano presenti anche alcuni manufatti in lega di rame, come una borchia e dei filamenti (Figura 11).



Figura 11. Momento di prelievo di una borchia in bronzo dallo stacco 3. Nella foto è possibile osservare i prodotti di alterazione del ferro di colore arancio distribuiti su tutto il blocco di terra.



Figura 12. Disposizione di parte dei manufatti in ferro su una delle mappe realizzate utilizzando le radiografie.

I dati della radiografia e della tomografia, come detto in precedenza, sono stati fondamentali per la prosecuzione di questa parte dello scavo. Hanno svolto la funzione di vere e proprie mappe permettendo di individuare i frammenti in ferro e consolidarli in caso di bisogno.

I chiodi sono stati i primi manufatti ad essere individuati; erano altamente degradati, presentavano una o più fratture ed erano in buona parte lacunosi. Per evitare di perdere materiale, sono stati consolidati attraverso l'uso di *Paraloid B72* al 10% in *acetone*, applicato con una pipetta. Per mantenere la contiguità dei frammenti sono state usate delle strisce di carta giapponese imbevuta del medesimo consolidante ad una concentrazione maggiore (20%). Una volta consolidati i materiali venivano spostati e posizionati sistematicamente sulla mappa ottenuta dalle radiografie. Vista la complessa disposizione spaziale degli elementi (in particolare i chiodi) è stato necessario creare ben 3 mappe in maniera da non sovrapporre gli elementi l'uno sull'altro (Figura 12).

Queste mappe sono state estremamente utili, soprattutto per quei frammenti sporadici non aventi nessun collegamento l'uno con l'altro e quindi non raggruppabili in nessun modo. Ad esempio un gran numero di parti di lamine relativi alla calotta dell'elmo contenuti nello stacco 2, sono stati prelevati durante il microscavo e posizionati sopra la relativa sagoma ottenuta tramite radiografia.

Conclusione

Al termine di tutta l'esperienza conservativa svolta su tutti i materiali metallici, sono stati valutati gli aspetti positivi e negativi della metodologia di microscavo utilizzata.

Sicuramente tra i punti di forza abbiamo la presenza di una documentazione fotografica e analitica molto dettagliata. L'acquisizione di numerose fotografie ad intervalli più o meno regolari, concordi con lo svolgimento dell'attività operativa, ha permesso infatti anche al termine dello scavo di ripercorrere in maniera ordinata a

ritroso lo svolgimento dei lavori, sciogliendo eventuali dubbi sulla posizione e inclinazione dei diversi frammenti. La presenza di indagini analitiche quali la tomografia e la sua resa tridimensionale allo stesso modo ha permesso di mantenere chiaro il rapporto spaziale effettivo tra i numerosi frammenti che una volta fuori dalla terra avrebbero perso la loro inclinazione o sovrapposizione con altri manufatti. Le indagini radiografiche sono state utilizzate in maniera polivalente, hanno svolto da “mappe” per il posizionamento dei manufatti estratti dalla terra, ma al contempo sono diventate fondamentali per la mappatura del degrado e dello studio tecnologico dei reperti.

Tra gli aspetti negativi abbiamo paradossalmente questa stessa ampiezza di documentazione. Infatti non sempre si dispone dei mezzi per svolgere delle indagini analitiche, e talvolta sono i materiali stessi ad impedirne lo svolgimento, come ad esempio le dimensioni troppo ampie e la materia stessa contenuta negli stacchi.

Un altro limite è imposto dalla dotazione di strumentazione sufficientemente potente per l'elaborazione dei dati. Nel caso delle indagini tomografiche è stato necessario un Pc con alte prestazioni, tali da realizzare una trasposizione tridimensionale dei dati, o per quanto riguarda la documentazione fotografica è stato necessario un Hard drive da almeno 100gb di memoria dedicato per contenere il gran numero di fotografie riprodotte.

Preso atto di questi aspetti si è deciso di applicare la stessa metodologia sul quarto stacco, di più grosse dimensioni, su cui non è stato possibile svolgere le indagini analitiche per le problematiche citate poco sopra, e benché questa esperienza sia ancora in corso, la stessa tipologia di approccio al microscavo, nonostante l'assenza del supporto diagnostico, sembra dare buoni risultati.

BIBLIOGRAFIA

1. Brini A., Cagnini A., Casu S., Fedeli L., Patera A., Sarri S., “*San Piero a Sieve (fi): il restauro del corredo della tomba 1 di Radicondoli*”, in “*Notiziario della Soprintendenza per i Beni Archeologici della Toscana 11/2015*”, All'insegna del Giglio Firenze, in corso di stampa.
2. Capogrossi M., “*Primi interventi di conservazione sui reperti mobili nello scavo archeologico*”, Oxford, John and Erica Hedges, British Archaeological Reports, 2002, p. 7-8.
3. Emiliozzi A. (a cura di), “*Carri da guerra e principi etruschi*”, L'Erma di Bretschneider, Roma, 1999, p. 247-248.
4. Fedeli L., Manetti D., Millemaci G., “*San Piero a Sieve (FI) Vocabolo casa Radicondoli: scoperta di una tomba etrusca di periodo orientalizzante*”, in “*Notiziario della Soprintendenza per i Beni Archeologici della Toscana 8/2012*”, All'insegna del Giglio Firenze, 2013, p. 296-298.
5. Pacciani E., “*Il microscavo di un cinerario in laboratorio*”, in “*Restaurando la storia, l'alba dei principi etruschi*”, Tiphys Edizioni, 2012, p. 107-112.

**OREFICERIE RESTAURATE PER IL TESORO DELLA
CATTEDRALE DELL’AQUILA
“LA MEMORIA E LA SPERANZA”: UNA MOSTRA PER I RESTAURI NEI
MUSEI VATICANI**

Flavia Callori*; Andrea Carignani; Sante Guido*****

* Restauratrice, Direttore del Laboratorio di restauro metalli dei Musei Vaticani, Città del Vaticano

** Responsabile Ufficio Mostre Musei Vaticani, Città del Vaticano

*** Restauratore, Ditta “Sante Guido. Restauro opere d’arte”, via Emanuele Filiberto 130, 00185 Roma, +39
347 2230755, santeguido@hotmail.com

Abstract

Quando, la notte del 6 aprile del 2009, la città dell’Aquila veniva scossa dal violento terremoto, nel Castello Cinquecentesco, sede del Museo Nazionale d’Abruzzo, era in corso la mostra “Nicola da Guardiagrele. Orafo tra Medioevo e Rinascimento. Le opere e i restauri”, organizzata dai Musei Vaticani per volontà di Antonio Paolucci. Realizzata con il determinante aiuto di Anna Maria Reggiani e curata da Sante Guido, la prima rassegna monografica sull’orafo guardiese inaugurata a Roma venne ideata con l’intento di rinnovare la tradizione che vedeva riproporre, a scadenza di circa cinquant’anni, un’esposizione dedicata all’arte abruzzese, andando così a collocarsi nel solco delle precedenti esperienze quali la Mostra d’arte antica d’Abruzzo del 1905 e quella sull’Oreficeria sacra d’Abruzzo del 1950, svoltesi a Chieti.

Fortunatamente indenni, le opere esposte non hanno riportato alcun danno a causa del sisma, tuttavia la drammaticità dell’evento ha indotto ad allargare lo sguardo alla realtà circostante. In particolare, nei giorni successivi alla sciagura, si è pensato alla collezione del Tesoro della Cattedrale, costituito da piccoli e grandi manufatti di oreficeria sacra e preziose suppellettili liturgiche provenienti da tutta la diocesi aquilana, dei quali faceva parte anche l’imponente *Croce di San Massimo*, che dell’esposizione era uno dei capolavori. Dalla devastazione della notte del 6 aprile è nata l’idea di promuovere un generale intervento conservativo sui manufatti della Cattedrale, recuperati e messi in sicurezza, organizzando una rassegna espositiva con l’obiettivo di raccogliere i fondi da destinare al restauro delle opere danneggiate dal sisma. Voluta da Antonio Paolucci, promossa dai Musei Vaticani e curata da Flavia Callori, Sante Guido e Andrea Carignani, la mostra “La memoria e la speranza, arredi liturgici da salvare nell’Abruzzo del terremoto” è stata allestita nella sede dei Musei Vaticani (Sala Polifunzionale) dal 31 marzo al 31 maggio del 2010. A seguito dell’iniziativa, lo staff dei Musei Vaticani ha curato il restauro di numerosi manufatti presenti alla mostra e particolarmente danneggiati dal sisma, ora restituiti alla Diocesi in vista della realizzazione del Museo diocesano.

Premessa

La notte del 6 aprile 2009 il devastante sisma che scosse L’Aquila stroncò le vite di 309 donne e uomini, rendendo inabitabili decine di edifici e la quasi totalità del centro storico della medioevale città, capoluogo d’Abruzzo, danneggiando fortemente o quasi distruggendo anche numerosi edifici di culto, cuore della viva spiritualità degli aquilani e dei residenti nei territori limitrofi. Il tragico evento causò rilevanti lesioni anche al Castello Cinquecentesco, nel quale era in corso la mostra “Nicola da Guardiagrele. Orafo tra Medioevo e Rinascimento. Le opere e i restauri”[1]. Dopo l’iniziale interesse dei media alla sciagura e una diffusa espressione di sentita solidarietà per le popolazioni colpite dall’evento, apparve evidente che, a distanza di un anno, l’interesse per le problematiche provocate dal sisma si fosse in una qualche misura attenuato; per riportare l’attenzione sulla drammatica situazione, la direzione dei Musei Vaticani decise di organizzare una mostra con le opere d’arte danneggiate dal sisma - molte delle quali provenienti dalla Cattedrale dell’Aquila - dal titolo *La Memoria e la Speranza, arredi liturgici da salvare nell’Abruzzo del Terremoto*, quale *memento* del tragico evento, ma anche con l’intenzione di contribuire concretamente alla rinascita della città e dell’intera comunità attraverso gli oggetti più preziosi e le testimonianze più vive della tradizione e della spiritualità della gente d’Abruzzo.

“All’ombra della Cupola di San Pietro,- scrisse Antonio Paolucci nel catalogo dell’esposizione- nel luogo che ospita la *Sistina* di Michelangelo e la *Trasfigurazione* di Raffaello, alla Pasqua del 2010, le antiche argenterie liturgiche delle chiese aquilane colpite dal terremoto hanno trovato ospitalità. Il significato simbolico di questo ritorno temporaneo *ad limen Petri*, di ostensori e i calici, le pissidi e i reliquiari, dipinti e sculture che ancora portano sul loro corpo i segni della devastazione che hanno conosciuto la tragedia del terremoto è un atto di pietà e di memoria”[2].

Gli intenti dell’esposizione ben vennero tratteggiati da Lucia Arbace, Soprintendente per i Beni Storici, Artistici ed Etnoantropologici dell’Abruzzo con queste parole: “la mostra sottintende una felice intuizione, a distanza di

un anno dal disastroso terremoto dell’Aquila, perché pone l’accento sui tesori d’arte in Abruzzo, a partire dalle oreficerie e argenterie liturgiche, cui è dato un ampio e suggestivo spazio. Naturalmente tradisce anche scelte attente e consapevoli, nell’esibire una grande quantità di materiali sconosciuti, selezionati in previsione di auspicabili prossimi restauri e nuovi studi. Nel taglio, poi, rappresenta senza dubbio una novità destinata ad entusiasmare il pubblico e a sollecitare in particolar modo l’orgoglio degli abruzzesi, in quanto ben rappresenta l’identità culturale della regione mettendo in luce l’indiscutibile maestria degli orafi abruzzesi tra XIII e XX secolo e le loro relazioni con le altre Arti, fiorite nei principali centri attrattori del gusto a livello europeo, soprattutto fino all’inoltrato Cinquecento”[3].



Figura 1. Catalogo della Mostra *La Memoria e la Speranza, arredi liturgici da salvare nell’Abruzzo del Terremoto* (2010)

Unica nel suo genere nel mostrare le opere con tutte le loro “ferite” (ammaccature, fratture, lacune, scheggiature etc.), l’esposizione intendeva far comprendere al grande pubblico uno spaccato della situazione in cui versavano gli arredi liturgici, quale simbolo di un più ampio patrimonio: un depauperamento che coinvolgeva esemplari minuti e preziosi, che avanzava silenzioso, di fatto irreversibile, soprattutto doloroso. Dimenticare gli antichi arredi, che avevano costituito sino al terribile sisma l’orgoglio delle comunità, significava cancellare o almeno offuscare il tessuto connettivo di arte e di fede sul quale poggia l’identità culturale e religiosa di una città. Le opere in visione [4] furono scelte affinché potessero sensibilizzare i visitatori dei Musei Vaticani a partecipare al restauro con micro sponsorizzazioni accessibili anche a singoli, privati cittadini. Soprattutto in quella particolare circostanza, la sensibilità e la collaborazione di molti furono indispensabili per portare a termine un’impresa più unica che rara, perché volta a prendere in considerazione in modo dettagliato un patrimonio spesso dimenticato. La grande *Croce di Sant’Eusanio*, ad esempio, proveniente dalla bella chiesa romanica del piccolo centro di Sant’Eusanio Forconese, drammaticamente danneggiata e bisognosa di interventi di consolidamento, venne “adottata” dal Capitolo Vaticano per essere restaurata ed esposta, alla chiusura della mostra nei Musei Vaticani, presso il Museo del Tesoro della Basilica di San Pietro [5].

Nel rispetto del senso profondo di questa eccezionale ed inusuale esposizione, in un’ottica di servizio che prevedeva che tutti gli sforzi fossero rivolti allo scopo principale del recupero del patrimonio esposto, non si sono voluti distogliere fondi preziosi da destinare al restauro delle opere d’arte: si è così deciso di recuperare le strutture realizzate per una precedente esposizione, semplicemente adattandole alle nuove esigenze.

Le sezioni espositive

La mostra si componeva di cinque sezioni che suddividevano il territorio colpito dal sisma e tracciavano un percorso attraverso i luoghi e la memoria, partendo dai centri minori limitrofi alla città e dalla storia delle sue genti, mettendo in risalto i segni tangibili di una sentita devozione.



Figura 2. Amico di Antonio di Notaramico, *Croce processionale* (Inizio XV secolo), Chiesa di Sant'Eusanio Forconese (Aq). Particolare del *Recto* con la figura di Cristo in croce tra angeli. Esempio la qualità tecnica degli sbalzi e la raffinata esecuzione degli smalti traslucidi.

Una prima sezione comprendeva le opere provenienti dal territorio della Diocesi dell'Aquila con testimonianze di particole rilievo devozionale e storico artistico tra le quali la citata croce di Sant'Eusanio Forconese, datata ai primi anni del XV secolo, opera di Amico di Antonio di Notaramico [6], oltre ad alcuni importanti quanto preziosi manufatti in argento provenienti dall'Abbazia benedettina di San Giovanni Battista a Lucoli e alla croce processionale di San Panfilo d'Ocre, esempio tra i più rappresentativi dell'arte abruzzese degli inizi del Seicento. La seconda sezione era dedicata alla Basilica di San Bernardino da Siena, fulcro della religiosità aquilana, e alle numerose opere legate alla figura del santo senese, in essa custodite fino al drammatico evento sismico. In un significativo rimando visivo, gli oggetti della suppellettile sacra, testimonianza della devozione affidata alla preziosità dell'argento, erano esposti accanto all'immagine e alle reliquie di chi quel sentimento devoto aveva suscitato con profondo fervore: san Bernardino, co-patrono della città, ritratto con l'umile saio mentre mostra la tavoletta con il monogramma dell'Osservanza nella famosa effigie dipinta da Sano di Pietro e voluta da san Giovanni da Capestrano all'indomani della morte del Santo. Nella stessa sezione, inoltre, provenienti dal convento di S. Giuliano - uno dei luoghi più cari al cuore degli aquilani, importante centro di studi e di spiritualità francescana, costruito nel 1415 nel folto della selva, ai piedi del castello di Sant'Anza, e primo Convento dell'Osservanza in Abruzzo - erano esposte, per la prima volta insieme all'icona del Santo, quella stessa originale tavoletta dipinta in blu e oro con il Cristogramma, le lettere IHS, e il saio indossato dal Santo: si veniva così a creare una suggestiva, e per molti versi emozionante, concatenazione tra il ritratto e gli oggetti materiali che in quel ritratto sono raffigurati, tra l'immagine dipinta e la spiritualità evocata dalle reliquie del francescano. A pochi passi era esposta la sontuosa *Croce processionale di Monticchio*, piccolo centro presso L'Aquila, opera in argento sbalzato e dorato realizzata di Nicola da Guardiagrele nella quale i preziosi smalti traslucidi replicavano, in un contesto di grande ricchezza decorativa, il monogramma dell'Osservanza bernardiniana [7]; la sezione si arricchiva, inoltre, di numerose altre reliquie, fra cui gli zoccoli del beato Vincenzo dall'Aquila, di un messale, di una borsa liturgica e di una custodia di calice tutti appartenenti a san Giovanni da Capestrano.

Protagonisti della terza sezione erano la figura di san Pietro Celestino, eremita divenuto pontefice col nome di Celestino V, e la Chiesa nella quale riposano le sue spoglie mortali: la Basilica di Santa Maria di Collemaggio da lui voluta e purtroppo duramente segnata dal recente terremoto. Provenivano da tale luogo, centro di profonda spiritualità per la città di L'Aquila e dell'intero Abruzzo, il busto reliquiario del Santo raffigurato con il triregno ed il pastorale, opera settecentesca in legno argentato e dorato divenuta icona della mostra e, a rappresentare la Basilica stessa nell'identificazione di Maria con la Chiesa, la straordinaria statua in terracotta policroma della *Madonna in trono con il Bimbo*, capolavoro dell'arte abruzzese, opera di Saturnino Gatti: appositamente restaurata dall'Istituto Superiore per la Conservazione ed il Restauro di Roma, la scultura era stata commissionata dalla città di L'Aquila per perpetuare il ricordo dell'apparizione di Maria durante una predica di san Bernardino. Miracolosamente scampata alla distruzione dell'edificio in quanto "Posizionata in alto, in una nicchia nel transetto destro di Santa Maria di Collemaggio, era minacciata, nella sua incolumità, da una trave staccatasi dal soffitto. Messa repentinamente in salvo, ha avuto una sorte migliore delle altre sculture dello stesso

autore nel Museo Nazionale d’Abruzzo, ed è divenuta così simbolo di speranza in un nuovo auspicato rinascimento” [8].

La quarta sezione, cuore dell’intera esposizione, era dedicata alla Cattedrale di L’Aquila, intitolata ai Santi Massimo e Giorgio. Al centro dello spazio espositivo a semicerchio, ad evocare l’abside della maggior tempio aquilano, erano esposti i quattro dipinti di Giulio Cesare Bedeschini, databili agli ultimi anni del Cinquecento, raffiguranti i quattro santi protettori della città: Massimo, Berardino, Pietro Celestino ed Equizio; nelle vetrine erano collocati numerosi reliquiari, candelieri ed oggetti di oreficeria liturgica, alcuni dei quali riconoscibili come veri capolavori dell’arte orafa d’Abruzzo; fra questi la croce processionale in argento sbalzato, opera di Nicola da Guardiagrele, compiuta nel 1434 per volere del cardinale Amico Agnifili, vescovo per oltre quarant’anni di L’Aquila. Lo stesso eminente prelato commissionò al celebre orafo abruzzese la bellissima testa in argento sbalzato di san Massimo, unico frammento superstite di un bel busto reliquiario oggi scomparso, del quale si conserva la base in rame dorato e smalti policromi la cui identificazione è stata permessa proprio grazie agli studi preliminari durante la preparazione della mostra [9].

Infine, nell’ultima sezione erano esposti i preziosi manufatti provenienti da altri edifici di culto presenti nel capoluogo, fra cui le chiese di Sant’Agostino, di San Pietro e delle Anime Sante, o custoditi nelle chiese delle aree limitrofe, come la bellissima cassetta delle reliquie di san Franco Eremita, datata 1480 e proveniente da Assergi, opera dell’orafo sulmonese Giacomo di Paolo, per la prima volta esposta al grande pubblico così come la quasi totalità delle opere presenti delle quali, più del 90% erano inedite.



Figura 3. Testa in argento dal Busto reliquiario di san Massimo, L’Aquila Cattedrale dei SS. Massimo e Giorgio. (Prima metà del XV sec.)

Gli interventi conservativi

I Musei Vaticani si sono fatti carico del restauro di undici opere esposte alla mostra: scelte in base a criteri di assoluta urgenza al fine di mettere in sicurezza manufatti in avanzato stato di degrado. Ne sono significativi esempi un primo nucleo, omogeneo per tipologia e materiali, costituito da cinque croci processionali “arcaiche” caratterizzate dalla comune lavorazione eseguita giustappponendo semplici laminette di rame dagli sbalzi appena accennati e rifiniti a cesello e bulino, poi dorate ad amalgama al mercurio: tre provenienti da Coppito [10] e da Collepietro [11], frazioni di L’Aquila, e due - di età più recente ma sempre prodotte in stile arcaicizzante - conservate nei depositi nell’episcopio aquilano, ma di originaria ubicazione ignota [12].



Figura 4. Croce di tipo “arcaico”, ambito sulmonese, Collepietro (AQ), Chiesa di San Giovanni Battista. (Prima metà XIV sec.) [Z44]



Figura 5. Croce processionale, ambito abruzzese, Lucoli (AQ), Abbazia di S. Giovanni Battista (Prima metà XVII sec.) [Y19]

Un secondo nucleo era costituito da cinque croci astili - databili fra la prima metà del XVI secolo e la prima metà del secolo successivo - che riprendono per tipologia e uso di materiali la croce della chiesa di S. *Maria della Neve* di Vallecupa nel reatino, eseguita da Jacopo del Duca (1547-1563) su commissione del cardinale Ranuccio Farnese: la croce divenne un vero e proprio prototipo di enorme successo caratterizzato dall'accostamento di parti in rame dorato e parti in argento sbalzato o fuso. Si tratta di due esemplari provenienti da Pianola [13], due provenienti dall'Abazia benedettina di San Giovanni Battista presso Lucoli Alto [14] ed infine un quinto esemplare - la cui ubicazione originaria non è nota - databile alla prima metà del Cinquecento [15]. La seconda croce di Lucoli della prima metà del XVII secolo, ben evidenziava nel suo pessimo stato di conservazione le problematiche della quasi totalità degli esemplari in esame. Le superfici in argento delle lamine centrali sbalzate o fuse erano completamente solfurate, mentre le parti in rame dorato delle cornici apparivano interessate da fenomeni di alterazione del metallo con ridepositi di sali di rame sulle superfici e numerose, localizzate formazioni saline; le dorature si presentavano diffusamente abrase ed erano mancanti sei sfere perimetrali. Ancora più drammatico il caso di una delle due croci da Pianola assai danneggiata, appariva spezzata all'altezza dell'innesto del braccio superiore. Numerosi schiacciamenti dei volumi delle immagini deturpavano il buon lavoro di sbalzo, specie nel caso della figura centrale stante di san Massimo, patrono della città, dettaglio che la distingue come *unicum* nell'intera produzione abruzzese ad oggi nota.

Infine, l'opera che più e meglio ha caratterizzato questa serie di restauri: il reliquario di san Franco da Assergi [16], piccola frazione di L'Aquila alle pendici del Gran Sasso, opera dell'orafo Giacomo di Paolo da Sulmona, databile ante 1481 [17].



Figura 6. Giacomo di Paolo da Sulmona, *Cassetta Reliquiario di San Franco*, Assergi (AQ), Chiesa di Santa Maria Assunta (1480-1481) [AS1] Particolare del coperchio, rimozione dei chiodi di ferro. Durante il restauro.

Figura 7. Giacomo di Paolo da Sulmona, *Cassetta Reliquiario di San Franco*, Assergi (AQ), Chiesa di Santa Maria Assunta (1480-1481)
[AS1] Fasi della pulitura della formella frontale con smalti. Durante il restauro.

L'Urna di san Franco è costituita da un cofano in argento e argento dorato con le effigi stanti di san Franco e di san Egidio Vescovo, realizzate a sbalzo e applicate con chiodature su lastra piana decorata da medaglioni in smalti policromi e bei trafori in stile gotico fiammeggiante; sul fronte è la figura delle Vergine in trono, mentre le immagini di Dio padre tra angeli e di santi e di profeti sono sbalzate nel coperchio.



Figura 8. Giacomo di Paolo da Sulmona, *Cassetta Reliquiario di San Franco*, Assergi (AQ), Chiesa di Santa Maria Assunta (1480-1481)
[AS1] Dopo il restauro.

L'opera, sapientemente restaurata da Paolo Zaccagnini, si presentava in pessimo stato di conservazione, le superfici erano interessate da diffusi depositi di sali di rame verdi presenti nella lega argentea e apparivano ricoperte localmente da decine di gocce di cera. I numerosi chiodi in ferro utilizzati in pregressi interventi di manutenzione, fortemente ossidati, avevo prodotto vistose macchie di sali scuri di ossidi; molte cornici si presentavano dissaldate e, ancor più grave, gran parte degli smalti traslucidi era distaccata dalla superficie metallica di supporto. Un'attenta campagna diagnostica (XRF della lega metallica e degli smalti, indagini radiografiche e della solubilità dei sali) ha preceduto le fasi di smontaggio delle parti metalliche dal supporto ligneo; a fine lavoro le lamine sbalzate sono state rimontate grazie alla realizzazione di nuovi chiodi in argento appositamente predisposti e alla restituzione grafica 3D precedentemente elaborata.

NOTE

[1] La mostra "Nicola da Guardiagrele. Orafo tra Medioevo e Rinascimento. Le opere e i restauri", organizzata dai Musei Vaticani per volontà di Antonio Paolucci e curata da Sante Guido, è stata la prima rassegna monografica dedicata all'orafo guardiese: inaugurata a Roma presso la Basilica di Santa Maria Maggiore il 28 ottobre 2008, era stata successivamente trasferita nella sede del Museo Nazionale Archeologico di Chieti, per approdare, a partire dal febbraio 2009, nelle sale espositive del Castello Cinquecentesco de L'Aquila. Le opere del Guardiagrele non hanno riportato alcun danno a causa del sisma; tuttavia la calamità naturale ha reso impossibile proseguire il programma della rassegna itinerante che prevedeva, oltre a quelle già citate, una quarta ed ultima sede: il Museo dell'Opera del Duomo di Firenze.

[2] Antonio Paolucci, *Un atto di pietà e di memoria*, in "La memoria e la speranza...", 2010, p. 17.

[3] Lucia Arbace, *Un patrimonio dell'intera comunità*, in "La memoria e la speranza...", 2010, p. 25.

[4] La maggioranza dei preziosi esemplari esposti furono scelti e prelevati dal deposito del Nucleo Tutela dei Carabinieri a Roma presso Viale Trastevere, ove erano stati collocati dopo il tragico evento sismico; altri manufatti provenivano direttamente dal Convento di San Giuliano alle porte dell'Aquila, edificio fortemente lesionato ed in procinto di crollare.

[5] *Croce processionale*. L'Aquila. Curia Arcivescovile (proveniente dalla Chiesa Parrocchiale di Sant'Eusanio Forconese). Materia e lavorazione: lamina d'argento, lamina d'argento dorata, sbalzata, incisa, cesellata e bulinata; lamina di rame traforato e dorato; legno. Dimensioni: cm 71 x 61. Iscrizione: sul verso della croce, sul braccio inferiore del montate verticale, in maiuscola gotica: HOC OPUS / FECIT AMICUS AN / TONII NOTARII AMI / CI DE SULMONA. Punzone: SUL (bollo della serie sulmonese in uso tra 1407 e 1429). Restauro: Sante Guido (Cfr. S. Guido, "Bollettino d'archivio" n.10, 2010, pp. 12-21).

[6] Guido 2010, "Oreficeria abruzzese..."

[7] *Croce Processionale da Monticchio*. L'Aquila, Curia arcivescovile (proveniente dalla Chiesa parrocchiale di San Nicola di Monticchio (AQ). 1436. Materia e lavorazione: lamina d'argento, lamina d'argento dorata, incisa, sbalzata, cesellata, bulinata; smalto *champlevé*, smalto filigranato; rame traforato e dorato. Dimensioni: croce cm 74 x 67; nodo: cm 25 x 19. Iscrizioni: (sul dritto della croce) OPUS NICOLAI D(E) GUAR/DIA A(NNO) D(OMINI) MCCCCXXXVI; (sul rovescio, per due volte, entro le placchette circolari) IHS; sul nodo: S(ANCTUS) PAULUS - S(ANCTUS) THOMAS (Cfr. Sante Guido, Scheda in "La memoria e la speranza...", 2010, pp. 140-141; inoltre: Guido 2008, pp. 248-255, 429-449).

[8] Anna Imponente Ruffini, *Un Thesaurus svelato*, in "La memoria e la speranza...", 2010, pp. 21-23.

[9] *Testa in argento dal Reliquiario di san Massimo*, L'Aquila Cattedrale dei SS. Massimo e Giorgio. Prima metà del XV sec. Materia e lavorazione: argento, argento dorato, sbalzato, inciso e bulinato. Dimensioni: altezza cm 23; diametro max cm 18 (Cfr. Sante Guido, Scheda, in "La memoria e la speranza...", 2010, pp. 188-189).

[10] *Croce processionale di tipo "arcaico"*, ambito sulmonese, Coppito (AQ), Chiesa di San Pietro Apostolo. Inizi XIV sec. Argento sbalzato e cesellato; h cm 46, largh. cm 37 (Num. assegnato Prot. Civile: X 08). Restauro: Chiara Omodei Zorini (Cfr. Irene Sabatini, Scheda, in "La memoria e la speranza...", 2010, pp. 124-125).

[11] *Croce di tipo "arcaico"*, ambito sulmonese, Collepietro (AQ), Chiesa di San Giovanni Battista. Prima metà XIV sec. Rame sbalzato e cesellato, già dorato; h cm 48, largh. cm 39 (Num. assegnato Prot. Civile: Z 44). Restauro: Paolo Zaccagnini (Cfr. Irene Sabatini, Scheda, in "La memoria e la speranza...", 2010, pp. 192-193).

Croce di tipo "arcaico", ambito sulmonese, Collepietro (AQ), chiesa di San Giovanni Battista, prima metà XIV sec. Rame sbalzato e cesellato; h cm 50, largh. cm 43 (Num. assegnato Prot. Civile: Z 43). Restauro: Paolo Zaccagnini (Cfr. Irene Sabatini, Scheda, in "La memoria e la speranza...", 2010, pp. 118-119).

[12] *Croce di tipo "arcaico"*, ambito abruzzese. Metà XIV sec. Rame sbalzato, cesellato, punzonato e dorato, h cm 34, largh. cm 45 (Num. assegnato Prot. Civile: Y 83). Restauro: Paolo Zaccagnini (Cfr. Irene Sabatini, Scheda, in "La memoria e la speranza...", 2010, pp. 192-193).

Croce processionale, ambito abruzzese, fine XIV- inizio XV sec. Rame sbalzato, cesellato, dorato, con parti a fusione, h cm 44,5, largh. cm 36,5 (Num. assegnato Prot. Civile: Y 86). Restauro: Paolo Zaccagnini (Cfr. Irene Sabatini, Scheda, in "La memoria e la speranza...", 2010, pp. 194-194).

[13] *Croce astile*, ambito abruzzese, Pianola (AQ), chiesa del SS. Nome di Maria e S. Rocco. Prima metà XVI sec. Rame dorato e argento sbalzato e cesellato, con parti a fusione; h cm 43, largh. cm 30 (Num. assegnato Prot. Civile: Y 99). Restauro: Barbara Pinto (Cfr. Sante Guido, Scheda, in "La memoria e la speranza...", 2010, pp. 198-199).

Croce astile, ambito abruzzese, Pianola (AQ), Chiesa del SS. Nome di Maria e S. Rocco. Fine XVI sec. Rame dorato e argento sbalzato e cesellato, con parti a fusione; h cm 36,5, largh. cm 26 (Num. assegnato Prot. Civile: Y 14). Restauro: Barbara Pinto (Cfr. Irene Sabatini, Scheda, in "La memoria e la speranza...", 2010, pp. 120-121).

[14] *Croce astile*, ambito abruzzese, Lucoli (AQ), Abbazia di S. Giovanni Battista. Seconda metà XVI sec. Rame dorato e argento sbalzato e cesellato, con parti a fusione; h cm 39, largh. cm 27,5 (Num. assegnato Prot. Civile: Y 20). Restauro: Barbara Pinto (Cfr. Irene Sabatini, Scheda, in "La memoria e la speranza...", 2010, pp. 202-203).

Croce processionale, ambito abruzzese, Lucoli (AQ), Abbazia di S. Giovanni Battista. Prima metà XVII sec. Rame dorato e argento sbalzato e cesellato, con parti a fusione; h cm 50, largh. cm 36,5. (Num. assegnato Prot. Civile: Y 19) Restauro: Paolo Zaccagnini (Cfr. Maria Chiara Cozzi, Scheda, in "La memoria e la speranza...", 2010, pp. 112-113).

[15] *Croce astile*, ambito abruzzese. Prima metà XVI sec. Rame dorato e argento sbalzato e cesellato, con parti a fusione; h cm 38,5, largh. cm 28 (Num. assegnato Prot. Civile: X 09). Restauro: Barbara Pinto (Cfr. Irene Sabatini, Scheda, in "La memoria e la speranza...", 2010, pp. 164-165).

[16] *Cassetta Reliquiario di San Franco* di Assergi, di Giacomo di Paolo da Sulmona, Assergi (AQ), chiesa di Santa Maria Assunta. 1480-1481, argento dorato e filigranato, smalti, h cm 30, largh. cm 53, prof cm 25 (Num. assegnato Prot. Civile: AS1). Restauro: Paolo Zaccagnini.

[17] Germano Boffi, Scheda in *“La memoria e la speranza...”*, 2010, pp. 222-223.

BIBLIOGRAFIA

1. *“La memoria e la speranza, arredi liturgici da salvare nell'Abruzzo del terremoto”*, (cat. mostra Musei Vaticani) a cura di S. Guido, Edizioni Musei Vaticani, Città del Vaticano 2010.
2. *“Nicola da Guardiagrele orafo tra Medioevo e Rinascimento. Le opere. I restauri”* (catal. mostra, Roma-Chieti-L'Aquila-Firenze), a cura di Sante Guido, Tau editrice, Todi 2008.
3. Boffi Germano, *“Brevi note biografiche su Saturnino Gatti”*, in *“La memoria e la speranza...”* 2010, pp. 75-79.
4. Castelli Gattinara Federico, *“Adottiamo l'Aquila”*, in *“Il Giornale dell'Arte”* n. 297, aprile 2010.
5. Guido Sante, *“La Croce di Sant'Eusanio: la scoperta di un capolavoro poco noto dell'arte orafa abruzzese”* in *“L'Aquila 6 aprile 2009 - 6 aprile 2010”*, (Archivium Sancti Petri. Bollettino d'archivio n.10), Edizioni Capitolo Vaticano, Città del Vaticano 2010, p. 12-21.
6. Guido Sante, *“Oreficeria abruzzese: la croce di Sant'Eusanio Forconese, un capolavoro poco noto”*, in *“I Beni Culturali”*, v. XVIII, n. 4-5 (2010), p. 61-71.
7. Mattiocco Ezio, *“Orafi e argentieri d'Abruzzo dal XIII al XVIII secolo”*, Editrice Itinerari, Lanciano 2004.
8. Pace Valentino, *“Per la storia dell'oreficeria abruzzese”*, in *“Bollettino d'Arte”*, 1972 (2), pp. 78-89.
9. Paolucci Antonio, *“La forza del passato. In mostra ai Musei Vaticani arredi liturgici scampati al terremoto d'Abruzzo”*, in *“L'Osservatore Romano”*, 29/30-03-2010, p. 4.

LE SCULTURE DI HATRA DELL’IRAQ MUSEUM DI BAGHDAD

A. Bianchi*, G. De Cesare**

co-autori: F. Colombo, M. D’Urso, C. Giantomassi****

*Storico dell’arte ISCR, **Restauratore ISCR

albianchi11@gmail.com, grazia.decesare@beniculturali.it

****Restauratori libero professionisti componenti la missione

Abstract

Fin dai primi giorni successivi alla fine del conflitto del 2003, la Direzione Generale italiana per le Antichità, in collaborazione con il Centro Ricerche Archeologiche e Scavi di Torino, sotto il Ministero Affari Esteri, ha assistito le autorità irachene a organizzare le prime misure di recupero per l’Iraq Museum di Baghdad. Nell’ambito di questa collaborazione, l’Istituto Centrale per il Restauro (ex ICR oggi ISCR) progettò la struttura di base dei nuovi laboratori di restauro e organizzò la formazione per il personale del museo dedicato alle tecniche di base del restauro, necessarie per garantire la tutela materiale e il recupero degli oggetti danneggiati. La formazione è stata effettuata sulla base della metodologia di lavoro dei cantieri/scuola lavorando sui manufatti originali del museo in accordo con i curatori delle collezioni, dando lezioni teoriche allo stesso tempo al personale iracheno.

Fra gli oggetti trattati tutti custoditi nel museo, sono state fatte oggetto di attenzione le statue del sito archeologico di Hatra, di recente fatto oggetto di devastazioni e distruzioni.

Il progetto ha trattato 13 sculture databili fra il II e III sec. dopo Cristo. I manufatti erano situati nel giardino o nel deposito, macroscopicamente distinguibili in due gruppi in base al tipo di materiale costitutivo, dal quale dipendeva un diverso stato di conservazione: 1) alabastro gessoso costituito da solfato di calcio anidro, ampiamente utilizzato a livello locale per usi artistici, con superficie lucida e generalmente ben tenuta con decorazioni a rilievo e ancora di facile lettura; 2) sedimentario organogeno, a stretta porosità con stratificazioni laminari, notevolmente degradato da forte erosione, esfoliazioni e scagliature superficiali.

Le sculture, dove già restaurate, presentavano obsolete stuccature a gesso debordanti sulle superfici e verniciate con un film ingiallito, con i frammenti tenuti insieme con o senza adesivi in maniera più o meno instabile. Le superfici nascondevano inoltre sotto terra di scavo ed incrostazioni, tracce di policromia e doratura.

Il corso ha ottenuto il suo obiettivo di trasmettere ai restauratori locali gli strumenti conoscitivi di base per effettuare documentazione, pulitura, consolidamento, riadesioni ed imperniature dei frammenti, stuccature ed equilibratura cromatica.

In attesa di una sistemazione espositiva si è provveduto a ricoverare i pezzi in condizioni di sicurezza, in scatole in multistrato imbottite, schedate e facilmente riconoscibili.

Hatra, primo sito iracheno ad entrare nella lista del Patrimonio dell’umanità

L’antica città di Hatra si trova nel Governatorato di Ninawa, nella regione irachena della Jazira, a 80 km a Sud di Mosul a circa 300 km a nord-ovest di Baghdad. Listata come Patrimonio dell’Umanità nel 1985, è il primo in ordine di tempo di quattro siti che la seguiranno (Ashur, Samarra, Erbil), ad essere considerato dal World Heritage Committee dell’UNESCO. Hatra viene così brevemente descritta nella sua scheda [1]: “una grande città fortificata sotto l’influenza dell’impero dei Parti e capitale del primo regno arabo, Hatra ha resistito (durante la seconda guerra Partica) alle invasioni dei Romani nel 116 d.C. (con Traiano) e nel 198 (con Settimio Severo) grazie alle sue alte e spesse mura, rinforzate da torri. I resti della città, in particolare i templi dove si fondono elementi della cultura ellenistica e romana con elementi decorativi orientali, attestano la grandezza della sua civiltà”.

A queste informazioni si può aggiungere che Hatra venne fondata dalla dinastia seleucide durante il III secolo a.C. ed ebbe il suo sviluppo durante il I e II secolo a.C. come centro commerciale e religioso dell’impero dei Parti. In seguito la città divenne capitale del primo regno Arabo, nella catena di città che andavano da Hatra, a nord-est, attraverso Palmira, Baalbek e Petra, a sud-ovest. Resistette ad un primo attacco sasanide nel 229, nel corso delle campagne in Mesopotamia contro l’Impero romano, ma cadde per mano degli stessi Sasanidi, nel 240 e fu rasa al suolo.

Dal 2011 il Governo centrale dichiara di aver perso il pieno controllo del territorio, a partire dalla primavera araba che si spande in tutto il medio oriente.

Il sito archeologico di Hatra viene iscritto nei siti a rischio (World Heritage in danger) il 1 luglio del 2015.

Ad aprile del 2015 vengono lanciati video sulla rete sulla sua distruzione.

Le statue di Hatra all 'Iraq Museum di Baghdad

Durante la missione di cooperazione Italiana [2], finalizzata alla ripresa dell'attività del Museo con la formazione del personale, sono state oggetto di restauro alcune sculture del sito di Hatra conservate a Baghdad. La collezione delle statue di Hatra si compone di manufatti realizzati in due tipi di pietra, che si possono descrivere macroscopicamente come:

- alabastro gessoso (roccia sedimentaria di tipo chimico costituita da solfato di calcio anidro) molto diffuso per uso artistico sul territorio. La superficie lustra è in genere ben conservata ed è possibile una buona lettura delle decorazioni a rilievo;
- sedimentaria organogena, a stretta porosità con stratificazioni laminari, molto degradata per forte erosione, esfoliazione e scagliatura superficiale.

Le analisi geologiche [3] sui campioni prelevati durante la prima osservazione hanno confermato quanto descritto da osservazione macroscopica, sottolineando la composizione gessosa di entrambe le pietre.

L'alabastro risulta essere costituito da grossi cristalli di solfato di calcio, assai poco solubili (solubilità inferiore al 2%), e discretamente morbido (durezza nella scala di Mohs pari a 2,5). Soffre dello stato anidro di conservazione che oltre i 60°C provoca evaporazione e slittamento dei cristalli in senso plastico, arrivando ad una deformazione con contrazione delle lastre di fondo in direzione dell'altorilievo. In genere il colore della pietra è bianca con venature grigie, tipo marmo, in pochi casi è grigiastro anche se a taglio la rottura è sempre bianca.

Appartiene alle rocce sedimentarie di origine chimica, della classe delle evaporiti. Più precisamente, in termini impiegati anche nel linguaggio tradizionale e commerciale, le rocce possono essere definite come Alabastrini gessosi. La sedimentaria organogena è calcare bioclastico – gessoso, più sensibile al trattamento acquoso essendo costituita da una matrice oltre che carbonatica, anche gessosa, ma di microcristalli più facilmente solubilizzabili rispetto ai grandi. Il suo colore è di colore bianco giallastro.



Figur2 1-2 Campione da Statua di Hatra - HE 35. Frammento centimetrico di materiale lapideo in alabastro gessoso

La presenza di gesso localizzato all'interno della porosità della roccia (essenzialmente all'interno dei grandi pori prodotti dalla dissoluzione dei gusci dei molluschi bivalvi) può essere di origine secondaria. E' infatti possibile che derivi per precipitazione secondaria di solfato di calcio sotto falda da parte di acque saturate di solfati.

Situazioni idrogeologiche simili a quella descritta si possono verificare nelle zone dalle quali presumibilmente provengono i materiali lapidei in studio. Tali zone sono contraddistinte dalla presenza di depositi evaporitici caratterizzati da alternanza di banchi di rocce carbonatiche (calcareo – dolomitiche) con rocce gessose.

Sia in Iraq che i paesi limitrofi affiorano estesamente successioni evaporitiche da cui possono essere stati estratti gli alabastrini gessosi ed il calcare bio-clastico analizzati.

Le finiture e lo stato di conservazione

L'alabastro gessoso in genere presenta superfici ben conservate e leggibili, pur con abbondante deposito superficiale terroso, coerente ed incoerente. Sono rintracciabili alcune concrezioni forse per percolazione preferenziale dell'acqua, che ha causato spesso anche perdita di materiale per erosione sia chimica che fisica. Ben evidenti i segni di lavorazione a gradina e scalpello che segnano le superfici. Diffuse tracce di gesso riscontrabili un po' ovunque, risultano imputabili oltre che a vecchi restauri, molto probabilmente anche all'imballaggio per il trasporto, realizzato con paglia adagiata sulla statua coperta da colata di gesso. Per il vincolo fra frammenti sono presenti perni, in genere in tondino di ferro ossidato, non in grado di assolvere il proprio compito, normalmente sfilabili, alle volte difficili da eliminare senza danneggiare la pietra. La

reintegrazione in gesso, presente diffusamente a completare le parti mancanti e coprire i perni, quando collocata in raccordo fra gambe e base, è spaccata dalle sollecitazioni meccaniche dovute ai vincoli con i basi cementizie. Si riscontrano anche superfici con fitta rete di microfessurazioni, concrezioni ed erosione localizzata lungo le linee preferenziali della decorazione a rilievo, all'attaccatura del panneggio del manto. Alcuni segni di scurimento sono probabilmente da imputare a combustione.

Le sculture ed i rilievi in roccia sedimentaria organogena mostrano superfici molto disomogenee, sia per la tessitura della pietra, che per la diffusa erosione, che per le concrezioni che in forma varia si alternano, che in larga parte hanno cancellato la levigatura di finitura. Guano di piccioni e deposito di terra di scavo coerente ed incoerente, causa ulteriore disordine, ben adeso a riempire la porosità più esterna della pietra. Preoccupanti linee di frattura da stress sono visibili in prossimità dei perni, causate dalle difficili movimentazioni dell'opera, soprattutto quando di grande formato.

Tracce di sabbia sono leggibili su pannelli di fondo da cui emergono i rilievi scultorei. La perdita per distacco di alcuni inclusi organogeni superficiali (conchiglie) lascia lacune tondeggianti, in una superficie anche molto erosa e con scagliature diffuse. Sono inoltre presenti grappe in bronzo di restauri antichi e su una statua divisa in tre parti, (HE 64), dove sulla base l'iscrizione incisa è riempita da colatura di piombo, mentre il blocco è deformato e spaccato in due in senso orizzontale, da compressione.



Figura 3 HE 93 La statua, in alabastro gessoso, è ben leggibile e presenta nella parte del pettorale estese tracce di policromia con macchie varie e tracce di doratura. In basso a sinistra c'è una macchia aranciata e più in alto un piccolo spessore metallico verde rame

Figura 4 Particolare della decorazione con tracce di oca e doratura



Figura 5 HE 93 Particolare al microscopio di oca gialla con residui di foglia d'oro e rosso (dall'aspetto ceroso)

Figura 6 HE 73 La testa in alabastro gessoso in corrispondenza dei lobi delle orecchie presenta tracce di colore arancione, a disegnare due orecchini. Sul sopracciglio destro i sono tracce di colore nero.



Figura 7 HE 64 Il blocco con iscrizione incisa con piombo di riempimento, durante la pulitura



Figura 8 HE 141 – Figura 9 HE 74.1 Esempio di due teste in calcare bioclastico restaurate

Il restauro delle sculture della corte interna

Il gruppo delle statue in oggetto, collocate nel giardino adagiate a terra o in posizione verticale, sostenute su vecchie basi tramite barrette metalliche, sono state trattate fino al completamento. I manufatti non hanno ricevuto protezione superficiale. Ogni pezzo è stato documentato fotograficamente e graficamente, ricavando la base

grafica da stampe di foto digitali ortogonali, e riportando lo stato di conservazione seguendo le indicazioni della fenomenologia del degrado indicate dal Normale 1/88. Il restauro delle 13 statue ha aumentato la leggibilità alle superfici, dove si sono riscontrate tracce di policromia e doratura a foglia.

Erano presenti infatti depositi e concrezioni di terra di scavo, rimossi principalmente con una pulitura meccanica e chimica. La rimozione dei depositi incoerenti è stata eseguita meccanicamente con spazzola morbida e aspirapolvere; i depositi sono stati rimossi anche con l' aiuto di una pulitura acquosa a diversi tempi di contatto su spessi strati di terra e con diversi agenti di supporto e l'aggiunta di Neodes disinfettante, usato come un tensioattivo, con risultati generalmente soddisfacenti e con l'ausilio di bisturi. Il colore della superficie lapidea è spesso alterato da uno strato giallastro la cui rimozione selettiva non è sempre possibile, senza danneggiare la superficie stessa. Per alcuni pezzi, dopo localizzata pulitura meccanica, è seguito un trattamento per i depositi più resistenti con ablatore ad ultrasuoni e microtrapano. La pulitura chimica di film di restauri precedenti è stata effettuata in maniera controllata e selettiva con acetone, supportato da eteri di cellulosa a tempi di contatto variabili. In alcuni manufatti, è apparsa in superficie una colla impregnante giallastra, che formava delle pronunciate gore, ed è stato necessario estrarla con polpa di cellulosa e acqua demineralizzata. Le scaglie diffuse sono state fissate con UHU plus resina epossidica bicomponente, a 12 ore o 5 minuti, o con Paraloid B72, in funzione della dimensione della scaglia. I perni sono stati estratti e modificati o, dove i vecchi perni sono stati mantenuti per evitare di danneggiare la pietra, sono stati trattati con l'ausilio di un microtrapano per eliminare le ossidazioni e proteggere con convertitore di ruggine tipo Ferox, della Arexons, e resina acrilica in solvente. Alcuni vecchi perni senza adesivo sono stati rimossi facilmente; quelli più resistenti sono stati trattati demolendo, ove possibile, la stuccatura intorno al perno, o anche con solventi se era presente un adesivo.

Sono stati inseriti nuovi perni in acciaio filettato di vari diametri, di solito scelti a misura dei fori preesistenti. In altri casi è stato necessario adattare i fori di perforazione. Tutti gli assemblaggi sono state fatti in maniera stabile ma reversibile, realizzati dopo l'applicazione ad alta concentrazione di Paraloid B72, come fondo di resina acrilica aggredibile a solvente per riaprire il vincolo, e usando come adesivo una resina epossidica bi componente a 12 ore per dare incollaggi più resistenti e a 5 minuti, più fragili, solo per creare più rapidi punti di fissaggio. Vecchie stuccature tutte in gesso sono state rimosse meccanicamente con martello e scalpello, vibro incisore, micromotori, microscalpelli. Le nuove stuccature, accordate cromaticamente, sono state realizzate con malta a base di calce e polvere di marmo, pietra o sabbia locale, lavata ed essiccata, in un rapporto di 1: 2. I graffi superficiali sono stati ritoccati con acquerelli reversibili, al fine di rendere uniforme il colore della superficie. Nessuna protezione superficiale è stata data: a causa delle elevate temperature che si raggiungono durante l'estate, non conoscendo la giusta area espositiva: in vista che potesse trattarsi di ambiente all'aperto semiconfinato sotto al portico del cortile, non si è usata nessuna resina acrilica termoplastica, per evitare fenomeni di raggiungimento della temperatura di transizione vetrosa, che favorisce l'adesione di polvere dispersa, pericolosa durante le frequenti tempeste di sabbia.

I manufatti al termine dei lavori sono stati conservati nei depositi, racchiusi singolarmente in scatole di compensato su misura, imbottite di polistirolo e poliuretano, avvolti in carta velina priva di acido. Una foto su ogni coperchio visualizza l'immagine e il numero di inventario del contenuto.



Figura 10-11 HE 170-102 calcare bioclastico, prima e dopo il riassetto e il restauro in tutte le sue fasi



Figura 12 – 13 HE 85 piccola scultura in alabastro gessoso in frammenti prima e dopo il restauro



Figura 14-15 HE 163 Lastra a rilievo in alabastro gessoso, dopo la pulitura e a restauro completo



Figure 16 – 17 – 18 HE 165 Figura femminile in alabastro gessoso dopo pulitura, durante incollaggio e dopo restauro. Su quest’opera si nota la contrazione del materiale costitutivo, apprezzabile con lacurvatura del piano di fondo in una concavità nella direzione della decorazione a rilievo



Figure 19 -20 -21 HE 166 Figura maschile in alabastro gessoso prima, durante la pulitura, dopo il restauro



Figure 22 -23 HE 54, 41, 64 Scultura in alabastro gessoso prima e dopo la pulitura



Figura 24 Particolare durante la pulitura, Figura 25 Dettaglio, Figura 26 dopo pulitura con alleggerimento delle patine

Conclusioni

Lavorare nell’Iraq Museum è stato un onore ed un privilegio per tutto il gruppo componente la missione. La gravità delle condizioni del sito di Hatra, rendono ancor più importante questa esperienza.

NOTE

[1] <http://whc.unesco.org/en/soc/3341>

[2] Gruppo di lavoro: coordinatore attività ICR Dr Alessandro Bianchi, coordinatore delle attività italiane Ennio Paolo Battino, Direttore Generale delle Antichità Mr Abdul Aziz Hamid, Direttore Generale dell’Iraq Museums Mr. Donny George, restauratori italiani, dedicati al restauro delle statue di Hatra: Grazia De Cesare (ICR), Massimiliano D’Urso, Fabio Colombo, Carlo Giantomassi; il personale del museo: Thurya Abd Al Kareem Azizi, Synaa Jalub Aya, Farah Mia’wia Abraheem, Mahdi Abd Alsahib, Ehab Abbas, Mohammed Qasim, Ahmed Faisal, Malak Nabeel Safi, Ahmed Hassan Ali Al-khafaf , Mustafa Mumtaz Noorie.

[3] Le analisi sono state condotte dal Dott. Domenico Poggi per Artelab

I METODI D’INTERVENTO NEI CASI D’EMERGENZA: IL SALVATAGGIO DEL LIBRO DEI REGGIMENTI DELL’ARCHIVIO DI STATO DELL’AQUILA

Alice Marziali*

*Restauratrice di beni librari e archivistici, 00176, Roma, alice.marzial@gmail.com

Abstract

Il *Libro dei Reggimenti*, datato tra il 1545 e il 1583, è un manoscritto proveniente da Roccaraso (AQ) ma oggi conservato a L’Aquila. Il volume quasi certamente è stato coinvolto in eventi bellici e naturali, ed è stato danneggiato dal sisma del 2009. Da questo registro è partito uno studio che ha interessato più ambiti: il restauro; la diagnostica prima, durante e dopo l’intervento; le possibilità sperimentali d’intervento; la ricostruzione virtuale di Roccaraso nel XVII secolo; le casistiche di emergenza sia nazionali che internazionali.

Uno degli spunti più interessanti emerso durante gli studi è stato quello della gestione delle emergenze del patrimonio archivistico e librario nei casi di calamità.

Negli ultimi anni in materia di salvaguardia e tutela dei beni culturali è diventato centrale il tema delle emergenze. Nonostante l’esistenza di norme e indicazioni da seguire in questi casi, la realtà è che molti istituti non sono preparati adeguatamente alla gestione di situazioni estreme, in quanto riguarda la formazione del personale.

Secondo il presente studio prevenzione è proprio la chiave della questione: grazie all’introduzione di norme, regole e semplici consuetudini e la loro applicazione è infatti possibile incidere sensibilmente e positivamente su quello che potrebbe essere il bilancio di un evento catastrofico.

Introduzione

Il *Libro dei Reggimenti* del 1565-1583, conservato presso l’Archivio di Stato dell’Aquila, è un volume d’archivio che raccoglie i verbali del Consiglio dei reggimenti della città di Roccaraso, completamente manoscritto su supporto cartaceo e ormai privo di coperta. Il suo restauro può essere considerato un vero e proprio “salvataggio” da intendersi con duplice valenza: quella materiale, poiché il volume versava in un pessimo stato di conservazione, e quella testuale, dato che era escluso dalla consultazione da molto tempo.

La particolare storia di questo registro è legata al fondo dell’archivio di Roccaraso, depositato presso Archivio di Stato dell’Aquila nel 1938. Il fondo originale rappresenta una delle poche testimonianze storiche della cittadina sopravvissute ai danni subiti durante la ritirata tedesca della Seconda guerra Mondiale.

Le informazioni che esso ha rivelato durante il lavoro di restauro e la ricerca storico-scientifica che ha accompagnato l’intervento, ha permesso di valorizzare il volume e approfondire una parte di storia locale finora oscura.

L’Universitas di Roccaraso e il consiglio dei Reggimenti

Roccaraso, dal XIV al XIX secolo, si presentava con una *Universitas Civium*[1], ossia una forma di governo vicina a quella dei Comuni dell’Italia centro-settentrionale, ma con alcune sostanziali differenze.

I liberi comuni erano entità autonome e autogovernate, mentre le Universitas dell’Italia meridionale erano sempre assoggettate a un potere superiore, regio o feudale, con il quale dovevano contrattare il loro livello di autonomia, tassazione, obblighi e diritti.

Le Università erano amministrate da diversi organi collegiali e incarichi singoli, ricoperti da persone elette dalla popolazione e in numero proporzionale ad essa, ognuno dei quali aveva compiti specifici. I due organi più importanti erano:

- Parlamento: organo composto dai 12 ai 105 consiglieri, a seconda della cittadinanza, estratti da diversi rioni e che deteneva il potere deliberativo. L’Università era rappresentata dal Parlamento cittadino, istituto che svolgeva il ruolo di portavoce degli interessi comuni, un’assemblea popolare nella quale si decidevano le questioni amministrative e finanziarie ed erano discussi problemi quotidiani. I cittadini potevano intervenire liberamente a queste adunanze, annunciati pubblicamente per le strade da banditori. I argomenti che comportassero una più grave responsabilità dell’Università come il catasto, i dazi, la difesa della città, l’alienazione di beni pubblici, la riparazione delle mura e le richieste da presentare al Re. Inoltre discuteva e deliberava gli Statuti cittadini.

- Consiglio dei Reggimenti: organo di rappresentanza popolare più ristretto, incaricato dell'ordinaria amministrazione della città, i cui membri erano solitamente emanazione del Parlamento e il loro numero variava a seconda della popolazione. Le competenze del Reggimento variavano da luogo a luogo: era quasi sempre l'organo deliberante ordinario della città e si occupava di tutto ciò che si verificava nell'Università, deliberava su tutte le proposte che riguardavano il bene dello Stato e aveva la delega della nomina delle più importanti magistrature cittadine, a eccezione dell'elezione del Sindaco, di competenza del Parlamento.

Le figure e gli organi sopracitati erano enunciati e disciplinati dai Capitoli, concessi alle città dal re o dal feudatario che dovevano apporre il loro *placet* sotto ogni articolo per l'accettazione. Spesso capitava, soprattutto in fase di contrattazione con i feudatari, che l'approvazione dei Capitoli fosse condizionata dall'accettazione di alcuni nominativi per l'assegnazione di determinati incarichi. Per le Università invece all'interno del regio demanio gli articoli delle costituzioni cittadine dovevano essere corroborati dal *Regio assenso*.

Sulla carta era sancito che gli ufficiali, ossia coloro che avevano ricoperto la carica, non potessero essere riconfermati o rieletti prima di cinque anni, ma per le piccole realtà come poteva essere Roccaraso è facile pensare che questa norma venisse spesso disattesa per l'assenza di persone adeguate a ricoprire tutti incarichi.

La grande singolarità dell'amministrazione cittadina di Roccaraso è testimoniata dal *Libro dei Reggimenti* nel verbale del 1574 riportato a carta 59, che riporta la discussione all'interno del consiglio dei reggimenti dei nuovi capitoli cittadini. Non essendoci pervenuti altri documenti risalenti al XVI secolo, a parte i Capitoli del 1576 già citati, non è possibile affermare che la discussione e l'approvazione di questi documenti non sia avvenuta anche nel Parlamento.

Un altro elemento storicamente rilevante emerso durante lo studio del volume è la gestione peculiare delle carceri di Roccaraso. In seguito a degli accordi intercorsi con il feudatario, sottoscritti nei Capitoli del 1576, non era possibile incarcerare i trasgressori della legge se non in caso di reati gravi. Per questo motivo i locali delle carceri furono riadattati come depositi per le granaglie e stalle per il bestiame di proprietà dell'Università.

Descrizione del volume e del suo stato di conservazione

Lo stato di conservazione generale del *Libro di Reggimenti* di Roccaraso si poteva definire pessimo. La coperta era mancante, la cucitura spezzata in più punti e le carte, spesso lacunose, si presentavano fortemente imbrunite. Il volume è costituito da 133 carte, su supporto cartaceo, suddivise in 10 fascicoli irregolari di formato *in-folio*[2], a cui si deve aggiungere un foglio sciolto non coevo, la cui presenza è legata probabilmente alla natura del documento.

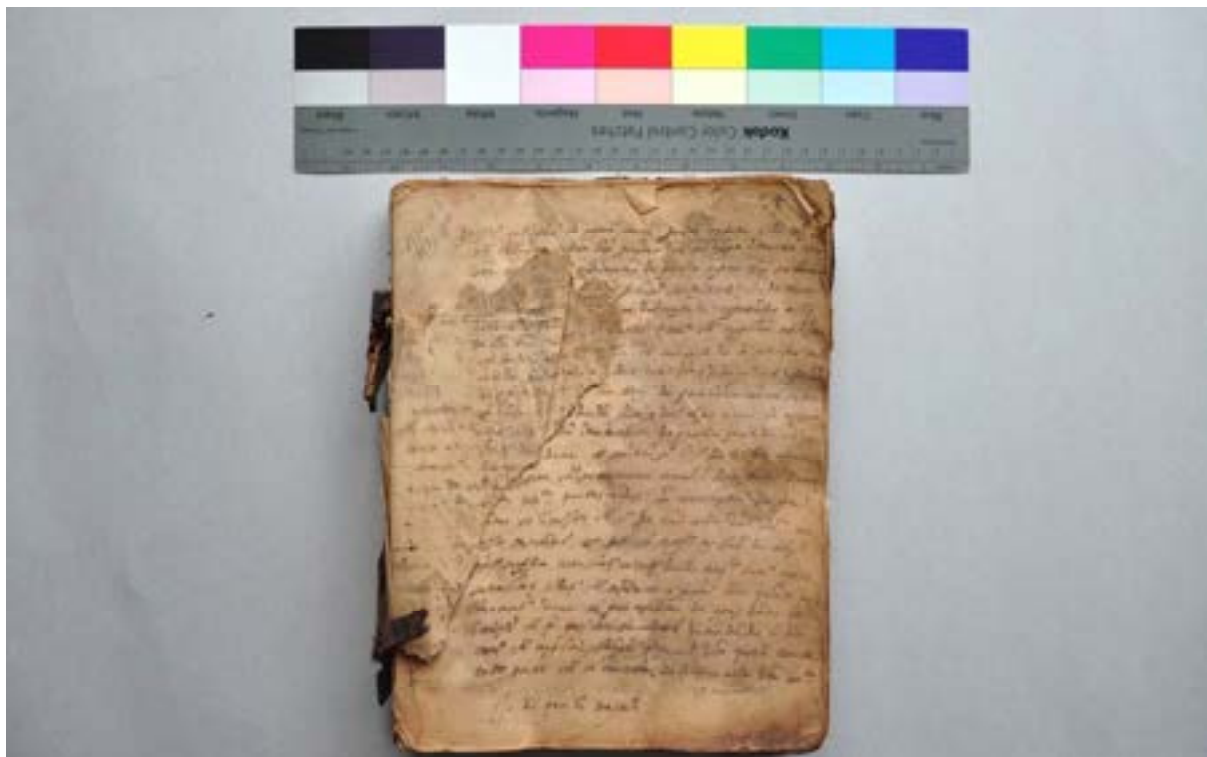


Figura 1. Condizioni del volume prima del restauro



Figure 2 e 3. A destra il registro nella cartellina che fungeva da coperta provvisoria, a sinistra il dorso delle carte con i resti della legatura originale

Il blocco delle carte 284 mm di altezza e 216 mm di larghezza per uno spessore complessivo del volume di 40 mm. Data l'assenza della legatura, a protezione del registro fu posta una cartellina in cartoncino non conservativo, probabilmente all'arrivo del volume presso l'Archivio di stato nel 1938, alla quale furono aggiunti dei lacci in nastro rosso per permetterne la chiusura lungo il taglio anteriore [Figura2].

Della legatura originale rimanevano solo due nervi in cuoio e frammenti della coperta originale.

Il volume presentava tre cuciture distinte e indipendenti. Due di queste apparivano temporalmente più vicine alla costituzione del volume, sia per l'aspetto dei fili sia per i passaggi che compivano, mentre l'ultima sembra essere stata eseguita successivamente per evitare ulteriori perdite di carte in corrispondenza degli ultimi due fascicoli. I tre fili di queste cuciture erano spezzati in più punti e quindi non garantivano più la funzionalità della struttura.

Il volume è costituito da un totale di 133 carte di notevole spessore e di fattura consistente, più una carta sciolta più chiara e sottile e con una diversa filigrana. Si presentavano in uno stato di conservazione eterogeneo; le carte interne erano in condizioni relativamente migliori rispetto a quelle esterne, più imbrunite e lacunose in molti punti.

Sulla quasi totalità delle carte erano presenti dei danni da umidità per il contatto diretto con l'acqua localizzati in particolare lungo il taglio anteriore e di piede. Erano evidenti altre gore e macchie lungo la piega dei fascicoli, nella parte centrale delle carte, in prossimità del margine di piede e sul taglio superiore e verso la piega. Queste sono state causate in alcuni casi dalla solubilizzazione dei tannini del cuoio dei nervi migrati sulle carte, in altri dal contatto con sostanze grasse. Tutti i margini del blocco delle carte si presentavano irregolari, lacerati e fortemente imbruniti, questo probabilmente dovuto all'avvicinamento del registro ad una fonte di calore a seguito del contatto con l'acqua.

Molti fascicoli presentavano lacerazioni lungo tutta la piega, probabilmente causate dallo stress generato dai fili di cucitura.

Gli inchiostri utilizzati per il testo sono di diversa composizione, dato che è stato redatto nell'arco di circa vent'anni, dal 1565 al 1583. Su ogni carta la scrittura è disposta a tutta pagina, con margini e ampiezza delle righe variabili a seconda dello scrivente e della lunghezza del verbale redatto.

Non è stato possibile determinare se originariamente fossero presenti altre carte all'inizio o alla fine del volume, ma è certo che ci sono state delle perdite nei cinque secoli di vita di quest'esemplare. Un'importante informazione sull'incompletezza di questo documento deriva dalla doppia cartulazione, una più antica vergata a inchiostro bruno in numeri arabi e discontinua, e una moderna a matita, sempre in numeri arabi continua. Il confronto tra le due numerazioni permette di constatare l'avvenuta caduta di trentatré carte, tesi avvalorata anche dal confronto con le date dei verbali, la cui distanza temporale arriva a raggiungere un intervallo tra una carta all'altra anche di un intero anno.

Risultati delle analisi diagnostiche

Grazie alle informazioni ottenute con le analisi diagnostiche è stato possibile indirizzare correttamente l'intervento di restauro e confermare alcune ipotesi avanzate durante lo studio codicologico.

L'uso di diversi tipi di analisi e la collaborazione tra diagnostici di diversi settori ha permesso di ottenere numerose informazioni sul Libro dei Reggimenti di Roccaraso. Gli studi si sono concentrati in particolare sugli inchiostri, numerosi e molto diversi, il livello di acidità della carta dato il forte imbrunimenti e determinare la natura di

molte macchie. Con le analisi abbiamo inoltre verificato lo stato di conservazione del supporto cartaceo e trarne informazioni per ricostruire la storia del registro.

Gli inchiostri utilizzati all'interno del volume sono molto vari, sia per aspetto che per composizione, sono tutti metallo-gallici con presenza sia di ferro che di rame. Per effettuarne lo studio sono stati suddivisi in 10 macro categorie, raggruppandoli a seconda dell'aspetto e delle loro caratteristiche fisico-chimiche. Durante le analisi è emerso che molti di essi presentavano una composizione mista, ossia inchiostri metallo-gallici con l'aggiunta di carbonio come annerente sotto diverse forme. Quest'informazione è stata ottenuta grazie al confronto tra i risultati ottenuti dall'analisi Raman, l'XRF e l'imaging multispettrale.

La spiegazione poi della massiccia presenza di carbonio e della difficoltà nell'individuazione dei picchi del gallato è legata alla degradazione termica degli inchiostri. Dalle ricerche e dai test condotti è stato infatti scoperto che l'acido gallico subisce una degradazione indotta da riscaldamento, fornendo dei prodotti di degradazione. L'acido gallico è infatti si denatura a 75° C, producendo il pirogallolo, motivando la quasi completa assenza negli spettri Raman dei picchi tipici dell'inchiostro ferro-gallico e al contrario la presenza degli ossidi di ferro (prodotti dal riscaldamento degli ioni ferro in ambiente umido). Dato che il volume ha subito un forte riscaldamento probabilmente per asciugarlo rapidamente, fatto comprovato anche dallo stato dei margini delle carte, il gallato potrebbe essersi degradato completamente portando alla formazione di altri poliaromatici[6].

Questo degrado termico è anche confermato dal pessimo stato di conservazione dei frammenti rimasti della coperta in cuoio: grazie ad un'analisi della temperatura di shrinkage, il danno subito dal cuoio è compatibile con quello causato dall'azione contemporanea di acqua e calore.

Il restauro e la nuova coperta

In seguito alle analisi diagnostiche e codicologiche è stato possibile scegliere le modalità di intervento diretto sul volume in modo appropriato.

Dopo le fasi preliminari[3] si è proceduto ad una prima pulitura a secco delle carte. In questa fase è stata rimossa una ingente quantità di depositi superficiali coerenti e incoerenti.

Particolarmente delicate sono state le operazioni per via umida date le condizioni delle carte, prestando particolare attenzione per gli inchiostri misti (essendo il carbonio solubile in acqua), ma dovendo necessariamente lavare le carte per rimuovere lo sporco migrato tra le fibre. Dopo i test di solubilità su ogni tipologia d'inchiostro le carte sono state lavate, per immersione o a pelo d'acqua a seconda delle condizioni del testo. In seguito sono state sottoposte a una nuova collatura con Tylose diluito [4]. Il risarcimento delle lacune è stato effettuato con doppio strato di carta utilizzando, in base alla dimensione delle lacune, due diverse metodologie: si è utilizzata la tecnica dell'incisione e quella della scarnitura a seconda delle necessità. La seconda in particolare per le lacune più grandi, la giunzione dei bifolii distaccati e le brachette di prolungamento si è invece impiegata la tecnica.

Sono state operazioni complesse la ricostruzione dei fascicoli, la progettazione dell'applicazione delle brachette di compensazione e prolungamento per riproporre la fascicolazione originale, che si presentava irregolare e lacunosa. Anche se il volume non doveva rientrare in una coperta originale si è fatto in modo di non far crescere troppo il volume delle carte per mantenere le dimensioni originali.

La accurata ricerca per la realizzazione della nuova legatura ha coinvolto la bibliografia, lo studio sulle tracce archeologiche del volume e delle strutture dei volumi con dimensioni simili e temporalmente vicini presenti all'interno del fondo di Roccaraso. I risultati delle ricerche, discussi con i responsabili della conservazione dell'Archivio di Stato dell'Aquila, hanno portato ad optare per una struttura diversa da quella che doveva essere l'originale, ricostruita solo in via ipotetica per le tracce esigue, temporalmente compatibile ma più conservativa.

Il registro è stato cucito su tre nervi singoli in spago con filo di lino e l'aggiunta di nuove carte di guardia e controguardia (schema H del Capitolato), poste a protezione delle prime e delle ultime carte, che sono quelle più delicate anche dopo il restauro.

Per la coperta si è deciso per una struttura ad ancoraggio diretto in pergamena, eseguito sulla pergamena, unendola al volume con un ancoraggio diretto tramite due lacci di pelle allumata a formare una doppia X su due tasselli di cuoio [Figura 4 e 5], mantenendo così l'uniformità con le caratteristiche originali suggerite dai frammenti rimasti in opera.



Figure 4 e 5. A destra il dorso del registro con la struttura ad ancoraggio diretti a doppia X, a sinistra il particolare di carta 29 bis restaurata e ricollocata sciolta nella posizione originale

La carta sciolta settecentesca presente nel volume e numerata come 29 bis è stata restaurata e riposizionata sciolta nella sua collocazione originale tra carte 29 e 30.

Infine è stata realizzata una scatola conservativa bivalente in tela per consentire una maggiore protezione del registro, di tutti i frammenti non ricollocabili e della vecchia cartellina che fungeva da coperta provvisoria [figura 6].



Figure 6 e 7. A destra il volume all'interno della scatola conservativa, a sinistra il particolare della cartellina contenente i frammenti della legatura originale

Le emergenze

Il Libro dei Reggimenti è stato testimone di molte emergenze, l'ultima delle quali il sisma del '99 Abruzzo del 2009. Dati i danni che questo ha subito, il lavoro fatto per riaprire l'archivio dov'è conservato e l'attualità di questo tema non ci si poteva esimere da un approfondimento, approfondendo la realtà italiana e quella internazionale e comprendendo cosa vogliano dire emergenza e prevenzione.

In Italia lo stato di emergenza viene richiesto dalle autorità locali e riconosciuto dai Ministeri interessati a seguito di un "disastro", oggi definito come "un evento che può essere di origine naturale o artificiale, o anche causato dalla combinazione di entrambe le cause, di cui non è prevedibile la data in cui avverrà e che ha conseguenze gravemente distruttive" [7].

I disastri possono classificarsi come naturali o prodotti dall'uomo. I primi sono quelli provocati da fenomeni della natura come terremoti, tornado, alluvioni, eruzioni vulcaniche e siccità; quelli provocati dall'uomo sono da imputarsi o al comportamento intenzionale e doloso (ad esempio, il sabotaggio, l'attentato, l'azione di guerra), oppure colposo (come negligenza, incuria, inosservanza di leggi, regolamenti e discipline), e possono concretizzarsi in perdite d'acqua, incendi, inquinamento chimico e biologico, azioni terroristiche, guerre e conflitti armati.

In Italia il tema è stato affrontato sin da inizi '900, in particolare a seguito del terremoto/maremoto di Messina del 1908 e del disastro del Gleno del 1923, con l'introduzione delle prime normative in merito. Per quanto riguarda archivi e biblioteche l'incendio della Biblioteca Nazionale universitaria di Torino del 1904 fu emblematico: esso portò alla distruzione di circa 30.000 volumi stampati e di 4500 manoscritti. In seguito alle emergenze successive sono state aggiunte nuove norme e consuetudini per affrontare le diverse situazioni, ma la vera svolta si ebbe dopo l'alluvione di Firenze del 1966. Il grande movimento di volontari accorsi da tutta Europa per salvare tutti i beni culturali in pericolo creò un grande precedente. I beni alluvionati riportarono gravi danni anche durante le operazioni di salvataggio, data la mancanza di un coordinamento dei volontari e dei

primi interventi da eseguire sui beni alluvionati e in assenza di professionisti e supervisor adeguatamente preparati.

Dall’esperienza fiorentina si è appresa:

- l’importanza dell’ausilio della chimica e della fisica nel restauro;
 - la necessità di linee guida per gli operatori coinvolti (Vigili del Fuoco, restauratori, ecc.), per il recupero e la messa in sicurezza;
 - la necessità di organizzare periodicamente esercitazioni mirate alla salvaguardia dei beni culturali, per poter contare su volontari preparati agli eventi emergenziali;
 - L’importanza della formazione permanente di soccorritori e responsabili per i beni culturali.
- Nel 1982 fu emanato un Ordine di servizio del Presidente del Consiglio dei Ministri che definì l’istituzione del Dipartimento di Protezione Civile[8] a cui venne affidato il compito di gestire ed istituire:
- il rapporto con le autorità locali;
 - il Comitato operativo della Protezione Civile (per gestire ed organizzare gli interventi);
 - la Commissione nazionale per la previsione e prevenzione dei grandi rischi;
 - la Commissione nazionale volontariato.

Seguirono negli anni ulteriori miglioramenti da parte dello Stato dell’Organizzazione, dei suoi compiti e dei soggetti chiamati a collaborare in caso di emergenza .

Il tema della salvaguardia divenne sempre più attuale, tanto da essere al centro di numerosi convegni e conferenze assieme ad una estesa campagna di esercitazioni, nazionali e locali, che coinvolse per la prima volta le associazioni di volontariato assieme al Ministero dei BBCC.

Il 6 aprile del 2009 un devastante terremoto di magnitudo di 6.3° della scala Richter, percepito in tutto il centro Italia, colpì la città de l’Aquila e molti comuni vicini causando 308 vittime e gravissimi danni ai numerosi edifici storici. Per la prima volta dal terremoto di Messina e Reggio Calabria del 1908 un forte evento sismico ebbe come epicentro una grande città, ricca di beni culturali e con un centro storico densamente popolato. L’intervento della Protezione Civile fu immediato, mettendo innanzitutto al sicuro la popolazione e subito dopo intervenendo sulle strutture pericolanti. Grandi sono stati gli sforzi profusi per la tutela dei beni culturali, che furono estratti dalle macerie, ricoverati in luoghi sicuri, puntellando e mettendo in sicurezza gli edifici storici. Tutto questo è stato possibile anche grazie all’opera dei volontari preparati e organizzati.

Per i beni culturali mobili fu messa in campo una buona profilassi d’intervento che, dopo il recupero, prevedeva:

1. una preparazione dell’area di lavoro;
2. la dislocazione dell’opera;
3. una prima messa in sicurezza;
4. la schedatura;
5. la riproduzione fotografica;
6. l’imballaggio;
7. il trasporto in un magazzino sicuro, individuato dalla Soprintendenza Regionale.

Grazie a questa ampia esperienza, dai numerosi convegni e assemblee e dalle normative vigenti si può ora parlare coscientemente di prevenzione delle emergenze. Si sono delineate le linee guidadi due importanti documenti che tutti gli Istituti dovrebbero stilare, il Progetto di Prevenzione ed il Piano delle Emergenze.

Il primo concerne tutte quelle procedure, prassi e consuetudini che garantiscono la minimizzazione dei danno nel caso del verificarsi dell’emergenza (formazione del personale, disposizione dei beni nell’edificio, ecc). Il secondo contiene le istruzioni, i numeri utili, le ed i nominativi da mettere in campo al verificarsi di un evento emergenziale.

Nel 2012 la ex Direzione Generale Archivi produsse un documento fondamentale nel panorama italiano, le *Linee guida sulla prevenzione dei rischi e la reazione alle emergenze negli Archivi* [6], da quale deriva il piano della biblioteca fiorentina.

Questi due documenti non sono di semplice compilazione e realizzazione poiché emergono solo alla fine di un lungo lavoro di studio delle norme, delle collezioni conservate, dall’analisi degli spazi e della struttura ospitante, dalla verifica degli impianti antincendio e di sicurezza e dall’analisi dei rischi del territorio da parte del personale dell’Istituto. Tutto questo a lungo termine produce grandi benefici all’istituzione e soprattutto ai beni che conserva, pur comportando uno sforzo iniziale. Infatti una volta compilati, i piani vanno solo aggiornati e revisionati a scadenze regolari, sancite all’interno dei piani stessi.

Questa attività dovrebbe essere incentivata e supportata su tutto il territorio nazionale, non solo con progetti isolati, ma con team dedicati proprio a questo come avviene anche in ambiti internazionali quali la Spagna, la Francia e negli USA.

In Italia sono pochi gli esempi di realizzazione di questi documenti, primo tra tutti il Piano di Emergenze realizzato dalla Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze, stilato secondo le linee guida pubblicate dalla Direzione Generale per gli Archivi, che prende in considerazione tutte le possibili casistiche di disastro verificabili, individuando chiaramente i responsabili di ogni ambito, i numeri da contattare a seconda dell’evento verificatosi e cosa fare per la salvaguardia del materiale conservato.

Le linee guida sono nate dall’incontro di professionalità e realtà differenti e costituiscono un manuale per la stesura di un piano di emergenza e per la costituzione di un progetto di prevenzione, partendo dalle fasi preliminari all’emergenza per arrivare sino al ricollocamento del materiale una volta cessato l’allarme.

In questo senso il caso dell’Archivio di Stato dell’Aquila è al quanto emblematico. Colpito dal sisma del 6 aprile del 2009 questo grande istituto, all’epoca suddiviso su tre sedi nel centro storico della città è stato in grado di riaprire al pubblico e riprendere le attività di fruizione, studio e ricerca appena sei mesi dopo il verificarsi dell’evento.

Le norme e i documenti finora elencati costituiscono un buon punto di partenza per gli sviluppi futuri. Dalle ricerche effettuate durante lo svolgimento di questo lavoro è emerso che gli elementi fondamentali della prevenzione sono il personale e gli addetti ai lavori del settore. All’estero ci sono numerosi esempi di istituti che investono molto nella formazione del personale e di volontari che danno la loro disponibilità per essere convocati e formati per questi eventi. Sarebbe auspicabile inoltre creare dei team composti da diverse professionalità e dedicati al supporto degli enti per la formazione del personale e le consulenze, come ha fatto ad esempio dall’associazione di bibliotecari, archivisti e conservatori del New England[9]. Questi hanno persino istituito un call centre aperto h24 proprio per la gestione delle emergenze, dal quale si potrebbero attingere molte informazioni in merito a profilassi efficaci da loro individuate. Sarebbe importante stilare delle convenzioni internazionali o quantomeno confrontarsi con realtà così strutturate e radicate sul territorio, anche per confrontare le modalità di progettazione ed intervento.

I tempi di scarsa disponibilità economica e di personale come questi è difficile mettere in campo campagne del genere, ma iniziando ad investire sulla formazione del personale si inizieranno a far proprie consuetudini, attenzioni e piccoli gesti che porteranno grandi benefici. Dal personale passa poi anche l’educazione degli utenti che inizieranno a percepire l’Istituto come un posto del quale avere cura e da trattare con attenzione.

NOTE

[1] Il termine *universitas civium* o *universitas loci* indica quella “associazione dei cittadini” che pur in dipendenza da un’autorità superiore (di varia natura: regia, feudale o cittadina), si autogoverna entro certi ambiti e con determinati poteri.

[2] Poiché i filoni sono verticali, le vergelle orizzontali e la filigrana è sita al centro della metà destra del foglio. Cfr Maria Luisa Agati, *Il libro manoscritto. Da Oriente a Occidente. Per una codicologia comparata*, “L’Erma” di Bretschneider, Roma, 2010, pag. 109

[3] Documentazione fotografica, controllo della cartulazione e della fascicolazione, test di solubilità degli inchiostri, misure di pH.

[4] Sia per la collatura che per il restauro è stato utilizzato Tylose MH 300 P2 in soluzione acquosa, in concentrazione del 2% per il primo caso e del 4% per il secondo.

[5] Ordine di Servizio del PCM 29,04,1982.

[6] JENNIFER SNOW BOLES. DAVID A. CRERAR. GRADY GRKWM and TONALEEC. KEY, *Aqueous thermal degradation of gallic acid*, *Geochimica et Cosmochimica Acta*, Volume 52, Issue 2, February 1988, Pages 341–344

[7] Calzolari Monica e Prosperi Cecilia (a cura di), “*Linee guida sulla prevenzione dei rischi e la reazione alle emergenze negli Archivi*”, Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo - Direzione Generale per gli Archivi

[8] D.L. 12 novembre 1982, n. 829, convertito nella legge 23 dicembre 1982, n. 938.

[9] www.nedcc.org [ult. consult. 25 marzo 2016]

BIBLIOGRAFIA

1. AA.VV., *Guida generale degli Archivi di Stato italiani*, Roma, Ministero per i beni culturali e ambientali, Ufficio centrale per i beni archivistici, 1983, tomo II
2. AA.VV., *Capitolato Speciale Tecnico tipo*, Ministero per i Beni e le Attività Culturali, Roma, 2005.
- 3.
4. Agati Maria Luisa, *Il libro manoscritto. Da Oriente a Occidente. Per una codicologia comparata*, "L'Erma" di Bretschneider, Roma, 2010, pag. 108-112
5. Archivio di Stato di Campobasso (a cura di), *"Documenti di vita comunale. Il Molise nei secoli XII-XX. Catalogo della mostra"*, 1981 Campobasso, pp 46-49
6. Balzano Vincenzo, *Documenti per la storia di Castel di Sangro*, P. III, in *Bullettino Deputazione Abruzzese di Storia Patria*, voll. IV-V, 1934-35
7. Bertini Maria Barbara, *La conservazione dei beni archivistici e librari: Prevenzione e piani di prevenzione*, Carocci Ed, Roma, 2005 Brandi Cesare, *Teoria del restauro*, Torino, Einaudi, 2000
8. Bevilacqua Natalia, Borgioli Leonardo, GarciaImma Adrover, *I pigmenti nell'arte: dalla preistoria alla rivoluzione industriale*, Saonara, Il Prato, 2010 Calzolari Monica e Prosperi Cecilia (a cura di), *Linee guida sulla prevenzione dei rischi e la reazione alle emergenze negli Archivi*, MINISTERO dei BENI e delle ATTIVITÀ CULTURALI e del TURISMO - DIREZIONE GENERALE PER GLI ARCHIVI Cervellino Lorenzo, *Direzione, ovvero guida delle Università di tutto Regno di Napoli*, con le annotazioni e le appendici di L. Riccio, Napoli, 1756
9. Copedé Maurizio, *La carta e il suo degrado*, Firenze, Nardini Editore, 2003 De Matteis Carlo (a cura di), *L'Aquila magnifica citade. Fonti e testimonianze dei secoli XIII-XVIII*, L'Aquila, L'Una, 2009
10. Federici Carlo, Rossi Libero, *Manuale di conservazione e restauro del libro*, Roma, La nuova Italia Scientifica, 1992 Ferruzzi Ferruccio, *La memoria salvata: il recupero dell'Archivio di Stato dell'Aquila*, in *Ananke*, n. 63, 2011
11. Guasti Gisella e Sidoti Alessandro (a cura di), *Piano di emergenza per il salvataggio delle collezioni*, Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze, 2014 Lee Alana S., Otieno-Alego Vincent and Creagh Dudley C., *Identification of iron-gall inks with near-infrared Raman microspectroscopy*, in *Journal of Raman Spectroscopy*, J. Raman Spectrosc. 2008, 39
12. Natali Federico, *Lo Statuto civico dell'Universitas di Gallipoli nel Regno di Napoli*, in *I Quaderni del Brogliaccio*, N. 11-2013, Taurisano
13. Procaccia Micaela, *Le linee guida per la prevenzione dei disastri e la reazione all'emergenza negli archivi*, in atti del XXI Salone del Restauro e della Conservazione dei Beni Culturali e Ambientali, 26-29 marzo 2014 Prosperi Cecilia e Tonetti Eurigio (a cura di), *"Prescrizioni tecniche relative ai lavori di restauro e legatoria di beni archivistici"*, in *CABnewsletter*, n° 4/6 (2000), Milano, Bibliografica, 2000
14. Residori Luciano (a cura di), *Indagini scientifiche e metodi di restauro: materiali archivistici, grafici, fotografici e pittorici*, Centro di fotoreproduzione, legatoria e restauro degli Archivi di Stato, Roma, 2008. Ruggiero Daniele, *Gli inchiostri ferrogallici negli archivi e nelle biblioteche*, in *Chimica e biologia applicate alla conservazione degli archivi*, Roma, Ministero per i beni e le attività culturali, Direzione generale per gli archivi, 2002, Sabatini Francesco, *"La regione degli altipiani maggiori d'Abruzzo: storia di Roccaraso e Pescocostanzo"*, ed. Sigla Effe, 1960
15. Senatore Francesco, *Le scritture delle universitates meridionali. Produzione e conservazione*, in *Scritture potere. Pratiche documentarie e forme di governo nell'Italia meridionale (XIV-XVI)*, 2008
16. SZIRMAI JOHN A., *The Archaeology of Medieval Bookbinding*, Ashgate, 2007

RESTAURO CONSERVATIVO E RITORNO ALLA SCENA: L'INTERVENTO SUI COSTUMI TEATRALI DELL'ALLESTIMENTO DELL'OPERA DE I PURITANI DI PETER HALL DEL TEATRO MASSIMO DI PALERMO

Claudia Cirrincione*, Maurizio Bruno, Angela Lombardo***, Vittorio Ugo Vicari******

* Restauratrice, via T. Aversa, 128, 90145, Palermo, 3342633852, claudia.cirrincione.restauro@gmail.com

** Professore Ordinario, Università degli Studi di Palermo, Dipartimento di Scienze e Tecnologie Biologiche, Chimiche e Farmaceutiche, viale delle Scienze, Ed. 17, 90128, Palermo, 09123897531, maurizio.bruno@unipa.it

*** Restauratrice, già responsabile del laboratorio di restauro presso il CRPR di Palermo, via E. Amari, 46, 90139, Palermo, 3289162706, info@angelalombardo.it

**** Storico dell'arte e docente presso Accademia di Belle Arti di Palermo e Catania, via Nazionale, 27, 95040, Camporotondo Etneo (CT), vittoriougo.vicari@gmail.com

Abstract

Gli oggetti tessili sono sempre stati fatti ricadere all'interno della categoria delle arti minori: oggetti d'uso poco considerati e, di conseguenza, poco valorizzati e salvaguardati. All'interno della categoria dei beni vestimentari si inseriscono i costumi teatrali, rappresentazione di cultura e società, testimonianze del passato e, pertanto, beni culturali da esporre e fruire, tutelare e conservare. In tale ambito si è affrontato il restauro conservativo di due tra gli abiti più antichi della collezione della Fondazione del Teatro Massimo di Palermo: i costumi maschili e femminili dei protagonisti dell'opera lirica de *I Puritani*, regia di Franco Zeffirelli, costumi di Peter Hall, anno 1961.

Sono state affrontate le problematiche aperte del riconoscimento legislativo di tali beni, operando una disamina dei principali strumenti di catalogazione di tali manufatti in uso oggi. È stata applicata sperimentalmente la scheda VAC-S, *Vestimenti antichi e contemporanei semplificata*, analizzando i suoi punti di forza e di debolezza e verificandone l'efficacia al fine di creare uno strumento utile anche nel campo della conservazione e del restauro.

L'intervento conservativo ha messo in luce le difficoltà dell'approccio nei confronti di abiti contemporanei: non soltanto dal punto di vista materico, in quanto i costumi sono realizzati con materiali sintetici e artificiali ancora poco studiati, ma anche metodologico, essendo oggetti tridimensionali e polimaterici. Nell'ambito dell'intervento è stato necessario l'impiego di tecniche di diversi ambiti materici e, dunque, il coinvolgimento di diverse figure professionali, simbolo perfetto di quella multidisciplinarietà che il mondo del restauro rappresenta. L'approccio all'abito in una prospettiva sperimentale è stato imprescindibile ai fini della conservazione e del restauro, perché ha influito sia sulle scelte teoriche sia sull'applicazione delle relative tecniche.

Lo studio dei manufatti ha permesso di concentrare l'attenzione su una peculiarità della categoria "costume teatrale". Essi, in quanto beni riadattati nel tempo alle differenti tipologie di spettacolo e cantanti, finiscono per essere soggetti a molteplici rischi: prassi teatrale che provoca continui rimaneggiamenti dovuti non soltanto alle esigenze sceniche, ma anche al volere degli stessi autori. Partendo da un'indagine generale sulle modifiche abitualmente subite dalla categoria in esame, è stato possibile prospettare un percorso di ricerca che conducesse alla creazione di una metodologia di indagine. Essa consta di tutte quelle operazioni tramite le quali è possibile ripercorrere i rimaneggiamenti e le trasformazioni apportate nel tempo agli abiti di scena. I costumi teatrali de *I Puritani* sono stati, dunque, oggetto di uno studio preliminare che ha riguardato anche la confezione e l'analisi del taglio sartoriale originali. Con il sussidio delle foto di scena storiche, è stato possibile ricostruire le modifiche che da uno spettacolo all'altro furono operate sui costumi e confrontarle con la fonte primaria avendone riscontro. Ciò ha permesso di sviluppare e portare ad un livello successivo la ricerca sperimentale. Essa implica, per conseguenza, una domanda di fondo: può essere proposto un riuso dei costumi teatrali in seguito ad interventi di manutenzione o restauro? A tale domanda si è cercato di dare una risposta, di capire se fosse possibile ridare la funzione primaria a questi beni, riportarli sulla scena e, se sì, in che modo. Qualora l'Ente proprietario, infatti, volesse far prevalere quest'ultima ipotesi, è stato elaborato un manuale relativo, che svolge la funzione di guida per le operazioni previste. Tale riuso potrà svilupparsi secondo due direttive: la prima, più classica e statica, prevederebbe la mera esposizione su manichino; la seconda, più dinamica e sperimentale, un possibile reinserimento sulla scena, giustificato in particolari occasioni puntualmente descritte. Il manuale risponde alle esigenze dei costumi e permette loro, in entrambi i casi, di esprimere tutte le potenzialità possibili nel rispetto delle esigenze conservative dello status di "beni culturali".

Il Teatro Massimo ha, inoltre, già assunto la funzione di promotore della ripresa della tradizione e dell'arte sartoriale, volendo ridare valore e visibilità a costumi altrimenti dimenticati: i costumi oggetto di intervento sono stati esposti tradizionalmente in occasione dell'apertura della stagione lirica 2012; tale scelta è stata premiata dal riscontro positivo del pubblico che ha mostrato interesse e stupore per un'attività che è stata ripetuta dall'Ente e che ha, quindi, soddisfatto gli obiettivi e i propositi dell'iniziativa.

La prassi teatrale del riuso

Gli abiti fanno parte di una categoria di manufatti tessili che più spesso viene alterata nel corso della storia. Sta proprio in questa trasformazione il fattore che ha permesso loro di sopravvivere e di arrivare al giorno d’oggi: sono stati modificati per essere adattati alla conformazione fisica del proprietario o al gusto del tempo e della moda. Ogni manomissione comporta la perdita dell’identità formale dell’oggetto, eppure queste modifiche sono le più comuni nell’ambito del costume teatrale: il riuso e l’adattamento. Con tali termini si intendono tutte quelle variazioni, operate dalla sartoria, che vengono apportate all’abito dopo la sua prima messa in scena per volere dell’autore, del regista o per esigenze sceniche o degli artisti che devono indossarlo.

In ambito teatrale le modifiche apportate al costume sono deliberate e vengono applicate per ragioni pratiche ma anche, a volte, per motivazioni storiche o estetiche: si parla di riciclaggio di una parte del tessuto di un abito, l’asportazione di un ricamo dal fondo o un adattamento a nuova taglia, l’adeguamento dei costumi per un cambio di allestimento o per la sostituzione di un attore nella reinterpretazione di uno stesso personaggio, senza contare le necessarie modifiche che essi possono subire durante una *tournee* a causa del trasporto.

I costumi teatrali e lo studio dei rimaneggiamenti

L’opera de *I Puritani* di Vincenzo Bellini ha una lunga storia di rappresentazioni a Palermo e, nello specifico, l’edizione cui appartengono i costumi oggetto di intervento porta la firma di grandissime personalità, del calibro di Franco Zeffirelli alla regia, Peter Hall ai costumi, Joan Sutherland e Gianni Raimondi come protagonisti della prima del 1961. L’allestimento de *I Puritani*, da fonti d’archivio, è stato portato in scena quattro volte: nel 1961, 1964 e nella stagione 1972/73 a Palermo, nel 1961 a Wiesbaden e Stoccarda.



Figura 1. Foto di scena, Wiesbaden 1961

I costumi, di manifattura moderna, riprendono, pur con qualche inesattezza dovuta ad esigenze sceniche, le fogge d’ambientazione dell’opera rappresentata secondo la visione filologica propria del teatro novecentesco.

L’abito di *Arturo*, protagonista maschile dell’opera, è composto da giacca e mantello. La giacca, dal taglio a giubba [1], è realizzata completamente in velluto blu: presenta il collo, le maniche, la cui parte superiore “a prosciutto” [2], e la decorazione delle baschine [3] in un tessuto laminato dorato, con applicazione di galloni [4] di differenti tipologie e gemme in materiali plastici. Il mantello ha le caratteristiche di una cappa [5] priva di cappuccio, indossato su di una sola spalla con colletto e cordone in filati metallici argentati con nappe finali. Interamente in velluto bianco e foderato in laminato dorato, accoglie una fascia decorativa in laminato bronzato dipinta in nero a motivi geometrici intercalati da gemme in materiale plastico bianche e blu. Al centro del mantello si ripetono tre applicazioni uguali di forma floreale, dipinte con motivi geometrici in nero. A chiudere il

contorno del mantello e del colletto è una frangia in filato metallico argentato. L’abito femminile è formato da corpino e gonna con strascico in velluto verde acqua. Il corpino steccato presenta un inserto a mo’ di pettorina [6] di raso bianco e maniche “a palloncino” [7]. È visibile la gonna sottostante ove sono applicate decorazioni di forma floreale in velluto verde acqua e forme geometriche create dall’applicazione di un gallone dorato; entrambe le decorazioni sono alternate a gemme arancioni e bianche e perle. Il resto dell’abito è decorato da galloni di varie tipologie e gemme, in stile simile al costume maschile.

Essi sono stati sottoposti a diverse modifiche e adattamenti nel corso della loro storia, opportunamente studiati. Nella pratica del restauro indagare i processi di cambiamento apportati al manufatto è necessario per stabilire quali parti del tessuto e quali cuciture siano originarie, e, quindi, da conservare prioritariamente, o se qualche elemento deve essere modificato in fase di manutenzione perché crea delle tensioni che non permettono una perfetta conservazione del manufatto.

Nello studio per l’individuazione dei caratteri di riuso è stata creata una metodologia d’indagine che ha permesso una puntuale identificazione delle modifiche apportate agli abiti accompagnate da prove pratiche e da risultati evidenti e scientifici che i costumi stessi hanno confermato.

L’indagine sui costumi teatrali è cominciata da un’attenta ricerca iconografica e documentale che ha permesso di reperire ogni singolo documento sulle caratteristiche, non soltanto dei capi, ma dell’opera rappresentata. A dare l’input iniziale sono stati i dati anagrafici dei costumi riportati sulle etichette: quasi sempre in tessuto, esse riportano generalmente il nome del personaggio, l’opera e la data dell’allestimento. Sono state individuate le personalità principali dell’opera allestita, *in primis* regista e costumista: scoprire e documentarsi sulle personalità che hanno creato lo spettacolo permette, infatti, di operare dei confronti e, studiando le metodologie di lavoro degli stessi, trovare riscontri sulle opere e dare delle spiegazioni precise a determinate caratteristiche.

Attraverso sopralluoghi e ricerche svolte presso il teatro, la sartoria, l’archivio e la biblioteca teatrali è stato possibile individuare i figurini e le descrizioni di sartoria o di deposito. I primi sono rappresentazioni grafiche precedenti alla realizzazione, che possono essere più o meno dettagliate: essi non corrispondono quasi mai al costume finito, poiché quest’ultimo affronta le modifiche artigianali della manifattura che deve renderlo vestibile e agevole al palcoscenico. Tali caratteristiche sono specificate nell’archivio di sartoria, che dà in linea sintetica una descrizione di tutti i vestimenti utilizzati in un allestimento, dando la specifica anche dell’atto, del quadro o dei personaggi di appartenenza e degli accessori che accompagnano il costume. La descrizione di deposito può metter in luce eventuali smembramenti dei costumi, la perdita o il riadattamento degli accessori o degli abiti stessi ad altri allestimenti.

La storia degli spostamenti e delle rappresentazioni dell’allestimento ha dato modo di capire quante volte, chi e a che distanza di tempo ha indossato gli abiti: ciò spiega la causa dei rimaneggiamenti e di eventuali degradi caratteristicamente dovuti alle movimentazioni.

Importantissime sono le foto di scena che hanno permesso di vedere dal vivo i costumi nel tempo in cui sono andati in scena: sono foto scattate non tanto per documentare gli abiti, bensì lo spettacolo in sé, a tal fine hanno prospettive particolari per esaltare lo spirito dell’opera; compito di un buon diagnosta del riuso e dei rimaneggiamenti sta nello scrutare tutto, nel notare da prospettive diverse lo stesso particolare o magari quel particolare che dovrebbe esserci ma che è stato modificato. Rilevanti anche le foto delle quinte o delle prove e i filmati, che fanno meglio individuare le taglie degli attori o i particolari movimenti che facevano durante le rappresentazioni, da cui è possibile spiegare degradi puntuali o segni di usura. Oltre ai manufatti, è impossibile escludere dalla disamina gli accessori, da ricercare nelle foto.

Gli articoli giornalistici danno conto, non soltanto dell’allestimento e dei costumi in linea generale, ma offrono anche l’opportunità di conoscere il punto di vista degli spettatori che spesso colgono elementi da una prospettiva diversa.

Terminata la fase di raccolta di informazioni è iniziata la fase archeologica del lavoro diagnostico: lo studio dettagliato dei manufatti stessi è cominciato con un’attenta indagine visiva. Bisogna capire il procedimento che è stato utilizzato per la realizzazione del costume, dal bozzetto ai particolari decorativi, riconoscere le differenze rispetto al figurino, le esigenze che hanno comportato queste diversità; scrutare l’abito per capire anche gli errori, gli espedienti utilizzati per nascondere un difetto della stoffa o di confezionamento, un taglio fuori regola o per identificare i cambiamenti fatti in un secondo momento. A tal fine è stato utile ricostruire il taglio sartoriale dei costumi: esso mette meglio in evidenza le misure, le cuciture e l’abbondanza o meno dei lembi interni. È stato osservato ogni minimo particolare: fori di punti e tracce di filato, segni di sbiadimento e tagli freschi del tessuto, assemblaggi di parti di tessuto fatti trascurando l’andamento del modulo decorativo, altezza delle cuciture o delle decorazioni.

Dall’analisi puntuale dell’abito l’indagine è diventata scientifica: ogni prova di rimaneggiamento trovata sull’abito ha ottenuto una spiegazione e un riscontro visivo sulle foto di scena o sulle descrizioni e/o viceversa [8]. Si è cercato di far collimare le modifiche risultanti dalle foto con le prove evidenti notate sui costumi, che

andassero a spiegare il rimaneggiamento subito, facendolo corrispondere all'allestimento per cui erano stati apportati e ricostruendo uno sviluppo cronologico.

Seguendo tale metodologia è stato possibile rilevare in linea generale: per la giacca delle modifiche alle maniche, un allargamento della taglia del busto e la modifica di alcuni elementi decorativi; per il mantello, l'aggiunta delle decorazioni pittoriche e per l'abito, maggiormente rimaneggiato, l'allargamento del corpino, la variazione dell'orlo inferiore della gonna, la sostituzione di alcuni elementi sartoriali e la modifica di molti elementi decorativi. È stato possibile apprezzare anche l'utilizzo di stoffe ed elementi decorativi di riuso per il mantello e per l'abito. Dal riscontro fotografico è stato possibile evidenziare la dispersione di accessori di notevole pregio: per l'abito maschile la calzamaglia, gli stivali e il cappello a falda; per quello femminile il velo e parte del fermaglio-pendaglio del corpino.

Risultato è una documentazione puntuale: grafici e tavole di confronto che permettono di analizzare non soltanto le prove tangibili sui costumi ma di mettere a paragone lo stesso dettaglio nelle diverse rappresentazioni.

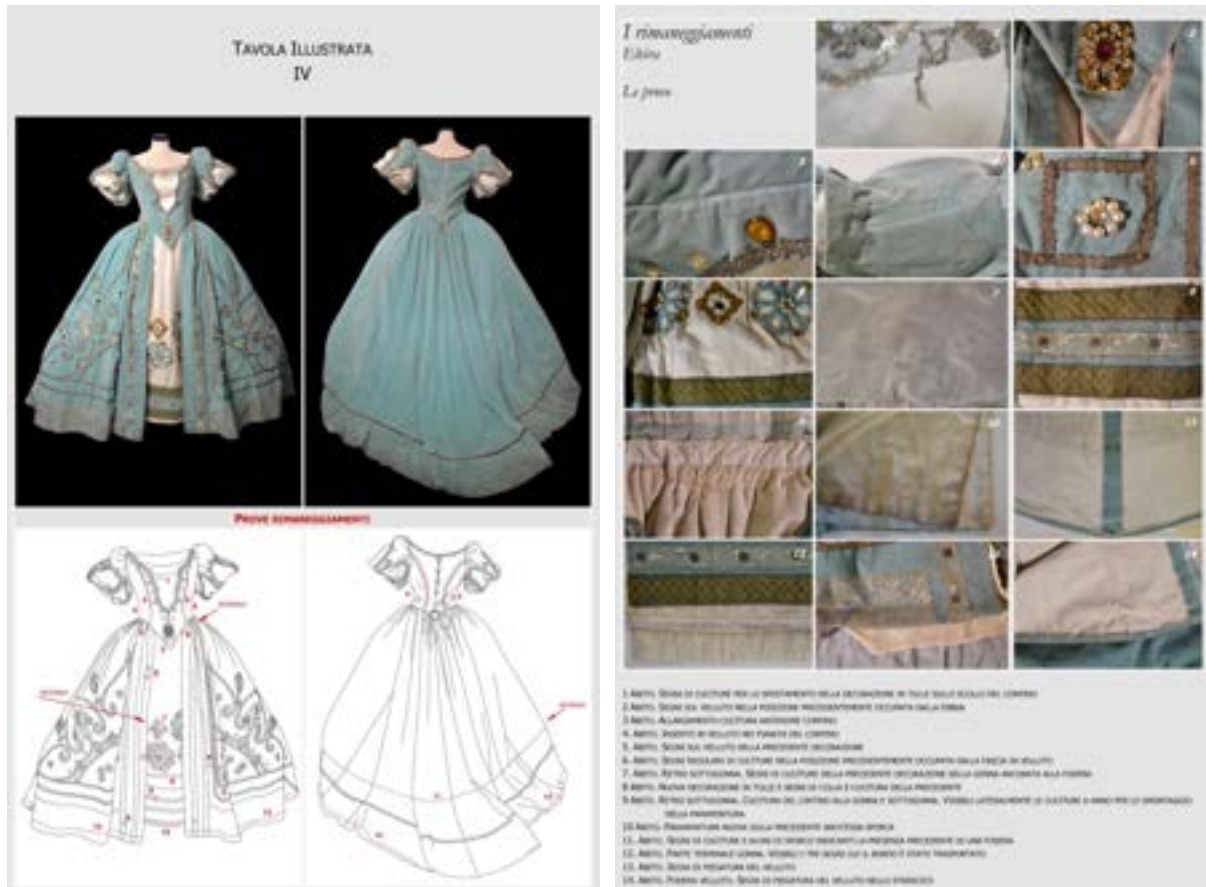


Figure 2 e 3. Abito femminile, mappatura dei rimaneggiamenti e loro documentazione fotografica

L'intervento di restauro conservativo

L'uso, le condizioni di immagazzinamento e la natura dei materiali sono le principali cause di degrado dei manufatti, che complessivamente si presentano in buono e mediocre stato di conservazione, rispettivamente per giacca e per mantello e abito.

La funzione d'uso propria dei manufatti ha comportato la creazione di quei degradi caratteristici degli abiti ed, in particolare, dei costumi teatrali: sono presenti deformazioni, abrasioni, lacerazioni, scuciture, slegature e gore.

Una scarsa manutenzione ha permesso la creazione di un deposito coerente su tutte le superfici in velluto, particolarmente recettive; l'immissione di elementi estranei, al fine di consolidare, e un cattivo immagazzinamento, mancante di sistemi di conservazione, hanno permesso un rapido innesco di fattori di degrado naturali dei tessuti e dei materiali metallici, quali l'ossidazione. In generale i tessuti sono elastici e meccanicamente resistenti, i sistemi di ancoraggio e le cuciture presentano segni di deterioramento ma soprattutto le decorazioni in tulle, già fragili, hanno caratterizzato la più ampia preoccupazione.

Al fine di scegliere le metodologie di intervento adatte ai manufatti in fase di restauro, sono stati analizzati i materiali costituenti e per quelli di cui è stata impossibile una conoscenza esclusivamente visiva e tattile si è ritenuto necessario svolgere una campagna di indagini diagnostiche: indagine merceologica [9], per il

riconoscimento della natura delle fibre tessili, in prevalenza di natura artificiale vegetale, ma anche vegetale, animale e sintetica; indagine chimica [10], per il riconoscimento della natura dei filati metallici, in prevalenza a base rame, con percentuali evidenti di alluminio, argento e rare tracce di zinco e oro.



Figura 4. Osservazione al microscopio digitale ingrandimento 50x



Figura 5. Indagine merceologica, riconoscimento fibra al microscopio ottico, ingrandimento 300x

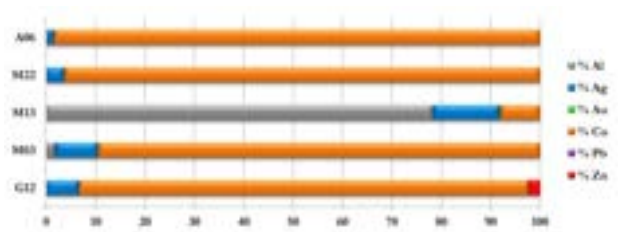


Figura 6. Spettroscopia ICP-OES, riconoscimento della natura dei filati metallici

Il progetto di restauro ha avuto come finalità l'interruzione dei fenomeni di degrado che caratterizzavano i manufatti, al fine di garantire la loro conservazione e il ritorno alla loro funzione d'uso. Sono stati utilizzati materiali compatibili con i manufatti stessi, nello specifico filati e tessuti preventivamente epurati da sostanze apprettanti e applicati a cucito in maniera reversibile e riconoscibile.

Le prime operazioni hanno riguardato la messa in piano dei costumi e la liberazione degli stessi dalle antiche coperture polverose e degradate e dagli elementi di sostegno non idonei. Sono state realizzate delle imbottiture per la giacca e per l'abito, così da mettere in forma i costumi, che in deposito avevano perso la loro conformazione tridimensionale e creato false pieghe e deformazioni, e permettere una più facile movimentazione e fase di macroaspirazione. Sulle parti in tulle dell'abito è stato effettuato un pre-consolidamento.

Una fase di pulitura meccanica, preceduta dagli opportuni test, ha interessato tutti e tre i manufatti, sia le parti tessili che gli elementi decorativi. Una più approfondita fase di pulitura ha riguardato l'abito ed, in particolare, la parte interna dello strascico, particolarmente interessata da un deposito coerente che poteva fungere da mezzo attrattivo per microrganismi ed essere causa del peggioramento dei degradi presenti; è stata, dunque, giustificata la scelta di procedere ad una pulitura chimica con mezzi acquosi. Non potendo agire allo stesso modo per il velluto, caratterizzato da un vello delicato, facilmente schiacciabile e non bagnabile, si è proceduto allo smontaggio delle cuciture inferiori delle gonna, che avevano già subito numerosi rimaneggiamenti nel corso delle diverse rappresentazioni. La pulitura è stata effettuata con una soluzione al 2% di tensioattivo non ionico [11] in acqua deionizzata, nebulizzata e movimentata su piano inclinato aspirante [12]. Lo smontaggio ha messo in luce delle lievi lacerazioni, consolidate tramite l'applicazione di una striscia in tessuto di organza. I lembi scuciti sono stati, infine, ricuciti con filati compatibili di titolo inferiore e riprendendo i segni della precedente cucitura.

Ampio respiro è stato dato alle fasi di consolidamento e messa in forma, operazioni necessarie al fine di evitare perdita di materiale ed ulteriori peggioramenti dei fenomeni di degrado. Si è proceduto con il consolidamento ad ago delle applicazioni che presentavano problemi di stabilità (galloni, perle, paillettes, etc.), le zone scucite sono state riposizionate e consolidate con piccoli punti ad ago curvo. Le lacerazioni sono state consolidate, ove necessario, con piccoli supporti di tessuto idoneo. Sono stati riposizionati i filati metallici slegati o deformati in corrispondenza dei galloni con l'ausilio di pinzette e specilli e, ove possibile, senza punti di cucitura.

I fili costituenti le nappe del mantello sono stati ricomposti, ovvero la lamina metallica decoesa dal filato è stata riposizionata e fissata con piccoli punti alla base. È stata riposizionata la frangia del mantello, largamente scucita e rimessa in forma con l'ausilio di un pennello a setole rigide, specilli e spilli entomologici.

L'ultima operazione ha comportato lo smontaggio dell'intervento di pre-consolidamento e il consolidamento delle decorazioni in tulle e paillettes alla base della gonna e della sopragonna.



Figura 7. Pulitura meccanica della giacca



Figure 9 e 10. Consolidamento ad ago dell'abito (sinistra) e del mantello (destra)



Figura 8. Pulitura a mezzo acquoso dell’abito (prima e dopo)



Figure 11 e 12. Rimessa in forma della frangia del mantello: prima (sopra) e dopo (sotto)

Infine, legate all’esposizione sono tutte le operazioni che hanno permesso la presentazione degli abiti al Teatro Massimo ed, in particolare: l’adattamento dei manichini, la costruzione della sottostruttura, ricostruita sulla base delle foto di scena, l’imballaggio per il trasporto e il montaggio. I costumi sono stati posizionati sui manichini nel foyer accanto all’entrata della sala centrale del teatro, esposti in occasione dell’apertura della stagione 2012 del Teatro Massimo, l’8 Ottobre 2011 per la durata di un mese; l’esposizione è stata corredata da un poster, che metteva in luce la finalità della scelta di eseguire l’intervento di restauro in collaborazione tra il Teatro e il Centro Regionale per la Progettazione e il Restauro e l’Università degli Studi di Palermo e da un video esemplificativo delle operazioni di restauro svolte sui manufatti.



Figura 13. Esposizione finale degli abiti dopo il restauro

*I vestiti vanno visti,
rappresentano una fonte
originale e diretta. Sarebbe
assurdo passar in rassegna
ciò che, sui vestiti, viene
evocato e descritto nei testi e
sugli archivi, senza aver
provato a vederli per
davvero.*

Daniel Roche

La fruizione: esposizione o riuso?

Uno dei principi del restauro è proprio dotare il bene restaurato di una funzione d’uso, che sia l’originaria o, ove ciò non fosse possibile, una funzione quanto più consona alla natura stessa del bene. In concomitanza con la valorizzazione di tali beni, perché tale principio dovrebbe essere disatteso proprio per quei beni che maggiormente possono rispecchiarlo? I costumi teatrali sono, infatti, definiti “oggetti d’uso”, in quanto creati per essere utilizzati. Da questa considerazione deriva la domanda: conservazione o recupero motivato dalla finalità del riutilizzo?

Una volta restaurati, i costumi teatrali affrontano il problema della destinazione: tale scelta, presa dall’ente proprietario, è solitamente consistita nella conservazione, considerando tale termine, il più delle volte, nell’accezione sterile del termine, ovvero in un rientro in deposito che ne permetta la tutela ma non la valorizzazione e la fruizione [13].

Si pensi, invece, alla possibilità di far ottenere ai costumi la visibilità per cui sono stati creati: tramite il riuso, il ritorno alla scena. Una scena che può essere statica se si tratta di un’esposizione, classica o moderna, in vetrina o

all'esterno, in contesto o singolarmente; dinamica, ovvero attiva, se e quando s'intenda ridare ai costumi la loro reale funzione d'uso, il riutilizzo vero e proprio in cui gli attori indossano nuovamente gli abiti o parte di essi e li portano in scena. Pratica che non sarebbe affatto nuova nel campo dell'arte: in diversi casi, infatti, i costumi sono stati riportati in scena. Ad esempio, Leo Pantaleo [14], decise di riportare in auge la “cesta” ritrovata tra i beni della cantante e attrice Anna Fougè. Grazie al suo intervento da magnate egli fece restaurare i costumi e li riportò in scena [15] aggiungendo a scopo didascalico tutti quegli accessori, purtroppo non ritrovati, che permettessero di ricostruire il lavoro e la vita di una grande artista. Altro esempio è rappresentato da Umberto Tirelli [16], che fece più volte indossare durante le riprese dei film commissionati alla sua sartoria anche abiti di inestimabile valore.

Che si tratti di una finalità prettamente conservativa, ovvero di un riuso statico o di scena, in ogni caso ciò che non va mai scordato è l'interesse primario per i costumi, che devono essere in ogni caso salvaguardati e tutelati da qualsiasi causa di stress possa danneggiarli. A tal fine è stato creato un manuale per il riuso inerente il riutilizzo dei costumi. Esso è da intendersi come una sorta di manuale d'istruzioni, da seguire pedissequamente qualora si presentasse l'occasione, assolutamente eccezionale, di riuso degli abiti, che sono stati oggetto di intervento di restauro.

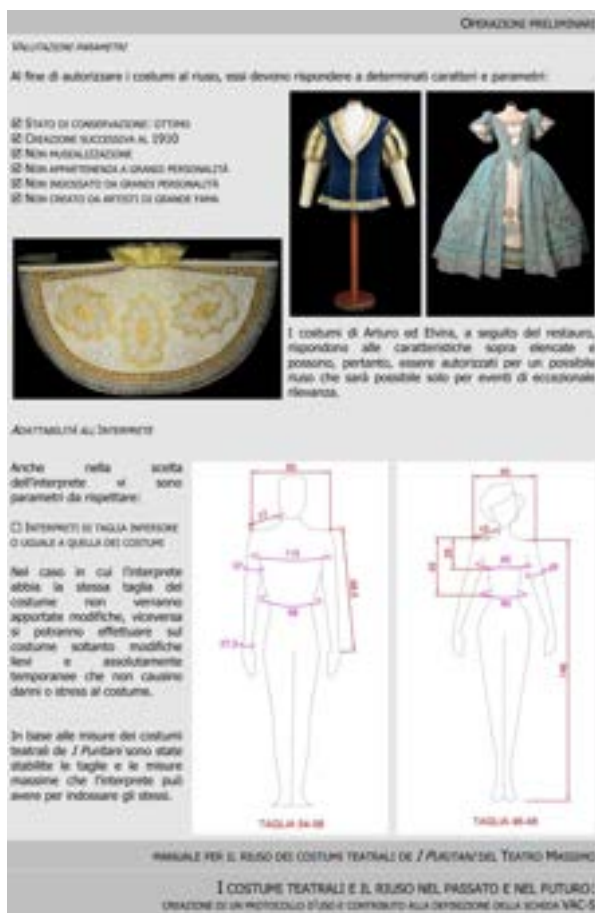


Figure 14 e 15. Prime sezioni del manuale d'uso

In esso si forniscono le indicazioni dei parametri entro cui l'occasione d'uso potrebbe essere considerata adeguata, come l'ottimo stato di conservazione dei costumi; le caratteristiche che gli attori dovrebbero avere al fine di rindossare gli abiti, tali da non dover modificare in alcun modo il costume, e le spiegazioni di tutte le operazioni, di protezione e salvaguardia, che dovrebbero essere eseguite per permettere il riutilizzo degli abiti. Ogni operazione è corredata da foto e schemi che possano guidare le manovre di protezione dei costumi, di vestizione degli attori, ma anche le indicazioni per un'eventuale esposizione classica in manichino e per il ricollocamento degli abiti in stato di conservazione e immagazzinaggio, comprendendo anche le indispensabili operazioni di manutenzione che dovrebbero precedere e seguire l'evento e le prescrizioni per ogni altra eventuale operazione. Si specifica che le operazioni di riuso dovranno essere svolte in presenza e sotto l'occhio vigile di un operatore della manutenzione e del restauro qualificato: il manuale d'uso non vuole minimamente sostituire tale imprescindibile presenza, anzi la sottolinea, suo intento è permettere un più agevole svolgimento delle operazioni.

NOTE

- [1] Giacca in uso dal tardo Cinquecento alla metà circa del Seicento, caratterizzata da busto aderente con falde in vita e maniche decorative, spesso aperte a rivelare quelle del giubbone sottostante.
- [2] Manica che si caratterizza per la forma superiore molto allargata, con arricciature all'attacco del giro manica mentre la parte inferiore si restringe verso il polso.
- [3] Falde più o meno lunghe che scendono dalla vita in vestiti e giacche.
- [4] Tessuto appartenente alla famiglia dei passamani: ha la forma di un nastro schiacciato, classicamente è in seta a fili intrecciati lavorato con filati metallici.
- [5] Sopravveste a mezza ruota e senza maniche.
- [6] Elemento decorativo che orna sul davanti, subito sotto la scollatura, alcune tipologie di abiti femminili.
- [7] Tipologia di manica corta con arricciatura all'inizio e al fondo così da gonfiare al centro.
- [8] È possibile, infatti, che sia proprio a partire dalle fonti iconografiche e fotografiche che si individuino un rimaneggiamento.
- [9] Visione al microscopio ottico a luce trasmessa ad ingrandimenti da 200x a 1200x.
- [10] Spettroscopia ICP-OES, spettroscopia ad emissione ad accoppiamento induttivo.
- [11] Saponina, tensioattivo non ionico in polvere (Fluka 47036, Sigma-Aldrich).
- [12] Una tavola aspirante a bassa pressione di dimensioni ridotte (30x20x9 cm), collegata ad un aspiraliquidi.
- [13] Così come, invece, è sancito dal Codice dei Beni Culturali e del paesaggio (D.Lgs. 42/2004), art. 1, comma 2 e 3. – 2) La tutela e la valorizzazione del patrimonio culturale concorrono a preservare la memoria della comunità nazionale e del suo territorio e a promuovere lo sviluppo della cultura. – 3) Lo stato, le regioni, le città metropolitane, le province e i comuni assicurano e sostengono la conservazione del patrimonio culturale e ne favoriscono la pubblica fruizione e la valorizzazione.
- [14] Leo Pantaleo (Alberobello 1939) è un regista ed attore italiano che nel 1980 viene ingaggiato da Raidue per l'interpretazione in una serie televisiva del compagno di Anna Fougez, René Thanò. Egli, dedito al suo mestiere, inizia una ricerca sul personaggio che lo porta alla scoperta di documenti e reperti rimasti nella villa dell'attrice a Santa Marinella. Il risultato della ricerca si concretizza in una mostra aperta al pubblico nel 1986 presso il Castello Aragonese con il patrocinio del comune di Taranto.
- [15] Lo spettacolo, intitolato, dall'omonima biografia dell'artista, *Anna Fougez. Il mondo parla ed io passo*, è andato in scena nel 1987 al Teatro Orfeo di Taranto e da lì portato in *tournee* dall'Ente Teatro Pubblico Pugliese.
- [16] Umberto Tirelli (Gualtieri 1928 – Roma 1990) è stato un grandissimo sarto, costumista, collezionista e storico del costume italiano. Ha dato vita nel 1964 alla Sartoria Tirelli, ancora oggi la maggiore sartoria teatrale d'Italia. Ha collaborato con le più grandi firme e personalità del costume teatrale. La raccolta della sartoria ammonta a 20000 pezzi.

BIBLIOGRAFIA

1. Bignami Paola, Ossicini Charlotte, *Il quadridimensionale instabile. Manuale per lo studio del costume teatrale*, Utet, Torino, 2010
2. Bignami Paola, *Storia del costume teatrale. Oggetti per esibirsi nello spettacolo e in società*, Carocci, Roma, 2005
3. Brockett Oscar G., *Storia del teatro*, a cura di Claudio Vicentini, Marsilio ed., Venezia, 2008
4. Ciatti Marco, Conti Susanna (a cura di), *Il restauro dei materiali tessili*, Centro Di (Le antologie di 'OPD Restauro'), Firenze, 2010
5. C.I.E.T.A., *Vocabolario tecnico dei tessuti*, Lione, 1953
6. D'Amico Elvira, *Figurini e costumi teatrali nella storia del Massimo*, in «Kalos», a. VII (1995), n. 1 gennaio/febbraio, pp. 16-21
7. Davanzo Poli Doretta, *Esporre i tessuti: osservazioni generali e personali*, in «Filo forme», a.V, n. 12, p. 3-6
8. Gianolio Alessandro, *L'analisi delle fibre tessili*, Zanichelli, Bologna, 1987
9. Leone Guido, *L'opera a Palermo 1653-1987, L'opera al Teatro Massimo dalle origini (1897) al 1987*, Vol. II, Publicicula Editrice, Palermo, 1988
10. Mibac, Direzione generale PaBAAC, ICCD (a cura di), *Vestimenti antichi e contemporanei. Scheda VeAC e Lemmario*, Mibac, Roma, 2010
11. Quagliarini Carlo, *Chimica delle fibre tessili*, Zanichelli, Bologna, 2003
12. Scarabelli Bruno, *Tecnologia delle fibre artificiali e sintetiche*, Vol. I e II, Hoepli, Milano, 1958-67

BIOPULITURA CON BATTERI DESOLFATANTI DEL BASSORILIEVO MARMOREO POLICROMO RAFFIGURANTE L'ETERNO PADRE (XV SECOLO)

Manuela Martino*, Salvo Schiavone, Lorella Pellegrino***, Evelina De Castro****, Annalisa Balloi*****, Franco Palla****

* Restauratrice abilitata LMR/02 – Università degli Studi di Palermo, 3805053844, martinomanu@libero.it

** Geofisico, Biotecnologo, Laboratorio di Biologia e Biotecnologie per i Beni Culturali, Dipartimento STEBICEF - Università degli Studi di Palermo, Via Archirafi 38, 90123 Palermo, molbiolab@unipa.it, franco.palla@unipa.it

*** Restauratrice Centro Regionale per la Progettazione e il Restauro (CRPR), Via dell'Arsenale 52, 90142 Palermo, pelegelino@gmail.com

**** Storica dell'arte, Galleria Interdisciplinare Regionale della Sicilia di Palazzo Abatellis, via Alloro 4, 90133 Palermo, gall.abatellis.uo2@regione.sicilia.it

***** Biologa, Amministratore delegato Micro4you S.r.l., Via Enrico Moroquio della Rocca 6, 20123 Milano, 02-50319117, annalisa.balloi@micro4you.eu

Abstract

La conservazione preventiva e il restauro sostenibile dei beni culturali hanno ricevuto molteplici contributi da diverse discipline scientifiche e umanistiche. Negli ultimi decenni le biotecnologie hanno fornito numerose innovazioni tecnologiche, principalmente riconducibili alla identificazione di consorzi microbici responsabili del biodeterioramento delle opere d'arte o presenti nell'aerosol di ambienti confinati in cui i beni culturali sono conservati/fruiti.

Numerose specie batteriche costituiscono un pericolo per la conservazione del patrimonio culturale e/o per la salute degli operatori, ma esistono alcune specie che possono essere "biorisananti", utilizzate a vantaggio dell'opera d'arte.

Il seguente studio, eseguito durante una tesi di laurea in Conservazione e Restauro dei Beni Culturali [1], ha previsto una prima fase di ricerca storico-artistica e di valutazione dello stato di conservazione del manufatto, seguita dal restauro dell'opera in cui sono state impiegate cellule vitali di *Desulfovibrio vulgaris* per la pulitura. Nello specifico è stata eseguita la biorimozione di patine di solfati da un bassorilievo marmoreo policromo raffigurante l'Eterno Padre, esposto alla Galleria Interdisciplinare della Regione Sicilia di Palazzo Abatellis (Palermo) e realizzato da un anonimo scultore lombardo nel XV secolo.

L'obiettivo del presente contributo è quello di mostrare che l'utilizzo di specifici *taxa* microbici risponde a molte delle richieste di un moderno intervento di restauro, rispettando i materiali costitutivi del manufatto garantendo un'elevata efficienza e selettività d'azione, riuscendo a salvaguardare il valore documentale delle policromie e delle patine presenti.

Inoltre, nella direzione del restauro sostenibile l'utilizzo di questo protocollo assicura alti standard di sicurezza sia per l'operatore sia per l'ambiente, rappresentando una valida alternativa alle procedure tradizionali.

Introduzione

La recente letteratura scientifica riporta che particolari ceppi batterici (*Pseudomonas stutzeri*, *P. aeruginosa*, *Desulfovibrio vulgaris*, *D. desulfuricans*) sono stati utilizzati per la rimozione di strati soprammessi alla superficie di opere d'arte. Questi microrganismi compiono i loro naturali processi metabolici utilizzando come fonte nutrizionale i componenti dello strato superficiale che si vuole rimuovere, trasformandoli in gas non tossici che vengono dispersi nell'atmosfera.

Attualmente sono disponibili batteri capaci di degradare sostanze organiche (e.g.: *Pseudomonas stutzeri* nei confronti di colle di origine animale, nitrato riduttori - NRB) o solfati (e.g.: batteri solfato riduttori - SRB). Altre specie batteriche sono invece in grado di innescare il processo di biocalcificazione di substrati lapidei.

Batteri desolfatanti come *Desulfovibrio desulfuricans* e *Desulfovibrio vulgaris* sono stati utilizzati con successo per la rimozione di croste nere da una lunetta del Duomo di Milano, per la pulitura di marmi policromi del Duomo di Firenze o per la rimozione di stucco dal basamento della Pietà Rondanini di Michelangelo.

Alla luce di questi incoraggianti risultati, è stato studiato e messo a punto un protocollo di biorimozione per lo specifico caso di un bassorilievo policromo quattrocentesco interessato da un'estesa solfatazione. Il complesso intervento di restauro dell'opera è stato affiancato da specifiche indagini tecnico scientifiche ed ha previsto una preliminare ricerca storico – artistica, la valutazione dello stato di conservazione del manufatto e l'avvio di una sperimentazione atta a determinare le metodologie e i prodotti più adatti al restauro dell'opera.

Descrizione dell’opera e inquadramento storico artistico

L’opera oggetto d’intervento, esposta alla Galleria Interdisciplinare della Regione Sicilia di Palazzo Abatellis (Palermo), raffigura l’Eterno Padre aureolato con una mano benedicente e l’altra che sostiene il globo; egli è inserito all’interno di uno spazio pentagonale delimitato da una cornice a volute con decorazioni fitomorfe (**figura 1**). Dalla brusca interruzione della cornice a volute si può dedurre che l’opera facesse parte di una struttura decorativa più estesa, una cimasa o finale di tabernacolo altrimenti un coronamento di porta o edicola, realizzata nel XV secolo da un anonimo scultore lombardo, attivo probabilmente nella bottega di Domenico Gagini e che a questo si ispira [2].

L’opera era stata pensata e realizzata per decorare un ambiente del Monastero di clausura di Santa Caterina, fondato nel 1312 in seguito al lascito di Benvenuta Mastrangelo, una nobile donna Palermitana rimasta vedova e senza figli, la quale ordina che nei suoi possedimenti si costruisse un monastero. I numerosi rinnovamenti del monastero nel corso dei secoli, dettati da esigenze di spazio e gusto, hanno finito per cancellare sia le tracce materiali sia la memoria di quale fosse l’aspetto di questo nel XV secolo. Dunque non è stato possibile identificare la struttura decorativa di cui l’opera faceva parte e di conseguenza la sua collocazione originaria.

L’opera entra a far parte della collezione del Museo Nazionale di Palermo il 10 aprile 1913 e negli anni cinquanta viene destinata, insieme ad altre opere della collezione medievale e moderna, alla Galleria Nazionale della Sicilia, aperta al pubblico nel 1954 con l’allestimento museografico di Carlo Scarpa.



Figure 1 e 2. Opera prima del restauro; disegno tecnico del manufatto.

Tecnica esecutiva

La figura e i motivi decorativi sono realizzati con la tecnica del basso e alto rilievo su un’unica lastra marmorea di spessore variabile (**Figura 2**).

Sulla superficie si riscontrano segni degli strumenti di lavoro quali subbia, bulino, sgorbia e gradina. C’è un ampio utilizzo del trapano, in particolare nelle porzioni ad alto rilievo, e di vari scalpelli a punte più o meno larghe.

Esigue tracce di cromie, visibili in alcune limitate aree della superficie, hanno fatto ipotizzare che l’opera potesse originariamente essere policroma. Per avere conferma di ciò e approfondire la conoscenza della tecnica esecutiva, l’opera è stata indagata *in situ* con l’analisi di Fluorescenza a Raggi X su alcuni punti campione caratterizzati da cromie rosse, brune e verde-azzurre.

L'analisi eseguita sui punti con cromia verde-azzurra (**figura 3, P4**) ha rivelato la presenza di rame da correlare al pigmento azzurrite [$2\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$]; in alcuni casi alteratasi, sotto l'azione dell'umidità e/o di altri agenti, in malachite [$\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$].

Nei punti caratterizzati da una cromia rosso-bruna sono stati registrati alti picchi di ferro correlabili all'impiego di pigmenti a base di ossidi di ferro, quali ocre o terre.

I materiali identificati corrispondono a quelli ampiamente usati in epoca rinascimentale, in accordo con le informazioni storico artistiche circa l'uso della policromia per la decorazione delle superfici marmoree.

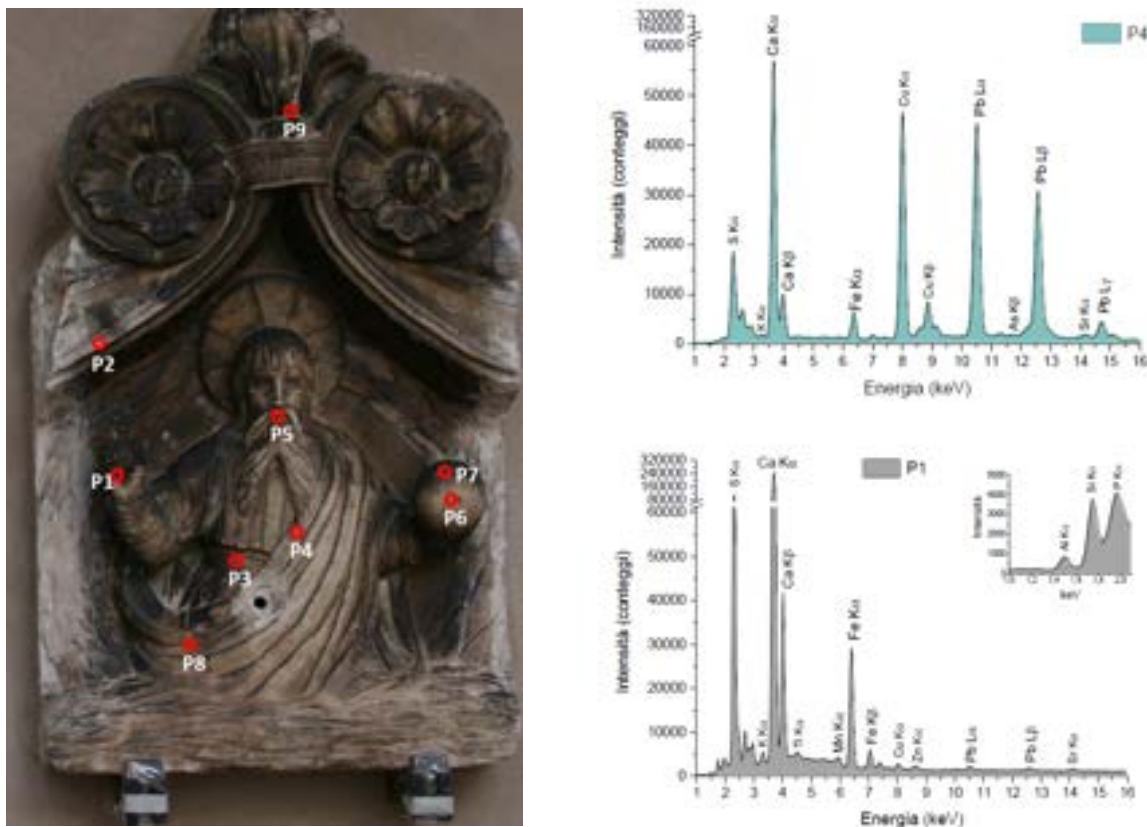


Figura 3. Punti di misura per l'indagine XRF; in alto, spettro del punto P4 corrispondente a stesura pittorica con pigmenti di rame (Cu); in basso, spettro del punto P1 con notevole presenza di zolfo (S).

Stato di conservazione

Considerando che l'attuale ubicazione nel portico all'interno del museo permette di limitare l'azione diretta degli agenti atmosferici, ma non impedisce il deposito di particolato atmosferico e aerosol marino [3], l'analisi dello stato di conservazione dell'opera, mappato secondo le Raccomandazioni Normal 1/88, ha evidenziato che i principali fenomeni di degrado erano dovuti alla presenza di deposito accumulato sulla superficie.

L'intero manufatto era ricoperto da uno spesso strato di deposito, sia coerente che incoerente, e da numerose incrostazioni di malta che non permettevano la completa lettura dei particolari scultorei e occultavano le cromie presenti. Inoltre, sull'opera sono stati rilevati graffi, schizzi di pittura, colature e un grosso foro circolare sotto la cintura che interrompe il tessuto figurativo.

Indagini diagnostiche

Per effettuare una pulitura mirata ed efficace ed aumentare la conoscenza dello stato di conservazione dell'opera, questa è stata sottoposta ad una serie di indagini diagnostiche. In particolare il deposito coerente, che si presentava molto scuro e compatto, è stato caratterizzato chimicamente tramite Fluorescenza a Raggi X (XRF) e Spettrometria Infrarossa in Trasformata di Fourier (FTIR). Inoltre è stata effettuata un'acquisizione fotografica in fluorescenza nel visibile indotta da illuminazione ultravioletta.

L'analisi XRF è stata eseguita *in situ* su specifici punti campione (**figura 3**). Gli elevati valori di zolfo rivelati su tutti i punti hanno suggerito che il deposito fosse costituito principalmente da solfati (componenti principali

del gesso, $\text{CaSO}_4 \times 2\text{H}_2\text{O}$) [4]. La presenza della componente gessosa nel deposito è stata ulteriormente confermata dall'analisi degli spettri FTIR, in cui è stata rilevata la presenza di tutte le bande caratteristiche di questo composto.

Le immagini acquisite in fluorescenza nel visibile indotta da radiazione UV hanno fornito una mappatura delle differenti aree della superficie marmorea, documentando con maggiore evidenza quelle interessate da depositi costituenti lo strato scuro di natura gessosa, che assorbivano completamente la radiazione. I risultati delle acquisizioni hanno permesso di ipotizzare la presenza di una finitura o di un protettivo applicato sull'intera superficie marmorea, riconoscibile per la risposta giallo-rosata sotto illuminazione UV. Tale risposta era visibile in tutte le aree non interessate da deposito coerente ed assente, invece, nelle porzioni perimetrali in cui era stata rimossa la malta, che restituivano la fluorescenza azzurrognola propria del marmo.

L'acquisizione in fluorescenza UV è stata ripetuta in una fase intermedia dell'intervento di pulitura, al fine di verificare l'omogeneità dell'intervento e l'assenza di eventuali residui dovuti alle operazioni di pulitura. Questa seconda campagna ha confermato che l'intera superficie è stata trattata in passato con una sostanza organica, data la risposta giallo-rosata anche delle aree precedentemente interessate dagli spessi depositi di natura gessosa, e dimostrato che la pulitura stava procedendo in modo omogeneo.

Fasi di intervento

L'intervento di restauro ha previsto diverse fasi di cui una tra le più importanti è stata sicuramente la pulitura, che ha permesso la rimozione degli strati soprammessi potenzialmente dannosi per il supporto lapideo, rispettando la natura chimico fisica dei materiali presenti.

Inizialmente sono stati rimossi i depositi incoerenti, presenti in spessori considerevoli e su tutta la superficie dell'opera, mediante l'utilizzo di pennellesse a setola morbida.

Di seguito è stata saggiata la compatibilità ai trattamenti acquosi delle policromie eseguendo specifici test. Tutte le cromie si sono mostrate resistenti tranne alcune di colore verde rame, che si presentavano in certi casi polverulente. Durante gli interventi sono state quindi protette con Ciclododecano.

Considerato che estese porzioni della superficie erano caratterizzate da depositi con rilevante presenza di solfati, sono stati eseguiti dei test per stabilire l'agente desolfatante da impiegare e la metodologia di applicazione più appropriata, consapevoli che l'operazione sarebbe stata modulata e diversificata quasi centimetro per centimetro, date le condizioni disomogenee del deposito e la probabile presenza di policromie celate al di sotto di questo.

Vista la necessità di rendere controllabile e selettiva la pulitura sono state impiegate delle soluzioni acquose in forma gelificata valutandone le diverse peculiarità.

La scelta è ricaduta su prodotti che possono essere definiti come gelificanti "diretti", ossia che gelificano direttamente se semplicemente aggiunti alla soluzione di partenza sotto agitazione e dunque non necessitano di un ciclo di riscaldamento/raffreddamento ovvero di neutralizzazione o altra reazione chimica.

È stata dunque avviata una sperimentazione su addensanti quali: la Gomma Xantano (Vanzan); l'Acido poliacrilico modificato (Carbogel) e l'argilla sintetica colloidale Laponite. Una prima fase ha previsto lo studio delle caratteristiche chimico-fisiche, analizzando anche il comportamento reologico, misurando la viscosità al variare della concentrazione di gelificante e registrando eventuali variazioni dovute all'aggiunta di un additivo alla soluzione (**figura 4**). Dei numerosi gel preparati alcuni sono stati selezionati, con e senza additivi, e su questi sono stati eseguiti dei test per studiare altre caratteristiche come il sistema di rilascio controllato della soluzione (**figura 5**), la tendenza allo scorrimento su superfici inclinate, la permanenza di residui dopo l'applicazione e la possibile colonizzazione dei gel da microorganismi (**figura 6**).

I dati ottenuti hanno permesso di definire, tra numerose formulazioni di gel, quelle più opportune per lo specifico caso studio, successivamente impiegate per la pulitura dell'opera.



Figure 4, 5 e 6. Misura della viscosità dei gel; sistema di rilascio controllato della soluzione; colonizzazione dei gel da microorganismi.

Biopulitura

Nell'ottica di un restauro più green, che rispetti non soltanto il manufatto ma anche l'operatore e l'ambiente, per la rimozione delle croste nere sono state applicate sulla superficie dell'opera delle cellule batteriche vitali, della specie *Desulfovibrio vulgaris*, in forma liofilizzata (Micro4Art solfati© prodotto dalla società Micro4you S.r.l.) dopo idratazione e gelificazione con acido poliacrilico modificato (Carbogel).

Per valutare l'effettiva efficacia del bioformulato è stato eseguito un test pilota sul deposito coerente in un'area in cui si presentava omogeneo, confrontando il risultato ottenuto dall'applicazione dei batteri in soluzione acquosa + Carbogel, con quello di un impacco di controllo costituito dal solo Carbogel in soluzione acquosa [5]. Entrambe le applicazioni sono state eseguite con la stessa metodologia (**figura 7**) che ha previsto lo stesso tempo di posa, l'interposizione di uno strato di carta giapponese tra la superficie del manufatto e la soluzione acquosa gelificata, e la copertura del gel con una pellicola di polietilene, in modo da mantenere condizioni di umidità e di parziale anaerobiosi necessarie per il metabolismo batterico.



Figura 7. Biorimozione: applicazione di carta giapponese; applicazione del gel; copertura del gel con pellicola di polietilene; rimozione del deposito.

Rispetto al Controllo, l'efficacia della biorimozione è risultata evidente sin dalla prima applicazione, ma il livello di pulitura desiderato è stato raggiunto dopo tre applicazioni.

L'avvenuta rimozione delle croste di solfati è stata confermata mediante indagine XRF, che ha evidenziato nell'area del test un contenuto di zolfo nettamente inferiore se confrontato ad un'area non trattata.

Alla luce di questi risultati il protocollo per la biorimozione è stato definito *ad hoc* per ciascuna delle aree del manufatto caratterizzate da un deposito coerente gessoso, ricorrendo ad una o più applicazioni in relazione allo spessore riscontrato.

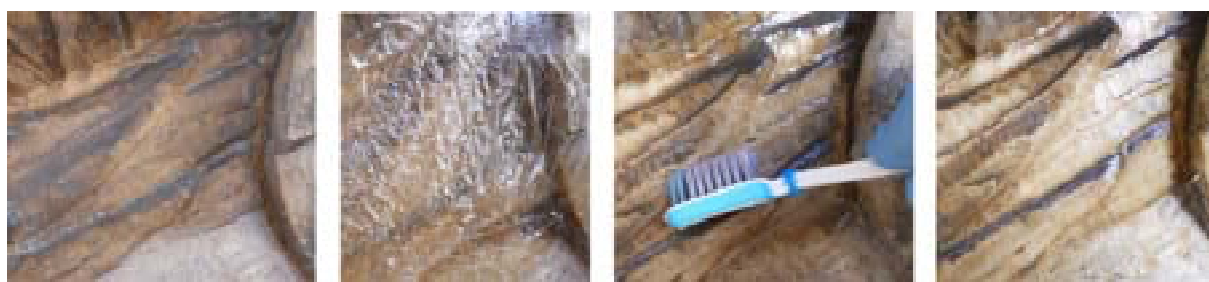


Figura 8. Biorimozione: Superficie prima del trattamento, applicazione del gel; rimozione del gel e risultato finale.

La soluzione batterica è talvolta risultata di non facile applicazione a causa della natura del supportante adoperato, il Carbogel. Il gel ottenuto infatti ha una bassa capacità adesiva e l'applicazione in verticale o su piccole porzioni con complesse geometrie è abbastanza difficoltosa.

Per questo motivo sono stati eseguiti dei test supportando le cellule batteriche con Agar, che a differenza del Carbogel, non è un gelificante "diretto" e necessita di cicli di riscaldamento e raffreddamento. L'effetto pulente ottenuto utilizzando l'Agar è stato comunque nettamente inferiore rispetto a quanto osservato con il Carbogel.

Agenti desolfatanti tradizionali

Nell’ambito di questo studio si è voluto confrontare l’effetto ottenuto dalla biopulitura con quello delle classiche metodologie attualmente in uso. Dunque è stato valutato anche l’utilizzo del Carbonato d’Ammonio [6] addizionato a gelificanti diretti quali l’acido poliacrilico modificato (Carbogel) e la Gomma Xantano (Vanzan). Entrambi i gel hanno dato buoni risultati evidenziando però caratteristiche differenti ed in accordo con i dati raccolti durante la sperimentazione di laboratorio: mentre il Vanzan mantiene un’ottima trasparenza, permettendo di controllare i fenomeni in superficie, il Carbogel ha una consistenza granulosa poco fluida. Di contro il Carbogel esercitava un’azione pulente più efficace, con un tempo di contatto dimezzato rispetto a quello necessario per ottenere lo stesso risultato con il Vanzan. Dunque entrambi i gelificanti sono stati impiegati a seconda delle necessità riscontrate.

Per la rimozione di depositi in limitate aree con presenza di pigmenti a base di rame, molto sensibili all’azione del carbonato d’ammonio e non trattabili con soluzioni acquose, è stato preferito l’uso di resine a scambio ionico (anioniche) [7], applicate con interposizione di carta giapponese e per tempi di contatto brevi.

Conclusioni

Alla luce dei risultati ottenuti si può affermare che l’utilizzo di microrganismi nel campo della conservazione, in sostituzione dei tradizionali solventi, risponde alle caratteristiche di selettività della pulitura, rispettando i materiali costitutivi del manufatto come richiesto in un moderno intervento di restauro conservativo. Tale metodo, quindi, rappresenta una valida alternativa alle metodologie tradizionali, nella direzione di un restauro sostenibile ed ecocompatibile.

Tra i vantaggi rappresentati dall’utilizzo delle cellule batteriche vitali, nella formulazione messa a punto dalla Micro4you, oltre alla velocità e alla facilità di utilizzo, riveste notevole importanza la garanzia di un’azione graduale, selettiva, ripetibile e rispettosa della superficie del manufatto senza il rischio di inconvenienti che possono spesso accadere con agenti chimici quale il Carbonato d’Ammonio (ad esempio lo “sbiancamento” in superficie).

Un altro vantaggio nell’utilizzo di organismi presenti in natura è rappresentato dalla possibilità di attuare un intervento senza l’utilizzo di sostanze inquinanti, garantendo elevati standard di sicurezza sia per l’operatore, dato che questi specifici microrganismi non sono patogeni, che per l’ambiente, poiché incapaci di sopravvivere e colonizzare il manufatto.

In conclusione, i risultati di questo studio forniscono informazioni utili per effettuare una pulitura graduale e controllata di superfici lapidee soggette a solfatazione e che presentano delle policromie (**figura 9**).



Figura 9. L’eterno Padre di Palazzo Abatellis prima, durante e dopo l’intervento di restauro.

NOTE

- [1] Corso di Laurea Magistrale a Ciclo Unico in Conservazione e Restauro dei Beni Culturali, LMR/02, Abilitante alla professione di Restauratore ai sensi del d.lgs. 42/2004, Università degli studi di Palermo.
- [2] Domenico Gagini realizza nella Cappella Palatina in Castelnuovo a Napoli il Tabernacolo della sacrestia. Quest’opera contiene una scultura di Madonna col Bambino e presenta alla sommità una lunetta, all’interno della quale sta un Eterno Padre benedicente iconograficamente molto simile a quello di Palazzo Abatellis, ma caratterizzato da un’esecuzione più raffinata.
- [3] La Galleria di Palazzo Abatellis è in linea d’aria a circa 400 metri dalla costa cittadina di Palermo, il Foro Italico.
- [4] Il gesso ha una spiccata tendenza ad accumularsi in prossimità della superficie, formando croste che si ispessiscono includendo e cementando particolari atmosferici (carbone, silicati, altri sali), dando origine alle “croste nere”.
- [5] Le cellule batteriche svolgono azione desolfatante secondo la seguente reazione: $6 \text{CaSO}_4 + 4 \text{H}_2\text{O} + 6 \text{CO}_2 \rightarrow 6 \text{CaCO}_3 + 4 \text{H}_2\text{S} + 2 \text{S} + 11 \text{O}_2$
- [6] Il Carbonato d’Ammonio svolge la sua azione desolfatante secondo la seguente reazione: $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O} + (\text{NH}_4)_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{CaCO}_3 + (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$
- [7] Le resine a scambio ionico, anioniche, effettuano l’azione desolfatante secondo questa reazione: $\text{R}_2(\text{OH})_2 + \text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{R}_2\text{SO}_4 + \text{Ca}(\text{OH})_2 + 2\text{H}_2\text{O}$, seguita da: $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$.

BIBLIOGRAFIA

- Gonzales JM., “Overview on existing molecular techniques with potential interest in cultural heritage,” in *“Molecular Biology and Cultural Heritage”*, C. Saiz-Jimenez (ed.), Balkema Publishers, Lisse/Abingdon/Exton/Tokyo, 2003, pp. 3-13.
- Palla F., Anello L., Pecorella S., Russo R., Damiani F., “Characterisation of bacterial communities on stone monuments by molecular biology tools” in *“Molecular Biology and Cultural Heritage”*, C. Saiz-Jimenez (ed.), Balkema Publishers, Lisse/Abingdon/Exton/Tokyo, 2003, pp. 115-118.
- Palla F., Billeci N., Mancuso F.P., Pellegrino L., Lorusso LC., “Microscopy and molecular biology techniques for the study of biocenosis diversity in semi-confined environments” in *“Conservation Science in Cultural Heritage”*, 10, 2010, pp. 185-194.
- Palla F., “Biological risks for the conservation and exhibition of historical-artistic artefacts in confined spaces” in S. Lorusso, A. Natali, F. Palla (eds.), *“Risk management in the cultural heritage sector: museums, libraries and archives”*, MIMESIS EDIZIONI, Milano-Udine, 2015, in press.
- Gioventù E., Lorenzi P.F., “Valutazione dell’efficacia nell’utilizzo di microrganismi per la biorimozione delle croste nere dai materiali lapidei ed approfondimento delle metodologie applicative”, in *“OPD Restauro”*, 22, 2010, pp.127-138.
- Zhu T., Paulo C., Merroun ML., Dittrich M., “Potential application of biomineralization by *Synechococcus PCC8806* for concrete restoration”, in *“Ecological Engineering”*, 82, 2015, pp. 459-468.
- Perito B., Marvasi M., Barabesi C., Mastromei G., Bracci S., Vendrell M., Tiano P., “A *Bacillus subtilis* cell fraction (BCF) inducing calcium carbonate precipitation: Biotechnological perspectives for monumental stone reinforcement” in *“Journal of Cultural Heritage”*, 15, 2014, pp. 345-35.
- Biagiotti L., Tiano P., Mastromei G., “Bacterial Biomediated Calcite Precipitation for Monumental Stone Conservation: Methods of Evaluation”, in *“Journal of Microbiological Methods”*, 36, 1999, pp. 139 -145.
- Cappitelli F., Toniolo L., Sansonetti A., Gulotta D., Ranalli G., Zanardini E., Sorlini C., “Advantages of Using Microbial Technology over Traditional Chemical Technology in Removal of Black Crusts from Stone Surfaces of Historical Monuments”, in *“Applied and Environmental Microbiology”*, 73 (17), 2007, pp. 5671–5675.
- Cappitelli F., Zanardini E., Toniolo L., Abbruscato P., Ranalli G., Sorlini C., “Bioconservation of the marble base of the Pietà Rondanini by Michelangelo Buonarroti”, in *“Geophysical Research Abstracts”*, 7, 2005, pp. 66-75.
- Gioventù E., Lorenzi P.F., Villa F., Sorlini C., Rizzi M., Cagnini A., Griffio A., Cappitelli F., “Comparing the bioremoval of black crusts on colored artistic lithotypes of the Cathedral of Florence with chemical and laser treatment”, in *“International Biodeterioration & Biodegradation”*, 65, 2011, pp. 832-839.
- Palermo G., *“Guida istruttiva per Palermo e suoi dintorni”*, 1858, pp. 257-258;
- G. Lanza Tomasi, E. Sellerio, *“Castelli e monasteri siciliani”*, 1968, p. 184.
- G. Di Marzo, *“I Gagini e la scultura in Sicilia nei secoli XV e XVI, Memorie storiche e documenti”*, Palermo 1880- 1883 vol. I e II, pp. 38-39. e pp. 332-333.
- R. Delogu, *“La Galleria nazionale della Sicilia”*, Roma 1962, p. 75.
- G. C. Argan, V. Abate, E. Battisti, *“Palazzo Abatellis”*, Palermo 1991, p. 22.

17. H.W. Kruft, *“Domenico Gagini und seine Werkstatt”*, Munchen 1972.
18. F. Negri Arnoldi, *“Il rinascimento in Sicilia. La scultura del Quattrocento”* in *“Storia dell'arte in Italia”*, Torino 1994.
19. Alberghina M.F., Barraco R., Brai M., Pellegrino L., Prestileo F., Schiavone S., Tranchina L., *“Gilding and pigments of Renaissance marble of Abatellis Palace: non-invasive investigation by XRF spectrometry”*, in *“X-Ray Spectrometry”*, 42, 2013, pp. 68–78.
20. Giusti A., *“Il Colore ritrovato: Esperienze di restauro di scultura in pietra dipinta”* in *“Il colore nel Medioevo. Arte, simbolo tecnica”* Atti delle giornate di studi Lucca 5-6 Maggio 1995, 1996, pp. 67-76, S. Marco Litotipo, Lucca.
21. Vanzan Xantan Gum. *The story. The natural choice*, R.T. Vanderbilt Company, Inc.
22. Borgioli L., Giovannoni F., Giovannoni S., *“Un nuovo supportante per la pulitura degli affreschi, il Carbogel”*, in *“Kermes: arte e tecnica del restauro”*, 44, 2001, pp. 63-68.
23. Laponite: *the performance enhancer*, Rocwood Additives Limited
24. Moropoulou A., Bisbikou K., Torfs K., Van Grieken R., Zezza F., Macri M., *“Origin and growth of weathering crusts on ancient marbles in industrial atmosphere”*, in *“Atmospheric Environment”*, 32, 1998, pp. 967-982.
25. El-Metwally A., Ramadan A., *“The role of air pollutants and sewage waste in acceleration of degradation of the Islamic Cultural Heritage of Cairo”*. NATO Science Series, IV: Earth and Environmental Sciences, 38, 2005, pp. 363-370.
26. Peruzzi R., *“La conservazione dei materiali lapidei: cause di degrado ed interventi diagnostici”* in *“La pietra, interventi di conservazione e restauro”*, 1983, pp.71-87, Congedo Editore, Lecce.
27. Lazzari L., Laurenzi Tabasso M., *“Il deterioramento della pietra”* in *“Il restauro della pietra”*, 1986, pp.15 - 87, CEDAM, Padova.
28. Troiano F., Gulotta D., Balloi A., Polo A., Toniolo L., Lombardi E., Daffonchio D., Sorlini C., Cappitelli F., *“Successful combination of chemical and biological treatments for the cleaning of stone artworks”*, in *“International Biodeterioration & Biodegradation”*, 85, 2013, pp. 294-304.
29. Campani E., Casoli A., Cremonesi P., Saccani I., Signorini E., *“L'uso di Agarosio e Agar per la preparazione di “Gel Rigidi”*, n. 4, CESMAR7, 2007, Padova.
30. Matteini M., Moles A., *“La chimica nel restauro. I materiali dell'arte pittorica”*, pp. 89 – 135, Nardini Editore, Firenze, 2010.
31. Matteini M., Nepoti M.R., *“Controllo analitico dei metodi di de-solfatazione per la rimozione del gesso nelle pitture murali e in altri manufatti litici”*, in *“OPD Restauro”*, 8, 1996, pp.66-79.
32. Bosh-Roig P., Ranalli G., *“The safety of biocleaning technologies for cultural heritage”*, in *“Frontiers in Microbiology”*, 5: 155, 2014.

INTERVENTO DI RESTAURO E VALORIZZAZIONE PRESSO LA CHIESA DEI SANTI VINCENZO ED ANASTASIO IN CAPIAGO (CO)

Roberto Segattini*, Vanda Franceschetti **, Gisella Bianconi*, Alberto Rovi******

*architetto, via de Cristoforis n.2, 22100, Como, 031.264027, erreesse.co@libero.it

**restauratrice, ditta individuale, via Volta n. 67/a, 22060, Arosio (co), 385668491,
vandafranceschetti@gmail.com

***restauratrice, ditta individuale, via Roma n. 10, 22030, Caglio (co), 3383425052, gis.bianc@hotmail.it

**** storico dell’arte, Alberto Rovi, Vicolo Bazzoni.8, 22100, Como, 031271388, a.rovi@libero.it

Abstract

L’intervento presso la chiesa dei Santi Vincenzo ed Anastasio in Capiago (Co), prese avvio con la necessità di sostituire l’impianto di riscaldamento ad aria alimentato a gasolio e risolvere diversi problemi di degrado pregressi ed in atto. L’impianto ad aria aveva peggiorato nel corso degli anni lo stato di conservazione delle ricche superfici affrescate e decorate a stucco causando un consistente fenomeno di deposito di pulviscolo atmosferico su tutte le superfici. I modellati erano inoltre già compromessi da interventi di scialbatura piuttosto consistenti ed esteticamente invasivi. La chiesa è stata considerata nella sua complessità valutando le diverse problematiche e necessità. Il progetto (e di conseguenza le successive fasi realizzative) ha preso in esame quattro aspetti principali: la realizzazione di un nuovo impianto di riscaldamento, il contrasto all’umidità di risalita, la riorganizzazione dello spazio celebrativo (come richiesta specifica della committenza) ed il restauro delle superfici decorate interne. Il contrasto ai fenomeni legati all’umidità di risalita è stato realizzato attraverso un cunicolo areato perimetrale esterno ed un vespaio areato interno che ha portato al rifacimento dei pavimenti. Tale scelta è stata effettuata considerato lo stato di conservazione dei recenti pavimenti in pietra e valutando la riorganizzazione dello spazio celebrativo in accordo con la Soprintendenza. Nel rifacimento dell’impianto di riscaldamento si è optato per un impianto a pavimento. Delle precedenti pavimentazioni sono state conservate due fasce in palladiana di verde alpi poste fra i pilastri, le uniche porzioni ancora in buono stato di conservazione.

Concluso questo primo impegnativo lotto, si è proceduto con i restauri delle superfici interne operando in ulteriori tre lotti di intervento per gestire al meglio il cantiere, consentire la ripresa delle celebrazioni, e diluire gli investimenti economici. Il primo lotto ha riguardato le superfici delle navate laterali, di epoca novecentesca, vessate da importanti problemi di conservazione degli intonaci delle zone basamentali e da pregresse infiltrazioni provenienti da alcune zone della copertura. Si sta ora intervenendo sul secondo lotto, ossia sulle superfici pregiate del presbiterio che costituisce la porzione più ricca dal punto di vista artistico e decorativo con un articolato apparato di modellati in stucco e rilevanti zone affrescate. Dopo l’integrale descialbo degli stucchi dalla stesura marrone scura che occultava il bianco originale delle superfici e la pulitura dei dipinti dai depositi che ingrigivano pesantemente le cromie, si sta ora lavorando alla rimozione della ridipintura, sulla parete di fondo del presbiterio, che copriva l’antecedente affresco interrotto, nel Novecento, dall’inserimento dell’altare. Oggetto del prossimo lotto di intervento saranno le cappelle laterali che, insieme al presbiterio, costituiscono la testimonianza della più antica e pregevole porzione, ancora ben leggibile, del primo nucleo seicentesco della chiesa. L’intervento di restauro ha parallelamente acceso l’interesse sulle vicende storiche della articolata sovrapposizione decorativa della chiesa inaugurando così una ricerca d’archivio che, attraverso la consultazione delle fonti dirette e il confronto formale con dipinti e decorazioni dell’epoca, sta approdando a plausibili precisazioni sugli autori del ciclo decorativo. Un progetto complessivo attuato in fasi consecutive sta conducendo, con pazienza e con l’impegno anche della comunità locale, a risultati di rilievo integrando in modo significativo le risorse della parrocchia con quelle di bandi pubblici e di un importante contributo dei fondi CEI.

Cenni storici sugli apparati decorativi

Stimola una duplice proposta attributiva il restauro del ciclo decorativo di stucchi e affreschi nella volta del presbiterio della chiesa parrocchiale dei Santi Vincenzo e Anastasio di Capiago, dalla letteratura sull’edificio ignorato (ALIATI 1944) o trascurato (FASOLA 1995), a fronte del silenzio dei documenti d’archivio sull’epoca e gli autori, per cui è sicuro solo il lasso temporale segnalato dalle visite pastorali.

Il ciclo decorativo della cappella maggiore, come pure di quella laterale a nord, sono databili tra il 1685 [1] e il 1703 [2], datazione che però si stringe al lasso temporale 1685-1692 se non è errata l’attribuzione, che qui si avvanza, allo stuccatore intelvese Giovanni Battista Barberini (1625 ca. - 1691/1692). La proposta attributiva per gli affreschi va al valtellinese Giacomo Parravicini detto Gianolo (Caspano di Civo 5 gennaio 1660 - Milano 28 febbraio 1729) attivo a Milano dove trasferì bottega, in Valtellina, nel Varesotto (Coppa 1995), a Crema

(capolavoro è il Trionfo della Croce sulla cupola del santuario di Santa Maria della Croce, 1702), con una sola opera riconosciuta Como in S. Giuliano (1687) [3].

Il Parravicini deve aver operato immediatamente dopo il Barberini, data l'intima connessione iconografica fra stucchi e pitture: sono a stucco due attributi iconografici dei Padri della Chiesa dipinti nei medaglioni dell'arco trionfale, la mitria di Ambrogio e il galero di Girolamo, retto da due angioletti prossimi a quelli che in S. Cecilia a Como Giovanni Battista Barberini realizzò nei pennacchi della volta: la stessa dolcezza nei volti, le bocche socchiuse, tipico tratto stilistico barberiniano, a esprimere sforzo e stupore, la stessa capigliatura a larghe ciocche, e pure le ali abbassate. Al repertorio barberiniano appartengono i tendaggi annodati, le conchiglie e le testine d'angelo, identiche a quelle della cornice dell'Annunciazione di Filippo Abbiati in S. Cecilia, nel gruppo di tre al culmine dell'arco trionfale, dove pure il tipo delle nuvole a stucco, ritorte attorno al calice affrescato, corrisponde a quelle in S. Cecilia sopra la statua di S. Elena, peraltro attraversate da più estesa raggiera dorata di memoria berniniana. La grande differenza tra i due cicli di Como e Capiago sta nelle dimensioni: gira sull'intero perimetro della chiesa di S. Cecilia il fregio del cornicione a scanalature rudentate, alternate a foglie d'acanto, limitandosi, pure identico, a seguire la curvatura dell'arco trionfale Capiago.



Figure1 e 2. Gianbattista Barberini, Chiesa di S.Cecilia Como; Nuvola nell' Arco Trionfale della Chiesa di Capiago.



Figure3 e 4. Gianbattista Barberini, Chiesa di S.Cecilia Como; Particolare della nuvola nell' arco trionfale della Chiesa di Capiago.

La vocazione barocca barberiniana negli spunti prospettici dei coretti balastrati, che richiamano un'opera giovanile dello stuccatore (S. Lorenzo di Laino Intelvi, 1648), trovano rispondenza nella gestualità e negli sguardi dei personaggi dipinti dal Gianolo, protesi verso lo spazio esterno alla cornice che li racchiude, rivolti alternativamente o verso il presbiterio, o verso l'aula. Tra gli Evangelisti negli ovali all'imposta della volta il trompe l'oeil del S. Luca, colto in atteggiamento sospeso ed espressione sognante, si apparenta alla figura di un chierico che si affaccia da una tenda porgendo le ampolline, affrescato dal Gianolo nella cappella di San Giuseppe della Collegiata di Morbegno (So): identiche le modalità pittoriche dei lineamenti, costruiti con la medesima disposizione delle macchie chiaroscurali, nonché un motivo morelliano, l'orecchio grande e assai poco scorciato a fronte del tre quarti della testa. Della stessa temperie è lo sguardo languido e in tralice del San Gregorio sull'arco trionfale di Capiago.

La composizione di Capiago con gli Evangelisti ai lati e la Gloria dei santi Vincenzo e Anastasio al centro offre i confronti più convincenti con la cupola di Crema per i ritmi e con la volta del presbiterio di S. Alessandro a Traona (So), assai più estesa e complessa, per la disposizione e la composizione cromatica che distribuisce tonalità più fredde intorno al protagonista: il soffuso azzurro del cielo affiora e scompare velato dal gioco di migranti nubi d'un rosa violaceo, molto esteso, a equilibrare e trattenere la forza centrifuga dei gialli, ma ecco riapparire sui margini della composizione le note calde degli incarnati degli angioletti festanti.



Figure 5 e 6, Giacomo Parravicini detto Gianolo, Angioletto della Collegiata di Morbegno (So); Coretto di angeli musicanti nella volta del Presbiterio della chiesa di Capiago

Gli Evangelisti di Traona e di Capiago non si ripetono affatto, solo il San Marco di Traona, pur diverso nell'impostazione, è simile nei tratti ed ha la medesima energia di carattere, la stessa forza costruttiva, a prova dell'originalità artistica del pittore che, pur riconoscibile per tipologie delle figure e prassi compositiva, non si ripete, modificando gestualità e fisionomie.

Tratto comune nelle opere del Gianolo, "il classicismo solido dell'impianto di derivazione emiliana e marattesca, è esemplato sul prototipo milanese della cupola di Sant'Alessandro, affrescata dall'Abbiati e da Federico Bianchi" (Coppa 1995). Sono a pure Traona i due modelli iconografici dei due protagonisti di Capiago: il San Sebastiano di Traona, che alza le braccia e volge la robusta testa con sguardo estatico di ringraziamento, corrisponde alla figura di san Vincenzo, mentre il santo in abiti pontificali, che ci segnala Sebastiano volgendo la testa verso il riguardante, trova immediato confronto con il sant'Anastasio di Capiago, sia per il tipo facciale, con barba e calvizie quasi completa, sia per la posizione ben accomodata sulle nubi. Quel tipo è una variante del vecchio con lunga barba, ma con folta capigliatura, che ritroviamo nel San Matteo di Capiago e a Crema nelle figure di Ezechiele, di Mosé e Aronne, con i segni dell'età risolti decisamente a macchie sul volto rugoso, con vistose infossature sulle guance, l'anatomia del naso un po' gibboso. La ritroviamo a Capiago nel S. Agostino dell'arco trionfale paragonabile al sacerdote del medaglione esterno alla cappella della Madonna della Collegiata di Morbegno (So) sempre del Gianolo; e ancora a Capiago nel San Giuseppe sulla parete absidale. Il tipo giovanile del San Luca di Capiago ha un preciso riscontro a Crema nel volto del profeta Daniele, per taglio delle palpebre, curvatura della linea del naso, giochi d'ombra e di luce attorno alle labbra. Infine, gli Angeli musicanti nei coretti sono prossimi a quelli del Gianolo all'esterno della Cappella della Madonna nella Collegiata di Morbegno, e sull'arco trionfale della chiesa di S. Alessandro di Traona.

L'intervento nel suo complesso

L'intervento presso la chiesa dei Santi Vincenzo ed Anastasio in Capiago (CO), si è dimostrato essere piuttosto elaborato fin dalla fase progettuale, e ciò per cercare di risolvere problematiche diverse tra loro, tutte volte alla conservazione, miglior fruizione e alla valorizzazione del bene. Le esigenze della committenza per il complesso ecclesiastico in esame erano infatti diverse, anche se tutto l'intervento ha preso avvio con la risoluzione delle problematiche più cogentilegate, la prima alla vetustà dell'impianto di riscaldamento ad aria, non più a norma e per nulla efficiente, la seconda alle evidenti, direi imponenti, manifestazioni di degrado connesse all'umidità di risalita capillare nelle porzioni basamentali della chiesa. Oltre a questi due aspetti bisognava rivedere l'assetto della zona a ridosso dell'antico presbiterio (modificata nel corso del tempo), riqualificare le superfici delle tre navate, intraprendere una vera campagna di restauro per le zone più pregevoli del monumento ovvero antico presbiterio e le adiacenti due cappelle laterali, riqualificare spazi annessi alla chiesa e ricavare un servizio igienico in prossimità della stessa. Si sono esaminate le differenti azioni da intraprendere sul bene, la loro priorità e la successione temporale corretta per attuarle. Si è quindi confezionato un progetto generale che venisse attuato nel corso di alcuni anni e attraverso lotti stralcio funzionali. Questa strategia ha ottenuto il duplice scopo di interrompere l'uso dell'edificio per le funzioni liturgiche per il più breve tempo possibile e diluire gli impegni di spesa per la Parrocchia, altrimenti non sostenibili. Una volta valutato attentamente lo stato dei luoghi, in fase progettuale, per la risoluzione della problematica dell'impianto di riscaldamento, non si è esitato a proporre un nuovo impianto radiante a pavimento in sostituzione di quello esistente. Operazione possibile per il fatto che non ci si trovava di fronte ad un pavimento antico o di gran pregio; infatti la pavimentazione era già stata sostituita nella seconda metà del Novecento e si trovava peraltro in non buone condizioni di conservazione. La scelta è

ricaduta sulla tipologia di impianto radiante a pavimento in quanto risultava essere quella che garantiva un buon livello di efficienza per diversi aspetti: in primo luogo consente bassi consumi, riscaldando al contempo in modo uniforme tutte le superfici della chiesa. Inoltre questo tipo di impianto dà la sua massima resa proprio dove serve ovvero nei primi due metri dal livello del pavimento.

Diversamente dagli impianti ad aria (ancora molto diffusi nelle chiese) quello radiante a pavimento non ha una risposta così rapida, ma al contempo non porta con sé tutte le problematiche collegate tra cui veicolazione di polveri sulle superfici di pregio del manufatto da riscaldare e gradualità nel raggiungere i regimi climatici prescelti. L’impianto è stato poi progettato per essere utilizzato a zone, consentendo molteplici possibilità di regolazione sulla base dell’affluenza dei fedeli, dei giorni della settimana, delle specifiche esigenze di utilizzo dell’immobile. La chiesa, a tre navate, presentava fra i pilastri delle fasce di pavimentazione in “palladiana” di pregevole fattura e sicuramente di esecuzione più antica. Si è scelto di non rimuovere tali porzioni per evitare il loro danneggiamento, consentendo peraltro il passaggio degli impianti con la realizzazione di carotaggi sotto di esse. Come si è accennato, la chiesa risentiva anche di problemi legati all’umidità di risalita che, non solo aveva significativamente danneggiato le pavimentazioni, ma aveva portato alla perdita di considerevoli porzioni di intonaco nelle parti basse delle murature. Per contrastare tale fenomeno, nella seconda metà del secolo scorso, l’intonaco fino ad una quota di 110 cm. circa era stato rimosso, sostituito con intonaco cementizio e su di esso venne poi posato un rivestimento in lastre di pietra a formare una zoccolatura. Questa scelta aveva portato il fronte dell’umidità di risalita ad innalzarsi ulteriormente. Con l’occasione della messa a dimora dell’impianto di riscaldamento a pavimento si è scelto di rifare tutto il pacchetto pavimentale realizzando un vespaio areato con pilastri in blocchi di cemento poggiati su fondazioni e soprastante soletta realizzata con lastre di cemento prefabbricate, sopra la quale sono stati poi realizzati la dana portante, impianto di riscaldamento, massetto e nuova pavimentazione. Insieme al cunicolo areato esterno, perimetrale alle murature della chiesa, il vespaio areato è stata la soluzione tecnica scelta per consentire alle murature di asciugare e mantenersi asciutte proprio grazie alla ventilazione ed alla significativa riduzione del contatto con il terreno. Questo intervento, che potrebbe sembrare molto impattante per un bene culturale, si è rivelato davvero efficace, dimostrando anche a distanza di mesi dalla sua realizzazione, esserela scelta giusta. Le aree interessate dal riscaldamento a pavimento sono quelle delle tre navate ad esclusione del presbiterio e delle due cappelle laterali adiacenti il presbiterio stesso: il pavimento del presbiterio è in parte in “palladiana” in parte in seminato con decori e si è reputato opportuno non estendere l’impianto di riscaldamento a questa zona anche per rispettare tali superfici esistenti. Per le cappelle laterali, nonostante i loro pavimenti siano piuttosto recenti, si è scelto di non intervenire in quanto, per loro natura e dimensioni, non prevedono la sosta di fedeli, se non in situazioni del tutto eccezionali.

Unitamente alle valutazioni esposte, si è considerata un’altra esigenza espressa dalla committenza ovvero l’adeguamento dell’area del celebrante, già modificata in modo significativo nella seconda metà del Novecento. Il presbiterio, rialzato di qualche gradino rispetto alle navate, è delimitato da settecentesche balaustre in pietra di pregevole fattura. Nella seconda metà del secolo scorso, nella campata adiacente al presbiterio, è stata realizzata una “predella” rialzata con gradini e pavimento in pietra andando a creare una nuova zona dedicata al celebrante con altare, leggio e sede del celebrante praticamente a livello dell’antico presbiterio. Questo ha portato ad una riduzione dello spazio per i fedeli che in questi ultimi anni nella parrocchia hanno visto un significativo incremento numerico. Nell’ambito della più ampia operazione sui pavimenti si è scelto, d’accordo con Soprintendenza e Ufficio Arte Sacra della Curia di Comodirimuovere tale predella ritornando all’assetto precedente per recuperare il rapporto con l’antico presbiterio, ricavare maggior spazio disponibile per i banchi e al contempo per dare un accesso più agevole alle cappelle laterali prossime all’altare maggiore, che l’ampia predella quasi inglobava, limitandone l’ingresso. Il presbiterio antico non ha dimensioni tali da poter accogliere molte persone (celebranti, chierichetti e la confraternita nelle celebrazioni più importanti). Per cercare di migliorare gli spazi si era valutato uno slittamento delle balaustre, ma questa ipotesi non ha convinto fin dal principio e non ha incontrato il favore della Soprintendenza. Per dare risposta all’esigenza di uno spazio maggiore, si è scelto di intervenire invece sui tre gradini che portano al grande altare maggiore. I tre gradini terminavano con una piccola area che consentiva al celebrante (prima del Concilio Vaticano II) di celebrare dando le spalle ai fedeli. Tale spazio non si rivelava più necessario nelle sue dimensioni. Si è quindi optato per la sua riduzione, arretrando i gradini verso l’altare maggior, guadagnando prezioso spazio in prossimità dell’altare attuale. Tra gli aspetti più delicati, è stata la scelta della nuova pavimentazione che doveva confrontarsi con i diversi elementi presenti: pavimentazione in palladiana fra i pilastri e nel presbiterio, pavimento in lastre di pietra nelle cappelle laterali e gradini dei diversi altari presenti oltreché del presbiterio e delle cappelle, marmi dell’altare maggiore e delle cappelle. Inoltre come spesso accade, le navate della chiesa non hanno forma regolare e la scelta di materiali e disegno della pavimentazione non si è rivelata cosa semplice. In soccorso sono venuti elementi del passato; erano note fotografie storiche dalle quali era evidente che il pavimento prima delle modifiche della seconda metà del XX secolo era composto da lastre bicrome di forma esagonale, di dimensioni importanti. Sulla base di queste informazioni la scelta è ricaduta sul rispetto di tale disegno, senza riquadrature o cornici, e con l’utilizzo di due tipologie di pietre, cercando di rispettare la posa come documentata dalle fotografie. Per le pietre naturali ci si è rivolti a materiali della tradizione lombarda: il marmo di Botticino (Brescia) e il marmo Serpentino

verde scuro (Val Malenco – Sondrio). Il progetto poi ha interessato anche alcuni ambienti adiacenti la chiesa stessa (locali deposito e sagrestia) sui quali sono state eseguite operazioni di riqualificazione e restauro, con rinforzi strutturali alle solette in legno. Uno di questi ambienti era dedicato alla centrale termica a gasolio del vecchio impianto di riscaldamento le cui dimensioni erano eccessive per la nuova tipologia di impianto. Si è scelto quindi di ridimensionare il locale tecnico e di dedicare il restante spazio alla nuova realizzazione di servizi igienici accessibili anche dai fedeli non normodotati. L'accesso è possibile grazie ad un pianerottolo esterno alla chiesa utilizzando un accesso laterale secondario già esistente presso la navata di destra. Risolte le problematiche di natura più edile ed impiantistica ci si è rivolti agli aspetti più "di superficie". Il progetto ha infatti coinvolto numerosi ambiti legati alla conservazione del bene con il restauro delle superfici affrescate e dipinte, oltre ai ricchi apparati modellati in stucco. La chiesa è caratterizzata da due nuclei costruttivi- costitutivi uno seicentesco ed un secondo con le modifiche ed ampliamenti apportati nel primo ventennio del Novecento con l'edificazione delle navate laterali. Le superfici risultano impreziosite sia con affreschi, con pitture a secco, con decori di varia natura ma anche con stucchi e modanature di notevole qualità. Per quanto riguarda le navate vi erano alcune situazioni di degrado piuttosto importanti dovute a vecchie infiltrazioni di acqua piovana dalle coperture (ormai del tutto risolte).

Il presbiterio antico e le due cappelle laterali attigue sono state coinvolte da una campagna di restauro e conservazione impegnativa divisa in due lotti funzionali, l'ultimo di questi risulta ad oggi ancora in corso.

Il restauro delle superfici interne

Dopo l'impegnativo intervento architettonico si è proceduto alla revisione delle superfici dipinte e stuccate della chiesa. La premessa fondamentale per iniziare a raccontare il processo di riqualificazione della chiesa è accennare alle fasi costruttive dell'edificio. Pur essendo presente fin dal periodo medievale, la chiesa cominciò ad assumere le forme attuali in epoca barocca. E' attraverso le visite pastorali dell'epoca che si cominciano a delineare i suoi volumi e alcuni dei suoi artefici. Nulla rimane del nucleo medievale della chiesa, di dimensioni assai ridotte, descritto nella visita pastorale dal vescovo Ninguarda come decorato ad affresco e dotato di altare ligneo dorato. Nel 1630, a causa dell'aumento della popolazione di Capiago si sentì la necessità di ampliare la chiesa e già nel 1654 il vescovo Carafino consacrò la nuova chiesa sulle spoglie dell'edificio antico. La chiesa viene descritta come ad unica navata e con la facciata incompiuta ma già dal 1662 una delle due cappelle laterali, dedicate una all'Angelo Custode ai Santi Fermo ed Agata l'altra alla Vergine del Rosario, era decorata dagli affreschi di Francesco Torchio. Un'importante fase architettonica documentata si avrà dal 1830 quando fu edificata, in testa alla navata centrale, la facciata su disegno dell'ing. Luigi Tatti. Negli anni '20 del XX secolo poi, sempre per l'aumento della popolazione, vennero costruite le navate laterali e rimodellata la facciata dal figlio Giacomo dell'ing. Tatti. Nel 1935/36 la volta della navata centrale e quelle laterali furono decorate dalla ditta Martinelli di Bizzarone e realizzati importanti dipinti figurativi dal pittore piemontese Carlo Morgari.



Figura 7. Pianta con indicazione delle fasi costruttive: in rosso la fase seicentesca, il blu il campanile e in verde quella novecentesca

La prima fase di restauro delle superfici decorate ha riguardato le due navate laterali ed i pilastri centrali: la parte quindi più recente della chiesa. Nel corso degli anni, un intervento di manutenzione aveva provveduto alla integrale ridipintura dei pilastri e a vari e successivi interventi localizzati a riordinare sparse macchie dovute a infiltrazioni. La ridipintura integrale, eseguita con una vernice oleoresinosa della Lechler negli anni '70 aveva incupito i toni generali degli sfondati decorativi[4], altri interventi sporadici, sparpagliati qua e là, non rispettavano affatto le tonalità circostanti. Dopo le operazioni consuete di pulitura ed estrazione dei sali nonché di consolidamento degli intonaci pericolanti si è deciso, di comune accordo con la Soprintendenza e la direzione lavori di individuare, attraverso alcune stratigrafie mirate, le tinte originali. Queste si sono rivelate coerenti a quelle fortunatamente superstiti delle volte. Si è provveduto quindi al riequilibrio cromatico con quelle originali non potendo affrontare in questa fase l'oneroso distacco delle superfici che su una porzione decorativa così estesa avrebbe comportato l'impossibilità di intervento[5]. Si è preferito riservare la parte più importante del lavoro alle porzioni più antiche della chiesa che riguardano il presbiterio e le cappelle laterali entrambe di

datazione secentesca. Un secondo lotto di lavoro ha quindi riguardato la complessa decorazione del presbiterio composta da stucchi secenteschi, dipinti murali a bianco di calce e dipinti ad olio su muro e parti decorative connettive revisionate più volte nel corso dei secoli. Il lavoro più impegnativo è consistito non tanto nelle operazioni di restauro condotte, riconducibili alla prassi tradizionale, quanto nel tentativo di armonizzare il restauro integrale della volta con quello delle pareti sottostanti che hanno subito numerosi rimaneggiamenti[6].



Figure 8 e 9, Piccoli tasselli di descialbo su un pilastro della navata; Visione d'insieme della navata dopo la riequilibratura. Da notare il confronto con il primo pilastro a sinistra che presenta la ridipintura anni '70.

Le prime rivelazioni hanno riguardato le numerose iscrizioni e decorazioni sopravvissute al di sotto dello strato di scialbo. Coperte da due mani di tintabianca e marrone erano state cancellate o mutate integralmente; alcuni graziosi particolari degli stucchi, come le pagine appoggiate dei cartigli musicali, hanno rivelato la presenza di gustosi pentagrammi compendiari.



Figura 10,11. Visione d'insieme frontale e della volta del presbiterio prima del restauro

Ma la prima vera sorpresa è costituita dalla scoperta di un fondo verde nella decorazione a girali d'acanto che funge da cornice di raccordo tra il presbiterio e il resto della chiesa. Il confronto formale/stilistico di questi stucchi con quelli figurativi della volta colloca la fascia a girali d'acanto ad una fase precedente la realizzazione della decorazione superiore. La scelta di rintracciare, attraverso le operazioni di descialbo, lo strato originale - verde anziché rosa - ha corrisposto con quella di dichiarare limpidamente una fase decorativa diversa - che dialoga ma insieme si distingue nettamente da quella della volta.



Figura 12,13. Particolari degli stucchi durante il restauro: la scritta nell'arco trionfale e il fondo verde

La seconda sorpresa è costituita dalla parete di fondo dei due dipinti ad olio su muro, raffiguranti il martirio dei due Santi a cui è dedicata la chiesa, che Carlo Morgari realizzò nel 1936. La decorazione presente fu realizzata quando furono ridipinti i pilastri e le navate laterali con le tinte oleoresinose Lechler, quando cioè fu alterata la cromia generale della chiesa. Lo stato di conservazione di tale pittura risentiva in questo caso del cattivo stato delle numerose decorazioni sottostanti. Un'attenta campagna stratigrafica ci permise di individuare su un intonaco a marmorino esteticamente molto ben fatto ma assolutamente carente nel suo stato di conservazione, uno strato decorativo sottostante poco coeso di colorazione rosata e già danneggiato sul quale appunto era stata inserita l'ultima decorazione verdastra, sollevata a scaglie per il 70% della superficie.

La decisione presa fu quindi quella di individuare la decorazione coeva al Morgari e se non recuperabile riprodurla. I materiali utilizzati, del tutto simili a quelli della decorazione degli anni 30 della ditta Martinelli, tempere povere del primo dopoguerra, maltrattati poi dalla decorazione successiva non consentivano un degno recupero pertanto si è proceduto allo strappo della decorazione più recente e alla riproposizione, sul marmorino ripulito e consolidato, di una decorazione analoga con colori ai silicati e con le tonalità rosate corrispondenti a quelle della navata principale[7]. La terza sorpresa infine fu rappresentata dalla parete di fondo del presbiterio che vista da vicino si rivelò essere stata integralmente ridipinta, probabilmente all'epoca dell'inserimento dell'imponente altare in marmo nero, mutando sia l'aspetto cromatico sia quello formale, come dimostravano chiaramente i disegni preparatori incisi sull'intonaco fresco completamente sfasati rispetto a quelli che apparivano.



Figure 14, 15. Parete laterale sinistra col dipinto di Morgari prima del restauro, Tassello di pulitura nella parete di fondo del presbiterio.

Dopo alcune prove di pulitura localizzate e dopo aver appurato il buono stato di conservazione della decorazione sottostante abbiamo proceduto alla integrale rimozione della ridipintura ritrovando una pittura fresca e vibrante perfettamente in sintonia con quelle circostanti[8]. Quello che abbiamo voluto far emergere dal nostro intervento è stato la capacità di armonizzazione di interventi decorativi diversi, cadenzati nel tempo ma occultati da opere improvvisate, prive di valore che camuffavano con un'uniforme grigiore tutto l'apparato decorativo del presbiterio. Dai pregevoli stucchi, rivelati nel loro plastica luminosità, alle ultime decorazioni novecentesche del Morgari tutto convergeva ad un unico intento armonico così impietosamente violato dall'intervento degli anni '70. Riteniamo che restaurare significhi riconoscere un'opera d'arte e cercare di ridare quella dignità che purtroppo un fare frettoloso e sprezzante può aver cancellato. L'ultima fase di intervento riguarderà le cappelle laterali, oggetto anch'esse dell'intervento degli anni '70 e che funzioneranno naturalmente da cerniera di raccordo tra la fase novecentesca e quella più antica della chiesa. Anche in questo caso la difficoltà sarà costituita dal tentare di rendere leggibile ma visivamente accettabile lo scarto temporale che intercorre con il resto della chiesa.

Fotografie della Chiesa di Capiago di Giannino Carnio.

NOTE

[1] ArchivioStoricodellaDiocesi Di Como, Visite pastorali, Ciceri, Zezio, cart. 64, pp. 254-255 (25 giugno 1685).

[2] ArchivioStoricodellaDiocesi Di Como, Visite pastorali, Bonesana, Zezio, cart. 75, p. 672. (17 settembre 1703): "ecclesia ... gipsis et picturis ornata".

[3] L'attribuzione è di Vanoli Paolo (Vanoli 2006).

[4] Secondo la memoria storica di un abitante di Capiago che, lavorando alla Lechler, aveva fatto in modo di procurare il materiale occorrente.

[5] Le operazioni in questa fase sono state le seguenti: *volte*: pulitura a secco, impacco si estrazione di sali, consolidamento degli intonaci, stuccature, fissaggio del colore, completamento delle decorazioni mancanti. *pareti*:

pulitura a secco, pulitura con acqua e alcool, descialbo di alcune porzioni di tinteggiatura, consolidamento degliintonaci, completamento delle decorazioni mancanti.

[6] Le operazioni in questa fase sono state le seguenti: *volta*: pulitura a secco, descialbo integrale degli stucchi, pulitura degli stucchi, estrazione dei sali, consolidamento strutturale e materico degli stucchi, pulitura dei dipinti murali ad impacco con carbonato d'ammonio, stuccatura e ritocco pittorico.

[7] Le operazioni condotte sulle pareti sono le seguenti: *Dipinti a olio di Carlo Morgari*: pulitura a secco, pulitura a solvente, consolidamento della pellicola pittorica, ritocco pittorico. *Cornice*: stratigrafie, scelta del metodo di descialbo, strappo integrale dell'ultima cornice, rilievo della cornice sottostante, strappo della prima cornice, consolidamento del marmorino, stuccatura, stesura del primer, rifacimento della prima cornice.

[8] Le operazioni condotte sul fondo sono le seguenti: stratigrafie, analisi fotografica a luce radente, pulitura con impacchi di carbonato d'ammonio, rifinitura della pulitura con impacchi di acetato d'ammonio, consolidamento strutturale degliintonaci, stuccature, ritocco pittorico.

BIBLIOGRAFIA

1. Aliati Luigi, "Il Comune e la Parrocchia di Capiago (appunti e memorie)", in "Periodico Storico Comense" VI, 1944, ripubblicato Capiago Intimiano 2005.
2. Alpini Cesare, "La Basilica di Santa Maria della Croce a Crema", Amilcare Pizzi Editore, Milano 1990, pp. 156-185.
3. Coppa Simonetta, "Prospettive di studio per la pittura del Settecento in Valtellina", in "Disegni dei Ligari", Sondrio, 1982, pp.15-21.
4. Coppa Simonetta, "Per la diffusione del marattismo in Lombardia. Alcune aggiunte al catalogo di Giacomo Parravicini detto il Gianolo", in "Arte Lombarda", 98-99, 1991, pp. 63-67.
5. Coppa Simonetta, "Gianolo, Gloria di sant'Alessandro e I quattro Evangelisti", in "Pittura in Alto Lario e in Valtellina dall'Alto Medioevo al Settecento", CARIPLO, Milano, 1995, pp. 296-297.
6. Fasola Bruno, "L'arte dal 1500", in "Storia di Capiago Intimiano. VI. Dalla dominazione spagnola all'età nostra", Comune di Capiago Intimiano - Società Archeologica Comense, Como, 1995, pp. 147-176, 168.
7. Giovio Giovanni Battista, "Gli uomini della comasca diocesi antichi e moderni nelle arti e nelle lettere illustri. Dizionario ragionato", Modena 1784, pp. 169-170.
8. Rovi Alberto, Vanoli Paolo, "Santa Cecilia a Como. Chiesa, monastero, liceo", a cura di Mario Di
9. Salvo, Fondazione Carlo Leone et Mariena Montandon – NodoLibri, Como 2008.
10. Spiriti Andrea, "Giovanni Battista Barberini un grande scultore barocco", Comunità Montana Lario Intelvese, Cernobbio (Co) 2005.
11. Vanoli Paolo, "I Torriani nella cultura artistica comasca della seconda metà del XVII secolo", in
12. "Francesco e Innocenzo Torriani. Opere e vicende di due artisti del Seicento", catalogo della mostra a cura di Laura Damiani Cabrini, Anastasia Gilardi, Mendrisio 2006, pp. 72-77.

STUDIO COMPARATIVO DI METODI STRUMENTALI PER LA VALUTAZIONE DEI DISTACCHI DEGLI INTONACI E DEL LORO TRATTAMENTO

Elisa A. Figus*, Francesca Piqué**

*Restauratrice-conservatrice, via A. Moro 1/9, 23848, Oggiono (LC), tel. 349.2826151,
elisafigus@hotmail.it

** Prof. Dott. Francesca Piqué, Scuola universitaria professionale della Svizzera italiana (SUPSI), Trevano,
6952 Canobbio, Svizzera. francesca.pique@supsi.ch

Abstract

I conservatori-restauratori che operano sui dipinti murali devono spesso affrontare la difficile valutazione dell'entità dei fenomeni di degrado dovuti ai distacchi d'intonaco e dell'efficacia dell'intervento di riadesione, spesso eseguito tramite iniezioni di malta fluida nella sede del distacco (*grouting*).

La tesi di Master in Conservazione e restauro SUPSI (Scuola universitaria professionale della Svizzera italiana di Lugano, CH - A.A 2012-2013) [1] ha offerto l'opportunità di affrontare queste problematiche, paragonando come alcuni metodi analitici strumentali potessero integrare e complementare il metodo autoptico tradizionale (*Knocking test*) e la successiva interpretazione dei dati da parte del restauratore.

La ricerca è stata divisa in tre differenti fasi: una ricerca bibliografica, al fine di stabilire lo "stato dell'arte", una serie di test preliminari su modelli di laboratorio con distacchi ricreati di dimensione e spessore noti e, infine, una fase di applicazione dei metodi analitici selezionati su casi reali.

Le tecniche che sono state individuate come potenzialmente utili e quindi analizzate nei loro aspetti applicativi sono: la termografia, l'interferometria ottica (*Laser Speckle Interferometry*), l'indagine con frequenze ultrasoniche, soniche (successivamente sostituita da indagini acustiche) e il radar.

Come prima occasione di valutazione sistematica di queste tecniche, la ricerca pone promettenti basi per paragonare i differenti metodi analitici e per constatarne l'effettiva utilità per il conservatore-restauratore.

A conclusione dello studio sono stati proposti sviluppi futuri di ricerca specifici, in seguito alla valutazione dei vantaggi e dei limiti di ognuna delle indagini diagnostiche considerate.

Introduzione

Gli intonaci storici ed i dipinti murali sono delle strutture complesse, caratterizzate dall'essere costituite da vari strati di malta sovrapposti. Una delle principali problematiche di degrado a cui sono soggetti è la formazione di distacchi, ovvero la perdita di adesione tra strati adiacenti, che porta alla separazione tra il supporto e le stesure d'intonaco o tra strati d'intonaco consecutivi. Rilevare prontamente il fenomeno di degrado e intervenire quando necessario e possibile, per evitare la perdita di materia originale, è un'operazione importante per il conservatore-restauratore.

Il lavoro di ricerca effettuato nell'ambito della tesi di Master in Conservazione e restauro SUPSI, si è basato sulla considerazione di tre problematiche connesse al fenomeno e alla stabilizzazione dei distacchi d'intonaco, a cui i restauratori devono far fronte durante una campagna di studio, intervento e manutenzione nel campo dei dipinti murali. Questi sono:

- la documentazione del problema: la valutazione del fenomeno è il passo fondamentale per determinare le cause del degrado, i rischi, le priorità di intervento e la soluzione idonea;
- la valutazione dell'intervento: l'intervento di riadesione degli intonaci tramite iniezioni di malta fluida (*grouting*) comporta diverse difficoltà, in quanto è irreversibile e privo di un effettivo controllo sulla diffusione del materiale introdotto;
- il monitoraggio nel tempo del fenomeno di degrado e/o dell'intervento: una buona documentazione, con dati precisi e paragonabili, diventa cruciale per potere effettuare monitoraggi regolari.

L'obiettivo della ricerca è stato quello di valutare e paragonare alcuni metodi analitici strumentali non invasivi che fossero applicabili allo studio dei distacchi d'intonaco, al fine di integrare e supportare il metodo classico sensoriale (*Knocking test*) [2].

Metodologia

In seguito ad un'approfondita ricerca bibliografica per determinare lo "stato dell'arte" riguardo alla tematica della valutazione dei distacchi d'intonaco e l'utilizzo di metodologie analitiche per lo studio di edifici storici, sono state selezionate 5 strumentazioni da mettere a confronto, con lo scopo di evidenziare i risultati ottenibili e la loro utilizzabilità da parte del conservatore-restauratore. Le tecniche considerate possono essere suddivise in due

categorie: strumentazioni "non a contatto" (che possono essere eseguite a distanza) e strumentazioni "a contatto" (che richiedono l'accesso diretto alle superfici).

Per la prima categoria sono state selezionate due tipologie di analisi:

indagini termografiche

indagini di interferometria ottica (*Laser Speckle Interferometer*)

Per la seconda categoria sono state selezionate tre tipologie di analisi:

indagini ultrasoniche

indagini acustiche

indagini radar

Test di laboratorio

Per potere paragonare le informazioni fornite dalle diverse strumentazioni, sono stati realizzati 12 modelli di laboratorio. Questi riproducono una semplice stratigrafia di intonaco storico (supporto-arriccio-finitura) in cui sono state create diverse casistiche di distacco, variando la profondità ed l'ampiezza dei vuoti. L'obiettivo è stato quello di determinare l'accuratezza di ogni strumento nel rilevare il fenomeno di distacco. Ogni tecnica è stata anche valutata dal punto di vista della facilità d'uso, di comprensione e di interpretazione dei risultati. Altri aspetti considerati nella valutazione sono: la riproducibilità delle analisi, l'accessibilità agli strumenti da parte del restauratore (dal punto di vista delle collaborazioni con enti e dal punto di vista economico) e l'applicabilità pratica nelle situazioni che si riscontrano in cantiere.

Le misurazioni sono state acquisite in tre diversi momenti, corrispondenti alle diverse fasi operative: l'identificazione e la valutazione dell'entità del fenomeno di degrado, la valutazione durante l'intervento di restauro (*grouting*) di come il materiale iniettato si diffonda all'interno dei vuoti ed il monitoraggio nel tempo.

Indagini termografiche sui modelli di laboratorio

Analizzando una muratura rivestita da un intonaco, i difetti di adesione/distacchi corrispondono alla presenza di aria tra la muratura e l'intonaco stesso, o tra i vari strati di intonaco. Se tale muratura viene sollecitata termicamente si avrà un flusso di calore tra l'intonaco e la muratura: dove gli strati sono bene aderenti si avrà un passaggio continuo, mentre i distacchi si comporteranno come uno strato isolante. Dal punto di vista termografico si osserverà quindi un accumulo di calore in corrispondenza della porzione distaccata.

Per le analisi in termografia passiva sono state registrate delle immagini termiche dei modelli di laboratorio alle condizioni di stabilità con l'ambiente, senza quindi fornire calore. Per le analisi in termografia attiva sono stati riscaldati con una fonte di calore esterna (lampada ad infrarosso), con lo scopo di raggiungere gli strati più profondi e avere una maggior differenza termica tra le discontinuità (aria-intonaco). Le termografie sono state acquisite ad intervalli regolari sia durante il riscaldamento della superficie, sia durante la fase di raffreddamento.

La termocamera è l'unico strumento testato per le indagini durante l'intervento di *grouting*. Questa scelta è dovuta alla potenzialità dello strumento di effettuare riprese "dinamiche" e fornire immagini immediate, rendendo quindi visibile in tempo reale l'andamento della malta al di sotto della superficie. Si è deciso di applicare un gradiente di circa 10° C tra il provino e la malta da iniezione, riscaldando l'acqua d'impasto, in quanto la sperimentazione in laboratorio voleva rendere il fenomeno molto evidente[3].



Figure 2 e 3. Monitoraggio dell'intervento di *grouting* tramite termografia, marzo 2013, in collaborazione con C. Gambato SUPSI ISAAC

Laser Speckle Interferometry sui modelli di laboratorio

L'identificazione dei difetti di adesione degli intonaci da parte delle tecniche di interferometria ottica è basata sul principio che un'area distaccata d'intonaco, davanti a una parete rigida (supporto) forma un sistema oscillatorio. Questo sistema può essere eccitato con vibrazioni indotte mediante irradiazione sonora. Le frequenze acustiche utilizzate vengono fatte spaziare in un vasto *range* per identificare la frequenza di risonanza, che varia a seconda

delle condizioni del sistema composto da parete e intonaco. Tipicamente il *range* di frequenza è compreso tra 100 Hz e 1000 Hz. Per ogni modello di laboratorio è stato registrato un video durante la sollecitazione tra i 100 Hz e i 500 Hz in un intervallo di tempo di 30 secondi, in cui il programma di elaborazione annesso alla strumentazione *Laser Speckle*, aumenta progressivamente la frequenza dell'onda acustica, permettendo all'operatore di identificare la banda in cui si ha un'ottimale risposta dell'oggetto sottoposto al test.



Figura 4. Indagini con *Laser Speckle Interferometry* sui modelli di laboratorio, SUPSI marzo 2013 in collaborazione con G.Chiari e D. Carson del Getty Conservation Institute

Indagini ultrasoniche sui modelli di laboratorio

Il principio di funzionamento delle indagini ultrasoniche si basa sull'emissione di un impulso acustico ($>20\text{KHz}$) che viene fatto propagare all'interno di un materiale e ne viene misurata la velocità di attraversamento. Il segnale ricevuto è il risultato di multiple riflessioni, che provocano l'attenuazione della velocità del segnale: più denso è il materiale, più veloce viene trasmessa l'onda sonora. La presenza di un difetto di adesione tra degli strati comporta la presenza di un vuoto d'aria, che rallenta sensibilmente la velocità di trasmissione dell'onda rispetto allo strato d'intonaco omogeneo. Conoscendo la velocità di trasmissione dell'onda all'interno dello spessore del materiale "sano" indagato, la lettura dei risultati può fornire importanti dati sulla presenza dei difetti di adesione. Sono state eseguite diverse misurazioni sui modelli di laboratorio impiegando una frequenza di 55 KHz e posizionando in modo differente il ricevitore rispetto al trasmettitore sulla superficie. In tutti i casi si è comunque deciso di operare in riflessione (entrambe le sonde poste sulla superficie del provino), in quanto si è optato per simulare delle analisi applicabili *in situ*, dove non sempre i due lati della muratura sono accessibili.



Figure 5 e 6. Indagini con strumentazione ultrasonica sui modelli di laboratorio, SUPSI luglio 2013, in collaborazione con Boviar s.r.l.

Indagini acustiche sui modelli di laboratorio

La tecnica acustica è una tecnica sperimentale che si compone di un martelletto in legno e di un microfono, che registra la frequenza emessa in risposta colpendo la superficie secondo una griglia prestabilita. Il microfono è collegato ad un software sperimentale, tramite computer portatile, che permette la rielaborazione dei segnali

acquisiti tramite analisi della FFT (Fast Fourier Transform)[4] di ogni segnale acquisito (uno per martellata) rappresentando l'integrale relativo alle frequenze con ampiezza massima.

Su una pellicola di plastica trasparente è stata disegnata una griglia di 5 cm di lato, per un totale di 121 punti fissi di battitura. La griglia è stata posizionata sulla superficie dei provini, ogni punto è stato battuto manualmente con un martelletto in legno dall'operatore, cercando sempre di applicare la stessa forza; il microfono è stato mantenuto di volta in volta a una distanza di circa 10 cm dal punto di battitura.

Indagini radar sui modelli di laboratorio

La tecnica GPR (Ground Penetrating Radar) si basa sulla misura delle proprietà fisiche dei materiali attraverso la trasmissione d'onde elettromagnetiche emesse da un'antenna che viene fatta scorrere sulla superficie del materiale investigato e sulla successiva ricezione dei segnali riflessi. Il segnale generato è caratterizzato da frequenze tipiche delle onde radio e in genere comprese tra 10 Mhz e 2500 Mhz. L'essenza del metodo georadar è perciò la misura del tempo trascorso tra l'istante in cui il segnale viene trasmesso e quello in cui viene ricevuto. La tecnica radar presenta un limite per l'applicazione nel rilevamento dei distacchi nel campo degli intonaci storici/pitture murali: a causa dell'onda di background nella frequenza dei 2 GHz, vengono nascosti parzialmente i primi 3 cm di profondità, risultando di più difficile lettura.

Sono stati eseguiti due test differenti:

- l'antenna georadar è stata posizionata direttamente sulla superficie del provino ed è stata spostata manualmente seguendo linee orizzontali parallele, ad una distanza di 5 cm tra loro.
- l'obiettivo del secondo test svolto è stato quello di risolvere sperimentalmente la problematica della perdita di lettura dei primi 3 cm al di sotto della superficie. Si è quindi deciso di provare ad interporre tra l'antenna e la superficie del provino un materiale di spessore noto, con caratteristiche differenti dai materiali utilizzati per l'esecuzione dei provini. Si è optato per una comune asse in legno per ponteggi (2,5 cm di spessore), che è stata sovrapposta alla superficie del modello di laboratorio. La procedura utilizzata per la registrazione dei dati è stata la medesima del test 1.

In tempo reale il programma georadar permette di visualizzare la sezione in bianco e nero perpendicolare alla superficie del modello di laboratorio. Le discontinuità rilevate non vengono descritte dall'immagine nella loro forma reale ma secondo forme iperboliche.



Figure 7 e 8. Indagini con strumentazione radar sui modelli di laboratorio, SUPSI luglio 2013, in collaborazione con Boviar s.r.l.

Test in situ

I metodi diagnostici che hanno dimostrato i migliori risultati in laboratorio sono stati applicati su diversi casi studio per valutare la loro funzionalità nella situazione reale di un cantiere. Le tecniche non a contatto sono state preferite nell'applicazione in situ, in quanto hanno il vantaggio di non richiedere un'interazione meccanica con la superficie e di fornire un risultato immediato e di facile interpretazione in forma di mappatura.

Le strumentazioni analitiche selezionate sono:

- la termografia, sia in modalità attiva che passiva, per osservare le differenti informazioni ottenibili e per valutare le difficoltà nel dovere riscaldare una superficie dipinta;
- Laser Speckle Interferometry, per osservare i risultati ottenibili in situazioni in cui il contatto con la parete non fosse possibile;
- tra le analisi diagnostiche a contatto si è scelto di provare solo la tecnica ultrasonica, in quanto si ritiene sia la meno invasiva rispetto alle altre tecniche a contatto (sonica e radar).

I casi studio sono stati selezionati sulla base di lavori di ricerca precedentemente realizzati durante laboratori scolastici di cantiere dei corsi SUPSI di Bachelor e Master in Conservazione e Restauro. Questo ha permesso di

avere a disposizione importanti dati preliminari alle indagini e soprattutto avere le informazioni riguardanti la presenza di distacchi d'intonaco sulla base di mappature autoptiche.

I casi studio selezionati sono i seguenti:

- la chiesa di Santa Maria degli Angeli a Lugano, CH (Laser Speckle Interferometry e termografia attiva);
- la chiesa di Santa Maria in Selva a Locarno, CH (Laser Speckle Interferometry);
- la chiesa di San Nazario a Dino, CH (termografia passiva e tecnica ultrasonica).

Risultati

Per un migliore confronto tra i risultati ottenuti in via sperimentale, sia in laboratorio che *in situ*, si propone una tabella riassuntiva in cui si evidenziano i dati ottenuti e le problematiche riscontrate.

TECNICA	TEST IN LABORATORIO	TEST IN SITU
Indagine termografica - non a contatto - mappatura grafica	<u>Test in termografia passiva:</u> I distacchi più vicini alla superficie e quelli con spessore maggiore (1,5 cm) sono stati più facilmente identificati dalla strumentazione come zone con temperatura maggiore. <u>Test in termografia attiva:</u> È stato osservato come, durante i primi minuti, fossero maggiormente visibili le discontinuità superficiali (fessure e stuccature) e solo successivamente i distacchi più profondi, con un'ottima corrispondenza con la situazione simulata nei modelli di laboratorio. <u>Test durante l'intervento di <i>grouting</i>:</u> è stata monitorata efficacemente l'iniezione di malta fluida riscaldata all'interno dei distacchi.	<u>Chiesa di San Nazario, Dino:</u> sono state acquisite immagini in termografia passiva. I risultati sono stati confrontati con le mappature ottenute con metodo autoptico: i distacchi segnalati come "gravi" sono stati identificati in modo abbastanza accurato sia per posizione che per estensione. Più difficilmente si sono riusciti ad identificare quelli di "lieve entità" che, probabilmente, sarebbero stati meglio rilevati con un'analisi in termografia attiva. <u>Chiesa di Santa Maria degli Angeli, Lugano:</u> sono state acquisite immagini in termografia attiva. A differenza dei test in laboratorio, è risultato più difficile distinguere le aree di discontinuità dovute alla presenza di distacchi d'intonaco rispetto a quelle dovute all'eterogeneità del supporto.
Laser Speckle Interferometry - non a contatto - mappatura grafica	Non è stato possibile ottenere risultati utilizzabili in quanto i provini, date le ridotte dimensioni e la loro non stabilità su una superficie più ampia, entravano in risonanza senza permettere una sicura identificazione dei distacchi, se non per brevi momenti.	<u>Chiesa di Santa Maria degli Angeli, Lugano:</u> sono stati eseguiti test sul tramezzo dipinto con la <i>Passione e Crocifissione di Cristo</i> di Bernardino Luini, sulla raffigurazione di <i>San Lorenzo</i> sita nel vano a destra del tramezzo e sulla <i>Cappella Camuzio</i>. I risultati sono stati confrontati con le mappature autoptiche esistenti, mostrando come la tecnica evidenzi solo quei distacchi che, sollecitati, implicano la vibrazione della superficie. <u>Chiesa di Santa Maria in Selva, Locarno:</u> sono stati eseguiti test in corrispondenza della volta dipinta. I risultati sono stati confrontati con la mappatura del quadro fessurativo (2012), permettendo di evidenziare le fessure dai bordi non stabili.
Indagine ultrasonica - a contatto - dati puntuali	In corrispondenza dell'intonaco "sano", la velocità del segnale elettromagnetico rimane costante. Spostando le sonde sulla superficie, quando il segnale passa attraverso un distacco d'intonaco, si registra un abbattimento della velocità, riuscendo così ad identificare rapidamente la presenza di difetti. In corrispondenza dei distacchi iniettati con malta fluida (<i>grouting</i>) la velocità del segnale rimane costante, segnalando la restituzione della continuità tra gli strati.	<u>Chiesa di San Nazario, Dino:</u> I risultati riguardo alle diverse velocità delle onde elettromagnetiche nei punti selezionati per l'indagine, sono stati catalogati e classificati. Necessitano però, per una funzionale interpretazione da parte del restauratore, di rielaborazioni grafiche che permettano di poter valutare il fenomeno di degrado in modo più immediato.
Indagine acustica - a contatto - dati puntuali	Le indagini acustiche sui modelli di laboratorio hanno portato a difficoltà di interpretazione a causa del supporto utilizzato per la loro realizzazione, che si comportava da cassa di risonanza.	Non sono state eseguite sperimentazioni della tecnica <i>in situ</i>, in quanto si è ritenuta troppo sperimentale e invasiva per l'intonaco, dovendo battere la superficie con un martelletto per molti punti.
Indagine radar - a contatto - dati puntuali	In tempo reale il programma ha permesso di visualizzare la sezione in bianco e nero perpendicolare alla superficie del modello di laboratorio. Data la scarsa immediatezza e la difficile interpretazione del dato, questi sono stati rielaborati per ottenere mappature tomografiche (sezioni parallele alla superficie, a diverse profondità). L'indagine radar ha mostrato una buona accuratezza nella stima della profondità dei distacchi simulati ma difficilmente si riescono ad apprezzarne le forme.	Non sono state eseguite sperimentazioni della tecnica <i>in situ</i>, in quanto lo strumento necessita di essere fatto scorrere sulla superficie, azione considerata troppo rischiosa nel caso di intonaci dipinti. Sarebbe necessario uno studio per trovare un materiale da interporre per evitare il contatto con la superficie.

Di seguito si propongono alcuni risultati ottenuti in laboratorio usando diverse strumentazioni sul medesimo modello (A2_ due distacchi, di cui quello inferiore è stato trattato con iniezione di malta liquida premiscelata):

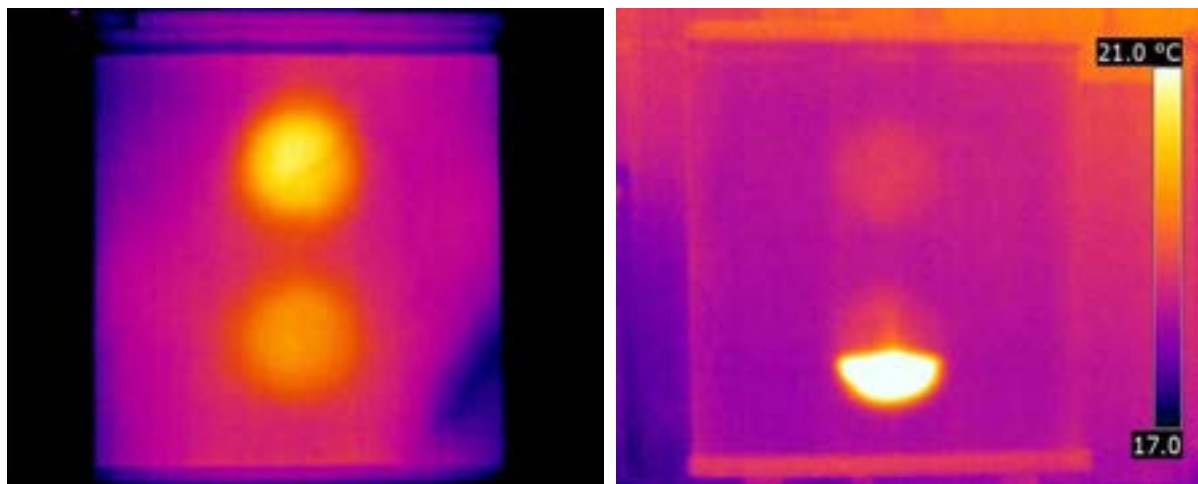


Figure 9 e 10. A sinistra: immagine in termografia attiva con rilevamento dei distacchi simulati. A destra: immagine termica durante l'intervento di *grouting*, modello A2, SUPSI maggio 2013

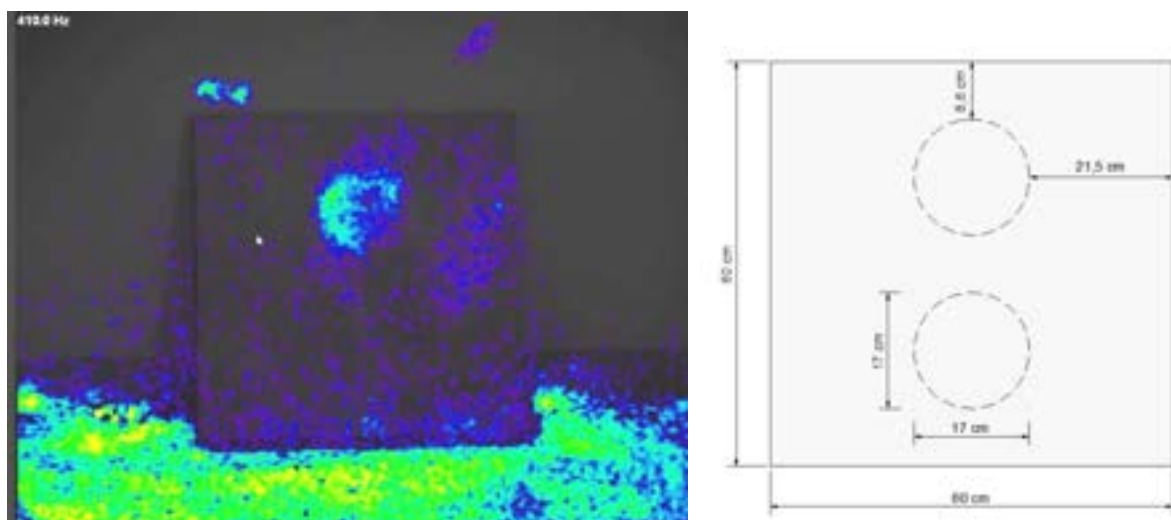


Figure 10 e 11. Rilevamento dei distacchi tramite *Laser Speckle Interferometry*, 410 Hz, SUPSI marzo 2013. Si osservi che il distacco inferiore, sottoposto a intervento di *grouting*, non viene più rilevato dalla strumentazione.

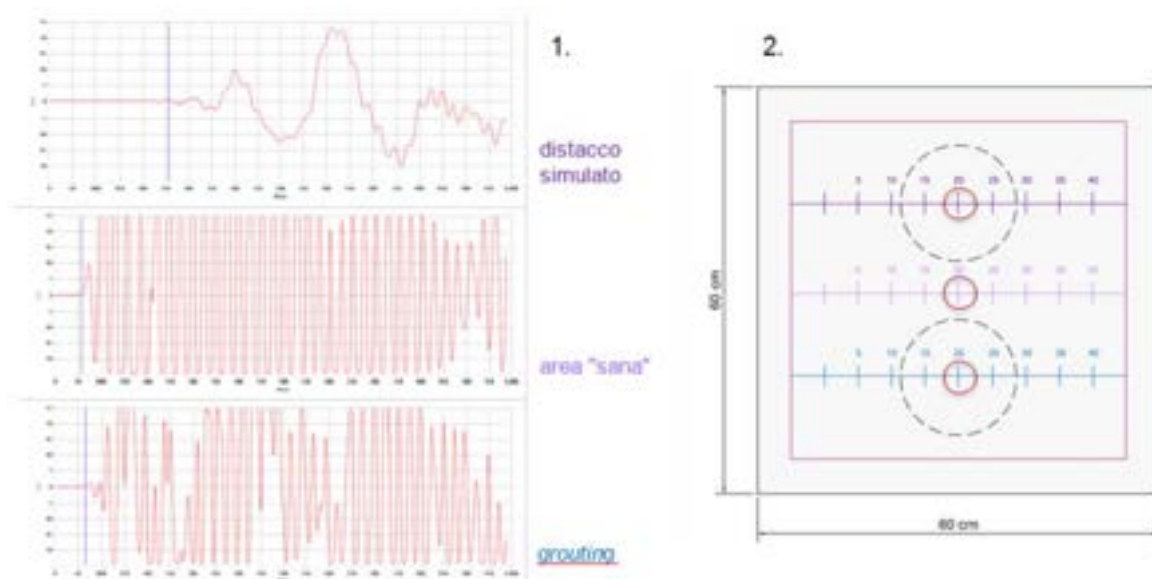


Figure 12 e 13. Indagini tramite strumentazione ultrasonica, modello A2, SUPSI luglio 2013

Considerazioni e conclusioni

Il lavoro di ricerca effettuato sulla valutazione delle potenzialità di indagini strumentali per il rilevamento dei distacchi d'intonaco, ha permesso di paragonare, usando modelli di laboratorio con distacchi con caratteristiche note e riproducibili, cinque strumentazioni utilizzate nel campo dei beni culturali, alcune ancora in fase di sperimentazione.

Come prima occasione di valutazione sistematica, la ricerca ha posto le basi per paragonare differenti metodi analitici nell'ambito dei distacchi degli intonaci storici, rappresentando un punto di partenza per studi più approfonditi e specifici. I metodi strumentali analizzati sono stati in grado di identificare la presenza dei distacchi d'intonaco, ma non tutti sono riusciti a caratterizzarne con precisione la forma e l'estensione. La termografia infrarossa è risultata molto utile come indagine globale di ampie aree a distanza, mentre la tecnica radar è efficace per studiare zone più limitate definite dal restauratore in base alle esigenze del caso studio. La tecnica radar ha mostrato però dei limiti legati alla scarsa definizione della strumentazione quando applicata al rilevamento dei distacchi d'intonaco. La tecnica maggiormente utile per la valutazione dell'intervento di *grouting* durante la sua esecuzione è indubbiamente la termografia, in quanto non interferisce con le operazioni del restauratore ed è l'unica che permette di visualizzare in modo dinamico il movimento della malta fluida fra gli strati d'intonaco. La tecnica ultrasonica è potenzialmente utile per la valutazione a breve e a lungo termine dell'intervento di *grouting*, ma necessita di ulteriori sperimentazioni per migliorare l'interpretazione dei dati.

In conclusione le strumentazioni si sono dimostrate valide per effettuare misure relative nel tempo, ossia permettono al restauratore di paragonare i risultati oggettivi ottenuti con le medesime analisi e riprodotte nelle stesse condizioni, anche a distanza di anni. Questo migliora la documentazione prodotta sia per quanto riguarda le indagini preliminari, sia per l'intervento di restauro. Entrambi questi aspetti sono fondamentali per il monitoraggio e la manutenzione nel tempo del bene culturale, fornendo dati che hanno una riproducibilità maggiore rispetto al metodo autoptico che invece è fortemente soggettivo. Sarà compito del restauratore definire quale tecnica sia la più applicabile nel proprio caso studio, in termini di informazioni che vuole ottenere, accessibilità alle superfici ed economia di cantiere.

Il lavoro di ricerca non è stato privo di difficoltà logistiche e amministrative per il reperimento delle strumentazioni scelte, questo sicuramente rappresenta un ostacolo anche per un conservatore-restauratore in un reale cantiere di restauro, ovvero trovare enti o società private che mettano a disposizione le strumentazioni e abbiano competenze adeguate nel campo dei dipinti murali. Il ruolo del restauratore rimane comunque cruciale e indispensabile nell'interpretazione dei dati prodotti dalla tecnica e nell'integrazione delle informazioni ottenute.

RINGRAZIAMENTI

L'utilizzo delle strumentazioni analitiche è stato reso possibile grazie alla collaborazione con: l'ing. Carlo Gambato (ISAAC, Lugano) per l'esecuzione delle prove con la termocamera durante l'intervento di grouting nei modelli di laboratorio; il prof. Giacomo Chiari e David Carson (Getty Conservation Institute, Los Angeles) per la disponibilità nell'utilizzo della strumentazione *Laser Speckle Interferometry*, Marco Cucchi e Cristina Tedeschi (Politecnico di Milano, Milano) per la collaborazione nei test di laboratorio e in situ con le tecniche termografiche e le indagini acustiche; Marco Ciano e Filippo Bovio (Boviar s.r.l., Milano) per i test con le strumentazioni ultrasoniche e radar.

NOTE

[1] Elisa A. Figus, *Studio comparativo di alcuni metodi diagnostici per la valutazione dei distacchi degli intonaci e del loro trattamento*, Tesi Master in Conservazione e Restauro SUPSI, Scuola Universitaria Professionale della Svizzera Italiana, A.A. 2012-2013.

[2] La tecnica del *knock test*, nonostante si possa definire semplice da un punto di vista della procedura, risulta di tipo qualitativo, basandosi su sensazioni e giudizi soggettivi che dipendono molto dalla capacità del restauratore. Lo spessore o la profondità di un distacco difficilmente vengono rilevati, nonostante rappresentino informazioni preziose che permettono di valutare il reale stato di degrado del dipinto murale. Per l'esame è necessario un contatto con la pittura murale più o meno lungo e "invasivo": questa azione può essere pericolosa in quanto la continua vibrazione indotta dalla battitura potrebbe aggravare il fenomeno. Infine l'operazione può essere lunga e laboriosa in quanto prevede l'accesso ravvicinato alla superficie ed ovviamente necessita dell'installazione di ponteggi o strutture adeguate, risultando molte volte anche costosa.

[3] Le indagini termografiche sui modelli di laboratorio sono state condotte sui set di 4 modelli caratterizzati da due distacchi simulati (A2, B2, C2 e D2), di cui il distacco simulato inferiore è stato utilizzato per l'intervento di *grouting*, mentre quello superiore come paragone (cfr. figura 1).

[4] La trasformata di Fourier veloce (indicata come FFT, dall'inglese Fast Fourier Transform) è un algoritmo informatico ottimizzato per calcolare la trasformata discreta di Fourier (detta DFT) e la sua inversa (IDFT).

BIBLIOGRAFIA SELEZIONATA

1. AHMAD A., PAMPLONA M., SIMON S., *Ultrasonic testing for the investigation and characterization of stone – a non-destructive and transportable tool*, in “Reviews in Conservation”, Volume 10, 2009, pagg. 43-53
2. AKEVREN S., *Non-destructive examination of stone masonry historic structure – quantitative IR thermography and Ultrasonic testing*, thesis submitted to the Graduate School of Natural and Applied Sciences of Middle East Technical University, Febbraio 2010
3. AN W., CARLSSON T. E., *Speckle interferometry for measurement of continuous deformations*, in "Optics and Lasers in Engineering" Volume 40, Issues 5–6, November–December 2003, pagg. 529–541
4. ANZANI A., BINDA B., LUALDI M. ET AL., *Use of Sonic and GPR Tests to Control the Effectiveness of Grout Injections of Stone Masonry*, 9th European Conference on Non-Destructive Testing, Berlin 2006
5. BENDADA A., SFARRA S., AMBROSINI D., ET AL., *Active thermography data processing for the NDT&E of frescoes*, 10th International Conference on Quantitative InfraRed Thermography, July 27-30, 2010, Québec
6. CALICCHIA P., CANNELLI G.B., *Detecting and mapping detachments in mural paintings by non-invasive acoustic technique: measurements in antique sites in Rome and Florence*, in "Journal of Cultural Heritage", n° 6, 2005, pagg. 115-124
7. CANDORÈ J.C., BODNAR J.L., ET AL., *Assistance to the restoration of historical frescoes by stimulated infrared thermography*, 10th International Conference on QIRT, July 27-30, 2010, Québec
8. CASTELLINI P., ESPOSITO E., LEGOUX V., ET AL., *On field validation of non-invasive Laser Scanning Vibrometer measurement of damaged frescoes: experiments on large walls artificially aged*, in "Journal of Cultural Heritage", Volume 1, Supplement 1, August 2000, Elsevier, Paris , pagg. S349-S356
9. CATALDO R., DE DONNO A., ET AL., *Integrated methods for analysis of deterioration of cultural heritage: the Crypt of “Cattedrale di Otranto”* in: "Journal of Cultural Heritage" Vol 6, Jan–Mar 2005, pagg. 29-38
10. CHAMBARD J., ROCHE A., *Defect detection of wall paintings in the "Château de Versailles" using TV-holography and IR Thermography*, in "Optics for Arts, Architecture, and Archaeology. Proceedings of the SPIE", vol. 6611, 2007
11. COLLINI L., ET AL., *Development, experimental validation and tuning of a contact-less technique for the health monitoring of antique frescoes*, in "NDT&E International", n°44, 2011, pagg. 152-157
12. CUPA A., FELCZAK M., ET AL., *Thermovision and GPR for investigation of architectural decorations – potential and limitations*, 11th International Conference QIRT, 11-14 June 2012, Naples
13. DEL CONTE A., ESPOSITO E., *Sistemi radar non invasivi per la diagnostica di strutture in muratura: il caso delle mura del Museo Diocesano di Ancona*, Convegno Nazionale AIMAN, Ancona 6 giugno 2006
14. GOSÁLBEZ J., SALAZAR A., ET AL., *Application of Ultrasonic Nondestructive Testing to the Diagnosis of Consolidation of a Restored Dome*, in "Materials Evaluation", Marzo 2006, pagg. 492-497
15. GRINZATO E., *IR Thermography Applied to the Cultural Heritage Conservation*, 18th World Conference on Nondestructive Testing, 16-20 April 2012, Durban, South Africa
16. HINSCH K. D., ZEHNDER K., ET AL., *Monitoring detaching murals in the Convent of Münstair (Switzerland) by optical metrology*, in "Journal of Cultural Heritage" Volume 10, Issue 1, Jan–Mar 2009, pagg. 94–105
17. KEENE L., CHIANG F., *Real-time anti-node visualization of vibrating distributed systems in noisy environments using defocused laser speckle contrast analysis*, in " Journal of Sound and Vibration", Elsevier Ltd., 2009, pagg. 472-481
18. MAIERHOFER C., KRANKENHAGEN R., RÖLLIG M., *Investigating historic masonry structures at different depths with active thermography*, 10th International Conference on QIRT, July 27-30, 2010, Québec
19. MAIERHOFER C., KRANKENHAGEN R., RÖLLIG M., *Investigating historic masonry structures at different depths with active thermography*, 10th International Conference on QIRT, July 27-30, 2010, Québec
20. MOROPOULOU A., LABROPOULOS K.C., DELEGOU E.T., ET AL., *Non-destructive techniques as a tool for the protection of built cultural heritage*, Construction and Building Materials, 2013
21. SFARRA S., BENDADA A., ET AL., *Experimental comparison of infrared thermography, holographic interferometry and acousto - ultrasonics on a complex sandwich structure sample*, 10th European Conference on Non-Destructive Testing, Moscow, 7-11 June 2010
22. VAVILOV V., *Infrared thermographic nondestructive testing of composite materials: determining thermal properties, detecting and characterizing hidden defects*, 10th European Conference on Non-Destructive Testing, Moscow, 7-11 June 2010
23. WANFU W., *Detection of Delamination in Wall Paintings by Ground Penetrating Radar*, in "Behaviour of Electromagnetic Waves in Different Media and Structures" Prof. Ali Akdagli (Ed.), 2011, pagg. 121-140
24. WENDRICH A., TRELA C., KRAUSE M., ET AL., *Location of Voids in Masonry Structures by Using Radar and Ultrasonic Travelttime Tomography*, 9th European Conference on NDT, Berlin, September 2006
25. WONG L., AGNEW N. (EDIT BY), *The Conservation of Cave 85, at the Mogao Grottoes, Dunhuang: development and implementation of a systematic methodology to conserve the cave wall paintings and sculpture*, December 2011, pagg. 280-281. Internal publication by The Getty Conservation Institute

LO STACCO E IL RESTAURO CONSERVATIVO DEGLI STUCCHI DI LUCIO FONTANA

Antonino Grasso*, Chiara Leotta**

*Collaboratore Restauratore, laureando presso l’Accademia di Belle Arti di Brera, Via Brera 28, 20121, Milano
3484124557, Antoninograsso restauri@gmail.com

** Studentessa, , laureanda presso l’Accademia di Belle Arti di Brera, Via Brera 28, 20121, Milano 3200983315,
chiara.leotta91@gmail.com

Abstract

Lo scopo di questo studio, realizzato grazie alla collaborazione con lo studio e conservazione delle opere d’arte di Camilla Mazzola, verte alla risoluzione delle problematiche che interessano lo stacco e l’intervento di restauro di un gruppo di stucchi decorativi applicati a parete.

L’opera in esame è costituita da quattro elementi floreali in gesso, attribuiti a Lucio Fontana, conservati presso un appartamento privato in Milano.

In occasione dei lavori di ristrutturazione dell’appartamento, è stato deciso di procedere allo strappo degli stucchi ed alla loro ricollocazione.

Nonostante l’opera apparisse, ad una prima osservazione, in buono stato di conservazione, durante le fasi di pulitura ci si è accorti della presenza di numerose fratturazioni e piccole mancanze, causate sia da una cattiva manutenzione, sia da una continua manipolazione da parte di operai e imbianchini.

Ultimato il restauro conservativo dei singoli pezzi, sono state affrontate le problematiche relative alla riproposizione del gruppo di stucchi, fissati ad una garza, in modo da garantirne il giusto ancoraggio sul nuovo supporto.



Fig.1 bassorilievi decorativi in stucco nella loro collocazione originale

Introduzione

L'opera in esame appartiene ad un gruppo di bassorilievi decorativi in stucco, con foglia d'oro, concepiti per il decoro di una parete in un appartamento privato di Milano (fig.1). Questi bassorilievi si inseriscono nel contesto scultoreo della produzione fontaniana, diversificata nei contesti e nei materiali, ma costante nella sua essenzialità strutturale.

La scultura diventa espressione dell'immagine mentale e concettuale dell'autore, contro ogni tentativo mimetico del reale. La progettualità si manifesta direttamente a contatto con la materia, in una sorta di produzione simbiotica, in cui il gesso prende parte attiva al processo creativo. Gli stucchi sono così il risultato di un rapporto dialogico tra la manualità dell'autore e l'essenza della materia. Il suo essere scultore, per l'opera in esame, si manifesta nell'ideazione di opere inserite in contesti architettonici [1].

Fontana tra la fine degli anni '40 e i primi anni 50 collabora con Osvaldo Borsani, da qui nasce l'ispirazione per il ciclo di lavori decorativi parietali. L'artista sviluppa delle nuove metodologie decorative, utilizzando altorilievi apparentemente collocati in modo casuale

Gli stucchi, interessati dal restauro, si presentavano in buono stato di conservazione, essendo sempre stati collocati in un ambiente confinato, privo di fattori degradanti, avevano però subito diverse ridipinture nel corso degli anni. La necessità da parte dei committenti, di una nuova collocazione dell'opera è frutto di una scelta estetica dell'intero appartamento.

Il caso ha richiesto un accurato studio progettuale, coordinato e diretto dallo studio di conservazione d'opere d'arte.

Le procedure necessarie individuate si sono articolate in quattro fasi: la protezione, lo stacco, la pulitura e il montaggio su nuovo supporto.

In fase preliminare si è scelto di eseguire dei calchi in gomma siliconica dei quattro stucchi, in modo da avere un letto di ricovero per permettere la ricollocazione con il medesimo andamento degli originali e per avere una linea guida nel caso in cui accidentali fratture o abrasioni fossero occorse durante la fase di stacco (fig. 2-3).

Lo stacco dei decori floreali, non essendo un metodo convenzionale, ha reso necessaria una lunga fase progettuale e un'attenta osservazione di tutti i probabili inconvenienti del caso nelle varie operazioni.

La prima fase effettiva dello stacco è stata la messa in sicurezza degli elementi floreali mediante garze a trama larga, sulle quali è stato applicato a pennello il palaroid (fig. 4-5) ed in seguito un sottile strato di gesso pigmentato e strati via via più corposi di modolight, un particolare stucco usato in edilizia (fig. 6). La scelta è ricaduta su questo materiale poiché possedendo una capacità meccanica inferiore al gesso comune, era più idoneo per le operazioni da eseguire.



Fig.2 Calchi in gomma siliconica



Fig.3 Particolare del calco in gomma siliconica



Fig.4 Messa in sicurezza mediante garza e Paraloid



Fig.5 Particolare della messa in sicurezza



Fig.6 Strati di gesso

Dopo aver suddiviso e siglato il gruppo scultoreo in tre grandi aree (fig. 7), con l'ausilio di strumentazioni specifiche (fig.8), è avvenuto il distacco del gruppo decorativo dalla parete.

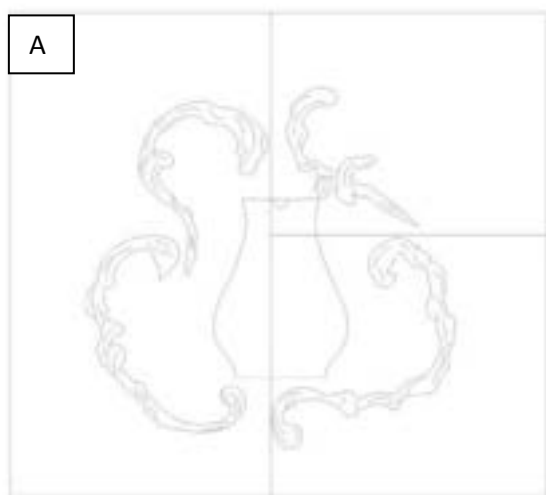


Fig. 7 Rilievo Grafico di base



Fig. 8 Strumentazioni specifiche



Fig.9 Distacco

I tre elementi sono stati poi movimentati presso lo studio di conservazione e restauro di Camilla Mazzola, SpazioContempo dove è iniziato lo studio approfondito per il restauro e la ricollocazione degli stessi nel medesimo appartamento.

La rimozione dei singoli strati di stucco è risultata particolarmente ardua a causa della naturale fragilità della materia. Dopo aver collocato i tre blocchi su di un letto di sabbia fine di fiume (fig.10), per attutire movimenti e vibrazioni, con l'ausilio di scalpello e martello, è stata rimossa la protezione in stucco che precede la garza.

Quest'ultima è stata rimossa tramite solvente polare con l'aiuto meccanico di bisturi e pinzette (fig.11).

Secondo fattore cruciale della fase di pulitura è stato la rimozione delle ridipinture e lumeggiature (fig.12-13) eseguite negli anni per volere dei committenti (fig.14).

A seguito di numerosi test - saliva artificiale, acetone ed acqua demineralizzata - la procedura scelta è stata la pulitura mediante saliva artificiale abbinata ad azione meccanica, che ha permesso l'osservazione accurata degli stucchi; a seguito della quale sono state rilevate microfratture e piccole mancanze camuffate dal materiale acrilico sopramesso

Si è scelto così di procedere con stuccature a livello per colmare le micro fratture e dare continuità alle forme a rilievo

(fig.14-15), eseguite con materiali compatibili con l'originale, successivamente uniformate mediante reintegro pittorico. Purtroppo si è constatato che la foglia d'oro applicata dall'artista non si è conservata integralmente su tutta la superficie, a causa delle ripetute manipolazioni subite negli anni.



Fig.10 Collocazione dell'opera



Fig.11 Rimozione del gesso e della garza



Fig.12 Rimozione delle ridipinture



Fig.13 Rimozione della lumeggiatura



Fig.14 Stuccature



Fig.15 Stuccature

L’opera si presentava con diversi livelli di materiale soprammesso - acrilico bianco, foglia d’oro non originale, acrilico colorato applicati nel tempo da operai, rispettando la volontà dei proprietari che per personali necessità estetiche hanno richiesto queste modifiche (fig.16).

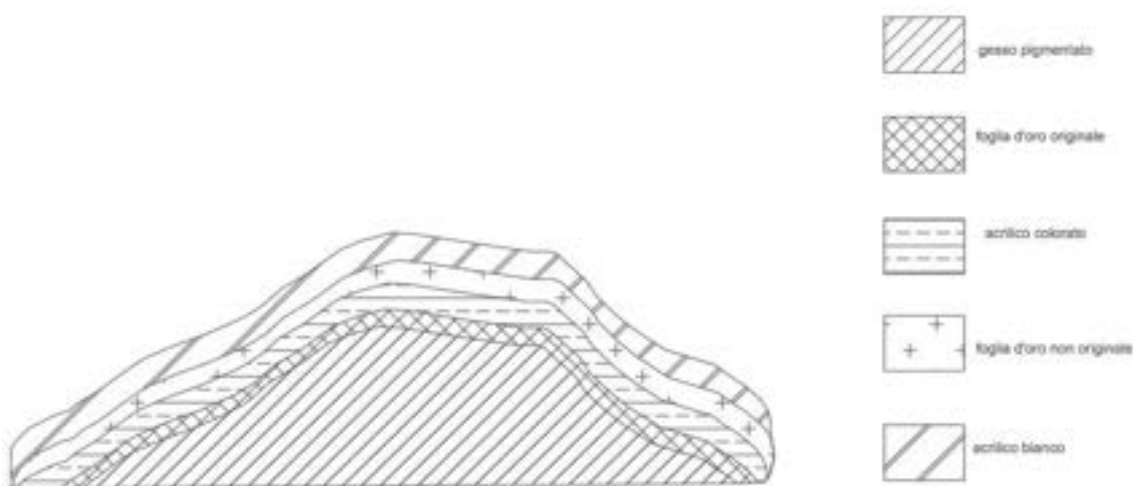


Fig.16 Rilievo grafico in sezione

Terza ed ultima fase è quella della ricollocazione dell’opera. La scelta di collocare gli stucchi su supporti mobili è nata per agevolare la possibilità di ulteriori cambiamenti all’interno dell’appartamento.

Il nuovo supporto mobile è composto da un telaio in legno e tela in tessuto sintetico a trama fitta (fig.17-18).

Per dare maggiore presa al supporto, oltre alla garza applicata sotto i singoli manufatti, tra la tela tensionata su telaio e la gessatura di fondo è stata applicata una rete di Nylon a trama larga affondata poi in una miscela di Acrilic 33, polistirolo e gesso. al gruppo scultoreo è stata applicata, inoltre, sul retro una garza in tessuto, tramite gesso e vinavil, così da poter “aggrappare” al meglio le opere al nuovo supporto. Attraverso una miscela di gesso (fig.19). Dopo averle posizionate in modo accurato, seguendo dettagliatamente il progetto originale, è stato colato un ultimo strato di gesso scagliola e Acrilic 33 in modo da “inglobare” gli stucchi nel nuovo supporto (fig.20-21) .



Fig. 17 Telaio



Fig. 18 Retro del telaio



Fig. 19 Prima colata di gesso, Acril 33 e polistirolo



Fig. 20 Collocazione su nuovo supporto

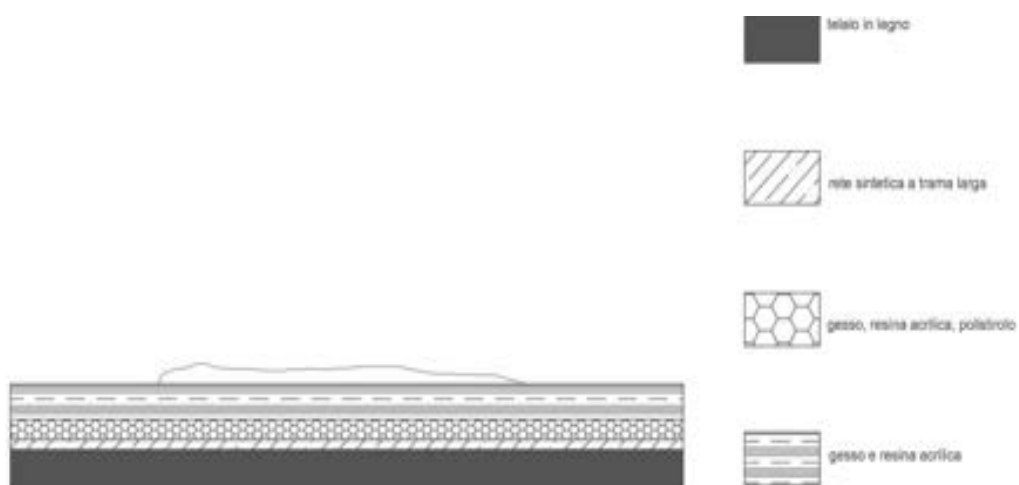


Fig. 21 Rilievo grafico con mappatura del materiale costituente



Particolare del bassorilievo



Particolare del bassorilievo



Bassorilievo in laboratorio dopo il restauro



Bassorilievo ad intervento di restauro ultimato

Il ripristino estetico è stato ultimato nella sede attuale ad asciugatura completata mediante acquarelli Winsor e Newton ad imitazione delle tonalità circostanti.

Il lavoro è stato effettuato al momento solo su due dei quattro decori floreali. Nonostante questo non sia stato un approccio convenzionale, il modus operandi scelto si è rivelato essere idoneo e funzionale per il tipo di restauro da compiere, pertanto gli altri due decori subiranno lo stesso trattamento.

NOTE

[1]crf Lucio Fontana scultore; a cura di Filippo Trevisani (Electa)

CONSERVAZIONE PREVENTIVA NEL MUSEO MUSMA DI MATERA

Annalisa Ferraro

Independent researcher, Via Luigi Sturzo 73, 81055, S. Maria Capua Vetere, 3920997771,
ferr.annalisa@gmail.com

Abstract

Il progetto, finalizzato all’elaborazione di un piano di conservazione preventiva, è stato realizzato su una selezione di opere appartenenti alla ricca collezione del Museo Musma di Matera, raccolta interamente dedicata alla scultura internazionale dalla fine del 1800 a oggi. Sono stati presi in analisi i lavori collocati nei cortili e nei 7 ambienti ipogei di cui il museo dispone, spazi espositivi “in grotta” estremamente suggestivi ma al tempo stesso complessi dal punto di vista microclimatico, capaci di favorire la comparsa di fenomeni di deterioramento. Il lavoro si è concentrato sull’acquisizione delle conoscenze necessarie alla conservazione. Il punto di partenza è stato individuato nelle potenzialità espresse dall’intervista all’artista, attraverso cui acquisire le informazioni utili alla manutenzione e alla tutela delle opere. In collaborazione con il museo, sono state selezionate e analizzate le opere ritenute potenzialmente più deteriorabili in funzione della loro collocazione o i lavori in condizioni di criticità, i cui autori fossero intervistabili, per un totale di 18 opere realizzate dai seguenti artisti: Kengiro Azuma, Gregorio Botta, Lucilla Catania, Nicola Carrino, Bruno Conte, Salvatore Cuschera, Emmanuele De Ruvo, Emilio Isgrò, Teodosio Magnoni, Enrico Pulsoni, Saverio Todaro, Luisa Valentini, Antonella Zazzera. Attraverso la compilazione di una scheda, ogni artista ha fornito dettagli tecnici e di significato riguardanti le proprie sculture esposte al Musma e oggetto di analisi. È stato così possibile registrare le dichiarazioni di volontà dell’artista per ciò che riguarda la conservazione, il restauro e l’esposizione dei suoi lavori, ma anche acquisire informazioni relative al processo creativo e a ciò che lo spinge a lavorare con determinati materiali, o a preferire alcuni procedimenti rispetto ad altri.

Queste schedature e la documentazione acquisita sono entrate a far parte delle risorse del museo, utilizzabili per pratiche concrete di conservazione preventiva, interventi di restauro e cambiamenti espositivi, rappresentando inoltre esempio di applicazione metodologica e materiale utile per l’arricchimento delle competenze del personale.

Le schede sono state strutturate tenendo in considerazione l’esigenza di acquisire sia dati di carattere generale, riguardanti il processo creativo dell’artista e le sue tendenze conservative ed espositive, sia informazioni specifiche riguardanti l’opera esaminata nel dettaglio, come dati tecnici e reazioni ai possibili danneggiamenti. È stato indispensabile plasmare le interviste sul lavoro, la personalità, la carriera di ogni artista consultato. Le domande sono state elaborate evitando di vincolare eccessivamente il discorso a un elenco fisso di quesiti, che avrebbero potuto non adattarsi del tutto al singolo autore o ai lavori da schedare. Al tempo stesso, è stato fondamentale mantenere un certo grado di standardizzazione, in modo da garantire uniformità e confrontabilità dei risultati, per un uso delle risorse collettivo e di pubblica utilità. In un processo di condivisione è fondamentale che i documenti siano infatti dotati il più possibile di un linguaggio comune e di una forma standardizzata di raccolta dati.

Per ogni scheda sono state elaborate due parti introduttive:

- Una personalizzata, sui temi dell’autorialità, dell’intenzionalità artistica, del significato attribuito ai materiali e alla loro funzione estetica, come pure ai criteri espositivi privilegiati. Questa sezione è funzionale a mettere a proprio agio l’artista, che si appropria della scheda a partire da domande a risposta aperta. Inoltre, le risposte e le informazioni acquisite consentono di contestualizzare al meglio le opere oggetto di analisi, tenendo conto del percorso artistico dell’autore, e di comprendere a pieno significati e scelte compiute durante il processo creativo. Le informazioni acquisite rappresentano materiale utile all’approfondimento e al confronto e potranno essere utilizzate dal personale del museo, così come da studiosi e tecnici interessati alla documentazione.
- L’altra standardizzata, finalizzata alla comprensione dell’atteggiamento dell’artista nei confronti della conservazione, del restauro e della prevenzione. Questa sezione mira a verificare le conoscenze che l’artista possiede circa la deperibilità dei materiali, i rischi legati ai fattori ambientali di esposizione e i sistemi di prevenzione che una struttura può attivare per garantire la sopravvivenza dell’opera e la tutela del suo aspetto originale; può aiutare a capire se l’artista è abituato a restaurare autonomamente le proprie opere, se accetta interventi esterni o è restio ad approvare operazioni che non lo coinvolgano in maniera diretta o nel ruolo di supervisore, se realizza schedature dei suoi lavori, controllando lo stato conservativo di quelli ancora in suo possesso.

Nome artista DAL GENERALE AL PARTICOLARE: significati e scelte - Racconta in breve il modo in cui realizzi le tue opere, le varie fasi del processo creativo, dall'idea alla realizzazione; bisogni, necessità che ti spingono a creare. - Che significato attribuisce ai materiali che utilizzi e con quale criterio li scegli? Che valore dai al materiale in relazione al significato complessivo dell'opera? - Come si rapporta questa tua scelta di materiali organici, principalmente legno e carta, con l'idea di conservazione delle tue sculture? - Come ti comporti quando il contesto di esposizione cambia, passando dal tuo studio a uno spazio museale? Cosa cerchi o ti aspetti dalla nuova situazione espositiva?	DAL GENERALE AL PARTICOLARE: la conservazione - Nel processo di creazione delle tue opere la loro durata nel tempo è un fattore valutato nella scelta dei materiali e dei procedimenti esecutivi? - Sei a conoscenza della relazione tra il deterioramento dei materiali scelti e i fattori ambientali di esposizione (luce, temperatura, umidità, inquinamento ambientale, etc.)? - Sei a conoscenza delle modalità di conservazione preventiva delle opere d'arte? - Sei interessato a questo tipo di conservazione? - Hai mai pensato di contattare un esperto per una schedatura tecnico conservativa delle tue opere o di realizzarla autonomamente, al fine di consentire la manutenzione preventiva e/o il restauro?

Figure 1 e 2. Esempio di schedatura secondo il modello proposto, sezioni introduttive

La parte successiva della scheda è stata dedicata invece a uno o più sculture, tra quelle esposte presso il Museo Musma, esaminate nel dettaglio, attraverso un'analisi minuziosa, per rendere solida e capillare la conoscenza delle opere e più concreta la possibilità di agire, sia con interventi preventivi che con operazioni di restauro mirate. Le informazioni sono state raccolte attraverso le seguenti sezioni:

- La prima, le cui domande sono finalizzate alla piena comprensione dell'opera, del suo significato, del valore dei materiali e della loro capacità di veicolare un messaggio, il legame con l'ambiente espositivo, ma anche all'acquisizione di indicazioni circa le operazioni di manutenzione, interventi periodici o straordinari da effettuare.
- La seconda, dedicata alle componenti materiche delle sculture e agli effetti di deterioramento e di invecchiamento a cui esse possono andare incontro. Attraverso l'analisi dei materiali costituenti l'opera, in rapporto alle condizioni ambientali di esposizione, sono stati esaminati casi concreti dei possibili danneggiamenti ed è stata indagata la reazione degli artisti ai fenomeni presentati.
- Una finale, contenente la valutazione della schedatura, volta a capire se essa, a giudizio dell'artista, ne sintetizza correttamente le intenzioni riguardo alla conservazione e al restauro della sua opera e possa quindi essere utilizzata, nel caso in cui si verifichi la necessità di un intervento, senza rendere indispensabile un ulteriore contatto e confronto con l'artista.

Nome opera: significati e scelte Cosa rappresenta per te Nome opera e quale processo ti ha portato alla sua realizzazione? Che valore hanno i materiali scelti e perché li hai ritenuti adatti a veicolare il significato della tua opera? C'è un legame tra l'opera e l'ambiente in cui è stata collocata? Pensi che il contesto espositivo abbia contribuito ad attribuirle nuovi valori? Conservazione, fenomeni di degrado, trasformazioni, interventi Che tipo di manutenzione suggerisci per la tua opera? Quali ritieni possano essere i passaggi difficili o rischiosi durante le operazioni di manutenzione? Al momento dell'acquisizione, hai rilasciato al museo istruzioni per la sua periodica manutenzione?	Per quali componenti materiche dell'opera accetteresti interventi di restauro: Legno [Sì/No] La resistenza del legno varia in funzione della specie, della parte del fusto selezionata e della stagionatura; queste caratteristiche determinano una maggiore o minore biodegradabilità del materiale. Hai valutato questi fattori nella scelta del tipo di legno da utilizzare? Sostituibilità di eventuali supporti minori (ganci, perni, etc.) Tipologia di collocazione da te ipotizzata: <table border="1"> <tr> <td>Interno</td> <td>Esterno coperto</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Esterno scoperto</td> </tr> </table> Accetteresti che Nome opera venisse installata in un ambiente differente da quello da te ipotizzato?	Interno	Esterno coperto		Esterno scoperto
Interno	Esterno coperto				
	Esterno scoperto				

Figure3 e 4. Esempio di schedatura secondo il modello proposto, sezioni dedicate alle opere

Nell'elaborazione delle schede si è tenuto conto dell'unicità dei luoghi espositivi, sette ipogei scavati nel tufo, ambienti rupestri suggestivi e affascinanti, in cui costantemente si confrontano e dialogano i maestri della scultura italiana e internazionale e gli artisti contemporanei più giovani, in una sinergia tra tradizione e

innovazione. Anticamente stalla o luoghi utilizzati per la pigiatura dell'uva, per il travaso e la conservazione del vino e delle derrate, questi ipogei sono caratterizzati da un elevato e costante tasso di umidità, temperature molto basse, problemi di condensa, infiltrazioni di acqua piovana, assenza di ventilazione. In questi ambienti rupestri, che ospitano sculture polimateriche, lavori in legno e opere in metallo, sono assenti, per ovvie difficoltà strutturali, sistemi di controllo e regolazione dei principali valori microclimatici, impianti di condizionamento e riscaldamento. In questi spazi, che scendono in profondità, nelle cavità delle pareti, nelle vasche scavate nella roccia, sono allestite sculture e installazioni, che traggono dall'atmosfera di questi ambienti nuovi valori e nuovi significati. Tra gli spazi esaminati anche i tre grandi cortili del Museo, anche questi parte integrante e fondamentale del progetto espositivo, utilizzati per accogliere sculture e installazioni, all'aperto o in ambienti parzialmente coperti.



Figure 5, 6 e 7. Gli ambienti ipogei del Museo Musma

Sono esposte opere in gesso che, a causa della forte umidità, potrebbero disgregarsi, manifestare distacchi di materia, essere attaccate da agenti biologici e mostrare alterazioni cromatiche; sono presenti sculture in metallo, che possono subire effetti di corrosione e presentare macchie più o meno omogenee, e lavori in marmo, che possono produrre patine, deformazioni, fratture ed erosioni. Considerando, quindi, le caratteristiche dei luoghi e la possibile incidenza delle condizioni ambientali e microclimatiche sulle opere esposte, sono stati presentati agli artisti casi concreti dei possibili effetti di deterioramento, indagando le loro reazioni a tali circostanze. Si è andato esplorando, tramite quesiti mirati, se specifici processi di evoluzione e trasformazione potessero essere accettati dall'artista, come parte dell'opera stessa, previsti o addirittura programmati, o se, al contrario, ostacolassero la trasmissione del messaggio, limitando la percezione e la fruibilità del lavoro, tenendo sempre presente che ogni macchia, ogni frattura, ogni segno del tempo trascorso può essere interiorizzata in modo differente da ogni artista, che potrà accettare il cambiamento oppure rifiutare qualsiasi mutamento.

A tal proposito, Nicola Carrino, intervistato sull'opera *Costruttivo 2/87* (1987), alla domanda relativa agli effetti di corrosione e ossidazione che il ferro subisce, in grado di compromettere la stabilità e la resistenza dell'opera, risponde, «Lascerei l'effetto di naturale invecchiamento. Durante una recente visita al Museo ho potuto studiare l'aspetto attuale dell'opera. La scultura presentava un leggero strato uniforme di ruggine che lasciava ancora trasparire il colore nero della lamiera. Trovo che il colore rosso/marrone della superficie doni all'opera una consistenza espressiva, quella patina evidenzia il tempo trascorso». Il luogo dona all'opera un valore aggiunto, il processo di formazione della ruggine, nei limiti della salvaguardia dell'opera, appare non solo accettato ma anche accolto con benevolenza dall'artista. Luisa Valentini, invitata ad esprimersi sui possibili fattori di deterioramento della sua opera *Contenitori: astronave* (1995), si mostra preoccupata a causa dei possibili danneggiamenti dovuti all'umidità, in grado di generare processi di ossidazione, specialmente laddove la vernice è stata in qualche modo danneggiata. A proposito delle alterazioni, scrive, «Ne sarei dispiaciuta e mi augurerei che venisse fermata l'ossidazione con vernici trasparenti antiossidanti, anche perché la 'fioritura' compromette la stabilità della vernice». Kengiro Azuma, interpellato sul deterioramento del bronzo utilizzato per la realizzazione dell'opera *MU S 793* (1979), esposto negli ambienti umidi degli ipogei del museo, raccomanda «semplici accorgimenti di protezione da tale invecchiamento». Diverso è il suo atteggiamento nei confronti dei trattamenti da riservare alla sua installazione *Porta della vita* (2010), opera unica, che funge da cancello di accesso al terzo cortile del Museo, realizzata tra i Sassi di Matera, in acciaio corten. La scultura, esposta all'aperto, subisce un naturale processo di deterioramento, a causa dei fattori climatici e degli agenti inquinanti, dalla ruggine alla corrosione, fino alle alterazioni cromatiche. Alla domanda «Cosa pensi di queste trasformazioni e come ti comporteresti a riguardo?», Kengiro Azuma risponde, «È il normale, naturale processo di invecchiamento. Li considero spontanei e naturali», e si limita a suggerire una verniciatura trasparente protettiva come operazione di ordinaria manutenzione. Anche Emilio Isgrò, interpellato circa la conservazione della sua *Calcio di rigore* (1993), scultura composta da una struttura lignea su cui è stata adagiata una tela emulsionata con stampa di un'immagine già cancellata e poi nuovamente cancellata con colore acrilico e con polvere di marmo, risponde

con ironia che, non essendo lui Matisse, le trasformazioni coloristiche non lo porterebbero al suicidio, aggiungendo poi che «il deterioramento dell'opera, paradossalmente, non deve spaventare. I segni dell'intelligenza creativa che vi sta dietro rimangono in ogni caso, come rimangono sempre nell'arte, anche nel caso di opere tradizionalmente pittoriche». Nella misura dell'accettabile, accoglierebbe le trasformazioni serenamente.

Interessanti sono le risposte degli artisti in merito alla collocazione delle loro opere. Pur essendo i più soddisfatti dell'installazione della propria scultura, valorizzata dall'ambiente espositivo, così ricco di fascino e suggestioni, oltre che custode di memorie e racconti del passato, qualcuno suggerisce sistemazioni più idonee. Salvatore Cuschera consiglia una sistemazione differente per la sua scultura *Garbha 2* (2000), in modo da valorizzarla maggiormente, «ponendola, per esempio, in un piccolo spazio scavato e isolato [...] in modo da poterla vedere da tutti i punti di vista, girandoci attorno, come un altare». Ugualmente, Luisa Valentini suggerisce che «l'elemento verticale sia appoggiato al muro, appeso in modo da fare scaricare sulla punta il peso dell'astronave, affinché se ne accentui il senso di precarietà e di sospensione». Interessanti sono risultate anche le risposte di Bruno Conte, autore dell'opera *Pressanza* (1970). Interpellato sulle trasformazioni che il legno, materiale con cui è stata realizzata la sua scultura, potrà subire, danni cromatici o strutturali, o attacchi da parte di batteri, l'artista non nasconde la speranza «che il fattore climatico sia consono alla conservazione, non troppo umido per *Pressanza*, che si trova nello spazio ambientale ipogeo», aggiungendo comunque di accettare l'invecchiamento dell'opera, che «in materiali che lo consentono con naturalezza, la leggera variazione può rappresentare un compimento, forse sottinteso nell'inconscio dell'autore». Anche Kengiro Azuma, intervistato sulla sua scultura *MU S 144* (1964), in gesso, filo di ferro e manilla, dotata di struttura in legno e rete metallica, suggerisce una collocazione più sicura per la sua opera, da esporre in ambienti “secchi” e da sottoporre, in caso di danneggiamenti, a un restauro conservativo.



Figure 8, 9 e 10. Luisa Valentini, *Contenitori: astronave*, 1995, Galleria di Guido Carbone (l'artista ha consigliato al Museo Musma di seguire l'allestimento della sua scultura eseguito dalla Galleria di Guido Carbone); Bruno Conte, *Pressanza*, 1970; Kengiro Azuma, *MU S 144*, 1964

Tra gli artisti intervistati c'è anche chi esprime il legame inscindibile con lo spazio in cui l'opera è stata collocata e l'impossibilità di pensare ad uno spazio altro e differente, vista anche la forte caratterizzazione dei luoghi espositivi, non ordinari ma anzi unici nel loro genere. Lucilla Catania rifiuta una eventuale ricollocazione della sua scultura *Punzone* (2008), «in quanto l'opera nasce per essere collocata nella stanza ipogea del Musma, in stretto rapporto spazio/materico con l'opera di Cloti Ricciardi. [...] Dimensioni, materiale e collocazione sono stati stabiliti in funzione del luogo di accoglienza». Parole simili sono usate anche da Nicola Carrino, questa volta per l'opera *Costruttivo Matera 2007, Blocco di 3 moduli L* (2007), realizzata con lo stesso tufo degli ipogei, in occasione della III Giornata del Contemporaneo. L'artista spiega che «la scultura nasce dal luogo, finalizzata a quel posto. Si innesta nell'ambiente con lo stesso materiale. È l'ambiente, il luogo stesso. È il posto giusto, viene valorizzato. La scultura valorizza e trasforma il luogo», uno spostamento «non è previsto. Non è possibile a meno di uno smontaggio e una ricostruzione. Non avrebbe senso. Derogherebbe dal fine della scultura, realizzata per quel posto “assegnato” e costruita in esso. Se necessario, è possibile liberare l'ambiente, basta smontarla e porre fine all'opera». In merito ai processi di deterioramento, come la comparsa di macchie biancastre, la formazione di patine, disgregazione superficiale, esfoliazione, rigonfiamenti, fessurazioni, possibili per la collocazione dell'opera in un'area coperta del secondo cortile, in un luogo umido e parzialmente esposta agli agenti atmosferici, l'artista scrive, «L'opera è naturalmente esistente e collocata. Lasciar fare alla naturalità. Il trascorrere del tempo come verifica ed espressione del vissuto. È possibile sostituire parti, rivolgendosi ai maestri muratori in loco».

Tenendo conto della complessità dei luoghi espositivi, le schede sono state strutturate in modo da consentire l'acquisizione di informazioni utili anche per le pratiche di manutenzione.

Antonella Zazzera, ad esempio, segnala la necessità di rimuovere la polvere che si deposita nella trama della sua scultura *Armonico XCI* (2008), composta da fili di rame sedimentati e cuciti. La pratica va eseguita «utilizzando un pennello a setola morbida, da passare seguendo l’andamento dei fili, o aria compressa». Per lucidare e pulire ulteriormente la superficie della scultura, l’artista consiglia «di passare sulla superficie, sempre seguendo l’andamento dei fili, un panno morbido in pelle di daino». Queste informazioni risultano particolarmente utili se l’opera è esposta in un ipogeo, con pareti tufacee non rifinite e non rivestite, le cui polveri facilmente e frequentemente si depositano sulle superfici delle sculture.

Gli esiti del progetto

Gli artisti, chiamati a rispondere sui temi della conservazione e del restauro, hanno mostrato grande disponibilità e passione nel fornire informazioni di carattere tecnico e nel raccontare le loro opere, dal momento della creazione fino alla loro collocazione negli ipogei e nei cortili del museo Musma.

Si è rilevato che non risulta essere immediatamente connaturato con la natura del processo creativo un approccio metodologico basato sul principio della schedatura. Ciò nonostante, a parte qualche silente diniego, comunque interpretato come testimonianza di un approccio ai problemi della conservazione, tutti gli autori interpellati hanno mostrato interesse, competenza e voglia di raccontarsi e raccontare.

I quattro indicatori considerati nella valutazione dell’esito della metodologia applicata sono riportati nella tabella sottostante.

Adeguamento alla forma scheda	Attinenza delle risposte nella parte generale della scheda	Chiarezza degli intenti rispetto alla conservazione	Attinenza delle risposte nella parte relativa alle opere

Per ciò che riguarda l’adeguamento alla tipologia della scheda, sono state rilevate alcune difficoltà nel dimensionamento delle risposte, sia in termini di sporadiche assenze delle stesse, che in termini di capacità di sintesi, che inevitabilmente la forma “scheda” tende a imporre. Infatti, anche rispetto al secondo indicatore, in alcuni casi si è riscontrata una certa tendenza allo sconfinamento dagli obiettivi, risultato comunque efficace – benché non previsto – perché di arricchimento per il patrimonio conoscitivo del museo.

Non in tutti i casi gli artisti hanno dimostrato di aver programmato un piano di conservazione delle proprie opere, né la presentazione della scheda sembra averne sempre stimolato la futura realizzazione.

Nella sezione più rilevante della scheda, dedicata alla parte conservativa delle singole opere, gli artisti hanno mediamente risposto in modo attinente alle domande poste, mostrando interesse alle problematiche di deterioramento e agli eventuali interventi di restauro. Al tempo stesso, le risposte hanno evidenziato una difficoltà nel definire i limiti concreti e invalicabili dell’accettazione dei processi di deterioramento, anche laddove le possibili evoluzioni dell’opera, estetiche quanto strutturali, sono state presentate con minuzia.

Entrando più nel dettaglio, tra i dati rilevati, i seguenti risultano particolarmente significativi:

- Tra gli artisti intervistati, che rappresentano un campione ridotto ma non irrilevante degli artisti viventi le cui opere sono esposte nel museo Musma, quasi nessuno, fa eccezione Kengiro Azuma, ha rilasciato indicazioni, in forma scritta, utili alla manutenzione, all’allestimento, al trasporto, alla conservazione e al restauro delle proprie sculture. Anche gli artisti più sensibili al tema, come Emilio Isgrò, il cui Archivio svolge anche la funzione di schedatura dei lavori da lui realizzati, dichiara di non aver rilasciato al museo istruzioni per la periodica manutenzione di *Calcio di rigore*, perché non richieste dal Musma. Allo stesso modo, Nicola Carrino risponde che «La documentazione non è stata richiesta e non è stata fornita». Solo in rari casi, gli artisti affermano di aver lasciato istruzioni verbali al momento dell’acquisizione dell’opera da parte del museo. Antonella Zazzera scrive, «ho dato verbalmente le indicazioni di base, per la pulizia e per la manipolazione, nel caso dovesse essere spostata e collocata in un altro spazio». Alcuni artisti, pur non avendo provveduto a consegnare la documentazione al momento dell’acquisizione dell’opera da parte del museo, producono comunque scritti, video, fotografie, materiale utile per conoscere il loro lavoro, il loro *modus operandi*, le tecniche utilizzate, le opere utili al confronto. Oltre al già citato archivio di Emilio Isgrò, che ha nella sua natura tutte queste funzioni, compresa quella conservativa, anche Lucilla Catania dichiara di essere impegnata nella fondazione di un archivio e scrive, «Le mie opere sono tutte fotografate [...] Certo, la documentazione fotografica e l’archivio sono un punto di riferimento fondamentale, qualora le opere subissero dei danni, delle trasformazioni e delle sparizioni». Così, Luisa Valentini racconta, «esistono già alcuni video nei quali si può vedere come lavoro e come intervengo sulle mie sculture». Buone

pratiche e buoni propositi per il futuro, sia per Emmanuele De Ruvo, che dichiara di essere «in procinto di fornire una scheda tecnica nella quale ci saranno delle precise indicazioni sulle fasi di montaggio e smontaggio dell'opera e delle indicazioni di tipo conservativo», che per Salvatore Cuschera che, pur realizzando schedature solo se richieste, non esclude di poter un giorno realizzarle in modo sistematico per tutti i lavori. Attribuendo grande valore alla metodologia e alla testimonianza che questa consente di catturare, l'artista dichiara di non autorizzare restauri dei propri lavori se, dopo la sua morte, non saranno presenti schedature contenenti sue indicazioni.

- La compilazione della scheda ha sollecitato la curiosità e l'interesse degli artisti, generando una riflessione positiva in merito alla sua utilità. Si sono ottenute risposte che lasciano ben sperare sul futuro utilizzo del metodo, sempre che il terreno fertile sia continuamente concimato con nuove e costanti applicazioni. Confortante è l'interessamento di Gregorio Botta alla metodologia, autore di *A che punto è la notte* (2011), installazione complessa in cui una fiamma è alimentata da una lampada a olio fatta girare grazie a un motore, a sua volta alimentato da un filo elettrico che viaggia all'interno del tubolare quadrato con il quale è costruita la base dell'opera. Oltre al già complesso funzionamento del meccanismo, in questo caso è essenziale conoscere la tipologia e la provenienza degli oggetti utilizzati per la sua realizzazione (come, ad esempio, il motore, acquistabile nei negozi di ricambi per elettrodomestici, chiedendone uno da girarrosto per forno). Botta definisce un «ottimo suggerimento» l'idea di rilasciare una documentazione scritta, fotografica e/o video della realizzazione e del montaggio delle sue opere; pur non avendoci mai pensato prima, ne riconosce l'utilità ai fini di agevolare le operazioni di allestimento, conservazione e restauro. Interessante anche il feedback ottenuto da Nicola Carrino, che afferma, «Esistono scritti e schedature parziali di opere realizzate in occasione della consegna dei lavori. Sarebbe utile realizzare un resoconto organico, cosa però molto difficile». Il materiale raccolto e sistematizzato, reso quindi agevolmente consultabile, rappresenterebbe materiale prezioso per gli storici dell'arte, i restauratori e i conservatori, oltre che per tutti gli operatori museali che quotidianamente si confrontano con l'interpretazione, la manutenzione e l'allestimento delle sculture del maestro. Anche Antonella Zazzera rivela un interessamento alla realizzazione di una schedatura tecnico-conservativa, dichiarando di essere interessata a contattare un esperto per completare la sua conoscenza a riguardo e per poter effettuare questo tipo di lavoro, «Credo sia utile creare una documentazione riguardo alla modalità di conservazione, attraverso l'aiuto di un tecnico specializzato nel restauro di opere d'arte contemporanea, spiegando anche alcune fasi di realizzazione».



Figure 11, 12 e 13. Emilio Isgrò, *Calcio di rigore*, 1993; Salvatore Cuschera, *Garbha 2*, 2000; Gregorio Botta, *A che punto è la notte*, 2011

- L'intervista, con relativa schedatura, ha consentito non solo l'acquisizione di informazioni relative al processo creativo di ciascun artista, ma anche la raccolta di materiale relativo a opere non appartenenti alla collezione del Musma, ma utilizzate come confronto o per motivi esemplificativi dagli stessi autori. Questo materiale è entrato a far parte organicamente della scheda, in forma di appendice e come strumento di approfondimento e confronto, utile per il museo stesso e per altre strutture e organizzazioni interessate alla documentazione. Luisa Valentini ha fornito la relazione dell'intervento di restauro, eseguito dal Prof. Antonio Rava, sulla sua opera *Burqa* (1999). Il documento fornisce elementi di approfondimento circa l'approccio dell'artista al tema della conservazione e può risultare utile, infatti, come testimonianza delle scelte concrete da lei operate sul tema, in ottima sinergia con lo Studio Rava. Enrico Pulsoni ha fornito un video del primo allestimento a Matera, nella Chiesa rupestre della Madonna delle Virtù, dell'opera *Presepe Fiore* (2005), non esposta al Musma e non oggetto di analisi, ritenendo le «indicazioni sull'allestimento e sul senso dell'opera dell'artista parte integrante del lavoro stesso». Come documentazione per illustrare la sua maniera di lavorare la creta, Pulsoni ha fornito il video *Rebus*, realizzato nel 1995, con il regista Aldo Cimaglia. I dati acquisiti rappresentano materiale utile per comprendere in che modo l'artista concepisce la creazione e l'installazione di un'opera e

sonofonte preziosa di informazioni per eventuali futuri riallestimenti e restauri. Anche Nicola Carrino ha fornito indicazioni sui restauri delle sue opere *Oggetto uno* (1962), *Figurazione plastica n.10* (1962) e *Costruttivo Alfa* (1969), presentando la documentazione relativa agli interventi citati, oltre ad aver inserito nella schedatura il progetto e il testo descrittivo di *Costruttivo Matera 2007, Blocco di 3 moduli L* e lo schema di montaggio di *Costruttivo 2/87, 1987*, sculture oggetto di analisi della scheda.

- Emerge dalle schede una decisa tendenza dell'artista a restaurare autonomamente le proprie opere, anche quelle entrate a far parte di collezioni museali. Questo atteggiamento, che evidenzia un legame continuo tra l'autore e l'opera, anche dopo la sua donazione, può rappresentare una delle cause della mancata realizzazione di documentazione finalizzata alla conservazione e al restauro, destinata sia ad un archivio personale che agli archivi di musei e fondazioni. Gregorio Botta dichiara di intervenire continuamente sulle opere in suo possesso, Nicola Carrino ritiene «che debba essere l'artista, per quanto possibile, a recuperare il proprio lavoro», Lucilla Catania si occupa sempre personalmente dei restauri e dichiara di non delegare mai altri al restauro delle sue opere e di essere disposta a farlo esclusivamente in casi di problematiche particolarmente complesse. Allo stesso modo, Bruno Conte scrive, «Ho effettuato personalmente restauri su mie opere non di proprietà e ricomparse dopo anni, con il legno che aveva subito spacchi, ammacature, patine di polvere. Pitture che avevano subito ossidazioni e sgraffi. Ho cercato di riportare il più possibile l'estetica originale». Ancora, Antonella Zazzera scrive, «sono già intervenuta sulle prime sculture, perché sono più fragili rispetto a quelle recenti».



Figure 14 e 15. Nicola Carrino, *Costruttivo Matera 2007, Blocco di 3 moduli L*, 2007. L'artista ha fornito, come materiale di approfondimento, il progetto e il testo descrittivo di *Costruttivo Matera 2007, Blocco di 3 moduli L*

- Le risposte hanno evidenziato una difficoltà nell'analisi concreta dei processi di deterioramento possibili, al fine di definire l'accettazione o meno delle conseguenti trasformazioni. Pur essendo state presentate dettagliatamente probabili evoluzioni nello stato conservativo delle sculture, perché esposte a condizioni ambientali complesse, con alterazioni estetiche quanto strutturali, gli artisti non hanno indicato, se non in rari casi, uno stato puntuale di compromissione tale da richiedere la necessità di un intervento di restauro. È come se l'artista si riservasse di visionare il suo lavoro a intervalli regolari, per valutarne lo stato di conservazione di volta in volta, approvandone o meno il mutamento, in funzione, più che di un'analisi dei rischi, di un accrescimento o di uno svilimento del messaggio artistico, o dell'aspetto estetico del lavoro. Nella scelta di non definire limiti concreti e valutabili, l'artista rende continuamente necessario il suo intervento e la sua consultazione da parte della struttura, che con più difficoltà potrà organizzare un piano di prevenzione e programmare un intervento immediato di fronte al manifestarsi di alterazioni non gradite o potenzialmente dannose. Luisa Valentini, riguardo all'eventuale formazione di macchie e la comparsa di alterazioni cromatiche, risponde, «Eventuali processi di maculazione potrebbero risultare interessanti», senza fornire certezza di accettazione e limiti concreti. Salvatore Cuschera, riguardo alla comparsa di eventuali alterazioni cromatiche, dichiara che «qualche volta alterazioni di colori e macchie la valorizzano, facendola apparire vissuta e senza tempo [...] la superficie, che per me è come la nostra pelle, non altera più di tanto la forma e l'essenza della scultura». Anche in questo caso, non si riesce ad ottenere la certezza dell'accettazione, né la sicurezza che sia proprio questa la circostanza in cui la comparsa di macchie valorizzerà l'opera in analisi.
- Come in parte si evidenzia dalle risposte pocanzi citate, pur avendo ritenuto la scheda ben strutturata ed esaustiva, in grado di sintetizzare bene le volontà riguardo alla conservazione e al restauro dell'opera, quasi tutti gli artisti hanno chiesto di essere contattati dal Museo nel caso in cui si verificasse la necessità di un intervento, per poter fornire ulteriori informazioni, verificare il tipo di deterioramento o danno, eventualmente intervenire personalmente sulla scultura. Lucilla Catania ritiene che, in caso di danni alle due opere presenti nel Museo, sia fondamentale essere interpellata per decidere congiuntamente la strategia di restauro. Luisa Valentini, asostegno della valutazione de visu, caso per

caso, scrive, «gradirei essere contattata dal Museo nel caso fosse necessario un intervento di restauro, anche in merito alla questione del se e sul come intervenire». Così anche Antonella Zazzera, che dichiara, «preferirei essere contattata per capire in maniera dettagliata le problematiche e per poter indicare o consigliare la tipologia di intervento più idonea». Emmanuele De Ruvo scrive che, per quanto soddisfacente la scheda, preferirebbe comunque essere contattato in merito al ripristino della sua scultura, «...finché morte non ci separi!»; così anche Salvatore Cuschera, poiché «l'interpretazione può, in alcuni casi, essere scorretta». Fanno eccezione Teodosio Magnoni ed Enrico Pulsoni, che ritengono la schedatura sufficiente ai fini della conservazione e del restauro delle proprie opere.

Risulta, così, evidente quanto ancora sia necessario lavorare affinché questa metodologia entri nella routine della vita di un artista, oltre che nell'organizzazione ordinaria di tutte le strutture preposte all'esposizione e/o alla tutela delle opere, piccoli e grandi musei, fondazioni e gallerie. Se la validità della metodologia è ormai riconosciuta dalla comunità scientifica internazionale e sul punto di essere adoperata in molte strutture museali, è invece ancora necessario lavorare affinché l'azione concreta di compilare una schedatura, completa di informazioni, testimonianze e volontà, e indipendente da ulteriori consultazioni, diventi prassi per gli artisti. È necessario sollecitarli affinché lavorino in questo modo per ogni opera donata e per ogni lavoro terminato, facendo percepire loro l'importanza di una metodologia efficace e condivisa e il grande apporto che questi approfondimenti forniscono alla ricerca conservativa e alla completa comprensione delle loro opere.

Inoltre, il caso presentato non è che la testimonianza della diffusa pratica di adibire ipogei, grotte o luoghi sotterranei all'esposizione, temporanea o permanente, di collezioni di arte contemporanea. L'Italia conta un numero notevole di ambienti scavati nella roccia, naturali o a seguito di intervento umano, e risultano essere luoghi suggestivi e affascinanti, per questo scelti come spazi da restaurare e da destinare a funzione museale.

Basti pensare alle Catacombe di San Gennaro e al Museo del Sottosuolo di Napoli, agli ambienti ipogei de Il Brigantino di Fasano, Casa Cava a Matera, alle sale ipogee dei castelli, come quello di Barletta e di Acaya in Puglia, tra i luoghi che hanno ospitato mostre temporanee dedicate all'arte contemporanea. Tra gli spazi museali, è sufficiente pensare a CARTEO - Cava Arte Contemporanea di Cagliari, grotte artificiali realizzate in epoca medievale per l'estrazione di blocchi di Pietra Cantone, con i quali si è costruita la città più antica, che adesso, dopo un intervento conservativo, sono diventate nuova location espositiva della Galleria Comunale di Cagliari.

Il progetto riportato, se correttamente condiviso in rete, attraverso network internazionali come INCCA, diventerà fruibile e rintracciabile non solo generalmente per altri enti, musei, curatori e restauratori, ma nello specifico per tutte quelle strutture che condividono con il Museo Musma condizioni espositive e problematiche conservative. Potrà fungere da confronto, di premesse e risultati, per quelle istituzioni che hanno già applicato la metodologia in analisi, e da stimolo ed esempio, invece, per tutti quegli enti che ancora devono individuare o affrontare i problemi riscontrati, procedendo alla schedatura delle opere e alla realizzazione di interviste agli artisti. Il metodo apparirà applicabile, in strutture sia piccole che grandi, a costi contenuti. Sarà evidente la possibilità di ottenere risultati tangibili attraverso un tenace lavoro di dialogo con l'artista, da cui è quasi sempre possibile ottenere informazioni preziose.

BIBLIOGRAFIA

1. *"The Decision-Making Model for the Conservation and Restoration of Modern and Contemporary Art"*, Foundation for the Conservation of Modern Art/Netherlands Institute for Cultural Heritage, Amsterdam, 1999.
2. *"Concept Scenario. Artists' Interviews"*, Foundation for the Conservation of Modern Art/Netherlands Institute for Cultural Heritage, Amsterdam, 1999.
3. G. Heydenreich, C. Weyer, *"From Questionnaires to a Checklist for Dialogues"*, INCCA, 1999.
4. *"Guide to Good Practice Artists Interviews"*, INCCA, 2002.
5. O. Chiantore, A. Rava, *"Conservare l'arte contemporanea: problemi, metodi, materiali, ricerche"*, Electa, Milano, 2005.
6. T. Scholte, P. 'T Hoen, *"Booklet Inside Installations"*, ICN, Amsterdam, 2007.
7. M. Pugliese, *"Tecnica mista: materiali e procedimenti nell'arte del XX secolo"*, Mondadori, Milano, 2006.
8. B. Ferriani, M. Pugliese, *"Monumenti effimeri. Storia e conservazione delle installazioni"*, Electa, Milano, 2009.
9. T. Scholte, G. Wharton, *"Inside Installations. Theory and Practice in the Care of Complex Artworks"*, Amsterdam University Press, Amsterdam, 2011.
10. L. Beerkens et alii, *"The Artist Interview. For conservation and presentation of contemporary art. Guidelines and practice"*, Japsam Books, Netherlands, 2012.
11. I. Villafranca Soissons (a cura di), *"In opera. Conservare e restaurare l'arte contemporanea"*, Marsilio Editori, Venezia, 2015.

THANKS TO RE-ORG: UN DEPOSITO DIDATTICO PER LA COLLEZIONE ETNOGRAFICA ZAMPROGNO, AL MUSEO DI SCIENZE NATURALI E ARCHEOLOGIA DI MONTEBELLUNA.

Giorgia Bonesso

Conservatore Beni Culturali, ricercatore per Venice in Peril presso il Museo Archeologico Nazionale di Venezia,
Via Cal di Breda 20, 31100, Treviso, +393402256941, giorgia.bonesso@gmail.com.

Abstract

Il seguente contributo vuole raccontare l’esperienza e i risultati prodotti dall’applicazione di una metodologia internazionale, RE-ORG [1], ad una collezione etnografica entrata a far parte delle collezioni civiche del comune di Montebelluna (TV). Il progetto ha messo in pratica metodologie e azioni nell’ambito della conservazione preventiva con l’obiettivo d’organizzare due stanze di deposito visitabili e accessibili.

La collezione etnografica Zamprogno è stata donata al Comune di Montebelluna, con destinazione Museo Civico, nell’Aprile del 2015. Tale acquisizione ha posto l’amministrazione comunale e la direzione del museo davanti a molteplici quesiti: quali spazi destinare alla collezione, come gestire il progetto dalla donazione con pochissime risorse economiche e di personale, come valorizzarla e, soprattutto, in che modo rispondere alle volontà del donatore?

E’ stato quindi redatto un progetto di riorganizzazione della collezione che ha avuto la possibilità di sperimentare una metodologia di riorganizzazione di depositi in disordine, sviluppata dall’ICCROM e dall’Unesco.

Nel 2011, attraverso un sondaggio redatto dall’ICCROM e dall’Unesco, è emerso che più del 60% dei musei nel mondo ha depositi e sistemi di documentazione inadeguati. Per rispondere a questo ingente problema, l’ICCROM ha sviluppato dei documenti/format oggi disponibili on-line che permettono allo staff di un museo di identificare le problematiche e attraverso una metodologia, di riorganizzare il proprio deposito. L’obiettivo della metodologia è di migliorare l’accesso e la gestione da parte di un museo ai propri depositi. Le due principali aree di lavoro sono: il sistema di documentazione e il sistema di stoccaggio degli oggetti.

La metodologia RE-ORG è strutturata in quattro fasi, ognuna delle quali ha una serie di esercizi da completare per arrivare alla riorganizzazione del deposito. In ogni fase sono considerati quattro aspetti: la gestione, la collezione, i mobili e la piccola attrezzatura, lo spazio e l’edificio [2].

Il progetto di riorganizzazione è stato possibile grazie alla disponibilità dell’amministrazione comunale e alla direzione del museo civico di Montebelluna come obiettivo conclusivo di un progetto di ricerca e formazione presso l’ICCROM a Roma sulla metodologia RE-ORG [3].

L’applicazione di RE-ORG per la realizzazione del progetto a costo zero ha utilizzato tutti gli strumenti e i suggerimenti a disposizione. Le risorse limitate, umane ed economiche, non ne permettevano né la tutela e tanto meno la successiva valorizzazione. Questi strumenti assimilati durante la formazione, hanno permesso, attraverso il progetto, di acquisire un’importante collezione per la storia del territorio e di restituirla alla comunità in pochi mesi. Tale contributo sintetizzerà le operazioni della metodologia e riporterà tutte le azioni svolte durante il progetto: studio dell’inventario; attività di documentazione grafica e fotografica della collezione in loco; studio della collezione per tipologia, materiale, forma e stato di conservazione; organizzazione delle attività d’imballaggio e movimentazione; organizzazione degli spazi di deposito temporaneo, progetto e attività di organizzazione delle stanze; sostenibilità al progetto attraverso il riutilizzo dei vecchi espositori di proprietà del donatore e di scaffalature presenti nei magazzini del comune; studio e messa a punto del sistema di localizzazione degli oggetti; indicazioni delle attività di manutenzione e futuri investimenti per la tutela della collezione.

Introduzione:

Il progetto RE-ORG Montebelluna, è stato realizzato a conclusione del progetto *Europa Restauro* finanziato dall’European Social Fund. Il progetto aveva come obiettivo lo studio e lo sviluppo di nuovi strumenti per la metodologia RE-ORG presso l’ICCROM [4]. Nei mesi di studio è stato possibile collaborare attivamente come membro del team di formatori (della metodologia RE-ORG) che successivamente ha sviluppato e implementato la riorganizzazione dei depositi del Railway Museum di Belgrado nell’ottobre del 2014 [5]. Nel febbraio del 2015, la direzione del Museo di Storia Naturale ed Archeologia di Montebelluna [6], ha richiesto l’applicazione della metodologia come aiuto alle attività di riordino della collezione Zamprogno. Il primo obiettivo della direzione era quello di inventariare e organizzare la collezione in due stanze di deposito presso l’ex Tribunale di Montebelluna, concesse in locazione dall’amministrazione comunale al museo.

L’obiettivo del progetto è stato definito attraverso colloqui tra la direzione e il conservatore del museo, il donatore della collezione il Sig.re Bruno Zamprogno e la scrivente. Dopo una prima comprensione delle

necessità ed esigenze del museo e i desideri dell'ex proprietario c'è stata una prima analisi della collezione. Solo a questo punto è stato possibile definire come obiettivo del progetto quello di organizzare la collezione in depositi visitabili predisposti alle attività didattiche.

Perché RE-ORG? Passo dopo passo nell'esecuzione del progetto si analizzerà quale parte di RE-ORG è stata utilizzata. La metodologia ha fornito la base progettuale e gli strumenti che hanno permesso di organizzare il lavoro del personale del museo e di risolvere passo per passo le problematiche di gestione del progetto. In questo caso, si è iniziato da due stanze vuote, nessun mobile adatto alle esigenze della e limitate risorse per le attività di progettazione e allestimento del deposito necessario ad ospitare la collezione Zamprognò.

La metodologia RE- ORG

La metodologia può essere sintetizzata in due aree di lavoro: il sistema di documentazione e il sistema d'archiviazione/stoccaggio degli oggetti. L'ICCROM e l'UNESCO hanno individuato queste due principali aree di lavoro mettendo appunto strumenti didattici in grado di raccomandare ed aiutare le piccole istituzioni culturali, che non hanno accesso a competenze esterne per colmare alcune lacune: dalla documentazione incompleta; al sovraffollamento d'oggetti fino alle difficoltà d'accesso che metterebbero a rischio la collezione. RE-ORG è sviluppato in 4 fasi: ogni fase è composta da una serie d'esercizi da completare per arrivare alla riorganizzazione del deposito.

1. Nella prima fase si compila il documento di *autovalutazione* [7] si comprende la situazione generale.
2. Nella seconda fase si raccolgono le informazioni necessarie per analizzare e produrre il condition report.
3. Nella terza fase avviene la pianificazione delle azioni necessarie alla ri-organizzazione.
4. Nella quarta fase avviene la ri-organizzazione pratica, si controllano i miglioramenti e si definisce un sistema per mantenere in modo efficace la ri-organizzazione nel tempo.

Ad ogni fase sono stati valutati i quattro aspetti: la gestione, la collezione, i mobili e la piccola attrezzatura, lo spazio e l'edificio [8].

La collezione Zamprognò

La collezione protagonista del progetto è stata raccolta negli ultimi trent'anni da Bruno Zamprognò, *scarper* [9] classe 1925. Gli oggetti collezionati erano esposti nel sotterraneo della casa. La sistemazione era stata ragionata dal proprietario in quattro sottogruppi e in quattro aree distinte della casa: il militare, il calzolaio, la vita quotidiana e il lavoro nei campi.



Figure 1 e 2. A sinistra, collezione calzolaio. A destra, collezione vita quotidiana.

Come utilizzare la metodologia in questo caso specifico:

La metodologia attraverso le quattro fasi per le quattro aree di lavoro è un processo che permette di individuare le problematiche e organizzare il lavoro senza tralasciare nessun aspetto fondamentale. In questo caso molti format del manuale sono stati studiati e solamente presi in considerazione riadattandoli completamente al caso studio. Il manuale, disponibile nel sito di RE-ORG è un memorandum di tutte le azioni da fare, arricchito di suggerimenti per affrontare le difficoltà di gestione del progetto.

Chiarito dal principio l'obiettivo da raggiungere, i ruoli e gli attori coinvolti, è stato necessario redigere un diario giornaliero con le attività presupposte. In questo caso la riorganizzazione è avvenuta in un totale di 4 mesi (anche se i giorni lavorativi totali sono stati di 35ca), rispetto alle due settimane necessarie a riorganizzare un deposito contenete al massimo 10.000 oggetti.

La motivazione è data in prima battuta dall'iter burocratico legato alla disponibilità dei locali in cui trasferire la collezione e dalla difficoltà di conciliare le esigenze dei diversi attori nell'ambito del progetto, quali il personale del museo dedicato al progetto e il donatore, nella cui casa si è svolta buona parte delle operazioni. Difatti non è stato possibile progettare e decidere le tempistiche necessarie al lavoro ma al contrario il progetto si è adattato

alle tempistiche dell’amministrazione e allo staff, disponibile giorno per giorno. La squadra, composta in prevalenza dal personale del museo civico, doveva continuare ad interfacciarsi con le proprie mansioni quotidiane. Solamente durante le operazioni di movimentazione e imballaggio il personale per tre giorni consecutivi è stato messo a completa disposizione delle suddette attività.

Le quattro aree di lavoro determinano in ogni momento la riorganizzazione del deposito.

Gestione è la raccolta e lo studio di tutti i documenti concernenti le attività del deposito e del personale, per permettere di capire come funziona il museo e le criticità da risolvere. In questo caso il museo andava a realizzare un deposito nuovo per la collezione Zamprogno e tutto è stato progettato su misura.

Collezione: è la raccolta delle informazioni riguardanti la collezione: tipologia, quantità, uso, materiale e stato di conservazione; queste informazioni sono propedeutiche alle decisioni da prendere relative allo spazio e alle attrezzature di base per le attività del deposito.

La collezione Zamprogno è composta di 940 oggetti totali inventariati, oggi collocati nelle aule di deposito nello stabile dell’ex tribunale. Gli oggetti di collezione a una prima verifica si presentavano tutti in buono stato di conservazione erano stati ripuliti e periodicamente venivano spolverati dal proprietario. Inoltre per molti oggetti della collezione il proprietario aveva effettuato interventi di pulizia e ripristino dell’uso dell’oggetto con successivo consolidamento o protettivo dello stesso. Il sig. Bruno Zamprogno ci ha fornito il suo inventario, aggiornato agli ultimi acquisti nel 2001. Questo documento è stato la base dalla quale partire per il conteggio e studio degli oggetti di collezione ed ha permesso di valutare sommariamente il quantitativo della collezione la tipologia e la disposizione. Nell’inventario cartaceo redatto dal Sig. Bruno Zamprogno era presente un sistema di localizzazione per stanza d’allestimento e con la riproduzione del numero dell’oggetto sullo stesso. In alcuni casi sono presenti due numeri d’inventario, quelli relativi ad una prima campagna fatta negli anni 1990 ca. e la seconda del 2001. La collezione esposta è stata utilizzata dal Sig. Bruno Zamprogno per attività educative con le scuole di primo grado all’interno del progetto *Nonni Nipoti*.

Edificio: gli spazi utilizzati per il progetto di ri-organizzazione della collezione Zamprogno sono due stanze poste al primo piano del ex Tribunale di Montebelluna. L’edificio, di proprietà del Comune di Montebelluna, è utilizzato per attività culturali, mostre e rassegne fotografiche. Un’ala al piano terra è già destinata al Museo civico ed è utilizzata come area di deposito per le collezioni naturalistiche e archeologiche.

Le due stanze di deposito assegnate alla collezione sono situate nell’angolo sinistro a sud dell’edificio. Nell’ex tribunale è presente un montascale per carrozzine per disabili, utilizzabile anche per il trasporto degli oggetti al primo piano, e 4 scalini per arrivare al piano rialzato dove è collocato il deposito. Le due stanze sono provviste di riscaldamento, condizionatore, illuminazione a neon, sistema d’antincendio per la rivelazione dei fumi e sistema di sicurezza con rilevatori di movimento su tutto lo stabile.

Attrezzatura e mobili: in quest’area di studio si verificano le attrezzature e i mobili presenti o meno nel deposito e si predispongono quelli necessari alla propria collezione. In questo caso le due stanze erano completamente vuote.

Analizzata la collezione, si è deciso che gli oggetti del *militare* (per numero e per valore sociale) potevano essere esposti una vetrina chiusa in modo tale da non esporli a possibili furti. Per il rimanente della collezione, vista la diversità degli oggetti collezionati (per tipologia e dimensione), si è indirizzata la ricerca dei mobili verso le scaffalature che sono la tipologia più facilmente adattabile alle diverse esigenze. Le scaffalature necessarie sono state recuperate dai depositi del comune, contenenti arredamento e mobilio ora non più utilizzato, e dal deposito del museo. Nel dettaglio 2 vetrinette, 2 scaffali e un scrivania dal deposito del comune mentre dal deposito del museo 8 scaffali.

Per le collezioni del calzolaio, durante il progetto è emersa l’esigenza di ricostruire l’allestimento già organizzato e progettato da Bruno Zamprogno nella propria casa. Difatti per questa parte di collezione sono stati riutilizzati i mobili costruiti su misura dal proprietario per la collezione. Oltre ciò, questa scelta ha permesso la sostenibilità economica del progetto. Il quantitativo preciso di scaffali e mensole necessari al progetto è stato possibile indicarlo durante la fase di studio conseguente la movimentazione.

Le 4 fasi della metodologia applicata al caso RE-ORG Montebelluna

Fase 1

Nella prima fase si compila l’autovalutazione riguardante la collezione e si studia e comprende la situazione generale della collezione e degli attori coinvolti nel progetto. Nelle riorganizzazioni RE-ORG, un aspetto nodale della prima fase è la formazione della squadra di lavoro, degli spazi di lavoro e degli strumenti necessari. In questo caso, date le tempistiche lunghe e l’impossibilità ad avere sempre lo stesso personale non si è progettata e seguita questa parte del metodo.

Lista delle azioni svolte durante la fase 1:

- Compilazione dell’autovalutazione attraverso la compilazione dei quesiti per le 4 aree di lavoro; il risultato sintetizza la situazione del tuo deposito in un punteggio che definisce se il deposito è in: codice rosso -collezione a rischio; codice arancio -c’è bisogno di un progetto di riorganizzazione; codice giallo -pochi miglioramenti sono necessari; codice verde -ottimo la tua situazione è positiva. Nel nostro ha dato dei punteggi non realistici visto che il progetto ha pianificato un deposito dalla base.
- Studio della collezione: la collezione è suddivisa in 4 macroaree per ognuna si sono individuati gli oggetti di *grandi dimensioni* (oggetti che non possono essere movimentati da una sola persona per peso o volume); *materiale* (per organizzare le corrette procedure di imballaggio e movimentazione); *valore* (capire le possibili problematiche annesse come esposto per gli oggetti del militare); *stato di conservazione* (capire che tipo di azioni predisporre subito o pianificare dopo la riorganizzazione).
- Comprensione delle attività svolte dal proprietario e individuazione del ruolo futuro della collezione. Grande attenzione è stata posta rispetto alle volontà del proprietario e alle problematiche gestionali dei diversi soggetti coinvolti. La disponibilità del museo e la grande sensibilità di tutto lo staff ha permesso al donatore di partecipare alle decisioni relative la valorizzazione della collezione. In questo caso è stata organizzata un’intervista al donatore per mantenere traccia delle sue volontà e delle sue conoscenze.
- Documentazione della collezione, fotografica, video e grafica:
 - la campagna fotografica, seguendo le indicazioni di RE-ORG fotografa il contesto generale, di ogni stanza comprese le porte d’entrata e il contesto degli edifici. Se necessario si utilizza una scala e si scattano le foto da una posizione rialzata, dagli angoli della stanza verso il basso e verso l’alto. In questo modo non dovrebbe sfuggire alcun dettaglio. In un secondo momento si fotografano i mobili che ospitano la collezione, gli impianti, le situazioni di rischio (se presenti) e gli oggetti di collezione dal loro contesto fino al particolare. La documentazione è stata fatta da un fotografo professionista che ha seguito le indicazioni date dal metodo.
 - la documentazione video segue lo stesso criterio di quella fotografica. Si riprende la stanza di deposito in modo cronologico dall’entrata all’uscita e poi i dettagli;
 - per la documentazione grafica, si disegnano le piante degli edifici e delle stanze di deposito. È stata redatta una pianta dove si evidenzia l’ubicazione delle tipologie della collezione e l’ordine di uscita e movimentazione degli oggetti. Questa è servita nella fase di movimentazione per chiarire le attività al personale coinvolto. Questo tipo di documentazione grafica (piante) sintetizza le idee in modo visivo agevolando le successive attività di progettazione.
- Redatta la lista degli attrezzi e organizzati gli spazi di lavoro;
- Ricerca e successiva valutazione delle scaffalature e mobili nei magazzini del museo e del comune.

Fase 2

Nella seconda fase si riuniscono tutte le informazioni necessarie per la stesura del condition report. Si sottolineano le maggiori criticità riscontrate nei quattro aspetti (*gestione, collezione, edificio, mobili e piccola attrezzatura*). In questo progetto di organizzazione del deposito Zamprognò sono stati utilizzati solo alcuni suggerimenti del metodo RE-ORG ad esempio: per l’aspetto *gestione* la documentazione inerente il deposito non esisteva, quindi impossibile valutarla mentre per la lista d’inventario prodotta dal donatore è stata verificata una prima volta durante l’imballaggio e una seconda volta prima della collocazione definitiva degli oggetti. Gli altri tre aspetti sono stati indagati attraverso la realizzazione delle piante (di seguito riassunte) e brevi note. Inoltre, per tenere traccia delle attività svolte è stato redatto un diario giornaliero. Conclusa la campagna di raccolta di tutto questo materiale è iniziata la progettazione del nuovo allestimento.

Nella fase due attraverso la realizzazione delle piante e lo studio della collezione si produce una diagnosi delle criticità. Nel nostro caso è stato necessario predisporre un’area di quarantena. Alcuni degli oggetti ad un più attento esame hanno messo in evidenza delle possibili infestazioni attive. Il museo nei suoi spazi ha una stanza dedicata a magazzino dove è stata organizzata l’area di quarantena. Gli oggetti sono stati disinfestati dal personale già preparato a tale attività. A fine del mese di settembre gli oggetti sono stati collocati nelle stanze di deposito.

Lista delle azioni svolte durante la fase 2:

- Realizzazione della documentazione grafica:
 - nelle Piante dell’edificio si evidenziano le stanze di deposito e le stanze destinate a deposito temporaneo (figura 3);
 - piante degli impianti (illuminazione, incendio, condizionamento sicurezza);
 - rappresentata la collocazione della collezione suddivisa per le 4 macroaree tipologiche; l’ordine di movimentazione degli oggetti e l’ordine di entrata e uscita dello staff durante le attività di movimentazione degli oggetti dalla cantina del proprietario al piano terra dove gli

oggetti venivano caricati nel furgone del museo (figura 4). Questa pianta è stata pensata e implementata per queste attività specifiche.

Nella fase 2 un aspetto chiave della riorganizzazione RE-ORG è la stesura della pianta degli *oggetti di collezione e non collezione*. Da questa prima analisi è possibile capire, che una stanza di deposito risulta piena d'oggetti che non fanno parte della collezione, come ad esempio vecchi allestimenti, attrezzi di pulizia, vecchi mobili, pubblicazioni etc. Inoltre RE-ORG disegna una pianta con l'ingombro del mobilio e la valutazione della tipologia dei mobili, verificandone le buone condizioni e se sono o meno adattabili o se sono necessarie delle riparazioni. Questa fase si conclude con il calcolo della percentuale di occupazione al suolo del mobilio e della collezione. Il risultato fornisce un dato oggettivo sull'utilizzo dello spazio a disposizione e indica quanto spazio rimane disponibile.

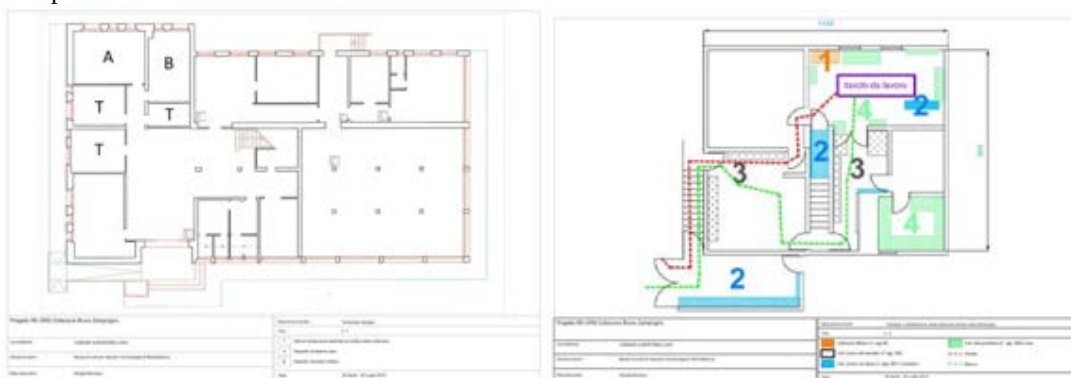


Figure 3 e 4. A sinistra, Pianta casa Zamprogno sede della collezione prima della donazione al comune di Montebelluna. A destra, Ex tribunale sede del deposito pianta B –impianti.

Fase 3

Pianificazione giorno per giorno delle attività e del personale preposto. In questo caso la programmazione è stata rivista quotidianamente in base alle esigenze tecniche del personale del museo.

La riorganizzare della collezione è stata pianificata per macro aree:

- calzolaio – militare – contadino — vita quotidiana (calzolaio e militare deposito B; contadino e vita quotidiana deposito A);
- in successione per forma e misura degli oggetti (prima i più grandi e ingombranti);
- per quantità di uno stesso oggetto (raggrupparli vicini e in scatole);
- oggetti di piccole dimensioni da collocare dentro scatole per non perderli;
- oggetti pericolosi (disposti nei scaffali più alti);
- oggetti che non si usano;
- oggetti belli e particolari per tipologia e valore.

Progettazione delle azioni da svolgere nella fase 4:

- predisposizione alle attività di imballaggio e movimentazione (piante); e ai materiali necessari (guanti, forbici/taglierini, penne, etichette, scotch di carta, scotch di plastica, carta velina, pluriball e proxital). Tutti gli strumenti richiesti erano attrezzature del museo i materiali d'imballaggio sono stati riutilizzati da altre attività svolte in museo;
- Pianificazione delle aule adiacenti come *temporary storage* suddivise per le 4 macro aree della collezione. Nelle tre stanze vicine alle stanze di deposito è stato possibile trasportare gli oggetti divisi per tipologia. I pavimenti sono stati ricoperti di carta (vecchi cartelloni mostra) e su ognuno scritto la tipologia che doveva ospitare. Allo stesso modo alle porte è stato appeso un cartello con il nome della tipologia, questo è servito per rendere più veloce la movimentazione degli oggetti agli operatori che sapevano in questo modo dove sistemarli;
- Richiesto acquisto di scatole di plastica trasparente per raggruppare alcuni oggetti. Con la conservatrice del museo è stato deciso di raggruppare alcuni oggetti come ad esempio le moka da caffè in scatole trasparenti per facilitarne l'utilizzo agli operatori per le attività didattiche e pure per una maggiore compattazione nel processo d'archiviazione;
- Lista definitiva delle scaffalature necessarie;
- Lista delle attrezzature da dotare al deposito (scopa, paletta, guanti etc.).

Fase 4

La quarta fase del progetto Zamprogno può essere riassunta in due fasi distinte: la movimentazione della collezione e il riordino. In questo primo stadio durato tre giorni una media per un totale di 6 ore al giorno di 5

persone per un totale di 6 ore al giorno ha lavorato a questo processo. E' importante sottolineare che il donatore è stato membro attivo a tutte le attività.

Ordine delle attività di movimentazione:

- imballaggio, riscontro numero inventario (lista oggetti con numero inventario per ogni scatolone o post-it per oggetti grandi);
- movimentazione degli oggetti dalla casa al furgone del museo;
- riscontro e trasporto degli oggetti infestati al museo;
- trasporto degli oggetti dal furgone alle stanze definite come depositi temporanei tenendo gli oggetti suddivisi per area;
- spolvero degli oggetti;
- documentazione fotografica contemporanea alle attività;

La fase di riordino è stata suddivisa in due operazioni distinte. La prima riguardante il deposito A e la seconda riguardante il deposito B:

Il deposito A il quale conserva le collezioni del contadino e della vita quotidiana è stato pensato come deposito didattico, proprio per questo motivo alcuni scaffali sono stati studiati come vetrine espositive per permettere le attività. Il deposito B conserva la collezione militare in due vetrine e nel resto della stanza è stato ricostruito in modo cronologico (ordine delle attività per costruire una scarpa) l'allestimento già studiato e organizzato dal Sig. Bruno Zamprogno nel suo sotterraneo.

Ordine delle attività di riordino:

- studio della collezione, solo in quella fase è stato possibile vedere tutti gli oggetti stesi a terra e avere una fotografia precisa del quantitativo e dello spazio necessario per la ricollocazione in deposito;
- studio dello spazio attraverso la ricreazione di scaffali e mensole a terra (stesi dei fogli di recupero della larghezza di un metro come quella degli scaffali e disegnata a terra la profondità delle mensole è stato possibile calcolare i metri lineari necessari. (Figura 5);
- progettazione rastrelliera per appendere gli oggetti gli oggetti lunghi (maggiori di un metro) come badili rastrelli e forche (Figura 6).;
- Verifica inventario e stesura definitive in Excel con i seguenti dati: n°inv/n°inv corrente/descrizione/materiale/dimensioni/datazione/stato di conservazione/peso;
- Costruzione e installazione dei scaffali nel deposito A;
- Pulizia degli spazi ogni giorno e subito dopo l'installazione degli scaffali e il fissaggio ai muri;
- Riordino degli oggetti contadino e vita quotidiana. Per ogni categoria si è iniziato dagli oggetti grandi nei livelli inferiori, successivamente si sono organizzate le mensole per attività e poi in successione con gli oggetti in scatola, quelli meno utilizzati e pericolosi nei livelli più alti;
- La localizzazione è stata progettata per numeri e lettere. I numeri in orizzontale procedono da sinistra con il numero 1 dal primo scaffale e terminano con il numero 17 dietro la porta di destra. Le lettere sono disposte dalla A alla F dal basso verso l'alto in modo da permetter l'aggiunta di livelli in tempi successivi senza dover riprendere tutta la localizzazione. Inoltre sono stati numerati tutti i possibili spazi destinati ad ospitare oggetti di collezione in un prossimo futuro, come angoli e pareti libere. Questo sistema sviluppato dalla metodologia RE-ORG permette maggiore flessibilità con l'ingresso dei nuovi oggetti nel deposito;
- documentazione fotografica contemporanea alle attività.



Figure 5 e 6. A sinistra, esempio di scaffale a terra. A destra, proposta di rastrelliera.

L'allestimento del deposito A, ha permesso di sviluppare i consigli e suggerimenti della metodologia. La riorganizzazione è avvenuta seguendo le indicazioni sopradescritte nella fase 3. All'interno delle due macro aree è stato fatto un lavoro di suddivisione degli attrezzi per azioni. Ad esempio il cucito è stato raggruppato in due

scaffali vicini e tutti gli oggetti esposti raccontano questa attività. Oppure per l'attività *lavare* è stata esposta una delle prime lavatrici a mano e i ferri da stiro a brace (figura 5). Questo tipo di ragionamento è stato applicato al 90% della collezione poi passo per passo in base alle esigenze della conservatrice sono state trovate le soluzioni migliori per ogni oggetto (figura 8). A conclusione dello scaffale contadino e vita quotidiana è stato riorganizzato un altro scaffale a sostituzione della rastrelliera progettata. In questo caso lo scaffale è profondo la metà rispetto agli altri due, proprio per questo si è deciso di appendere alcuni oggetti e di realizzare una sorta di armadio porta attrezzi. Nei ripiani bassi si sono predisposti tutti gli oggetti da collezione con i quali sarà possibile fare le attività educative. Il settore scuola è stato riallestito ricreando una zona delimitata dove è possibile avvicinarsi e vedere tutto l'allestimento.



Figure 7 e 8. A sinistra deposito A organizzazione per aree di studio del Contadino e Vita quotidiana. A destra deposito B. Riallestimento della sezione Calzolaio.

Il deposito B dove si trova la collezione militare e del calzolaio ha richiesto una differente progettazione perché i 39 oggetti della collezione militare sono stati allestiti dentro le due vetrinette alle quali è stato apposto un lucchetto per motivi di sicurezza. La collezione del Calzolaio prevedeva la trasposizione della collezione come si trovava nella casa del proprietario. In questa i lavori di riallestimento degli attrezzi degli oggetti e nello specifico degli attrezzi di lavoro è stata accompagnata dalle indicazioni del Sig. Zamprogno. L'allestimento scelto segue in ordine cronologico la costruzione della scarpa (figura 7).

Proposte di gestione e conclusioni:

A conclusione del progetto sono state indicate alla direzione del Museo Civico alcune azioni da attuare: Organizzazione delle attrezzature necessarie alle attività di deposito: dietro la porta del deposito A è stato predisposto lo spazio per appendere la scala, la scopa, una paletta ed un sacco per le immondizie; Redigere il numero d'inventario definitivo sugli oggetti, e trascrivere la posizione della localizzazione nell'inventario; Scrivere i documenti d'accesso, gestione e responsabilità del deposito Zamprogno; Programmare le attività di pulizia (necessaria 2 volte l'anno). Richiedere all'amministrazione il finanziamento per lo studio della collezione da parte di un esperto etnografico e verificare l'uso di tutti gli oggetti e le macro aree di aggregazione. Nell'area della conservazione preventiva le attività di riordino della collezione Zamprogno sono iniziate stabilendo un ordine di priorità: acquisire la collezione e restituirla al pubblico. Come organizzare dei nuovi spazi con scarse risorse economiche e senza personale formato sulle collezioni etnografiche? Il metodo RE-ORG è stato lo strumento che ha guidato tutte le attività di progettazione e l'ordine nel quale organizzarle. Un processo completamente sostenibile che ha suggerito i passi per superare gli ostacoli; dal riutilizzo del mobilio alla ricerca di tutti i materiali necessari all'interno del proprio istituto. Un aspetto fondamentale per tenere traccia del progetto è stata la realizzazione di disegni delle piante dei luoghi di lavoro, che riportavano: la collezione, l'edificio vuoto, le stanze di deposito temporanee e la sistemazione degli oggetti sugli scaffali, le rotte di movimentazione entrata uscita oggetti e personale. Questo strumento e approccio mi ha permesso di preparare giornalmente la squadra di lavoro e di procedere passo per passo alla progettazione dei nuovi spazi. RE-ORG si è dimostrato un memorandum flessibile che permette ad un conservatore di museo di predisporre tutte le azioni e le attività di formazione per la ri-organizzazione e nuova progettazione di un deposito a costo zero. Queste raccomandazioni hanno permesso all'amministrazione e al museo di gestire l'acquisizione della collezione al fine di tutelarne integrità e conservazione, nonché la valorizzazione della stessa.

Ringraziamenti: Un doveroso ringraziamento all'Amministrazione Comunale e alla direttrice del museo Monica Celi e alla conservatrice Emanuela Gilli per aver permesso il caso di studio. Il personale del museo che ha partecipato con professionalità ed entusiasmo: Giuseppe Favero, Diego Bandiera e Renata Cavarzan (personale

tecnico e di custodia), Paolo Beltrame (volontario), Elena Canel, Maria Conte e Anna Gottardo (stagiste), Chiara Sacchet per l’intervista e Claudio Umana per la documentazione fotografica. Un caloroso ringraziamento al Sig. Bruno Zamprognò che ha assistito e accompagnato con dedizione lo svolgimento di tutte le attività. Inoltre un sentito ringraziamento a Catherine Antomarchi (Unit Director, Collection Unit ICCROM), Gaël de Guichen e Simon Lambert per il continuo sostegno e i suggerimenti alle attività preposte a RE-ORG.

NOTE

- [1] La metodologia chiamata RE-ORG è disponibile online al seguente indirizzo <http://www.re-org.info/>
- [2] Tutte le indicazioni dello sviluppo del progetto e dell’indagine effettuata nel 2010-11 sono reperibili a questo indirizzo <http://www.iccrom.org/it/re-org-projects-for-collections-documentation-and-storage/>
- [3] Il periodo di ricerca è stato finanziato dall’European Social Fund attraverso *Europa Restauro* 2014
- [4] L’*International Centre for the Study of the Preservation and Restoration of Cultural Property* is an intergovernmental organization dedicated to the conservation of cultural heritage. Its members are individual states which have declared their adhesion to it. It exists to serve the international community as represented by its Member States, which currently number 134. <http://www.iccrom.org/about/what-is-iccrom/>.
- [5] Il video della realizzazione della riorganizzazione del deposito del Railway Museum di Belgrado è visibile a questo indirizzo: https://www.youtube.com/watch?v=s_TUPFr6zIs
- [6] <http://www.museomontebelluna.it/it/esplora-museo/chi-siamo/mission-e-vision>
- [7] ICCROM, UNESCO, *Self-evaluation tool*, version 1, www.re-org.info, 2011.
- [8] ICCROM, UNESCO, *Storage reorganization methodology*, version 1, www.re-org.info, 2011.
- [9] *scarper*, significa calzolaio, si è mantenuta la parola in dialetto come solitamente il Sig.re Bruno Zamprognò si presenta e definisce la sua professione.

BIBLIOGRAFIA

1. Carmignani Muaurizio, Cavazzoni Filippo, Però Nina, “*Un patrimonio invisibile e inaccessibile, Idee per dare valore ai depositi dei musei statali*” in “*Idee per il libero mercato*”; Istituto Bruno Leoni, Milano, IBL-BP_111- Musei.pdf, 30 marzo 2012
2. Reina Giuseppe a cura di, “*Gli ecomusei una risorsa per il futuro*”, Marsilio Editor, Venezia 2014.
3. Celi Monica, *Guida del Museo di Storia Naturale e Archeologia di Montebelluna*, Danilo Zanetti Editore, Caerano di San Marco (TV), 2004
4. Zamprognò Bruno, *Un ragazzo di campagna*, Danilo Zanetti Editore, Caerano di San Marco (tv), 2005.
5. Keene Suzanne, *Fragments of the World, Uses of museum collections*, Routledge, USA, 2011.
6. ICCROM, UNESCO, *Storage reorganization methodology*, version 1, www.re-org.info, 2011.
7. ICCROM, UNESCO, *Forms*, version 1, www.re-org.info, 2011.
8. ICCROM, UNESCO, *Self-evaluation tool*, version 1, www.re-org.info, 2011.
9. <http://www.museumethnographersgroup.org.uk/en/>
10. Michalski Stefan, *The power of history in the analysis of collection risks from climate fluctuations and light*, ICOM-CC 17th Triennial Conference, Melbourne, 2014.

ESPOSIZIONE DI UN FRAMMENTO MARMOREO

Angelica Giampietro

Laureata, Accademia di Belle Arti di L'Aquila, Via Aceto n. 3, 66100, Chieti (CH),
3287755996, angegmp@virgilio.it

Abstract

L'oggetto di studio della tesi nasce dall'obiettivo di progettare un supporto adeguato alle caratteristiche fisiche e morfologiche di un frammento lapideo, mancante della base d'appoggio, per il suo mantenimento in posizione verticale.

Nel nostro caso si tratta di una testa marmorea di epoca romana, proveniente dal territorio abruzzese, che non ha le caratteristiche per essere esposta tal quale poichè presenta una frattura trasversale alla base del collo che ne impedisce l'equilibrio statico per la sua esposizione all'interno di una struttura museale.

Al fine di ideare un supporto ideale per l'esposizione della testa marmorea, o per qualsiasi altro frammento lapideo mancante di una base di sostegno, è stato indispensabile effettuare uno studio approfondito sulle metodologie e sui materiali comunemente adottati per l'esposizione e l'assemblaggio di frammenti lapidei, partendo dall'osservazione diretta di alcune opere collocate all'interno di alcuni musei.

Dall'osservazione diretta è stato riscontrato che una delle metodologie più applicate per l'esposizione di reperti marmorei consiste nel loro imperniaggio con un elemento metallico inserito all'interno che consente il ristabilimento dell'equilibrio statico dell'opera e la sua messa in sicurezza, ma prevede necessariamente la perdita del materiale originale per l'alloggiamento del perno metallico.

E' stata condotta una ricerca sui materiali, sulle metodologie di intervento che vengono normalmente utilizzati per la realizzazione dei supporti, e sui risultati dei test eseguiti dalla Columbia University per determinare il "comportamento" meccanico di detti materiali sia singolarmente che a contatto con campioni in marmo, quando sottoposti ad un carico.

I test hanno rivelato che buone caratteristiche di resistenza meccanica e compatibilità chimico-fisica con la pietra sono garantite dai materiali compositi, quali la vetroresina e la fibra di carbonio. Questi due materiali sono stati utilizzati rispettivamente per il riassetto dell'Adamo di Tullio Lombardo, ora conservato al Metropolitan Museum di New York, e per la realizzazione di una base strutturata per il mantenimento statico dell'Esculapio di Feltre, ora esposto nell'Oratorio dell'Annunziata di Feltre, evitando per quest'ultimo vincoli interni al materiale originale dell'opera.

Per l'obiettivo della mia tesi, ossia creare un supporto teso a garantire l'equilibrio statico di un reperto lapideo senza ricorrere a vincoli interni, lesivi della struttura originale dell'opera, mi sono soffermata sulla metodologia e sulle procedure per l'esecuzione della base strutturata in fibra di carbonio per il posizionamento dell'Esculapio di Feltre.

Per lo studio morfologico del manufatto mi sono avvalsa della tecnica a scansione 3D a luce strutturata che mi ha restituito l'esatta forma e dimensione del reperto, in particolare della frattura alla base del collo. Tale informazione mi ha consentito di creare un supporto in fibra di carbonio elaborato secondo i sottosquadri formati alla base del collo. Inoltre, la scansione 3D ha permesso lo sviluppo di un'altra ipotesi di supporto progettato direttamente da uno specifico programma di grafica in 3D, offrendo il vantaggio di apportare eventuali modifiche sul modello virtuale e non reale.

Una volta progettato il mezzo busto, la stampante 3D permetterà la forgiatura del supporto con le perfette proporzioni del modello reale, utilizzando l'acrilonite-butadiene-stirene addizionato alla polvere di marmo. Tale materiale innovativo permette la compatibilità estetica con il marmo originale, senza creare un falso storico, in quanto esso si armonizza con l'opera, ma se ne percepisce la sua differenza rispetto al manufatto.

INTRODUZIONE

Occorrono speciali accorgimenti perchè una testa isolata o un frammento possano interpretarsi senza anfibologia come una testa staccata da un busto. L'opera d'arte gode di una singolarissima unità, per cui non può essere composta di parti. Se fisicamente frantumata dovrà continuare a sussistere come un tutto in ciascuno dei suoi frammenti.

La materia dell'opera è insostituibile, da ciò deriva che ogni intervento di restauro non renda impossibili, ma anzi faciliti gli eventuali interventi futuri.

Lo studio esposto si prefigge la realizzazione di un progetto espositivo di un frammento archeologico di una testa in marmo conservata presso la Soprintendenza Archeologica d'Abruzzo.

Difatti il manufatto di grande pregio non ha le caratteristiche per essere esposto tal quale, ma necessita di un sostegno per la sua esposizione.

La testa recisa irregolarmente sul collo è caratterizzata da una frattura alla base, la cui superficie si presenta discontinua, tale da impedire il suo mantenimento in posizione verticale. Tale caratteristica ha rappresentato una sfida ad un'ipotetica esposizione museale.

Trattandosi di una manufatto decontestualizzato proveniente dal territorio abruzzese, ho ritenuto opportuno scegliere come contenitore il Museo Archeologico Nazionale d'Abruzzo con sede a Chieti: Villa Frigerj che ospita al suo interno i reperti più rappresentativi della storia abruzzese, dai manufatti lapidei alle opere bronzee e fittili, all'oggettistica di uso quotidiano, comprendendo anche una sezione dedicata alla numismatica.

Tra le varie opere spiccano per il loro valore storico artistico il Guerriero di Capestrano e l'Ercolo Curino.

Quando viene esposto un reperto frammentario si cerca di assicurargli un supporto che lo sostenga, conformandosi alle caratteristiche della sua forma.

E' normale trovare all'interno di strutture museali frammenti di teste, busti, arti inferiori o superiori sostenuti da perni in metallo o altri materiali adesi in maniera irreversibile.

Pertanto una delle cause di alterazione è l'accostamento tra la pietra e altri materiali poco stabili chimicamente.

Prima di inserire un materiale come elemento di sostegno vanno eseguiti degli studi preliminari sui possibili danni che questa manomissione può causare all'opera.

Anticamente un uso scorretto di perni in ferro, quali perni, grate, grappe, etc. ha portato alla formazione di sali solubili del metallo, generati da fenomeni di corrosione e dalla rideposizione di ossidi insolubili, che conferiscono alla pietra il tipico color ruggine (carbonato basico idrato). Infatti fino al XIX sec. i perni e gli elementi in ferro sono stati utilizzati sia per l'assemblaggio dei frammenti, sia per l'esposizione, come ad esempio nel caso del Lansdowne Atleta, ora conservato al County Museum di Los Angeles, che fino al 1974 preservava ancora i perni in ferro usati durante un restauro del diciottesimo secolo¹.

Tra i materiali che più comunemente sono stati utilizzati per l'assemblaggio di frammenti lapidei vi è l'acciaio: una lega di ferro e carbonio che si presenta dura, resistente alla compressione e alla corrosione, con un'ottima fusibilità che consente la produzione di pezzi dalle forme anche molto complesse.

Grazie alle sue caratteristiche di resistenza, brillantezza, resistenza agli agenti atmosferici, agli acidi e ai gas; l'acciaio è stato spesso impiegato per l'esposizione di frammenti lapidei all'interno dei musei.

La Columbia University in collaborazione con la Princeton University ha condotto degli studi su campioni di materiali differenti al fine di determinarne la resistenza quando sottoposti ad un carico. Per tale scopo è stato utilizzato uno strumento di misura Instron 4201, un dinamometro utilizzato per condurre test di compressione, flessione e taglio, al quale sono stati applicati 5 campioni di 9,5 mm di diametro, 100 mm di lunghezza, distanziati 76,5 mm l'uno dall'altro finché ogni materiale ha raggiunto la massima estensione o rottura².

L'acciaio dopo essere stato sottoposto ad un carico di 145 kg ha mostrato un valore medio del modulo elastico di 55 Gpa, di conseguenza a contatto con il materiale dimostrerebbe un'elevata resistenza alla rottura, causando invece la rottura della pietra.

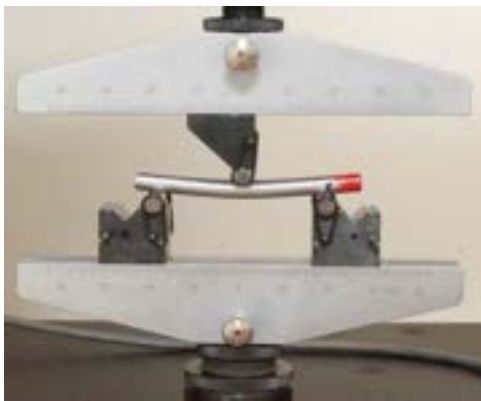


Figura 1. Studio dei campioni con Instron 4201



2. Campioni in acciaio deformati da un carico di 145 Kg

La vetroresina è una nuova tecnologia, che è stata spesso impiegata per l'assemblaggio di frammenti lapidei per

le sue caratteristiche di resistenza alla corrosione, leggerezza e compatibilità con il materiale originale dell'opera. Dallo studio effettuato dalla Columbia e Princeton University è emerso che i campioni mostrano un comportamento elastico fino a 90 kg, seguendo successivamente una deformazione che non culmina con una rottura. Questo avviene perché la fibra di vetro essendo un materiale composito subisce uno sfaldamento. I test hanno dimostrato che la vetroresina ha una media del modulo elastico di 14,8 Gpa, perciò si può affermare che è in grado di sostenere il materiale lapideo senza provocarne la rottura se sottoposto a sollecitazioni.

Grazie alle sue ottime qualità, la vetroresina è stata utilizzata per l'assemblaggio dei frammenti appartenenti all'Adamo di Tullio Lombardo del 1490 d.C., ora esposto al Metropolitan Museum di New York.

Anche il titanio, per le sue caratteristiche di resistenza e compatibilità con la pietra, è stato impiegato nell'ambito della conservazione dei beni culturali, come ad esempio per l'intervento di restauro eseguito sull'Acropoli di Atene.

Al fine di testare l'effettività compatibilità con il materiale lapideo di strutture di sostegno in titanio, la Columbia University ha elaborato degli studi presso la Princeton University utilizzando dei campioni in marmo dalla forma cilindrica di 20,30 cm di lunghezza, 10,5 cm di larghezza, tagliati con un angolo di 45° in cui al centro delle due parti è stato eseguito un foro per l'inserimento del campione in titanio sottoforma di barra (10 cm di lung.X1,4 cm di larg.). I perni sono stati inseriti ed incollati al campione in marmo con una resina epossidica.

I campioni in marmo sono stati sottoposti ad un carico di compressione alla velocità di 0,01 al secondo fino alla deformazione del perno o del marmo utilizzando un Instron 8501. Dopo un carico di 57 kg il campione in marmo ha subito la rottura, mentre il campione in titanio contenuto al suo interno solo una leggera deformazione. Pertanto il titanio a contatto con il materiale lapideo dimostrerebbe un'elevata resistenza alla rottura a discapito del marmo in cui è inserito, qualora fosse sollecitato da forze esterne.

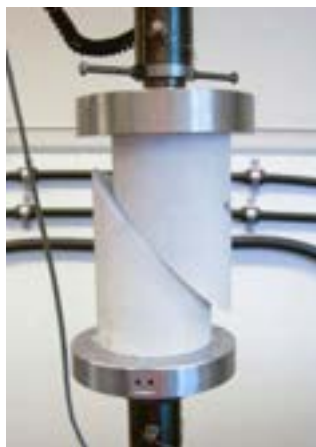


Figure 3. Dinamometro Instron 8501



4. Campione in marmo dalla forma cilindrica

Tra le nuove tecnologie utilizzate come elemento di sostegno per manufatti lapidei vi è anche il polycarbonato. Il polycarbonato, una resina termoplastica composta da un bisfenolo A e un gruppo carbonato, è stato sviluppato nel 1953 dalla Bayer in Germania e dalla General Electric negli Stati Uniti.

Il polycarbonato si presenta come un materiale trasparente e resistente alla cristallizzazione, con un'alta resistenza elettrica, al calore, agli urti e alle fratture. Ha una Tg di 145° e una volta fuso può essere pressato in qualsiasi stampo fino a raffreddamento. Dai test condotti dalla Columbia e della Princeton University è stato dimostrato che il polycarbonato ha una media del modulo elastico di 14,8 Gpa.

Al fine di verificare la compatibilità con un frammento lapideo di un perno in polycarbonato, sono stati preparati dei campioni in marmo delle stesse dimensioni di quelli utilizzati nei campioni precedenti, all'interno dei quali sono state inserite delle barre in polycarbonato che, sottoposti ad un carico di 59 Kg hanno subito la rottura del perno interno senza provocare il danneggiamento del marmo.

La fibra di carbonio è un polimero di atomi di carbonio in forma di esagoni, legati tra loro in modo da creare piani di carbonio grafite. Le fibre sintetiche derivano da composti chimici del carbone e del petrolio, ridotti in filamenti più o meno lunghi.

Le fibre di carbonio si presentano come filamenti sottilissimi di 5-15 nanometri di diametro e hanno buona conducibilità termica, sono inerti chimicamente e hanno buone caratteristiche meccaniche di resistenza, flessibilità e modulo elastico. Possono essere prodotte dalla modificazione di fibre organiche dalle quali derivano i PAN ottenute dalla poliacrilonitrile ($\text{CH}_2\text{CH}-\text{C}\equiv\text{N}$), un polimero derivato dalla polimerizzazione dell'acrilonitrile.

Oppure possono essere ottenute dalla distillazione del petrolio e del catrame dai quali derivano i PITCH

(carbonio da pece).

Le fibre di carbonio insieme alle resine epossidiche o altri materiali, come ad esempio le resine fenoliche e vinilestere, danno origine ad un materiale composito molto resistente. Il filato della fibra di carbonio viene classificato in base alla densità lineare ($1 \text{ g}/1000 \text{ m} = 1 \text{ TEX}$) o al numero di filamenti.

La fibra di carbonio a matrice polimerica grazie alle sue peculiarità di alta resistenza, alta rigidità, buona resistenza chimica, buona resistenza alla corrosione ed eccellente smorzamento alle vibrazioni, è stata impiegata nei settori dell'aeronautica, del restauro strutturale e dell'adeguamento statico delle strutture in cemento³.

Dopo aver analizzato singolarmente i differenti materiali che vengono usati nel campo della conservazione e del restauro per il riassetto e il sostegno dei frammenti lapidei di valore storico-artistico, è stato fondamentale lo studio sull'intervento eseguito per la realizzazione di un supporto innovativo attuato sull'Esculapio di Feltre⁴.

Dopo il ritrovamento della statua e dopo un accurato intervento di restauro, il manufatto risultava acefalo e privo di una base che ne permettesse l'esposizione in posizione verticale.

Lo studio è partito dalla valutazione del baricentro attraverso l'impiego di celle di carico posizionate sui punti strutturalmente più solidi della scultura, seguita da rilevamenti laser per la valutazione estetica dell'equilibrio della statua.

Tutte le operazioni sono state garantite da imbragature che hanno permesso il sollevamento della statua al fine di valutare il suo equilibrio in sicurezza.

I risultati ottenuti dalla diagnostica hanno individuato tre punti che permettono il ristabilimento dell'equilibrio statico, ed a tal fine si è scelto di creare un sostegno strutturato in fibra di carbonio. Il sostegno garantisce la ripartizione del carico di tutto il manufatto. L'uso della fibra di carbonio è stata scelta per le sue proprietà meccaniche, per i bassi valori di deformazione termica e per la sua resistenza chimica e all'umidità.

Grazie all'impiego di una base strutturata si è evitato il perforamento della statua e la perdita di materiale originale, garantendo nello stesso momento il collocamento dell'opera in posizione verticale e la sua messa in sicurezza attraverso staffe posteriori poste sul retro. L'Esculapio è ora conservato all'interno dell'Oratorio dell'Annunziata di Feltre.

Per l'esposizione della testa marmorea all'interno del Museo Archeologico Nazionale d'Abruzzo, si è pensato in un primo momento di usare un tradizionale perno in acciaio inserito in un foro eseguito nella parte inferiore del collo.

In questo caso per rendere il perno reversibile, si è pensato di ovviare a tale problematica applicando uno strato intermedio di primer a base di resine acriliche in soluzione, interponendolo tra la superficie marmorea della testa e il collante a base di resina epossidica, comunemente utilizzata per conferire una maggiore solidità tra il perno e l'opera. Tale accorgimento permette di garantire una minore alterazione dell'opera e al contempo un più elevato grado di reversibilità.

I maggiori rischi derivanti da questa tecnica di esposizione sono dovuti alla perdita di materiale originale e la possibile frammentazione derivante dall'utilizzo del trapano per l'alloggiamento del perno metallico.

Al fine di escludere la perforazione dell'opera e la conseguente perdita del marmo originale dell'opera, si è pensato di creare un supporto esterno per il sostegno della testa. Un buon compromesso può essere ottenuto attraverso l'ausilio di un materiale plasmabile per l'ottenimento di un supporto adeguato ai sottosquadri della testa.

Il policarbonato è una nuova tecnologia che si presta bene a questi scopi poiché una volta fuso può essere versato in qualsiasi stampo. Grazie alla sua trasparenza e somiglianza al vetro lo si può trovare spesso come elemento di sostegno all'interno dei musei.

L'esecuzione del supporto in policarbonato può essere realizzata in maniera tale da colmare la mancanza sul lato sinistro del collo fino al riempimento di tutti i sottosquadri per la redistribuzione del peso e dell'equilibrio. Il supporto di sostegno ideato per la testa archeologica ha la forma di un collarino cilindrico dal fondo piatto, così da permettere l'equilibrio e il sostegno della testa in posizione verticale. Anche in questo caso può risultare opportuno utilizzare uno strato intermedio di resina acrilica tra la superficie marmorea e lo strato di resina epossidica necessari per l'incollaggio al supporto in policarbonato.

Il supporto di sostegno può essere armonizzato all'opera marmorea utilizzando un policarbonato satinato che celi lo strato coloso intermedio tra i due diversi elementi.

Dopo aver valutato i vantaggi e gli svantaggi delle precedenti proposte, si è pensato di adottare una metodologia più innovativa che permetta il ristabilimento del frammento in posizione verticale applicandolo ad un supporto reversibile.

La realizzazione può essere raggiunta solo attraverso una collaborazione multidisciplinare di figure professionalmente competenti per lo studio delle caratteristiche meccaniche e statiche dell'opera. Difatti un fisico si occuperà dell'acquisizione di tutte le informazioni utili a ripristinare l'equilibrio statico del manufatto lapideo.

Per la realizzazione del supporto si è resa necessaria la determinazione del baricentro, mediante l'impiego di celle di carico posizionate sotto il collo nei punti strutturalmente più solidi. La pesatura viene effettuata posizionando l'appoggio a terra, mentre il manufatto viene mantenuto da un imbragatura non in sospensione affinché il peso dell'opera possa essere scaricato integralmente sulle celle di carico e sulla superficie di appoggio.

Una volta determinato il baricentro possono essere stabiliti i punti di appoggio specifici in modo da studiare un sistema adeguato al sostenimento della testa. La realizzazione di un supporto non invasivo per l'opera d'arte può essere realizzata attraverso l'ausilio di materiali compositi.

In questo caso si è scelto di utilizzare la fibra di carbonio poiché offre caratteristiche meccaniche superiori alla vetroresina, è più rigida e più stabile termicamente.

Come primo elemento deve essere creata una controforma in lamina di carbonio per l'appoggio dell'opera, che grazie alla nuova tecnologia (la fibra di carbonio) risulterà dimensionalmente stabile e indeformabile meccanicamente. La lamina in fibra di carbonio riprende perfettamente tutta la superficie sottostante del collo e avrà uno spessore di 4-5 mm.

Ottenuta la lamina in fibra di carbonio, quest'ultima andrà a poggiare su piccoli pilastri posizionati nei punti specifici determinati dalle precedenti pesate frazionate. Anche i pilastri cilindrici sono in fibra di carbonio e vengono fissati alla controforma della base del collo con una resina epossidica.

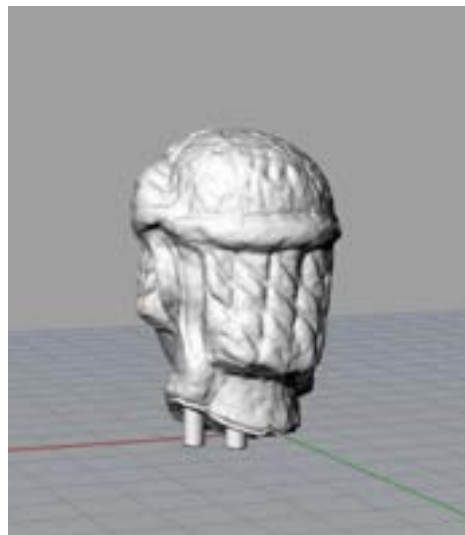
I pilastri a loro volta poggiano su un piedistallo quadrangolare in fibra di carbonio che contribuisce alla distribuzione di tutto il peso dell'opera, facilitando anche la sistemazione su qualsiasi superficie piana.

In questo modo può essere garantito il bilanciamento del manufatto senza ricorrere a perforazioni interne per l'inserimento di perni metallici.

La base strutturata in fibra di carbonio restituisce l'equilibrio statico dell'opera, ma questa potrà essere più solidale con il suo supporto attraverso l'ausilio di un collante. Un adesivo che risponde bene alle caratteristiche di reversibilità è il Paraloid B-72.



Figura 5 Base strutturata in fibra di carbonio



6. Retro della base strutturata con pilastri

La base strutturata in fibra di carbonio comprensiva della lamina creata per l'alloggiamento del collo, dei pilastri e del piedistallo quadrangolare restituisce l'equilibrio della testa, ma non la sua unità estetica. La mancanza alla base del collo, potrà eventualmente essere occultata coprendo il supporto di sostegno con una stuccatura in polvere di marmo.

Dopo l'accurato studio del manufatto marmoreo per la progettazione di una base strutturata, si è valutata l'ulteriore ipotesi di adottare un procedimento più semplice per il conseguimento di un supporto adattabile alla frattura della testa alla base del collo.

La realizzazione di un supporto ideale per il mantenimento della testa in equilibrio statico può essere ottenuto dallo studio morfologico del frammento attraverso la scansione 3D a luce strutturata.

Successivamente un programma di progettazione grafica renderà possibile la creazione virtuale delle varie "ipotesi" di supporto, studiate sulla base delle misure specifiche e della forma reale dell'opera, acquisite per mezzo della scansione 3D.

In collaborazione con un archeologo può ipotizzarsi un minimo di completamento estetico con funzione di sostegno, che risponderà ai criteri estetici e filologici senza creare un falso arbitrario.

Come nell'esempio riportato, si è pensato di concepire il supporto come un prolungamento che dalla frattura riprende la forma di un mezzo busto.

Conseguentemente alla realizzazione virtuale del progetto del supporto, questo potrà essere "forgiato" grazie all'impiego della stampante 3D.

La realizzazione del supporto per mezzo della stampante 3D garantisce la perfetta corrispondenza delle due superfici (spaccatura formata alla base del collo e nuovo supporto di sostegno). L'adesione della testa prevede il solo incollaggio senza ricorrere a vincoli metallici.

La forgiatura del supporto deve essere eseguita con un materiale che sia abbastanza rigido da sostenere il peso della testa, stabile chimicamente, resistente e reversibile.

Dallo studio dei composti normalmente utilizzati nella tecnica dello stampaggio 3D, la migliore soluzione è rappresentata dall'Acrilnitrile-Butadiene-Stirene, comunemente detta ABS, poiché è più resistente e rigida dell'Acido polilattico e dell'Alcool polivinilico (polimeri usati nella stampa 3D).

Al fine di rendere il risultato finale più simile al marmo si è ipotizzato di creare un composto aggiungendo l'ABS alla polvere di marmo: 60 % di polimero (ABS) e 40% di polvere di marmo. In questo modo otterremo un supporto esteticamente gradevole e compatibile con il marmo originale della testa.

L'opera sarà fatta aderire al supporto mediante l'uso del Paraloid B 72 solubile in acetone. Difatti qualora si mostrasse necessario rimuovere il frammento dal suo supporto, l'uso dell'acetone per ridiscioglimento dell'asivo potrebbe causare il danneggiamento del nuovo materiale costituito dall'ABS, ma questo non comporterà alcun rischio in quanto il supporto potrà essere sostituito e forgiato nuovamente.

La nuova struttura di sostegno risponde adeguatamente ai criteri di conservazione, offrendo ai visitatori la fruibilità del manufatto da tutte le sue angolazioni.



Figura 7. Struttura di sostegno ottenuta mediante la stampante 3D

NOTE

[1] Gpa è l'unità di misura impiegata per misurare lo sforzo e la pressione, equivale ad 1 Newton su un metro quadrato. L'unità di misura prende il nome da Blaise Pascal, matematico, fisico e filosofo francese.

[2] La macchina di prova Instron 8501 può essere utilizzata per ottenere curve sforzo/deformazione sia in tensione che in compressione. La forza applicata al campione viene misurata attraverso una cella di carico (saldo estensimetro) sulla sommità della croce stazionaria. La deformazione del materiale è determinata dalla posizione di presa mobile o mediante un estensimetro. La macchina è azionata tramite il pannello di controllo o

dal computer. I dati vengono raccolti e visualizzati durante l'acquisizione utilizzando il software del computer.

[3] La cella di carico è un corpo metallico elastico a cui vengono applicati uno più estensimetri, ovvero delle piccole griglie costituite da filamenti che incollati nelle opportune posizioni ella cella di carico sono in grado di seguirne perfettamente la deformazione, modificando la propria resistenza elettrica. La variazione di resistenza viene convertita in un segnale elettrico, che collega tra loro due o più estensimetri.

[4] L'acrilonite-butadiene-stirene è un polimero amorfo prodotto dalla polimerizzazione di acrilonitrile e stirene in presenza di polibutadiene. E' un materiale resistente e tenace, resistente al calore e agli urti, all'acido cloridrico e fosforico, agli alcoli e agli oli animali, vegetali e minerali. Subisce l'attacco dell'acido solforico e nitrico. E' solubile negli esteri, nei chetoni, nel dicloroetano e nell'acetone. Viene utilizzato per la realizzazione di giocattoli, telefoni, elettrodomestici e rivestimenti.

[5] L'intero articolo è tratto dal mio progetto di tesi "ESPOSIZIONE DI UN FRAMMETTO MARMOREO", presentato e discusso presso l'Accademia di Belle Arti de L'Aquila grazie alla collaborazione e all'impegno dei miei relatori Grazia De Cesare, Antonella Basile e Roberto Ciabattoni.

BIBLIOGRAFIA

1. Podany Jerry, *The Conservation of two marble sculpures*, In *The Getty Museum Journal*, The Getty, Los Angeles, 1981, pagine 103-104.
2. Riccardelli Carolyn, Morris Micheal, Wheeler George, Soutanian Jack, Becker Lawrence, Street Ronald, *The Treatment of Tullio Lombardo's Adam: A New Approach to the Conservation of Monumental Marble Sculpture*, In *"Metropolitan Museum Journal"*, New York, 2014.
3. Chung Deborah D.L., *"Carbon Fiber Composites"*, Butterworth-Heinemann, Oxford, 1994, pagine 56-170.
4. Ciabattoni Roberto, *"Studio e progetto per la realizzazione del supporto espositivo"*, in *"L'Esculapio di Feltre, dal rinvenimento al restauro"*, Unifarco, Belluno, 2015, pagine 48-58.

“NASCITA DELLA FORMA” DI NATO FRASCÀ: STUDIO DIAGNOSTICO DELL'OPERA IN OCCASIONE DEL DECENNALE DELLA SCOMPARS

Alessandra Pasqualucci*, Marco Marinelli, Noemi Orazi***, Martina Romani*,
Gianluca Verona-Rinati****

*Dottoranda, INFN-Dipartimento di Ingegneria Industriale, Università degli Studi di Roma “Tor Vergata”, Via del Politecnico, 00133, Roma, 0672597534

**Professore, INFN-Dipartimento di Ingegneria Industriale, Università degli Studi di Roma “Tor Vergata”, Via del Politecnico, 00133, Roma, 0672597238

***Dottoranda, Dipartimento di Ingegneria Industriale, Università degli Studi di Roma “Tor Vergata”, Via del Politecnico, 00133, Roma, 0672597190

Abstract

In occasione del decennale della scomparsa dell'artista Nato Frascà (Roma 1931 – 2006) e di una collaborazione tra il Museo di Arte Contemporanea di Roma (MACRO) ed il Dipartimento di Ingegneria Industriale dell'Università degli Studi di Roma “Tor Vergata”, l'opera “Nascita della Forma” è stata sottoposta ad una serie di analisi diagnostiche, al fine di fornire informazioni utili per pianificare interventi di valorizzazione e restauro. L'entità dei danni riscontrati e soprattutto la presenza di cretture superficiali, diffuse solo in zone specifiche della pellicola pittorica, hanno fatto supporre l'utilizzo di materiali diversi che, con il trascorrere del tempo, si sono dimostrati instabili, quindi incompatibili tra di loro. Sono state eseguite delle analisi di imaging multispettrale per indagare il comportamento di tali materiali in differenti regioni dello spettro elettromagnetico e per ottenere una rielaborazione in falsi colori nell'infrarosso. Quest'ultima ha consentito di selezionare accuratamente le aree in cui svolgere indagini puntuali di fluorescenza X e di riflettanza. I dati acquisiti con tali tecniche spettroscopiche hanno permesso di individuare gli elementi caratterizzanti i pigmenti e di confrontarli con i risultati ottenuti dall'analisi su campioni di laboratorio, così da ricondurli a specifiche classi di appartenenza.

Introduzione

Nell'ambito di una collaborazione con il Museo di Arte Contemporanea di Roma (MACRO), è stata avviata una campagna di indagini diagnostiche volta all'analisi delle opere pittoriche caratterizzate da rilevanti problemi conservativi. Tra queste, particolare attenzione è stata dedicata al dipinto “Nascita della Forma” di Nato Frascà (1962), (Figg. 1 e 2) in occasione della ricorrenza dei dieci anni dalla scomparsa dell'artista.

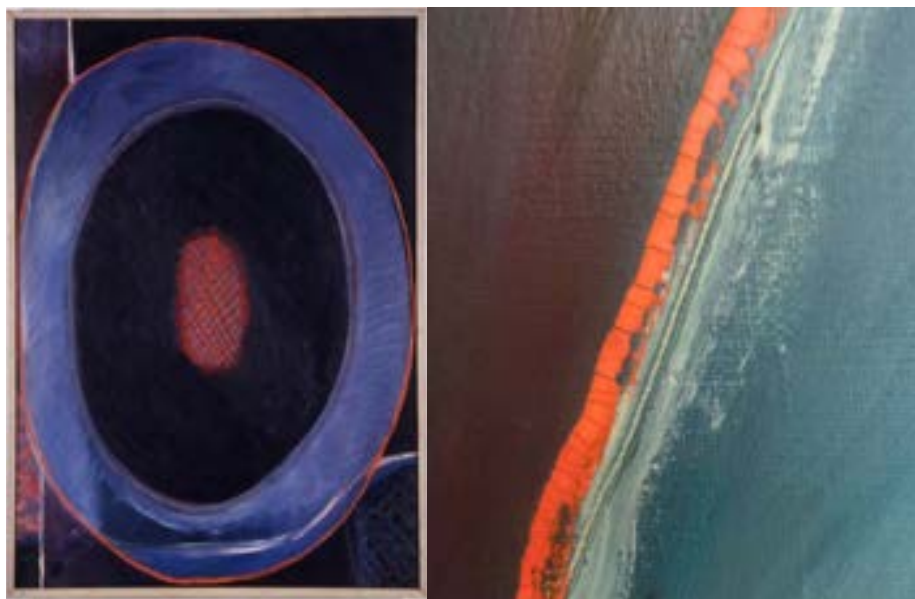


Figure 1 e 2 Frascà N., *Nascita della forma*, 1962, 100 x 70 cm, Museo d'Arte Contemporanea di Roma (MACRO), Roma; a destra particolare delle cretture in prossimità del pigmento arancione fluorescente.

L'opera presenta una composizione astratta in cui una serie di forme ovoidali di diverse dimensioni e colori occupano quasi interamente la superficie pittorica. Ulteriori forme geometriche, quali triangoli e rettangoli, vengono a crearsi dal contatto tra il perimetro dell'ovale maggiore con i bordi rettangolari del supporto, messi in evidenza dall'introduzione di una cornice di legno dipinta di bianco dall'artista stesso. Come riportato sul retro del supporto personalmente da Frascà, il dipinto è stato realizzato tra il 18 e il 21 luglio del '62 a Palermo, poco prima della formazione del Gruppo 1, avvenuta nell'autunno di quello stesso anno a Roma. Infatti, insieme a Nicola Carrino, Giuseppe Uncini, Pasquale Santoro, Gastone Biggi e Achille Pace, Nato Frascà (Roma 1931 – 2006) propose il superamento delle tematiche e delle correnti dell'Informale, legate alla percezione, a favore di una ricerca che sfruttasse l'uso di nuovi materiali e di innovative strutture geometriche. In questo modo, analizzando attentamente il nuovo rapporto dell'artista con la società, ognuno dei sei artisti del Gruppo 1 è riuscito a mantenere autonome le proprie ricerche sia in ambito pittorico che in quello scultoreo. Il quadro in esame, tuttavia, è stato realizzato in un momento di poco antecedente rispetto a questo filone di ricerca, quando Frascà era concentrato sull'incrocio di forme diagonali ed ellittiche e sull'impiego dei nuovi colori fluorescenti[1], inserendosi nell'onda delle ricerche optical e gestaltica. In particolare, negli anni precedenti la fondazione del Gruppo 1, l'artista aveva adottato una pittura impulsiva segnico-gestuale, che dal 1962 prediligeva forme ovali, prima che l'ovale stesso si caratterizzasse geometricamente come un elemento compositivo di una forma che fosse allo stesso tempo astratta e concreta, grazie all'intersezione con linee orizzontali, verticali e diagonali[2]. "Nascita della Forma" si colloca in un periodo temporale in cui, grazie allo sviluppo della moderna industria chimica, gli artisti potevano disporre di un numero sempre più elevato di pigmenti e leganti sintetici da miscelare a quelli storici, creando soluzioni non sempre vincenti da un punto di vista conservativo. Risulta quindi chiaro come uno dei principali problemi legato alle tecniche artistiche contemporanee sia l'impiego di materiali poco noti, soprattutto per quello che concerne la loro stabilità nel tempo, in relazione anche ai parametri ambientali. L'entità dei danni riscontrati sull'opera ha richiesto una serie di analisi mirate alla valutazione dello stato di conservazione della stessa, in grado di guidare un intervento di restauro ormai necessario. In assenza di informazioni direttamente fornite dall'artista, l'opera è stata catalogata, nella scheda tecnica del MACRO, come olio su tela. Tuttavia, una prima analisi visiva ha evidenziato la presenza di cretture superficiali diffuse, soprattutto in corrispondenza di due diverse zone: la prima caratterizzata dall'uso del pigmento arancione fluorescente e la seconda da un celeste chiaro (Fig. 2). Nello specifico, si possono restringere le porzioni riempite con il primo pigmento al perimetro dell'ovale più esterno e ai punti presenti nella griglia al centro della composizione e quelle realizzate con il celeste al solo bordo della seconda ellisse. Le cretture da essiccamento, come quelle che sono state riconosciute su questo dipinto, si riscontrano spesso su opere contemporanee e possono dipendere da stress meccanici, causati dalla diversa velocità di asciugatura dei leganti, quali ad esempio quella dell'acrilico rispetto all'olio[3]. Infine, è stato possibile notare anche delle lacune di piccole dimensioni, causate dalla caduta di minime porzioni della pellicola pittorica, soprattutto in corrispondenza dei due perimetri delle ellissi. Ciò ha fatto supporre, in via del tutto preliminare, l'utilizzo di materiali tra loro incompatibili, a causa delle diverse proprietà chimiche e fisiche che caratterizzano i composti scelti. Lo studio e la caratterizzazione dei materiali utilizzati nell'opera di Frascà, facilmente si inseriscono all'interno di una ricerca più ampia, inerente i materiali d'ambito contemporaneo, portata avanti dal Dipartimento di Ingegneria Industriale dell'Università degli Studi di Roma "Tor Vergata" insieme al Museo MACRO, molto sensibile alle problematiche di cui sopra.

Indagini diagnostiche

Le analisi diagnostiche svolte al fine di studiare il dipinto e la sua composizione possono essere divise in due categorie: tecniche di imaging multispettrale e tecniche spettroscopiche puntuali. In particolare, le prime permettono di indagare il comportamento dei materiali in differenti regioni dello spettro elettromagnetico. In tal modo è stato ad esempio possibile recuperare elementi nascosti del dipinto, quali graffiti e scritte autografe dell'artista. La rielaborazione in infrarosso in falsi colori dei risultati multispettrali preliminarmente acquisiti ha quindi consentito di selezionare accuratamente le aree in cui svolgere indagini puntuali di fluorescenza X ed iriflettanza. I dati acquisiti con queste tecniche spettroscopiche hanno permesso di individuare gli elementi costituenti i materiali esaminati e di confrontarli con i risultati ottenuti dalle indagini svolte su campioni di laboratorio.

Imaging multispettrale

Sono state effettuate tre tipologie di acquisizioni fotografiche: riflettografia e fluorescenza UV e riflettografia IR[4].

I risultati ottenuti tramite riflettografia UV e fluorescenza UV possono essere considerati complementari per il riconoscimento di ritocchi successivi alla realizzazione dell'opera. Infatti, le zone caratterizzate da una bassa riflettività appaiono nere nell'immagine registrata e testimoniano la presenza di integrazioni recenti sul dipinto. Come è evidente dal confronto delle due fotografie (Figg. 3-4), il dipinto non presenta nessuna area più scura rispetto a quelle circostanti, facendo escludere la presenza di interventi recenti e confermandone l'autenticità.

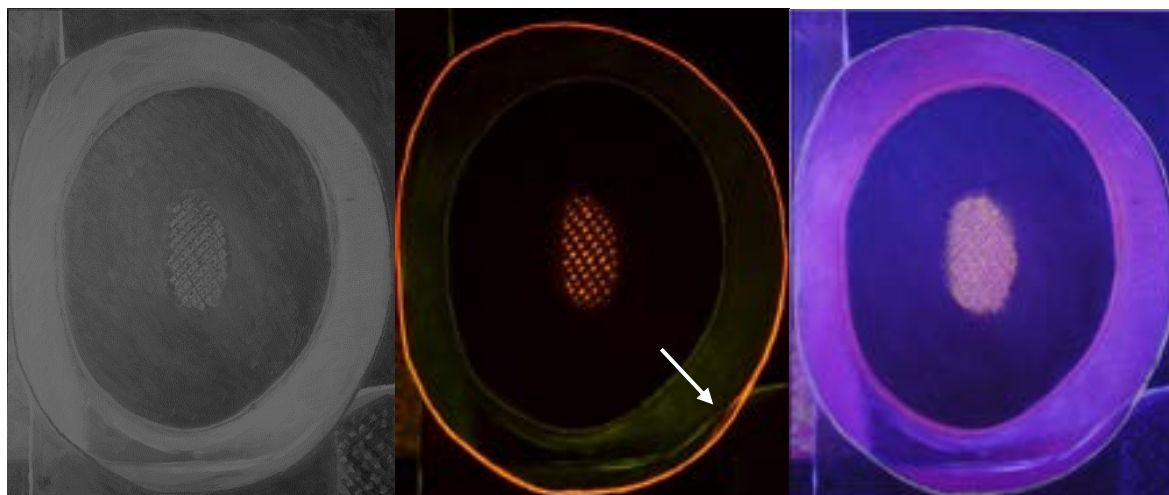


Figure2, 4 e 5 Frascà N., *Nascita della forma*. A sinistra, immagine riflettografica ottenuta con filtro BP 370 e sorgente ultravioletta; al centro immagine di fluorescenza UV, ottenuta con filtro LP 500, e una sorgente ultravioletta filtra con un BP 370. A destra, rielaborazione in tricromia in falsi colori.

L'immagine registrata in fluorescenza UV (Fig. 4) è stata ottenuta utilizzando un filtro dedicato per eliminare completamente la componente ultravioletta e quella blu dello spettro elettromagnetico, al fine di studiare unicamente la risposta nel visibile dei materiali costituenti lo strato pittorico. Inoltre, il differente comportamento di miscele di pigmenti e leganti, conseguente l'illuminazione con radiazione UV incidente, ha permesso di supporre la presenza di miscele disomogenee. In effetti, è possibile notare come, nell'immagine di fluorescenza UV, la risposta dei materiali usati nel dipinto sia per lo più simile in tutte le aree. In generale, infatti, è evidente una bassa fluorescenza diffusa, fatta eccezione per il perimetro dell'ovale di maggiori dimensioni e dei punti presenti al centro della composizione, realizzato con un pigmento arancione. Nonostante quest'ultimo si presenti già all'osservazione visiva come un pigmento di tipo fluorescente, l'elevata luminosità conferma la sua totale diversità dagli altri pigmenti utilizzati nel dipinto. Infine, nella zona in basso a destra dello stesso ovale, è possibile osservare la presenza di una pennellata non visibile ad occhio nudo (evidenziata dalla freccia in Fig. 4) e realizzata con lo stesso tipo di pigmento. Ciò fa supporre si tratti di una correzione eseguita dall'artista stesso.

Indagando una parte della regione infrarossa dello spettro elettromagnetico compresa tra i 900 e i 1700 nm tramite una camera InGaAs[5], sono stati inoltre recuperati elementi non visibili ad occhio nudo. Nell'immagine riflettografica (Fig. 6A), infatti, emergono due particolari: un tratteggio verticale a destra dell'ellisse più interna (Fig. 6B) e una scritta in basso a sinistra evidente solo in parte (Fig. 6C). Quest'ultima però non deve essere confusa con la firma dell'artista, presente nell'angolo in basso a destra del dipinto, facilmente visibile ad occhio nudo ed in parte nascosta perché realizzata a ridosso della cornice bianca apposta da Frascà. Le diverse analisi multispettrali hanno altresì messo in evidenza la presenza di pennellate esterne e subsuperficiali disomogenee tra di loro, tali da indurre l'ipotesi di un uso di materiali diversi, visto il loro differente comportamento nella regione IR.

Infine, è noto che aree caratterizzate dalla stessa cromia nel visibile, possono mostrare differenti risposte spettrali nell'infrarosso. Per tale motivo, la rielaborazione di tre diverse immagini acquisite a tre specifiche lunghezze d'onda, ossia verde, rosso e vicino IR, consente di ottenere informazioni sulla diversa natura chimica dei materiali presenti nel dipinto e sulla loro disposizione spaziale nella pellicola pittorica. Come è possibile apprezzare in Fig. 5, la rielaborazione in falsi colori dell'opera mostra chiaramente come l'artista abbia scelto di

usare pochi tipi di pigmenti per raggiungere i suoi scopi. Infatti, zone riempite con la stessa cromia nel visibile presentano un uguale colore se indagate nell’IR. Ad esempio, le porzioni dipinte di nero in alto e all’interno dell’ovale, appaiono ugualmente blu in seguito alla rielaborazione in tricromia. Tale risultato ha consentito, più dei precedenti, di individuare le aree dove indirizzare le successive analisi spettroscopiche elementali.

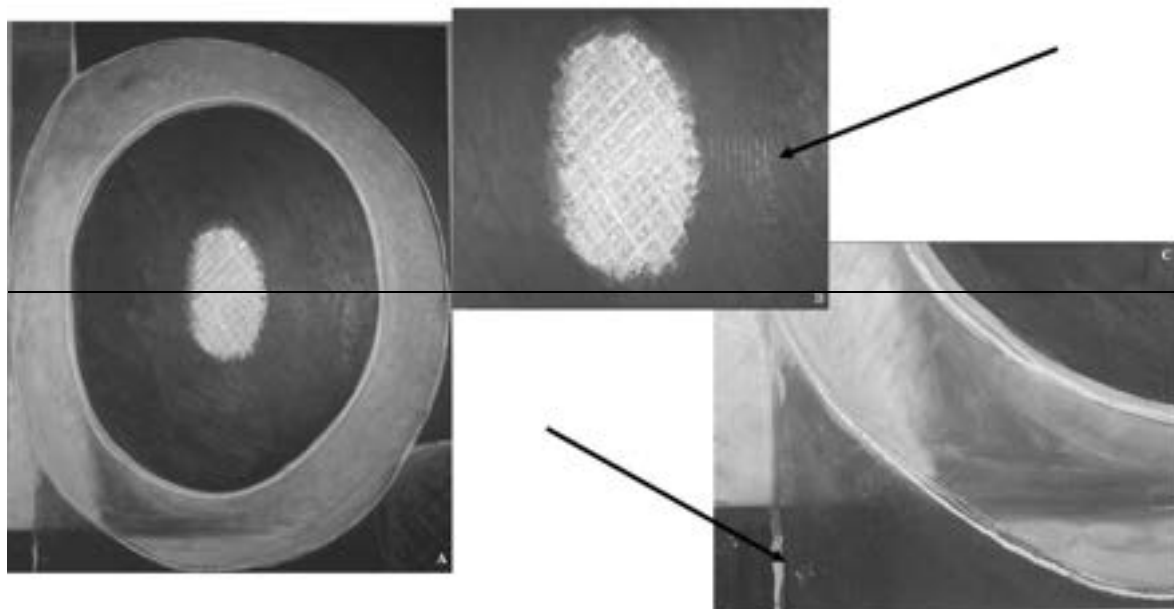


Figura 3 Frascà N., *Nascita della forma*. **A.** Immagine riflettografica ottenuta con camera InGaAs. **B.** Particolare del tratteggio verticale recuperato con la riflettografia IR. **C.** Recupero della scritta nell’angolo in basso a sinistra nell’immagine riflettografica.

Fluorescenza ai raggi X (XRF)

Come già accennato, sulla base dei risultati ottenuti attraverso la rielaborazione in falsi colori, è stato possibile selezionare una serie di aree di interesse, dove svolgere analisi puntuali di spettroscopia ai raggi X per ottenere informazioni composizionali[6]. I risultati ottenuti, riassunti Tab.1, hanno permesso di riconoscere una serie di elementi ricorrenti in tutti punti acquisiti, quali calcio, piombo, zinco, titanio, zolfo e ferro, generalmente appartenenti al supporto e alla preparazione dello stesso. Nonostante i pigmenti bianchi più diffusi in campo artistico siano il bianco di piombo (biacca), il bianco di zinco e il bianco di titanio, attraverso questa analisi non è possibile stabilire la stratigrafia del loro utilizzo. Tuttavia, l’individuazione di elementi distintivi presenti nei diversi pigmenti ha comunque permesso di fornire maggiori informazioni per una loro possibile identificazione. In particolare, per i pigmenti blu e verdi si può supporre l’appartenenza alla classe delle ftalocianine, vista la presenza costante di rame e cloro nei loro rispettivi spettri di fluorescenza ai raggi X[7]. Tali risultati possono essere comparati con l’immagine acquisita in riflettografia IR, la quale mostra la tipica persistenza di questo tipo di pigmenti blu e verdi nella regione dello spettro selezionata, come riportato in letteratura. Ugualmente di immediata identificazione, è il pigmento rosso scelto dall’artista, dal momento che la sua composizione è a base di selenio e cadmio, elementi caratteristici del seleniuro di cadmio[8], ossia del pigmento comunemente noto con il nome di “Rosso di Cadmio”. Inoltre, la presenza di cobalto nelle aree viola, ha fatto supporre l’utilizzo di un violetto di cobalto[9], ipotesi che necessita però di essere confermata con ulteriori analisi. Infine, non è stato possibile identificare il pigmento arancione fluorescente, poiché privo di elementi distintivi rintracciabili tramite analisi XRF, il cui limite principale è di avere un raggio d’azione che esclude tutti gli elementi più leggeri, tipici dei composti organici usati nel campo artistico contemporaneo[6].

Punto	Colore	XRF: Elementi Ricorrenti	XRF: Elementi Distintivi	Spettroscopia in riflettanza (nm)	Tricromia in Falsi Colori	Possibile Identificazione
Sfondo	Nero	Ca, Zn, Ti,	P, Fe	490	Blu scuro	-

		Pb, Fe, S				
Blu/Cerchio azzurro	Blu/Azzurro	Ca, Zn, Ti, Pb, Fe, S	Cu	460-480; 580-620; 660; 730	Rosa/violetto	Ftalocianina
Cerchio arancio	Arancio	Zn, Ti, Pb, Fe	S	400-531; 570-600; 620	Bianco	Pigmento fluorescente
Rosso scuro	Rosso	Zn, Ti, Pb	Se, Cd	400-500; 570-700; 730-830	Giallo	Rosso di Cadmio (Seleniuro di Cadmio)
Verde	Verde	Ca, Zn, Ti, Pb,	Cu, Cl	490-500; 720-730	Blu	Ftalocianina di rame clorurata
Bianco	Bianco	Zn, Ti, Pb,	-	400-500; 520-570; 620-690; 700-900	Celeste	-
Cerchio viola	Viola	Zn, Ti, Pb, Fe, S	Co	400-500; 450;	Blu chiaro	Violetto di Cobalto-

Tabella 1 Risultati delle analisi di fluorescenza ai raggi X e di spettroscopia inriflettanza con fibre ottiche.

Spettroscopia inriflettanza(FORS)

Utilizzando una sorgente luminosa nota, focalizzata in fibra ottica ed accoppiata ad uno spettrometro, è possibile ottenere degli spettri caratteristici per ogni pigmento esaminato[10]. Questi ultimi danno informazioni sul rapporto tra l'intensità della luce riflessa e l'intensità della luce incidente, misurata rispetto a un bianco standard. Tale rapporto è direttamente dipendente dalla composizione chimica del pigmento in esame. Gli spettri ottenuti sul dipinto studiato sono stati comparati con i risultati delle precedenti analisi, al fine di avere maggiori informazioni allo scopo di procedere con l'identificazione dei materiali utilizzati. Per quanto riguarda i blu ed i verdi esaminati, è evidente come essi presentino nella regione del visibile e del vicino infrarosso bande caratteristiche della famiglia delle ftalocianine (Tab. 1), confermando quindi l'ipotesi di identificazione preliminarmente effettuata sulla base delle misure di imaging e di fluorescenza a raggi X.

Infine, data l'impossibilità di procedere con il riconoscimento del pigmento arancione fluorescente attraverso le tecniche d'indagine sin qui riportate, si è deciso di realizzare diversi campioni di laboratorio con materiali che avessero una cromia simile a quello presente sull'opera. Tra tutti i pigmenti analizzati, è stato possibile riscontrare analogia tra lo spettro di riflettanza del pigmento scelto dall'artista e quello ottenuto da uno smalto acrilico fluorescente dalla composizione chimica ignota. Ciononostante, appare evidente come siano necessarie ulteriori analisi sia sul campione che sul dipinto per poter ottenere informazioni più consistenti ed esaustive.

Conclusioni

Le analisi diagnostiche eseguite sull'opera "Nascita della Forma" di Nato Frascà hanno consentito di avere un quadro abbastanza completo inerente i materiali costituenti il dipinto e la loro stratigrafia. Infatti, le analisi di riflettografia IR hanno mostrato scritte e tratteggi non evidenti ad occhio nudo e, data la differente risposta nella regione indagata, realizzati con materiali differenti rispetto a quelli presenti in superficie.

La combinazione dei risultati ottenuti con tecniche spettroscopie puntuali, quali la fluorescenza a raggi X e in riflettanza, è stata utile per identificare i pigmenti utilizzati dall'artista o, laddove non si siano ottenute informazioni esaustive, per ricondurli a plausibili classi di appartenenza. E' attualmente in corso uno studio più approfondito tramite confronto con campioni di laboratorio appositamente predisposti, allo scopo di risolvere il problema dell'identificazione del pigmento arancione utilizzato sul dipinto.

Gli studi ed i risultati delle analisi combinate sin qui svolte sono stati messi totalmente a disposizione di restauratori e conservatori per poter definire al meglio le procedure di intervento sull'opera, rappresentativa di uno dei principali momenti della produzione pittorica dell'artista.

NOTE

- [1] Delle ricerche di Nato Frascà inerenti il superamento dell'uso tradizionale del colore e dell'impiego dei nuovi colori fluorescenti, parla anche G. C. Argan nella monografia Argan G. C. (a cura di), *“Calderara e Gruppo 1: Carrino, Frascà, Uncini”*, All'insegna del pesce d'oro, V. Scheiwiller, Milano, 1966.
- [2] L'attività artistica di Nato Frascà dal 1961 al 1965 è riassunta nel volume Di Genova G., *“Generazione anni Trenta”* in *“Storia dell'arte italiana del '900: per generazioni”*, Bora, Bologna, 2000, pp. 93-94.
- [3] Per maggiori informazioni inerenti le cretture presenti nei dipinti del periodo contemporaneo Scicolone G. C., *“Il restauro dei dipinti contemporanei. Dalle tecniche di intervento tradizionali alle metodologie innovative”*, Nardini Editore, Firenze, 2004, pp. 48-53.
- [4] Specifiche del sistema multispettrale: camera Reflex digitale (Nikon D7100) senza filtro IR, con sensore al silicio; range spettrale da 370 a 1100 nm; risoluzione di 24.1 mega pixel. Lampade alogene posizionate a 45° e lampada UV con emissione tra 370 e 440 nm. Filtri utilizzati: BP 370, BP 526, LP 500, LP 600, LP 1000, IR cut. Per maggiori informazioni riguardanti le analisi mutispettrali applicate ai manufatti artistici Fischer C., Kakoulli I., *“Multispectral and hyperspectral imaging technologies in conservation: current research and potential applications”*, in *“Studies in conservation”*, 51, 2006, pp. 3-16”.
- [5] Camera InGaAs (SWIR): XENICS “Xeva – 1.7 – 640”; sensore InGaAs; range spettrale da 900 a 1700 nm; risoluzione di 640 x 512 pixel; software dedicato.
- [6] Specifiche del sistema XRF utilizzato: elementi rintracciabili dal sodio (Na, Z=11) all'uranio (U, Z=92); collimazione di fascio 0.5 mm; anodo di rodio (Rh); software dedicato XG-Lab. Modalità di misura: durata 60s, energia 20 keV, potenza 160 µA.
- [7] Le ftalocianine costituiscono il sistema cromoforico più importante del XX secolo, a partire dalla loro sintesi avvenuta nel 1907 per opera di Braun e Tcherniac. Dagli anni '30 del secolo scorso, rappresentano la classe di pigmenti blu e verdi maggiormente utilizzata in campo artistico, vista la loro grande resa cromatica e resistenza ad alcali e acidi.
- [8] Il seleniuro di cadmio viene utilizzato a partire dal 1840 in acquerello e ad olio. I solfuri e selniuri di cadmio rappresentano un importante gruppo di pigmenti che variano dal giallo al marrone, passando per tutte le tonalità di aranciato e rosso.
- [9] Il fosfato di cobalto o violetto di cobalto scuro è stato descritto nel 1859. Inizialmente, questo pigmento veniva confuso con l'arseniato di cobalto (violetto di cobalto chiaro). Il violetto di cobalto scuro è un pigmento stabile, largamente diffuso in ambito pittorico.
- [10] Specifiche del sistema: spettrometro B&W TekModExemplar (3.50 nm-1050 nm), lampada alogena B&W Tek da 20 W, sonda puntuale a fibra ottica, sfera integratrice Labsphere, riferimento di bianco in Spectralon certificato. Reflectance reference target Labsphere, Spectralon®. Per approfondimenti sulla riflettanza applicata allo studio delle opere d'arte è possibile consultare Bacci M., *“Fibre optics application to work of art”*, in *“Sensors and Actuators B: Chemical”*, 29, 1995, pp. 190-196.

RINGRAZIAMENTI

Gli autori desiderano ringraziare le dottoresse Antonia Rita Arconti e Paola Coltellacci dell'Ufficio Valorizzazione collezione, prestiti e nuove acquisizioni del MACRO.

BIBLIOGRAFIA

1. Bacci M., *“Fibre optics application to work of art”*, in *“Sensors and Actuators B: Chemical”*, 29, 1995, pp. 190-196.
2. Bacci M., Picollo M., *“Non-Destructive Spectroscopic Detection of Cobalt(II) in Paintings and Glass”*, in *“Studies in Conservation”*, 41, 1996, pp. 136-144.
3. Caramel L., Ferri P. (a cura di), *“Gruppo Uno: Gastone Biggi, Nicola Carrino, Nato Frascà, Achille Pace, Pasquale Santoro, Giuseppe Uncini, 1962-1967 : Gli *anni '60 a Roma nelle collezioni della Galleria civica di Termoli : 22 luglio-31 agosto 1998, Galleria civica d'arte di Termoli”*, Joyce & Co., Roma, 1998.
4. Cesaratto A., D'Andrea C., Nevin A., Valentini G., Tassone F., Alberti R., Frizzi T., Comelli D., *“Analysis of Cadmium-based pigments with time-resolved photoluminescence”*, in *“Analytical Methods”*, 6, 2014, pp. 130-138.
5. Corbeil M.C., Charland J. P., Moffatt E. A., *“The characterization of cobalt violet pigments”*, in *“Studies in Conservation”*, 47, 2002, pp. 237-249.

6. Cosentino A, "*FORS spectral database of historical pigments in different binders*", in "*e-conservation Journal 2*", 2014, pp. 53-65.
7. Cosentino A, "*Identification of pigments by multispectral imaging: a flowchart method*", in *Heritage Science*", 2, 2014.
8. Defeyt C., Vandenabeele P., Gilbert B., Van Pevenage J., Clootse R., Strivay D., "*Contribution to the identification of α -, β - and ϵ -copper phthalocyanine blue pigments in modern artists' paints by X-ray powder diffraction, attenuated total reflectance micro-fourier transform infrared spectroscopy and micro-Raman spectroscopy*", in "*J. Raman Spectroscopy*", 43, 2012, pp. 1772-1780.
9. Delaney J. K., Zeibel J. G., Thoury M., Littleton R., Palmer M., Morales K. M., De La Rie E. R., Hoenigswald A., "*Visible and Infrared Imaging Spectroscopy of Picasso's Harlequin Musician: Mapping and Identification of Artist Materials in Situ*", in "*Applied Spectroscopy*", 64, 2010, pp. 584-594.
10. Di Genova G., "*Generazione anni Trenta in Storia dell'arte italiana del '900: per generazioni*", Bora, Bologna, 2000.
11. Fiedler I., Bayard M., "*Artist's pigments: a handbook of their history and characteristics*", Ed. R. L. Feller, Cambridge University Press and National Gallery of Art, Cambridge, 1986, pp. 65-108.
12. Fischer C., Kakoulli I., "*Multispectral and hyperspectral imaging technologies in conservation: current research and potential applications*", in "*Studies in Conservation*", 51, 2006, pp. 3-16.
13. Fremouth W., Saverwyns S., "*Characterization of daylight fluorescent pigments in contemporary artists' paints by Raman spectroscopy*", in "*11th Infrared and Raman Users Group Conference*", 5-7 November 2014 Museum of Fine Arts, Boston, pp. 41-44.
14. Moon T., Schilling M. R., Thirkettle S., "*A note on the use of False-Color Infrared photography in conservation*", in "*Studies in conservation*", 37, 1992, pp. 42-52.
15. Poldi G., "*Dalla conservazione alla storia dell'arte. Riflettografia e analisi non invasive per lo studio dei dipinti*", Edizione della Normale, Pisa, 2006.
16. Poldi G., Caglio S., "*Phthalocyanine identification in paintings by reflectance spectroscopy. A laboratory and in situ study*", *Laser Optics*, 114, 2013, pp. 929-935.
17. Scicolone G. C., "*Il restauro dei dipinti contemporanei. Dalle tecniche di intervento tradizionali alle metodologie innovative*", Nardini Editore, Firenze, 2004.
18. Argan G. C. (a cura di), "*Calderara e Gruppo 1: Carrino, Frascà, Uncini*", All'insegna del pesce d'oro, V. Scheiwiller, Milano, 1966.

UN ROSSO DI TUTTI I COLORI: ANALISI DELLA TECNICA PITTORICA DI MARIO AGRIFOGLIO E CONSIDERAZIONI SUL RITOCOCCO DEI *BLACK-LIGHT PAINTINGS*

Serena Francone*, Marco Gargano**, Letizia Bonizzoni**, Lorenzo Cerami**, Nicola Ludwig**

*Restauratrice di arte contemporanea, viale Kennedy 2, Bregnano (CO), 3491323546, materiadarte@gmail.com

**Università degli Studi di Milano, Dipartimento di Fisica, via Celoria 16, Milano, marco.gargano@unimi.it

Abstract

Mario Agrifoglio (1935-2014) è stato uno dei primi artisti a usare in maniera sistematica la pittura fluorescente nella realizzazione delle sue opere. A partire dagli anni Settanta, inizia a realizzare dipinti geometrico-astratti basando le sue sperimentazioni pittoriche sul fenomeno del metamerismo. L’effetto ricercato è alquanto singolare, fondato sulla variazione della percezione delle campiture colorate in base alla fonte luminosa utilizzata. L’osservazione sotto luce ultravioletta genera effetti inaspettati di “convergenza e divergenza” dei toni cromatici, provocando stupore nello spettatore. Sotto l’ottica conservativa, queste opere pongono un’intrigante sfida per quanto riguarda l’eventuale necessità di effettuare su di esse un ritocco estetico.

Il presente lavoro espone e confronta i risultati delle analisi effettuate tramite metodologie non invasive sull’*Opera 154* (1978) e su alcuni campioni predisposti dallo stesso artista in fase sperimentale. Questi ultimi, undici quadretti in legno compensato e cartone con uno o più strati di pittura, presentano diverse tonalità di rosso, sotto luce visibile, che acquisiscono diverse colorazioni se osservati sotto luce UV, grazie a una studiata calibrazione delle stesure pittoriche. Conoscere la composizione dei materiali è fondamentale per poter valutare nuove strategie di intervento conservativo nella fase di ritocco estetico dei cosiddetti *black light paintings*.



Figura 1. Una foto degli anni Sessanta: Mario Agrifoglio e un suo dipinto dell’epoca precedente al “Compensazionismo”.

Introduzione

Nato a S. Margherita Ligure nel 1935, Mario Agrifoglio comincia a dipingere da giovanissimo, sviluppando sin da subito un interesse per quegli stili pittorici in cui il colore assurge a elemento preponderante sulla forma. Gli Impressionisti e i Divisionisti affascinano il giovane artista che, in maniera non ancora totalmente consapevole, comincia così ad avvicinarsi alle ricerche percettive basate sulle teorie del colore.

Personaggio poliedrico, nella sua vita Agrifoglio si è occupato non solo di pittura, ma anche di scultura, di ceramica, di restauro ed era solito frequentare convegni di fisica e confrontarsi con gli esperti sulle teorie scientifiche relative al colore. Sua è la teoria del cosiddetto “compensazionismo”, una visionaria rivisitazione della fisica della luce, secondo la quale la variazione dei colori sarebbe governata da due forze della natura opposte e in continuo movimento alla ricerca di un equilibrio.

Agli inizi degli anni Settanta, Agrifoglio comincia a produrre le prime opere del “compensazionismo analitico”, dipinti geometrico-astratti realizzati utilizzando la lampada di Wood, scoperta negli anni precedenti durante una collaborazione per un lavoro di restauro. Le opere vengono realizzate “in camera oscura”, con un controllo soprafine delle dosi di colore usate, delle mescolanze e delle sovrapposizioni di materiali con differenti fluorescenze, ottenendo così un effetto estetico del tutto inaspettato, variabile sotto luce solare e sotto luce ultravioletta. A tal riguardo, Agrifoglio parla di “convergenza e divergenza” dei toni sotto luce nera, in relazione alla variazione percettiva dei colori che avviene con diverse fonti luminose. Le sue opere mettono in discussione la sintesi additiva e sottrattiva come comunemente intesa e approfondiscono il fenomeno del metamerismo, che diventa protagonista della sua arte. Lo studio della tecnica pittorica e dei materiali usati è quindi necessario per operare un intervento conservativo di tipo estetico senza intaccarne il messaggio.



Figura 2. *Opera 154* (1978), tecnica mista su tavola, 70 x 60 cm. Collezione Alberto Neri. Le fotografie, in sequenza, sono state scattate rispettivamente con illuminante D50, luce incandescente a 3000K e luce ultravioletta (luce blu filtrata in fase di acquisizione) [1].

Un rosso di tutti i colori

Il rosso era uno dei colori prediletti dall’artista e forse il colore su cui la sua attività sperimentale si è più concentrata. “Di quanti colori può diventare un rosso solare sotto luce ultravioletta? Un rosso può diventare qualunque colore o solo alcuni colori specifici? E perché? È dunque possibile controllare tutte le variazioni del rosso? E con quali tecniche?” [2] Queste sono le domande cui le ricerche di Agrifoglio cercavano di trovare risposta, spingendolo in un terreno ancora poco battuto e portandolo a una conoscenza pionieristica delle variazioni cromatiche sotto diverse fonti luminose.

Nel laboratorio dell’artista sono stati ritrovati numerosi materiali, per lo più colori commerciali in barattoli di vetro: vinilici fluorescenti (Flashe Fluo della LeFranc & Bourgeois), acrilici (Polycolor della Maimeri), inchiostri e mescolanze di colori ad acqua e a solvente. Alcuni di questi materiali sono stati analizzati [3]. Inoltre, sono presenti alcuni campioni predisposti da Agrifoglio nelle sue ricerche sperimentali. Questi sono dei quadretti, in legno compensato o cartone, ricoperti da uno o più strati pittorici, identificabili sul verso.

Con metodologie non invasive sono stati analizzati undici di questi campioni, tutti di diverse tonalità di rosso sotto luce visibile, ma di differenti colorazioni sotto luce ultravioletta. I risultati ottenuti sono stati poi messi a confronto con le analisi precedentemente effettuate sull’ *Opera 154* (1978), scelta proprio in relazione alla presenza di cinque campiture rosse che assumono diverse colorazioni sotto luce UV [4].

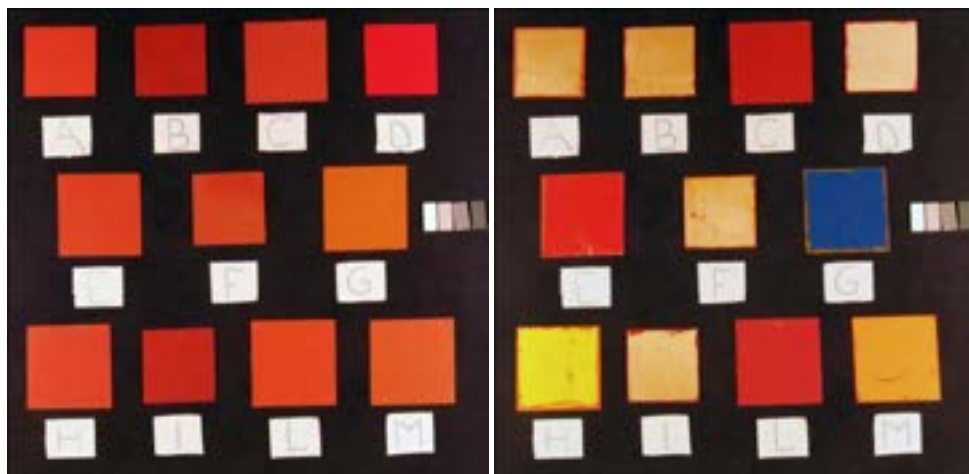


Figure 3 e 4. Gli undici campioni fotografati con lampada a incandescenza (temperatura colore 3000K): recto e verso.

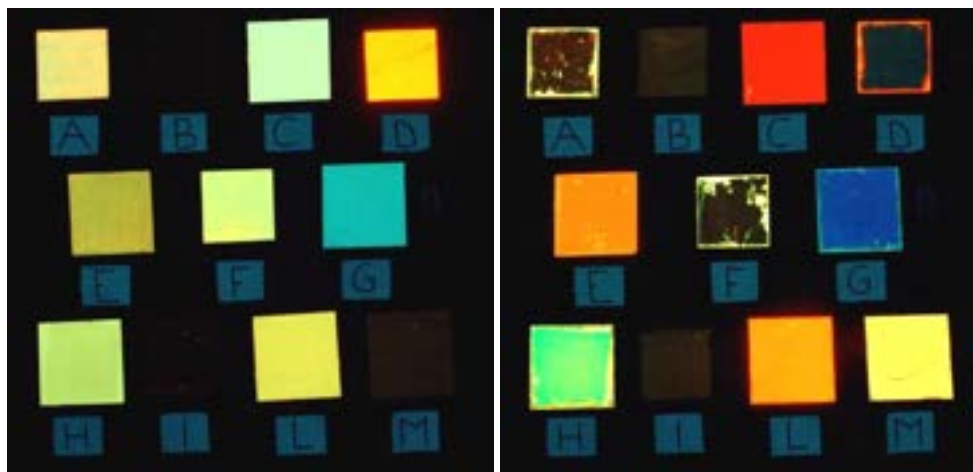


Figure 5 e 6. Gli undici campioni fotografati con lampada di Wood: recto e verso.

Analisi visiva dei campioni e misurazione valore RGB

Gli undici quadretti analizzati hanno dimensioni variabili: i cinque campioni in legno compensato misurano circa 8 x 8 cm di altezza e larghezza e circa 4 mm di spessore, mentre i sei campioni in cartone hanno una dimensione di circa 9,5 x 9,5 cm e uno spessore di 1 mm. Per ragioni identificative, sono stati nominati con le lettere dell’alfabeto dalla A alla M. I campioni in cartone C, E, G, H, L e M presentano anche sul verso uno strato pittorico che, tramite un’attenta analisi visiva, è risultato essere corrispondente allo strato o agli strati di base necessari per l’ottenimento dell’effetto di variazione tonale in fluorescenza sul recto.

Di seguito si riporta una tabella con i dati relativi al colore di ogni campione recto/verso a seguito di analisi ottica sotto luce visibile. Le misurazioni dei valori RGB sono state effettuate tramite il software ImageJ su immagini fotografiche dei campioni stessi scattate con temperatura colore di 3000 K, previo bilanciamento del bianco. I valori riportati sono una media dei valori ottenuti da una misurazione complessiva dell’area colorata.

Campione	Dimensioni (h x l)	Recto (R, G, B)	Verso (R, G, B)	Residui sul verso (controllo in UV)	Osservazioni
A	8,1 x 8,1 cm	242, 68, 32	-	Giallo fluo + rosso fluo; velatura di arancione fluo soprastante, lungo il perimetro; tracce di verde non fluorescente	-
B	8,1 x 8,2 cm	203, 36, 20	-	-	-
C	9,4 x 9,4 cm	228, 64, 29	219, 33, 19	Arancione fluo (traccia)	Il campione è in cartone
D	8,1 x 8,1 cm	249, 35, 36	-	-	-
E	9,5 x 9,4 cm	239, 77, 33	245, 43, 28	Velatura arancione fluo lungo il perimetro; tracce di verde non fluorescente	Il campione è in cartone
F	8,2 x 8,2 cm	230, 76, 30	-	Giallo fluo + rosso fluo (traccia) + rosso scuro non fluorescente; velatura di arancione fluo soprastante, lungo il perimetro	-
G	9,5 x 9,6 cm	242, 113, 24	56, 72, 127	Giallo fluo + rosso fluo (traccia); due velature con due fluorescenze differenti lungo il perimetro (una gialla e una sopra, più corposa arancione)	Il campione è in cartone

H	9,4 x 9,5 cm	241, 85, 39	253, 235, 38	Giallo fluo; velatura rossa fluo lungo il perimetro	Il campione è in cartone
I	8,2 x 8,1 cm	218, 50, 28	-	-	-
L	9,4 x 9,6 cm	244, 82, 31	233, 49, 37	Velatura rossa fluo lungo il perimetro	Il campione è in cartone
M	9,7 x 9,5 cm	244, 103, 39	252, 172, 45	Due velature con due fluorescenze differenti lungo il perimetro (una gialla e una arancione); una terza velatura rossa non fluorescente	Il campione è in cartone

Tabella 1. Dati relativi alle stesure di colore su ogni campione recto/verso a seguito di analisi ottica sotto luce visibile e controllo in UV.

Analisi non invasive effettuate

Gli undici campioni sono stati fotografati con lampade alogene con temperatura di colore 3000 K (illuminante di tipo A) e con lampade ultraviolette aventi banda di emissione a 365 nm (illuminante UV).

In seguito, per la caratterizzazione dei materiali, sono state effettuate misure spettroscopiche per mezzo di uno spettrometro a fibra ottica ad alta risoluzione, Ocean Optics HR4000 (2,7 nm risoluzione spettrale), utilizzando due illuminanti: una lampada alogena priva di emissione nell’UV (Ocean Optics HL2000) per le misure in riflettanza, utili per lo studio del colore; una lampada allo Xenon filtrata a 400 nm con filtro passa basso, per le misure in emissione di fluorescenza visibile indotta. Lo spettrofotometro è stato calibrato su standard di riferimento bianco e nero.

Infine, la spettrometria XRF è stata effettuata usando uno spettrometro portatile Assing LITHOS 3000, dotato di tubo a raggi X con anodo di molibdeno. La zona irradiata è circolare con raggio di circa 4 mm. Le misurazioni sono state effettuate a 25 kV, 0,3 mA, 60 sec.

Tutte le analisi sono state effettuate anche sul verso nel caso dei campioni A, C, E, F, G, H, L, M per un totale di diciassette differenti campionature di colore.

Risultati ottenuti

Le misure spettroscopiche ottenute in riflettanza e in emissione sono state utilizzate sia per valutare l’effetto cromatico cercato dall’autore, sia per tentare l’identificazione dei pigmenti fluorescenti usati, attraverso il confronto con banche dati e con misure di riferimento ottenute dalle misurazioni precedentemente effettuate su alcuni dei materiali originali provenienti direttamente dallo studio dell’artista [3, 5].

È stato possibile individuare similitudini spettrali per quanto riguarda il recto dei campioni B e I (che presentano colore simile in visibile e non presentano alcuna fluorescenza in UV) e il recto dei campioni C, E, F, G, H, L, M (che dall’analisi ottico visiva sono risultati avere, tutti, una velatura superficiale di colore arancione) [6].

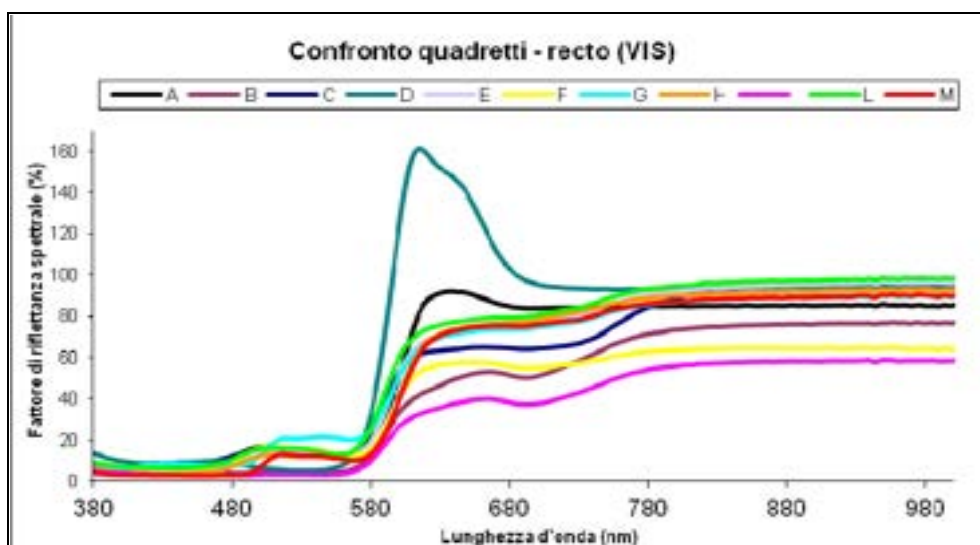


Figura 7. Spettri FORS del recto degli undici campioni.

Successivamente, le misurazioni effettuate sui campioni sono state messe a confronto con i risultati ottenuti dalle analisi spettroscopiche eseguite sull'*Opera 154*. Di seguito (Figure 8-12) sono mostrati i punti di misurazione effettuati sul dipinto e il confronto tra gli spettri ottenuti in emissione corrispondenti alle campiture rosse del quadro e quelli ottenuti sui provini dell'artista: questi ultimi, infatti, manifestano un simile comportamento cromatico, come mostrano le fotografie in fluorescenza UV (Figure 2 e 5).

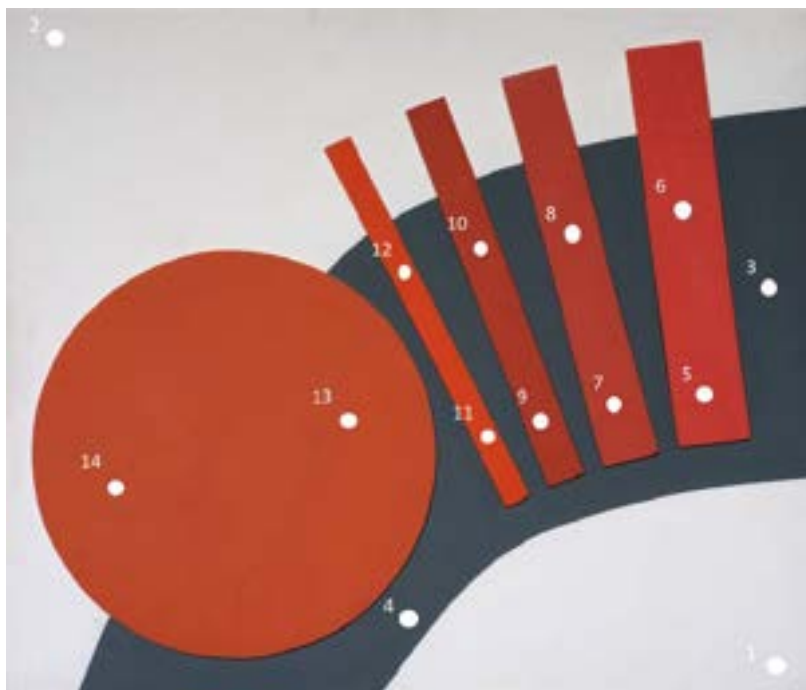


Figura 8. Punti di misura FORS sul quadro *Opera 154*.

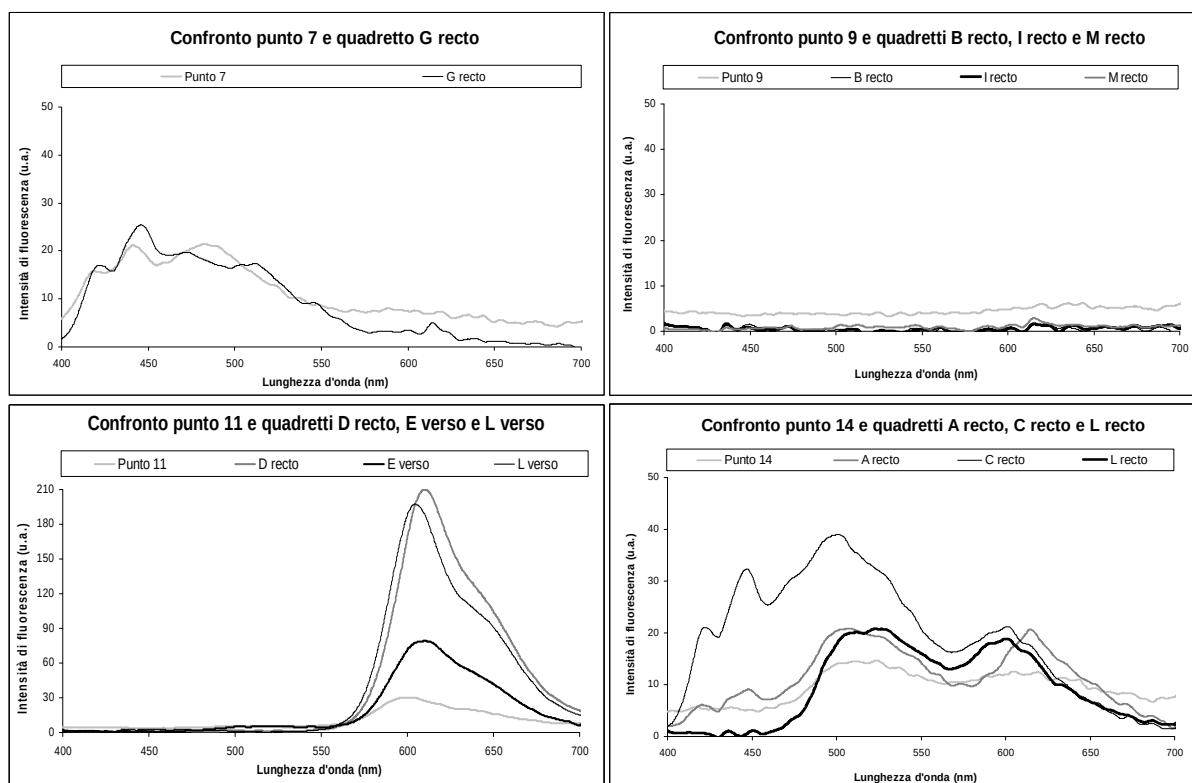


Figure 9-12. Confronto tra gli spettri di emissione della fluorescenza ottenuti sui quadretti e sull'*Opera 154*, nell'intervallo 400-700 nm

Dal confronto sono emerse interessanti analogie tra le campiture rosse presenti nell’*Opera 154* e i campioni sperimentali predisposti dall’artista. Solo il punto di misurazione n. 5 sull’opera non ha trovato analogia con alcun provino.

Per quanto riguarda i risultati ottenuti tramite spettrometria XRF, si è individuata una diffusa presenza di zinco (Tabella 2). Essa non è univocamente associata alla fluorescenza nelle campiture dei provini e potrebbe dunque essere legata ad un bianco diluente assieme al bianco di titanio. I campioni D recto e F recto, per esempio, pur presentando solo tracce di Zn, mostrano una marcata fluorescenza; simile contenuto di Zn è presente nei campioni B recto, I recto e M recto che, di contro, non mostrano fluorescenza. D'altronde, l'individuazione di zinco nella maggior parte dei campioni fluorescenti può suggerire la presenza di pigmenti fluorescenti di tipo inorganico (ZnS) [7], se ipotizziamo che l'autore possa aver utilizzato sostanze di diverso tipo al fine di ottenere risposte differenti in luce UV.

Quadretti		Elementi caratterizzanti		
Lettera identificativa	Punto misura	Maggioritari	Minoritari	Tracce
A	Recto	-	-	Ca, Fe, Zn
B	Recto	Ca	-	Ti, Fe, Cu, Zn
C	Recto	Zn	Ca, Sr	Ti, Fe
	Verso	Zn	-	Ca, Ti, Fe, Sr
D	Recto	-	-	Ca, Fe, Zn
E	Recto	Zn	Ca, Sr	Ti, Fe
	Verso	Zn	Ti, Sr	Ca, Fe
F	Recto	Sr	Ca	Ti, Fe, Cu, Zn
G	Recto	Zn	Ca, Sr	Ti, Fe, Cu
	Verso	Zn	Ti, Cu, Sr	Ca, Fe
H	Recto	Zn	Ca, Sr	Ti, Fe
	Verso	Zn	Ca, Ti	Sr
I	Recto	Ca, Sr	Ti, Fe	Cu, Zn
L	Recto	Ca, Zn	Ti, Sr	Fe
	Verso	Zn	Ti, Sr	Ca, Fe
M	Recto	Zn	Ca, Sr	Ti, Fe
	Verso	Zn	Ca, Ti, Sr	Fe

Tabella 2. Elementi rilevati nei campioni analizzati tramite XRF.

Considerazioni finali

La presenza di campioni sperimentali, predisposti dallo stesso artista per lo studio delle velature di colori differenti per ottenere diversi gradi di fluorescenza e diversi effetti metamerici sotto fonti di luce variabili dal visibile all’ultravioletto, è sicuramente preziosissima per comprendere la tecnica pittorica utilizzata.

Attraverso il confronto tra i risultati ottenuti dall’analisi degli undici provini e dai punti di misurazione sul quadro *Opera 154* è stato possibile avere una conferma della presenza di diversi strati pittorici, realizzati con colori fluorescenti e non (presumibilmente, Flashe e Polycolor). Gli effetti metamerici specificamente ricercati dall’artista sono, quindi, il frutto di uno studio approfondito fatto di numerose sperimentazioni, studiabili in laboratorio senza ricorrere ad analisi distruttive.

Sotto l’ottica conservativa, queste opere pongono un’intrigante sfida per quanto riguarda l’eventuale necessità di effettuare su di esse un ritocco estetico: infatti, se da una parte l’etica brandiana del restauro presupporrebbe un riconoscimento dell’intervento, dall’altra siamo di fronte al caso in cui tale riconoscimento non può avvenire sul piano percettivo, né con metodologie di realizzazione differenti da quelle dell’opera stessa, né con l’utilizzo di materiali differenti, riconoscibili sotto la lampada di Wood, pena la compromissione del messaggio stesso delle opere di Agrifoglio.

Negli interventi di ritocco pittorico sull’arte contemporanea, il metamerismo è un fenomeno da limitare per non intaccare il valore commerciale di opere presenti nel circuito del mercato; l’intervento effettuato sui *black-light paintings* solleva ulteriori problematiche, in quanto i difetti metamerici del ritocco comprometterebbero inevitabilmente anche il messaggio estetico, in luce visibile e/o in luce ultravioletta [8]. Per questo motivo è essenziale identificare la tecnica pittorica e caratterizzare i materiali usati.

Nel caso dei dipinti di Mario Agrifoglio, la sfida conservativa è portata all’estremo perché lo stesso difetto metamerico è usato come parte vitale del messaggio estetico. Per non compromettere le sue opere occorre conservare e perseguire la giusta misura metamerica in luce visibile, ma anche contemporaneamente conservare una corretta rappresentazione del “difetto” metamerico, ovvero perseguire il metamerismo anche al variare della lunghezza d’onda nell’esposizione alla luce ultravioletta. La sfida conservativa è quindi a maggior ragione interessante proprio per la sua specifica ricerca di esaltazione del difetto metamerico e questo costringe a ricercare, con l’aiuto della chimica, della fisica e per mezzo di indagini scientifiche i materiali usati per poter poi realizzare un ritocco con lo stesso effetto ottico percettivo.

Nel rispetto dei materiali originali, una volta identificati univocabilmente i pigmenti utilizzati dall'artista, potrebbe essere valutato l'utilizzo di pigmenti corrispondenti uniti a un legante che abbia proprietà chimico-fisiche differenti rispetto al medium della pellicola pittorica dell'opera. In questo modo, il riconoscimento dell'intervento dovrebbe essere garantito in primo luogo dalla relazione di restauro e relativa documentazione fotografica, in secondo luogo dalla possibilità di rimozione dello stesso senza danni per la pellicola pittorica circostante.

La messa a punto di tale metodologia, nell'ottica di uno spostamento della riconoscibilità dell'intervento estetico dal piano percettivo al piano chimico-fisico, non può prescindere dall'acquisizione di ulteriori dati relativi ai caratteri chimico-fisici della pellicola pittorica originaria, cui si rimanda a futuri sviluppi della ricerca.

NOTE

[1] Per la piena comprensione dell'articolo è necessario visionare la versione a colori dello stesso, consultabile su <https://milano.academia.edu/SerenaFrancone>

[2] "Mario Agrifoglio. *Compensazionismo analitico condizionato. Periodo 1970-2005*", Ed. Fondazione Mario Agrifoglio, p.27.

[3] Alcuni di questi materiali sono stati analizzati con metodologie non invasive. Gargano Marco et al., "The color of fluorescence: non-invasive characterization of fluorescent pigments used in contemporary art", XII Conferenza del Colore, Politecnico di Torino, 8-9 settembre 2016.

[4] Si veda Francone Serena et al., "Fluorescent paint by Mario Agrifoglio. Study of the technique and material characterization through non-invasive analyses" in Selva Bonino Valentina Emanuela (a cura di), "Dall'olio all'acrilico, dall'Impressionismo all'arte contemporanea", atti del VII Congresso Internazionale "Colore & Conservazione" del Cesmar7, Il Prato, 2016, pp.272-273.

[5] È da considerare, infatti, la necessità di operare con ulteriori analisi (anche di tipo invasivo, laddove possibile) per individuare inequivocabilmente la matrice fluorescente, che potrebbe essere di natura organica come nel caso della fluorescina, della pirazolina, della eosina e della rodamina.

[6] Interessante constatare, tra i materiali presenti nello studio dell'artista, un barattolo contenente una miscela di colore rosso aranciato, che potrebbe essere stato predisposto da Agrifoglio proprio per effettuare le velature presenti sui quadretti C, E, F, G, H, L, M.

[7] Si veda Moore Charles E., "Luminescent organic pigments" in "Pigment handbook", Vol.1, Properties and economics, 2nd edition, 1988.

[8] L'argomento è stato accennato anche nel lavoro di ricerca di Stefanie De Winter, in relazione alle problematiche di degrado cui sono soggetti i colori fluorescenti.

BIBLIOGRAFIA

1. "Mario Agrifoglio. *Compensazionismo analitico condizionato. Periodo 1970-2005*", Ed. Fondazione Mario Agrifoglio
2. De Winter Stefanie, "Conservation problems with paintings containing fluorescent layers of paint", CeRoART, Hors Série, EGG 2010 Horizons
3. Francone Serena et al., "Fluorescent paint by Mario Agrifoglio. Study of the technique and material characterization through non-invasive analyses" in Selva Bonino Valentina Emanuela (a cura di), "Dall'olio all'acrilico, dall'Impressionismo all'arte contemporanea", atti del VII Congresso Internazionale "Colore & Conservazione" del Cesmar7, Il Prato, 2016, pp.272-273
4. Gargano Marco et al., "The color of fluorescence: non-invasive characterization of fluorescent pigments used in contemporary art", XII Conferenza del Colore, 2016, www.gruppodelcolore.it
5. Moore Charles E., "Luminescent organic pigments" in "Pigment handbook", Vol.1, Properties and economics, 2nd edition, 1988
6. Oleari Claudio, "Misurare il colore", Hoepli, Milano, 2010

NON È MAI TROPPO PRESTO PER PARLARE DEL VALORE DEL PATRIMONIO CULTURALE E DELLA SUA CONSERVAZIONE. “IL RESTAURO VA A SCUOLA”: UN’EMOZIONANTE ESPERIENZA CON I GIOVANISSIMI

Silvia Checchi*, Federica Di Cosimo**

*Restauratore, ISCR, Via San Michele 23, 00153, Roma, 06 67236315, silvia.checchi@beniculturali.it

**Restauratore, ISCR, Via San Michele 23, 00153, Roma, 06 67236330, federica.dicosimo@beniculturali.it

Abstract

“Il restauro va a scuola” è un progetto pilota immaginato e realizzato dall’Istituto Superiore per la Conservazione ed il Restauro, diretto agli alunni della scuola primaria. Come ideatrici, abbiamo pensato di rivolgere ai giovanissimi un corso/laboratorio con la convinzione che *non sia mai troppo presto* per parlare del valore del patrimonio culturale e della sua conservazione.

Con questi presupposti, il 10 febbraio 2016 le tematiche del restauro hanno varcato i cancelli di una scuola primaria della capitale, coinvolgendo due classi IV dell’Istituto Comprensivo Piazza Damiano Sauli, storica scuola del quartiere romano di Garbatella.

Durante cinque incontri (di cui uno speciale si è svolto all’interno dell’ISCR) i bambini hanno fatto un graduale percorso di avvicinamento alle tematiche che interessano i beni culturali, in un modo semplificato ma non banale, stimolati con spunti tratti da film, animazioni, immagini, e coinvolti in attività pratiche e di esercizio “critico”, che hanno pungolato le innate facoltà di osservazione dei giovanissimi.

Perché mai affrontare un *target* di utenti (ragazzini e ragazzine di 9-10 anni) tanto particolare? Come mai un istituto di formazione paragonabile ad una Università, abituato a dialogare con adulti iperspecializzati, azzarda una esperienza totalmente nuova su un terreno potenzialmente insidioso come quello dei bambini?

Indubbiamente una scintilla c’è stata, ed è partita dall’incremento della percezione di degrado. Quando il degrado si diffonde, diventa quasi subliminale il messaggio negativo che si può percepire. È sembrato dunque urgente e possibile cominciare a proporre una diversa visione, una sorta di “vaccinazione” contro le brutture (la bellezza salverà il mondo, no?).

Questa particolare esperienza didattica ha portato i bambini a considerare non solo le opere d’arte e le testimonianze storiche e di civiltà ma anche il mondo legato alla loro conservazione. L’obiettivo primario del corso/laboratorio è stato quello di offrire un’occasione per sviluppare precocemente il senso di familiarità e attaccamento ai beni culturali, mediante la conoscenza dell’ambito insolito - e anche per questo potenzialmente affascinante - in cui operiamo noi restauratori e le altre figure che partecipano all’*equipe*. Continuando a stimolare l’interesse verso il nostro patrimonio, confidiamo che gli adulti di domani siano più rispettosi e attenti anche all’aspetto della sua conservazione e della sua trasmissione al futuro.

Tutto il progetto (fin dalla prima ideazione fortemente sostenuto dal Direttore Capponi) ha richiesto quasi un anno di preparazione. La prima risposta entusiastica l’abbiamo avuta dalle maestre, la seconda dai genitori che abbiamo voluto coinvolgere prima ancora di cominciare. Quello che ci ha definitivamente entusiasmato è stato il riscontro dei bambini, conquistati passo dopo passo in un crescendo di interesse e in uno sviluppo di comprensione dei fenomeni che è andato in molti casi ben oltre le nostre aspettative. *Degrado, minimo intervento reversibilità, riconoscibilità, indagini scientifiche, progettazione* sono progressivamente diventati argomenti su cui poter comunicare in maniera comprensibile.

Introduzione

I bambini e ragazzi di oggi svolgono normalmente nella scuola attività extracurricolari di diverso tipo, approcciandosi a tematiche sociali, sportive, culinarie, ambientali, spaziali, multiculturali e chi più ne ha più ne metta. Spesso si tratta di proposte che vengono da associazioni, in altri casi sono direttamente le Istituzioni che predispongono dei “pacchetti” ad uso delle scuole.

A chi sta a cuore il futuro non sembrerà poi troppo strano che anche noi abbiamo voluto rivolgerci proprio a coloro che del futuro saranno principali protagonisti...e avere una idea, anche se potenzialmente buona, non è ovviamente che l’inizio. Procedere dalla teoria alla pratica è stato un cammino lungo e non privo di ostacoli.

Il primo passo è stato ottenere il *placet*, non scontato, da parte del Direttore dell’Istituto, che avrebbe dovuto fornire il budget (volevamo che i costi non gravassero su scuole e famiglie) e approvare l’impiego del nostro tempo in attività diverse da quelle svolte ordinariamente nei nostri laboratori. Sicuramente su questo punto siamo state fortunate e la strada ci è stata spianata. In queste pagine sintetizzeremo il racconto di tutto ciò che è successo dopo, vale a dire la cronaca di un anno decisamente singolare.

La preparazione

Un progetto ambizioso e complesso che sostanzialmente nasce dal nulla (non avendo trovato riscontro in iniziative simili nel panorama formativo accessibile sul Web) è una grande pagina bianca. Il primissimo step è stato la formazione del team. I presupposti per operare sembravano essere sicuramente entusiasmo per il progetto e competenza sulla materia, arricchiti da affiatamento, stima reciproca una certa dose di incoscienza, per tuffarsi in quella che, conoscendo le difficoltà della scuola, poteva rivelarsi una esperienza anche rovinosa. Per giunta l’iniziativa era stata subito comunicata direttamente al Ministro Franceschini e poi presentata ufficialmente in un evento organizzato dal MiBACT per Expo 2015 all’Accademia di Brera, suscitando una certa aspettativa.

Dunque due restauratrici di beni culturali, sulla scorta di una laurea in Pedagogia e una in Storia dell’arte e soprattutto potendo contare su una competente validatrice di tutte le fasi del progetto, la preziosa Caterina Merluzzi [1], (grazie alla quale, in tempo reale, potevamo tranquillizzarci sul possibile buon esito delle nostre proposizioni) si sono accinte all’opera.

La prima fase operativa

Alla base del progetto, lo diciamo subito, dobbiamo mettere la grande armonia con cui abbiamo affrontato tutte le fasi: fiducia reciproca, rispetto dell’opinione dell’altra, tranquillità nella delega, sono stati i sentimenti che hanno reso tutto fattibile. Come un qualunque progetto innovativo, abbiamo deciso di partire da un *brain storming* (generazione di idee senza attribuire un giudizio di valore) scrivendo su post-it le idee, i concetti, le parole chiave, i contenuti fondamentali che ci venivano in mente (anche in momenti diversi della giornata, magari comunicando con SMS per fissare l’idea).

In parallelo è stata impostata la griglia-contenitore, la durata, la scansione temporale e sono state fatte le prime ipotesi sul tipo di strumenti didattici necessari.

Oltre alla competenza specifica sulla materia della conservazione e restauro, fondamentale è stato il mix di teorie pedagogiche e didattiche ed esperienza genitoriale. Tra l’altro proprio nel periodo oggetto della nostra fase creativa Caterina si apprestava a seguire un ciclo di lezioni extracurricolari aventi per tema l’astrofisica, che abbiamo potuto valutare criticamente in termini di metodo e risultati di apprendimento.

La strutturazione del corso

Quello che abbiamo deciso di proporre è stato un corso costruito in quattro incontri presso le scuole e uno occupato dalla visita all’ISCR [2]. L’Istituto, sempre ricco di manufatti estremamente vari, oggettivamente non ha l’aspetto statico di un museo [3] e come tutti sanno spesso le opere in restauro non sono neanche collocate in posizioni canoniche e possono dunque suscitare maggiore curiosità.

Abbiamo cercato di guardare ogni cosa con occhi nuovi: dipinti, statue, vasi in pezzi, tessuti a brandelli, frammenti di muri... oggetti illuminati da fasci di luce, attorniti da operatori in camice bianco che osservano attraverso lenti e microscopi... impacchi misteriosi applicati da persone nascoste da maschere... grandi proboscidi rumorose... riflessi d’oro...

Ecco, abbiamo visto un mondo capace di suscitare stupore, cercando di superare il preconconcetto secondo il quale i ragazzini di oggi sono superficiali, vanno di fretta e sono troppo appassionati di tecnologia e videogames per interessarsi all’arte del passato! Eravamo solo all’inizio del percorso e ancora non avevamo la piena convinzione che alla fine i fatti ci avrebbero dato ragione.



Figure 1 e 2. Momenti delle attività: dalle spiegazioni teoriche alla pratica attraverso il gioco.

Per prima cosa abbiamo quindi stabilito una ragionevole “finestra” di attenzione per gli incontri in classe - quantificata in un’ora e mezza - sufficiente a veicolare un contenuto significativo e mediamente sostenibile in termini di concentrazione, per poi organizzare il percorso dei quattro appuntamenti, che avrebbero sviluppato un tema progressivo. Più precisamente ogni incontro avrebbe risposto a una domanda di carattere generale: che cos’è il restauro, chi restaura, come si restaura, cosa dice la legge (su queste materie).

Come insegna Confucio “se ascolto dimentico, se vedo ricordo, se faccio capisco”. Le teorie pedagogiche ci dicono inoltre che le condizioni migliori per l’apprendimento si hanno quando è facile legare l’oggetto della nuova conoscenza a qualcosa che già si conosce, mentre il consolidamento del ricordo è facilitato da un buon clima emotivo [4]. Abbiamo dunque messo in campo le nostre conoscenze, competenze ed esperienze, riempiendo poco a poco la griglia che avevamo predisposto, fino a completarne i contenuti. Ciascuna lezione avrebbe pertanto previsto una parte di spiegazione, intercalata da più momenti di interazione con domande e risposte, la visione di spezzoni di cartoni animati e di film che potevano fornirci spunti di discussione, di filmati specifici sul restauro, il tutto condito con una consistente parte di attività pratica.



Figure 3 e 4. Due slides proiettate sulla lavagna LIM della scuola durante il primo incontro, esemplificative del tipo di linguaggio adottato, ad esempio, per spiegare che cos’è il restauro.

Strada facendo è stato quasi fisiologico far confluire il materiale che andavamo predisponendo in un vero e proprio opuscolo. Dobbiamo dire che non è stato per niente facile organizzare e condensare i contenuti, né confezionarli in veste grafica, lavorando in completa autarchia (per l’editing abbiamo piegato alle nostre esigenze il normale Microsoft Word) [5]. Del risultato finale, frutto di attente riflessioni e revisioni, andiamo molto fieri.



Figure 5 e 6. Una delle pagine dell’opuscolo dedicata all’approfondimento sulla reversibilità degli interventi. Nella foto a destra momenti delle attività pratiche: i principi di reversibilità, riconoscibilità e minimo intervento applicati all’intervento su un giocattolo.

Il budget

Per la realizzazione potevamo fare affidamento su un budget di 3000 euro. Quindi abbiamo lavorato per sottrazione, togliendo via via le spese in ordine di importanza. Già dall’inizio sapevamo di voler “comunicare” il progetto in tutte le sue fasi, possibilmente con un film-documentario - molto breve - fatto realizzare in maniera professionale. La persona adatta era sicuramente l’autore e regista Cristiano Barbarossa, che aveva appena realizzato una serie di clip per l’ISCR. Con questa prospettiva, lo stanziamento si è subito dimezzato (e pensiamo ne valesse la pena). [6]

Altra spesa indispensabile è stata ritenuta quella per un kit personale da consegnare il primo giorno: abbiamo scelto un grembiule (simile al nostro) e uno zainetto bianchi, su cui far stampare il logo del corso e quello dell’Istituto. Poi c’è stato il costo dell’opuscolo di cui abbiamo già detto e quello per un minimo di materiale di cancelleria (ad esempio dei bei cartoncini sui quali stampare i diplomini di fine corso). Per tutte le altre necessità abbiamo cercato e trovato risorse nei nostri laboratori di restauro e scientifici.

I partner

Parallelamente alle prime fasi realizzative, era fondamentale individuare la scuola che avrebbe tenuto a battesimo l’iniziativa. Dopo un primo tentativo di approccio finito su un binario morto - per motivi assolutamente contingenti - siamo entrate in contatto (ed è stata davvero una grande fortuna) con l’Istituto Comprensivo di Piazza Damiano Sauli, situato nel quartiere Garbatella di Roma. Abbiamo così fatto conoscenza con due maestre, Doriana e Roberta, che hanno subito accettato il nostro invito a venire a visitare l’Istituto. Sono state a dir poco entusiaste, e tutti quanti non vedevamo l’ora di iniziare, con i 24 vivaci studenti della IV D. Ma era ancora estate... Subito dopo sono stati coinvolti i maestri Irene e Andrea per i 22 alunni di un’altra classe, la IV A. All’inizio dell’anno scolastico abbiamo cominciato a stabilire la comunicazione con le famiglie, per coinvolgere anche gli adulti nel nostro progetto, scrivendo una lettera in cui presentavamo l’ISCR e raccontavamo lo spirito dell’iniziativa. Qualche tempo dopo, non senza una qualche apprensione, siamo passate a fare la conoscenza con i ragazzini. Forse solo da quel momento in poi abbiamo avuto la piena consapevolezza di cosa avrebbe significato passare dalle teorie alla pratica!



Figure 7 e 8. La storica scuola di Piazza Damiano Sauli a Garbatella e la copertina dell’opuscolo (*self made*) realizzato per il corso.

La fase di realizzazione: dalla teoria alla pratica

Possiamo affermare con tranquillità che ciascun incontro è stato attentamente pianificato e che non siamo mai state colte in fallo. L’argomento teorico (ossia la domanda a cui dovevamo dar risposta: che cos’è il restauro, chi restaura, come si restaura, cosa dice la legge) è stato sempre sufficientemente recepito. Ci ha sicuramente stupito favorevolmente l’aspettativa (in qualche caso trepidante, con ragazzini mandati in perlustrazione in corridoio per

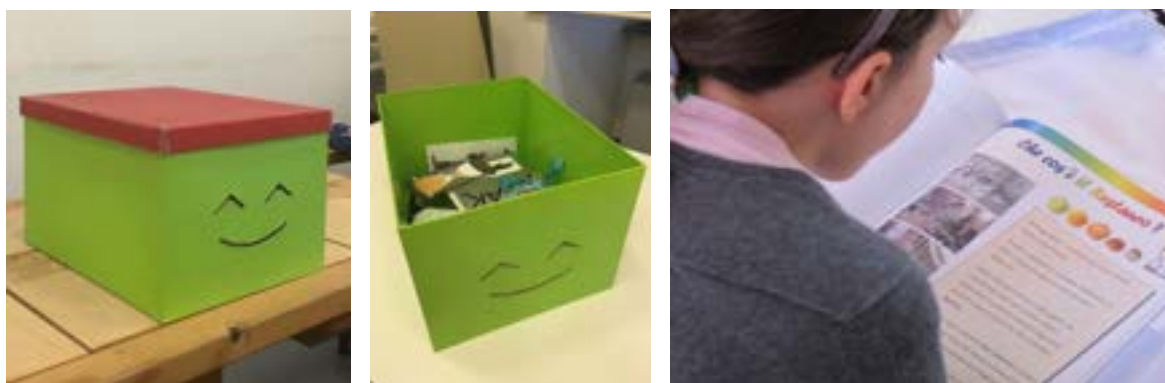


Figure 9, 10 e 11. La nostra scatola delle sorprese e una bambina alle prese con la lettura nella pagina dell’opuscolo in cui si introduceva il concetto del passaggio del tempo e della sua incidenza sulla trasformazione delle cose.

vedere quando arrivavamo!) della scolaresca e le maestre, che non è mai venuta meno e anzi è aumentata di volta in volta. Fra gli accorgimenti adottati per suscitare la necessaria curiosità abbiamo proposto ogni volta l’apertura della “scatola delle sorprese” (figg.9, 10) che conteneva oggetti - familiari o magari misteriosi - pensati per focalizzare l’attenzione su concetti che sarebbero stati sviluppati nella giornata. Molto efficace ad esempio, nell’introduzione al concetto del passaggio del tempo e degli effetti che si producono sulle “cose”, si sono rivelate alcune mele in diverso *stato di conservazione*, che ci hanno anche permesso di comunicare il principio per cui un ambiente si può rivelare favorevole o sfavorevole nei confronti del *deterioramento*. Con l’aspirazione di farsi comprendere da tutti, nelle spiegazioni il linguaggio adottato era tendenzialmente semplificato rispetto a quello cui siamo abituati nell’esposizione dei temi legati alla conservazione e al restauro, anche se in qualche caso ci ha colpito la conoscenza di informazioni complesse già posseduta da alcuni bambini. Per quanto riguarda la scelta delle immagini e dei filmati abbiamo spaziato da spezzoni tratti da *Toy Story 2* (dove opera un restauratore di giocattoli che, ahinoi, cancella i segni del tempo) o da *Mister Bean. L’ultima catastrofe* (in cui il protagonista per accidente prima distrugge la pellicola pittorica un noto dipinto, per poi integrarla in modo grottesco), a filmati di repertorio che illustravano le attività dell’Istituto (molto apprezzato il restauro subacqueo) o restauri famosi come quelli sugli affreschi di Assisi e Padova. La selezione è stata fatta valutando sempre il tema specifico di ciascuna giornata.



Figure 12 e 13 Una alunna alle prese con la compilazione del *condition report* e uno dei giochi proposti per spezzare le lezioni in caso di calo di attenzione.

Tornando a Confucio, la fase del “se faccio capisco” si è rivelata sicuramente la più stimolante di tutte. Abbiamo proposto diverse attività sia di gruppo sia individuali [6], ciascuna architettata per fissare i concetti principali sviluppati nella giornata, che alla fine prevedeva anche la compilazione di un *rapportino*. E qui abbiamo peccato un po’ di ottimismo: i 90 minuti preventivati si sono rivelati ben presto un tempo che poteva essere dilatato senza problemi di affaticamento (per loro, *ndr*), ma nonostante ciò il momento per riflettere e scrivere le proprie considerazioni risultava troppo sacrificato. Poiché tenevamo veramente molto a conoscere (e conservare a futura memoria) il loro punto di vista, è stato necessario in molti casi far compilare in un secondo momento il resoconto

della giornata (successivamente in classe con la buona volontà delle maestre o assegnato come piccolo compito a casa).



Figura 14 La mappa che ha accompagnato i bambini nella visita all'ISCR. In ogni laboratorio a ciascuno di loro è stato poi consegnato un *souvenir* simbolico (un pezzetto di seta, della foglia d'oro, una piastra da laboratorio, un pezzetto di intonaco).



Figure 15 e 16 Due momenti della visita all'ISCR, a tu per tu con le opere in restauro, e alle prese con materiali e attrezzature per conoscere le tecniche esecutive dei manufatti.



Figure 17 e 18 e una immagine dell’ultimo incontro e il diploma *ufficiale* consegnato a tutti i partecipanti, compresi, oltre ai bambini, le maestre e il maestro, il nostro Direttore, la scuola e anche noi insegnanti!

Il feedback e le valutazioni finali

Abbiamo pensato di iniziare questa parte dando parola direttamente a una delle alunne, che nel rapportino compilato dopo la visita all’ISCR scrive quello che proponiamo in Figura 19 [8]

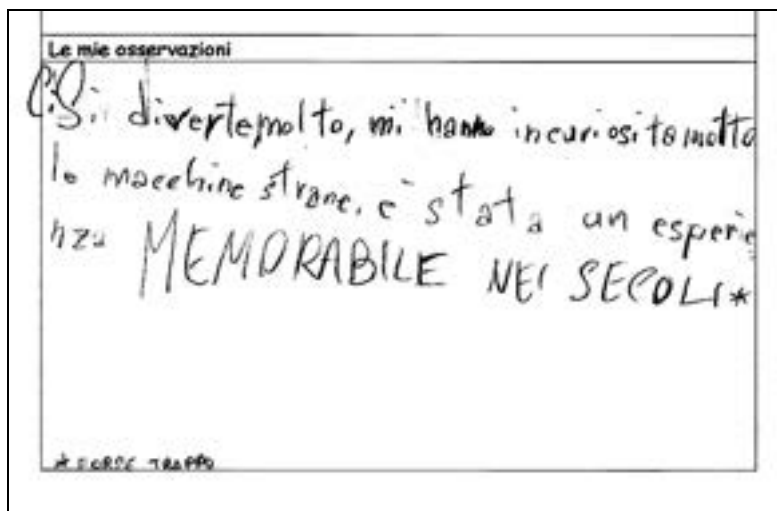


Figura 19 Parte di uno dei rapportini compilati dai ragazzi, che ci ha molto intenerito e fatto ridere.

Abbiamo scelto questo commento fra tanti perché particolarmente buffo. Possiamo dire che le testimonianze di affetto e il dispiacere che si percepiva per la fine del corso sono stati manifestati non solo per iscritto, ma anche verbalmente e con manifestazioni ancora più tangibili. Aldilà di ciò che ci ha colpito dal punto di vista umano, siamo state confortate dal livello di attenzione generalizzato (con sporadiche eccezioni, sulle quali si interveniva caso per caso, con la preziosa collaborazione delle maestre) e dalla intensa interazione che si è attuata durante tutto il corso, fin dalle primissime fasi, a testimonianza della buona struttura portante che era stata concepita (su questo abbiamo poi avuto il completo conforto degli insegnanti).[9]

L’evoluzione e le prospettive

Un giorno è passato nei nostri laboratori per accompagnare alcuni studenti del Master in Conservazione Preventiva dell’Università ‘La Sorbona’ di Parigi, il prof. Gaël de Guichen, Consigliere Speciale del Direttore Generale dell’ICCROM che, con nostro grande piacere (e stupore) ha dimostrato un notevole interesse per questa proposta (eravamo nel pieno della realizzazione e quindi era anche “in mostra” quello che stavamo preparando). Alla luce delle nostre spiegazioni, l’ha definita e illustrata ai suoi studenti come un bell’esempio di *conservazione preventiva*. L’obiettivo primario del corso/laboratorio doveva quindi aver colto nel segno, dato che veniva così recepito.

Quello ché è stato proposto e realizzato era a tutti gli effetti un corso pilota, un esperimento quindi, in base al quale capire se “Il restauro va a scuola” potesse delineare un percorso fattibile e, soprattutto, utile.

Già nella proposta iniziale il progetto nasceva più ampio. Esso prevedeva addirittura degli incontri/spot introduttivi dell’argomento conservazione e restauro, con i bambini ancora più piccoli (come dei “semini” lasciati nel terreno) e poi, dopo il corso principale rivolto alle classi quarte (qui descritto) una prosecuzione nel successivo anno scolastico, destinata all’approfondimento ma anche a valutare se e quanto l’argomento già trattato fosse ancora presente nel bagaglio personale dei ragazzi. Con grande soddisfazione abbiamo accolto la possibilità che ci è stata data di proseguire con i cari ragazzi della Scuola di Piazza Damiano Sauli, con i quali affronteremo nuovi temi e intraprenderemo altre esperienze, delle quali tutti insieme fare tesoro [10].

Una ulteriore edizione di “Il restauro va a scuola”, ancora con due classi quarte, sarà attivata sempre in questo anno scolastico 2016-2017 con un nuovo partner: l’Istituto Comprensivo Regina Margherita, che si trova molto vicino alla nostra sede (davanti al nostro ingresso vediamo continuamente passare questi bambini, e finalmente alcuni di loro scopriranno cosa c’è all’interno del grande complesso storico del San Michele).

Con questa relazione abbiamo cercato di descrivere ciò che noi abbiamo prima immaginato e poi realizzato, nel nostro piccolo, sperando che altri abbiano voglia di percorrere questa strada.

NOTE

[1] Caterina Merluzzi, 9 anni all’epoca dell’ideazione e esecuzione del progetto, è figlia di Federica Di Cosimo. Frequentando anche lei la classe IV della primaria, in un’altra scuola romana, si è prestata volentieri per testare le attività laboratoriali e per visionare il materiale didattico proposto nel corso, fornendo preziosi suggerimenti e utili indicazioni.

[2] In verità la possibilità di generare curiosità ed interesse nei bambini con la visita all’Istituto è stata la vera scintilla da cui è generato il progetto. Durante un incontro informale con il Direttore è bastato esprimere l’intenzione di provare a rivolgersi ai giovanissimi (sulla scorta del coinvolgimento che potevamo vedere nei nostri ragazzi quando occasionalmente venivano nei laboratori) per avere subito un mandato a verificare la fattibilità della proposta!

[3] Ovviamente le sedi espositive tradizionali hanno una funzione totalmente diversa. La nostra non vuole assolutamente essere una critica. Sono anzi moltissimi i luoghi della cultura che organizzano iniziative e percorsi destinati proprio ai giovanissimi.

[4] Secondo recenti studi di neurofisiologia si è un po’ ribaltata la concezione classica secondo cui le diverse aree del cervello sarebbero deputate a funzioni ben individuabili (semplificando il concetto le associazioni sarebbero: emozioni/sistema limbico, programmi motori/corteccia motoria, memoria/ippocampo). Sarebbe invece la regola l’intreccio tra le funzioni cerebrali. Collegare gli apprendimenti ad esperienze dirette e coinvolgenti consentirebbe una pluralità di ancoraggi informativi che, attraverso i meccanismi sinaptici di trasmissione, possono facilitare il consolidamento del ricordo. Ne discende che la costruzione di un buon clima emotivo risulta facilitante sia nel momento dell’acquisizione che in quello del “richiamo”. Fra le innumerevoli fonti su questi temi, si può leggere ad esempio sul Web il breve testo di Francesca Sabatini al link www.formazione-esperienziale.it/catalog/images/emozioni_apprendimento.pdf.

[5] Per contenere i costi abbiamo realizzato con la Tipografia Digitale O.GRA.RO srl. un opuscolo autocopertinato di 52 pagine a colori. Essendo il libretto destinato al solo uso interno del corso e non (al momento) alla pubblicazione su più vasta scala, si tratta di un prodotto sicuramente efficace per lo scopo per cui è nato, certamente da raffinare nell’eventualità di una maggior diffusione.

[6] Le nostre due colleghe restauratrici Costanza Longo e Manuela Zarbà (che ringraziamo) ci sono state di aiuto nella fase delle acquisizioni video e nelle riprese fotografiche e ci hanno anche supportato nei momenti in cui l’assistenza alle attività pratiche diventava più frenetica.

[7] Tra le attività pratiche, in estrema sintesi, possiamo citare la ricomposizione di un semplice puzzle, complicata dalla preventiva ricerca e individuazione dei pezzi “giusti” mescolati a molti altri e dal fatto che un pezzo era comunque mancante; l’integrazione a colore di “lacune” con matite mediante sistemi riconoscibili; la pulitura con acqua o spugne atossiche; l’uso di diversi nastri adesivi per la riparazione di un aereo di polistirolo; la compilazione di un breve *condition report*; la presa di confidenza con l’acquarello.

[8] Dunque Lavinia ha scritto: “Ci si diverte molto, mi hanno incuriosito molto le macchine strane, è stata un’esperienza MEMORABILE NEI SECOLI*. E con l’asterisco è stata aggiunto in carattere più piccolo “*FORSE TROPPO”. Ma alti commenti ci hanno reso felici: Elena avrebbe rifatto il corso mille volte, Elisa si è emozionata, per Matteo è stato tutto strafico e l’SCR è il posto più bello del mondo, per Emilia il restauro è una cosa importante, e così via.

[9] Nella lettera di ringraziamento che è stata spedita al Direttore Capponi al termine del progetto si fa proprio riferimento a questo aspetto. Citiamo testualmente un passaggio scritto dagli insegnanti: “Dobbiamo confessare che nel momento in cui abbiamo accettato di partecipare con le nostre classi, abbiamo provato un certo timore che una materia così complessa potesse risultare fruibile ad un pubblico di età compresa tra i nove e i dieci anni. In realtà i bambini sono rimasti affascinati grazie alle sue collaboratrici che hanno saputo incuriosire, motivare, stimolare e quindi coinvolgere i bambini, semplificando, ma non banalizzando mai i contenuti, presentati sempre con precisione e metodo.”

[10] Al momento della redazione di questo articolo il progetto del corso “Il restauro va a scuola 2” si trova ancora in fase preliminare: sono stati definiti i contenuti principali e l’articolazione di massima. Nel gruppo di lavoro hanno una parte molto più attiva le colleghe Longo e Zarbà, che già si sono conquistate la stima e la simpatia degli alunni nella prima edizione.

CREDENZA INTARSIATA: INTEGRAZIONE DI UNA LACUNA ATTRAVERSO L’UTILIZZO DI TECNOLOGIE LASER 3D

Guendalina Damone *, Giuseppe Degennaro **, Isabella Villafranca Soissons***

* Project coordinator, Factum Foundation, via Piranesi 10, 20137 Milano,
02 36736436, guendalina@factumfoundation.org

** Restauratore di arredi, Open Care S.p.a., via Piranesi 10, 20137 Milano, 02 7398277, giuseppe.degennaro@opencare.it

*** Direttore tecnico dipartimento di conservazione e restauro, Open Care S.p.a., Via Piranesi 10, 20137, Milano, 02 7398267, isabella.villafranca@opencare.it

Abstract

Il restauro di due ante in lacca nera, di origine orientale, è stato l’occasione per utilizzare un’innovativa tecnologia laser 3D, ai fini dell’integrazione puntuale dell’opera. I pannelli, raffiguranti scene naturalistiche, erano finemente intagliati e incisi in avorio, madreperla e legno di origine orientale ed erano riconducibili alla fine del XIX secolo. Le ante si trovavano in pessime condizioni, mancavano circa 40 elementi ad intarsio e le lacune impedivano una lettura d’insieme armoniosa. Il progetto d’intervento ha previsto l’integrazione manuale delle lacune tramite le tecniche del traforo, dell’intaglio e dell’incisione, utilizzando legno di palissandro e galalite, per sostituire l’avorio originariamente presente. Dopo una prima analisi, è subito emerso che una delle principali lacune (per localizzazione e dimensione), rappresentante un fiore di crisantemo, sarebbe stata impossibile da riprodurre manualmente ad un livello qualitativo sufficiente da non alterare l’armonia dell’insieme. Avendo appurato una similitudine tra la lacuna e uno degli intarsi presenti, la superficie contenente il dettaglio è stata analizzata attraverso lo scanner laser “Lucida” che, utilizzando la tecnica della triangolazione, ne ha registrato le informazioni 3D. Pertanto, si è convenuto di riprodurre, attraverso i dati raccolti, l’intarsio similare, per mezzo di fresa CNC (“computer numerical control” ovvero “a controllo numerico”), utilizzando come materiale una resina poliuretanica ad alta densità. La lastra contenente il dettaglio del fiore esistente è stata successivamente modellata, per permetterne l’integrazione. Inizialmente il blocco di resina è stato livellato al fine di ottenere lo spessore adeguato. In seguito, sono stati intagliati, con un piccolo traforo da intarsiatore, due elementi in corrispondenza della lacuna. Per ultimo, il tassello riprodotto è stato incollato, ritoccato cromaticamente e verniciato. Nonostante la presenza di 32 nuovi tasselli in galalite sull’anta destra e 8 tasselli in galalite, 3 in legno e 1 in resina poliuretanica sull’anta sinistra, il risultato finale è un arredo omogeneo, privo di lacune che ne alterino l’armonia e la corretta lettura d’insieme. Inoltre, attraverso un’analisi a luce UV è possibile l’individuazione dei nuovi materiali introdotti.

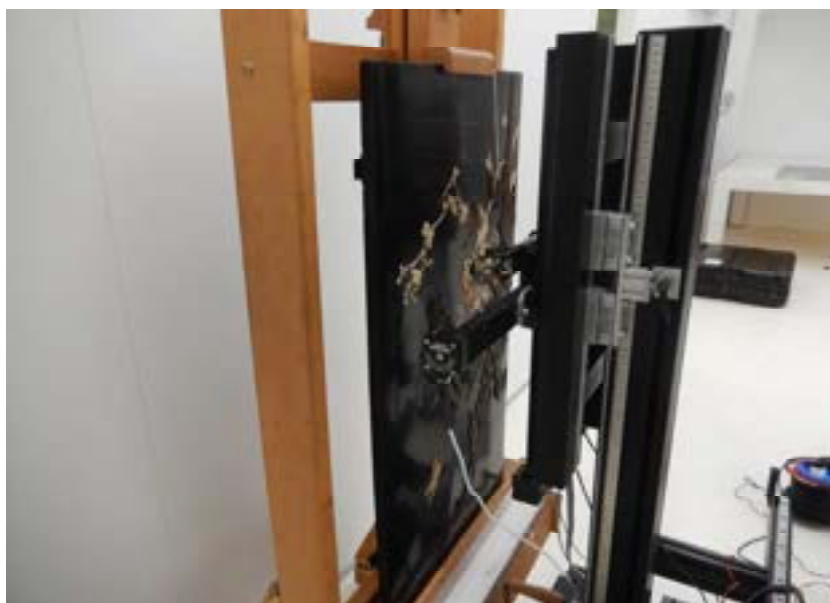


Figura 1. Scansione 3D dell’intarsio di crisantemo, attraverso lo Scanner 3D Lucida

Introduzione

L’oggetto dell’intervento di restauro è una credenza realizzata negli anni ’50 del Novecento a due corpi, con due ante asimmetriche e due cassetti di cui uno a vista nel corpo superiore e un vano chiuso da un’anta calatoia. Quest’ultima poggia nella parte inferiore su quattro gambe in ottone. Le ante sono state realizzate utilizzando due pannelli orientali della fine del XIX secolo intarsiati con avorio, osso, madreperla e legno di palissandro a motivi naturalistici.



Figura 2. Credenza a fine restauro

A partire dalla metà dell’Ottocento, per fare fronte ad una sempre più importante richiesta dell’Occidente di oggetti orientali laccati, nasce un fiorente commercio di prodotti pensati e realizzati in modo specifico per l’esportazione. Oggetti realizzati in serie e non più come espressione d’arte unica. Le ante in esame entrano molto probabilmente in questa categoria. La tecnica tradizionale consiste nell’applicazione su pannelli in legno di sottili strati di lacca denominata “Urushi”, dal nome della linfa ricavata dalla pianta omonima[1], su cui vengono commessi elementi finemente intagliati e incisi di diversi materiali per comporre un armonioso decoro zootomomorfo. In Giappone la natura assume un ruolo essenziale in tutti gli aspetti della vita, dei costumi e dunque anche nell’arte. La natura è sempre presente, ammirata, festeggiata e contemplata. E’ il soggetto più diffuso in tutte le forme artistiche e in modo particolare nell’arte della lacca. Ogni animale, insetto o pianta è portatore di una variegata simbologia. Ad esempio il crisantemo “Kiku”, che ha interessato il nostro lavoro di scansione, è il fiore più raffigurato nell’arte della lacca sia in modo realistico sia stilizzato e rappresenta la pace ma anche la longevità, dato che cresce tutto l’anno. L’urushi non asciuga tramite l’evaporazione di un solvente ma grazie a un fenomeno di polimerizzazione[2]. Da questa caratteristica si sviluppano le qualità eccezionali della lacca orientale: durezza, stabilità, lucidità. Una volta indurita, la lacca crea una guaina resistentissima e brillante, dotata inoltre di grande forza adesiva.



Figura 3. Particolare del crisantemo scansionato



Figura 4. Particolare di un intarsio in avorio, dell’anta sinistra

Stato di conservazione

Lo stato di conservazione delle ante, che ci interessano più particolarmente, evidenziava significative e numerose lacune nella decorazione. Le tessere originali, ancora presenti, erano per la maggior parte semplicemente inserite negli scassi senza più traccia di adesivo e la superficie laccata si presentava abrasa, disomogenea e velata da una coltre di polvere.

La quantità, la disposizione, la misura delle lacune e la loro natura stessa, in quanto parte centrale della decorazione, rendeva impossibile la fruizione estetica del mobile e la sua ricollocazione in un ambiente arredato.



Figura 5. Porzione di anta destra con evidenti lacune

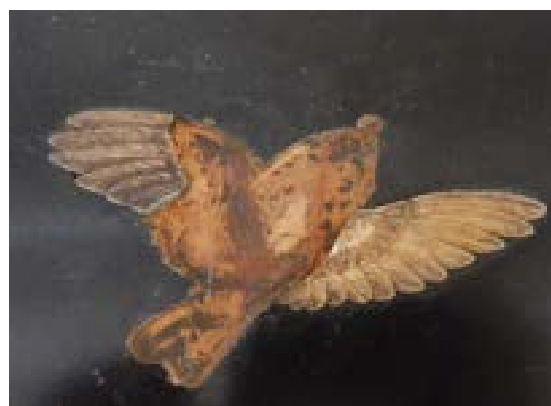


Figura 6. Particolare di intarsio mancante, nell’anta destra

Problematiche di intervento

L’integrazione delle lacune nella decorazione ha da subito sollevato il problema della scelta del materiale. Mentre per le mancanze nelle parti lignee si è deciso di realizzare dei tasselli in legno esotico (palissandro), per gli elementi in origine realizzati in avorio, non essendo possibile reperire lo stesso materiale perché ne è molto limitato il commercio, si è reso necessario utilizzare un prodotto di sintesi. La scelta è caduta sulla galatite, un prodotto naturale^[3] derivato dalla caseina che ha la proprietà di poter essere facilmente ridotto in lastre e lavorato con strumenti da intarsiatore quali traforo, sgorbie, scalpelli e bulini e di essere indubbiamente riconoscibile dall’avorio naturale perché, se esposto ai raggi UV, emette una diversa fluorescenza. Questa caratteristica ha consentito di integrare le lacune in maniera mimetica con la tecnica della micro-scultura e armonizzare maggiormente le integrazioni con l’originale. Un ulteriore problema è stato riscontrato al momento di affrontare il risarcimento della lacuna nel crisantemo. La complessità della figura rendeva il motivo difficilmente riproducibile con la tecnica tradizionale utilizzata per l’integrazione di tutti gli altri elementi; pertanto, si è deciso di realizzare il tassello attraverso la documentazione e la riproduzione 3D del crisantemo similare ancora presente, al fine di mantenere nella ricostruzione la stessa raffinata delicatezza dell’originale.



Figura 7. Lastrina di galatite traforata



Figura 8. Particolare del crisantemo mancante

Fasi di intervento

1) Integrazione tradizionale

Le due lacune nelle parti lignee della decorazione sono state realizzate, come anticipato, con la tecnica tradizionale che prevede l’utilizzo della stessa essenza lignea delle parti originali, ancora conservate in prossimità delle mancanze, scelta in base a colore, tessitura e venatura. Il rilievo delle sagome è stato eseguito con la tecnica del frottage o di una fotografia in scala. Le lastre in palissandro sono quindi state traforate, scolpite, levigate e incollate al pannello con adesivo alifatico. In seguito i tasselli sono stati portati a tono con mordente idrosolubile ed infine lucidati e protetti con cera vergine d’api.

I numerosi elementi in avorio mancanti sono, invece, stati ricavati da un blocco di galatite ridotto in lastre dello spessore di circa 5 mm, su cui sono state incollate le sagome rilevate tramite il frottage o le fotografie come per i tasselli lignei. Le tessere sono state ritagliate con un piccolo traforo meccanico, incollate sulla testa di un grosso chiodo poi posto in morsa, intagliate con sgorbie e scalpelli e incise con bulini. La colorazione tipica dell’avorio è stata raggiunta mettendo i pezzi per qualche istante nella sabbia riscaldata a circa 100 gradi. I tasselli sono quindi stati fissati con adesivo alifatico e i bordi degli scassi, se abbondanti, sono stati risarciti con stucco a base di cera d’api e carnauba, tinto con pigmento nero. Infine i rifacimenti sono stati ritoccati con colori acrilici per evidenziarne le incisioni e protetti con un sottilissimo velo di vernice semi-brillante.



Figura 9. Zona di fogliame lacunosa



Figura 10. Fase d’intaglio del tassello in galalite



Figura 11. Particolare di un intaglio e del relativo disegno preparatorio



Figura 12. Integrazione dell’intaglio ultimata

2) Integrazione attraverso scansione e riproduzione 3D

Lo *Scanner 3D Lucida*[4], utilizzato in questa seconda fase di intervento per la documentazione 3D del fiore di crisantemo, è costituito da due fotocamere e uno scanner laser con registrazione bidirezionale. Di piccole dimensioni, è montato su una struttura rigida in alluminio leggero, facile da utilizzare, costituita da guide lineari motorizzate che ne permettono il movimento in parallelo alla superficie dell’opera. L’intensità del laser può essere aumentata o ridotta a seconda delle necessità di registrazione ed è dotato di applicazioni software e hardware che gli permettono di registrare colori chiari e scuri e, allo stesso tempo, lucidi e riflettenti, come l’oro. I dati registrati sono dimensionalmente precisi e presentano una stretta corrispondenza con la superficie dell’oggetto registrato.

Il processo di scansione è controllato da un computer portatile attraverso un’interfaccia utente intuitiva e semplice. La profondità di campo è di 250 mm, ma un’applicazione software personalizzata permette all’utente di selezionare sezioni specifiche dell’oggetto e riscansarle se necessario. Rianalizzati, i dati possono poi essere uniti automaticamente alla scansione precedente. L’asse z (perpendicolare alla superficie dell’opera) è meccanico, per garantire un uso assolutamente sicuro dello scanner ed evitare danni accidentali, in caso di malfunzionamento del motore. Il sistema può essere alimentato a batteria o rete elettrica per facilitare la registrazione in luoghi difficili, laddove le forniture di energia elettrica non siano disponibili. Le batterie possono essere ricaricate utilizzando l’energia solare. Un singolo modulo di scansione è costituito da 48 x 48 cm; la “cucitura” dei singoli moduli può avvenire utilizzando un qualsiasi software di allineamento di immagini panoramiche. Tutti i file vengono salvati in formato video (raw) in bianco e nero, in modo che possano essere analizzati a risoluzioni più alte in futuro, con lo sviluppo della tecnologia.



Figura 13. Scanner laser 3D Lucida

A seguito della documentazione 3D del crisantemo, i dati raccolti sono stati riprodotti su una lastra di resina poliuretanica ad alta densità, per mezzo di una fresa CNC.

Il blocco fresato è stato ridotto ad uno spessore di circa 5mm. La zona del fiore, ritenuta più opportuna per l’integrazione, è stata evidenziata con l’aiuto di una foto in scala della lacuna, posizionata sul blocco fresato e quindi traforata. Dopo avere controllato il buon inserimento del tassello nella lacuna, è seguita la fase del ritocco cromatico: l’intarsio ricreato è stato portato a tono con colori acrilici e incollato nella relativa lacuna con colla vinilica.

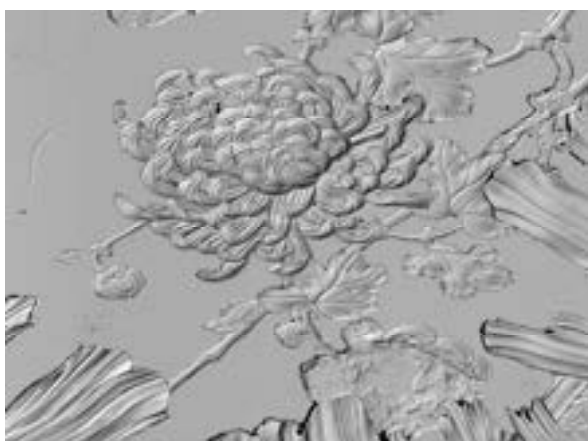


Figura 14. Scansione 3D dell’intarsio raffigurante il crisantemo

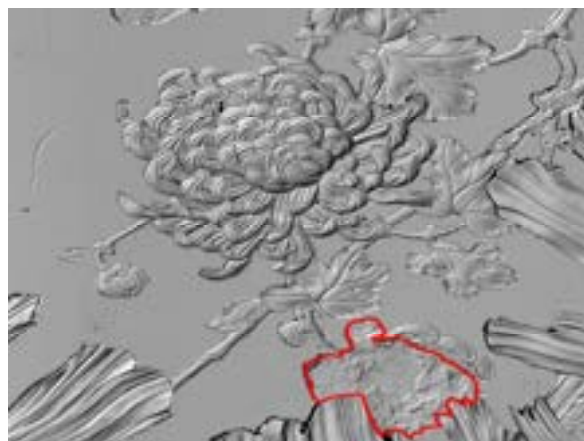


Figura 15. Dettaglio dell’intarsio di crisantemo mancante



Figura 16. Crisantemo fresato su lastra di poliuretano, con in evidenza la porzione da traforare



Figura 17. Operazione di traforo dell'intarsio



Figura 18. Intarsio finale in sede, prima del ritocco pittorico



Figura 19. Intarsio finale

Conclusione

Al termine del restauro molte sono le riflessioni riguardo alla metodologia di intervento, ai materiali utilizzati e soprattutto alle future applicazioni di questa nuova tecnologia 3D nel campo del restauro e della conservazione. L'intervento svolto, vuole essere solo il primo passo verso una nuova forma di conservazione delle opere d'arte. I dati 3D ad alta risoluzione, utilizzati in combinazione con altre tecnologie convenzionali, trasformeranno il modo in cui monitorare e proteggere il nostro patrimonio culturale. Lucida non solo consentirà di ottenere una registrazione permanente della superficie di un'opera d'arte, in un determinato momento nel tempo, ma permetterà anche di monitorare con precisione le condizioni delle opere mandate in prestito, in attesa di un qualsiasi intervento di manutenzione o di un restauro, definendo così un nuovo protocollo per misurare il cambiamento. La digitalizzazione 3D di una superficie ne permetterà, inoltre, la sua riproduzione fisica e quindi la produzione di una replica esatta dell'opera a cui appartiene. La conservazione di tali riproduzioni conservative sta, infatti, diventando una parte importante del turismo culturale sostenibile.

NOTE

- [1] La linfa viene raccolta solo da alberi che vanno dai 5 ai 10 anni e l'*urushikaki* (raccoglitore) procede con profonde incisioni sui tronchi e sui grossi rami.
- [2] Oltre al più comune legno, ogni tipo di supporto è atto a ricevere una finitura laccata come il metallo, il tessuto, la carta o la ceramica.
- [3] Proprio per la sua “naturalezza”, la galalite è in grado di imitare materiali da salvaguardare come l’avorio, il corno e la tartaruga.
- [4] Progettato e sviluppato dall'artista Manuel Franquelo, sotto la supervisione di Factum Arte e grazie al sostegno economico di Factum Foundation.

BIBLIOGRAFIA

1. Failla Donatella, “*Lacche Orientali del Museo Chiossone*”, De Luca Editori d’arte, Roma, 1996
2. Jacquin Anne, “*Etude et conservation-restauration d’un laque japonais du musée Guimet*”, Institut National du Patrimoine, Paris, 2001
3. Ramond Pierre, “*La marqueterie*”, Vial, Dourdan, 1977
4. Shimizu Christine, “*Urushi. Les laques du Japon*”, Flammarion, Paris, 1988
5. <http://www.factum-arte.com/pag/682/Lucida>
6. http://www.factum-arte.com/lib/kcfinder/upload/files/Lucida/manuals/web_lucida_A5_withcover_jan2016.pdf
7. <https://vimeo.com/37918075>
8. <http://www.factum-arte.com/pag/701/3D-Scanning-for-Cultural-Heritage-Conservation>
9. http://www.factum-arte.com/lib/kcfinder/upload/files/articles/2015/LiDARNewsMagazine_Bayod-LucidaConservationScanner_Vol5No2_march2015.pdf

ARCHEOLOGIA SUBURBANA IL RECUPERO DELLE ISCRIZIONI MURALI ALL’INTERNO DI UN RIFUGIO ANTIAEREO DELLA SECONDA GUERRA MONDIALE NEL CENTRO DI MILANO

Camilla Mazzola*, Malara Associati **

*Restauratrice, Docente “problematiche di conservazione dell’arte contemporanea” c/o Accademia di Belle Arti di Brera, Studio e Conservazione Opere d’Arte, viale Caldara 19 20122, Milano, 3338714144, mazzola@studioconservazione.com

**Direzione Lavori Malara Associati srl, Via Rasori, 12 | 20145 Milano T. 02.4984322 | F. 02.4980650



Abstract

Il lavoro di recupero che vi viene presentato si colloca ambiziosamente nella **moderna archeologia urbana**, partendo dal presupposto che non sono presenti contenuti artistici ovvi dove la materia artistica studiata potrebbe avere il suo modesto fascino, altresì si parla di ritrovamenti di scritte a parete indicanti ambienti protetti dagli attacchi aerei;

i caratteri grafici comunicativi ritrovati sono stati restaurati insieme agli ambienti di accoglienza e hanno spalancato le porte all’immaginario drammatico che aveva stravolto la vita quotidiana dei nostri nonni durante i bombardamenti della seconda guerra mondiale.

In questo caso specifico, il ricovero antiaereo allestito al piano interrato dell’edificio di C.so Matteotti 8 costituisce un caso interessante all’interno del vasto elenco di rifugi censiti nella città di Milano, in quanto è organizzato in due settori distinti, riservati per due diverse categorie di utenze, quella privata, identificante i residenti e gli impiegati degli uffici presenti nel palazzo, e quella pubblica, cioè l’insieme di persone in transito davanti al palazzo o abitanti in edifici limitrofi sprovvisti di ricovero antiaereo. La compresenza all’interno di uno stabile di un rifugio privato e di uno collettivo è un fatto non comune ed appare indicativa di un’organizzazione degli spazi e dei percorsi pianificati per rispondere a esigenze diversificate già in fase di progettazione dell’edificio, piuttosto che di una conversione di ambienti pensati per altre destinazioni d’uso. Entrambi i ricoveri erano disposti sul lato verso strada nell’ala dell’edificio sviluppata sul corso; dall’angolo con via San Pietro all’Orto fino al muro di confine con lo stabile di Corso Matteotti 6, opportunamente distinti, e distribuiti rispettivamente a destra e a sinistra dell’uscita di sicurezza.

Introduzione

Contesto storico

Lo stabile, risalente agli anni Trenta del XX secolo, sorge sull’angolo di un lotto di terreno delimitato da corso Giacomo Matteotti, via San Pietro all’Orto, Piazza Meda, via San Paolo e corso Vittorio Emanuele, venutosi a determinare a seguito di una radicale trasformazione dell’isolato e delle aree limitrofe avvenuta tra gli anni ’20 e ’30 del Novecento con l’apertura di un collegamento viario diretto e rettilineo tra piazza della Scala e il largo di San Babila – nominato corso del Littorio, e poi dal 1946 corso Giacomo Matteotti .

Nel 1935 BPM acconsentì alla cessione dell’area di 2500 mq, ad angolo tra il corso del Littorio e via San Pietro all’Orto, al commendatore Angelo Campiglio, direttore della NECA, celebre fonderia di ghisa che aveva gli stabilimenti a Pavia, mentre l’area adiacente (l’attuale co.so Matteotti 6/4) fu ceduta qualche mese prima alla Società anonima Acciaierie e Ferriere Lombarde Falck

L’attuale configurazione corrisponde pienamente a quella originale sia per quanto concerne il caratteristico assetto planimetrico sia per lo sviluppo in alzata. La destinazione d’uso prioritaria dello stabile all’atto della sua realizzazione fu di sede per uffici della NECA, ma dovevano essere previsti anche spazi adibiti ad appartamenti e, per il piano terreno ad attività commerciali secondo quanto previsto già dagli accordi stipulati tra la BPM e le Acciaierie Falck per la vendita del lotto su corso del Littorio, che imponevano di «costruire un fabbricato di signorile abitazione, uffici e negozi di particolare decoro architettonico in relazione all’importanza della zona e armonia col piano di utilizzazione generale della rimanente area della banca». ...un’attendibile testimonianza diretta della moglie di Angelo Campiglio, riportata nel volume sulla casa-museo Necchi-Campiglio, riferisce che il palazzo di corso Matteotti, 8 fu commissionato dal commendatore Campiglio all’amico ingegnere Aldo Pozzi, il quale poi riservò per sé stesso un appartamento all’interno dello stabile. La notizia conferma la presenza all’interno dello stabile di spazi abitativi.

IL RESTAURO PER LA STORIA

il ricovero antiaereo. L’accesso ai due ricoveri avveniva dalle rampe di scale poste agli angoli dei due cortili ricavati sui lati del braccio interno dello stabile, che portavano a un locale di disimpegno, identificato come anti-ricovero, da cui partivano i percorsi per raggiungere i due diversi rifugi **opportunamente indicati dalla segnaletica** oggetto dell’odierno piano di recupero. L’uscita di sicurezza, era ricavata a metà dell’ala su corso Matteotti, in un locale munito di finestra aperta sull’intercapedine muraria del palazzo dove era collocata una scala che risaliva direttamente su strada

Gli estremi cronologici dell’edificio, post 1935-1938, sostengono l’ipotesi che il ricovero antiaereo sia stato predisposto direttamente dagli ingegneri Bietti e Pozzi contestualmente alla fase di realizzazione dello stabile.

A partire dal 1933 in Italia il governo, tramite il Ministero della guerra, trasmise a più riprese circolari dettaglianti le norme tecniche da adottare per la realizzazione di *adequati ricoveri antiaerei negli edifici di nuova costruzione*. Ogni rifugio doveva avere almeno un ingresso e un’uscita di sicurezza chiusi verso l’esterno con porte antiscoppio, collocate ad almeno 15 cm da terra con guarnizioni necessarie a bloccare l’azione di agenti chimici. L’accesso al ricovero vero e proprio doveva essere mediato da un locale di anti-ricovero opportunamente isolato dal ricovero da una porta sigillata. La capienza massima di ogni ricovero era di 30

persone, perciò nel caso fosse destinato a un numero maggiore doveva essere frazionato in più celle (fig 1-2).



fig 1



fig 2

Le celle dovevano essere provviste di posti a sedere per i rifugiati, in alternativa panche di legno o sedute di pietra. Ogni cella inoltre, doveva essere dotata al suo interno di muri paraschegge e antisoffio posti a ridosso

degli accessi. Era necessario provvedere alla dotazione di apparecchiature specifiche per la ventilazione forzata e a un sistema di ricambio dell’aria, così come di un generatore autonomo di corrente elettrica per l’illuminazione. I ricoveri dovevano essere muniti di servizi igienici (fig.3-4) e di acqua potabile (fig.5-6).



fig 3



fig 4



fig 5



fig 6

Oltre a locali di ricovero erano previsti ambienti ad uso magazzino, dove conservare le provviste e il materiale antincendio come secchi per l’acqua, sacchi di sabbia, pale picconi e maschere antigas. Erano specificate anche indicazioni tecniche sulla struttura dei ricoveri, sui materiali di costruzione e sugli spessori minimi per le pareti e i soffitti, da calcolare in relazione al numero di piani dell’edificio sviluppato al di sopra. L’aggravarsi della situazione internazionale spinse il governo a emanare nel 1936 una legge con cui si dichiarava obbligatorio «l’apprestamento di un ricovero antiaereo in ciascun fabbricato di nuova costruzione, e in corso di costruzione, ad uso di abitazione» (Regio decreto-legge 24 settembre 1936, n° 2121). In particolare sui fabbricati in corso di costruzione, all’articolo 4 la legge specificava che «alla data di pubblicazione del presente decreto- legge, i costruttori dovranno presentare nel termine di due mesi dalla data stessa all’Autorità comunale il progetto riguardante il ricovero antiaereo». L’assetto del ricovero antiaereo di C.so Matteotti risponde alla maggior parte dei requisiti basilari prescritti nelle “Norme tecniche” stabilite nel 1933, riconoscibili oggi quasi esclusivamente nel settore adibito a ricovero privato, che non ha subito radicali trasformazioni.

Esso conserva le porte blindate originali, attualmente aperte da griglie per la circolazione dell’aria, ma in origine sigillate, realizzate dalla ditta milanese Brevetti Fratelli Sisti, specializzata nella costruzione di porte blindate. È significativo sottolineare che la stessa ditta fornì le porte per il ricovero antiaereo del palazzo di via Fabio Filzi 29, realizzato dagli ingegneri Bietti e Pozzi parallelamente al palazzo in esame. È ripartito in sei celle di cui quelle mediane, sull’angolo dell’edificio, presentano piccoli vani di servizio probabilmente usati come gabinetto. Nel locale di anti-ricovero sono segnalati due accessi distinti a ricoveri privati; le celle comunicano tra loro tramite porte laterali, anch’esse blindate, ma è verosimile che la distinzione potesse indicare due rifugi autosufficienti. La presenza nel palazzo degli uffici della NECA e dell’appartamento dell’ingegnere Pozzi, amico di Angelo Campiglio, può suggerire che uno dei due ricoveri fosse riservata ai vertici dell’azienda, mentre il secondo agli impiegati e a eventuali altri condomini.

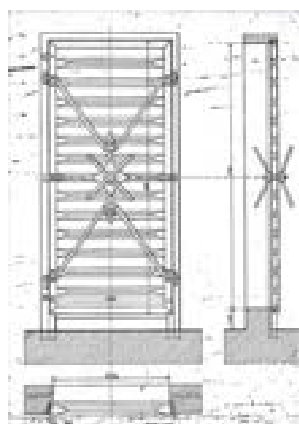


fig 7-8



Interventi di recupero

Le 30 scritte, diverse nei significati e dimensioni, sono entrate nel piano di recupero degli ambienti storici per valorizzare e rendere ritracciabile il percorso. Il progetto ideato dallo studio di architettura Malara Associati srl ha previsto un percorso didattico per le scuole con allestimento di mostre documentative e fotografiche all’interno delle aree “rifugi privati”.

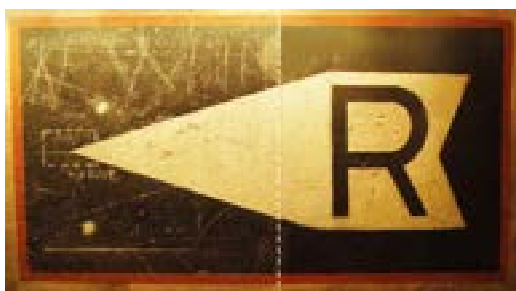


fig 9



fig 10

Dal punto di vista delle operazioni cantieristiche nessun dato è di particolare rilevanza se non **l’insieme delle opere di risanamento**, ripristino e catalogazione che hanno rimesso in luce un ambiente civile vissuto e dimenticato.

Negli anni l’utilizzo degli spazi come passaggio alle cantine private o magazzini ha permesso l’incontro con frequenti urti accidentali oltre che sovrapposizioni di scritte incise e non, genericamente riconosciute come imbrattature da atti vandalici, ma anche da manomissioni per impianti elettrici.

Ogni singola scritta presentava le proprie precarietà; dagli sbiancamenti per umidità e dilavamento al dal distacco e rigonfiamenti di malte sottostanti con perdite di porzioni o addirittura di caratteri mancanti che, per la nuova destinazione d’uso in accordo con la D.L. si è deciso di ricostruire ad imitazione delle originali per offrire una più immediata rilettura grafica. (vedi immagini 11/17)



fig 11



fig 12



fig 13



fig 14



fig 15



fig 17

fig 16



NOTE

[1] Le mappe e i documenti rinvenuti presso l’Archivio Storico Civico di Milano (fondi *Località milanesi e Ornato Fabbriche*)

[2] si ringraziano l’Arch. Fabrizio Scurati responsabile della sicurezza, l’Arch. Lucilla Malara per la Direzione Lavori con l’Arch. Maurizio Nigro e Stefano Margutti che ha condotto le ricerche d’Archivio per la Malara Associati srl.

BIBLIOGRAFIA

1. Maria Antonietta Breda, Gianluca Padoan, *Rifugi antiaerei. Scudi degli inermi contro l’annientamento*, Milano 2012

A CASA CON UNA “COCA COLA” DI MARIO SCHIFANO: UN APPROCCIO ALLA CONSERVAZIONE DELLE COLLEZIONI PRIVATE

Simone Caglio*; Alessandra Collina **; Massimo Ferrari Trecate*; Federica Stringhetti ******

*Ricerca scientifica Beni Culturali; Via Matteotti 28 Carate B.za; cell 3387332393 info@simonecaglio.it;

**Restauratrice Beni Culturali; Via Brusadelli 26/28 Como; cell 3394412473; ale.collina@live.com;

***Restauratore Beni Culturali; Via Gambolò 8 Fraz. Remondò di Gambolò (PV); cell 3406500197

ferrariestauri@alice.it; ****Consulente scientifica Beni Culturali; Via Angelo della Pergola 7 Milano; cell 3472104762 federica.stringhetti@gmail.com

Abstract



L’opera di Mario Schifano, oggetto dell’intervento di restauro, è stata acquistata da un privato alla fine degli anni Ottanta ed è sempre rimasta di proprietà della stessa famiglia. E’ stata acquistata modellando un ambiente ben preciso della casa, senza mai ipotizzare alcun minimo cambiamento di collocazione e si è trovata a dialogare all’interno di uno spazio relativamente stretto con opere di diversi artisti più o meno a lei contemporanei

Inevitabilmente le abitudini dei proprietari e, nel caso specifico, del cane di famiglia, che per più di un anno ha dormito addossato alla parte bassa della tela, hanno comportato un deposito di polvere e sostanze incoerenti estranee così che l’intera fascia inferiore con strato preparatorio industriale a vista, si presentasse visibilmente alterata dal costante contatto con il pelo e la pelle dell’animale, con conseguente annerimento dell’area in oggetto ed accumuli di natura grassa. Il collezionista ha acconsentito al restauro della tela purché questa non venisse spostata dalla sua collocazione originale. Si è quindi reso necessario uno studio di fattibilità nell’ottica del minimo intervento, per comprendere non solo le necessarie operazioni di restauro ma anche l’aspetto diagnostico che imponeva l’impiego di sole attrezzature portatili, escludendo quindi tutte le indagini invasive che avrebbero richiesto prelievo di materiale pittorico

Introduzione: l’artista, l’opera e il suo stato di conservazione

Esponente di spicco della Pop Art italiana insieme a Franco Angeli e Tano Festa, Mario Schifano, artista maledetto per la sua “abitudine” alle droghe, è stato particolarmente amato dalla critica e dai collezionisti per l’intensa creatività oltre che per il suo carattere esuberante ed amante della mondanità. La parola ha sempre avuto un ruolo importante nei suoi lavori, che, fin dagli esordi, hanno assunto un linguaggio materico ed informale: dalle tele monocrome alle campiture colorate da cui emergono cifre e lettere, parole e segni presi dal mondo della pubblicità. Ne è un esempio la “Coca Cola” oggetto dell’intervento di restauro, dipinta verso la fine degli anni ’80 quando la pittura di Schifano si fa più libera e dirompente, con un uso della materia scevro da accademismi, audace e sensuale, accompagnato da una gestualità violenta su tele stese a terra, dove mescola smalti, olio e cariche inerti. E’ in questo momento che Schifano si chiude nelle stanze della sua casa nella disperata ricerca di un’aderenza della sua pittura alle migliaia e migliaia di immagini che la televisione ed il computer gli riversano continuamente addosso.

Lo Schifano uomo e artista, non riuscendo a rallentare il ritmo vertiginoso del mondo in cui vive, decide di assumerne la velocità, caratteristica della cultura occidentale, accelerando fino alle estreme conseguenze il suo fare pittura, senza badare al risultato ma continuando incessantemente a produrre immagini.

La “Coca Cola”, il cui supporto mostra un’armatura in tela 1:1, presenta la tipica preparazione acrilica industriale mentre la pellicola pittorica è uno smalto alchidico a medio olio, contenente quindi circa il 55% di olio, a base di resine poliesteri termoindurenti ottenute dalla reazione tra alcoli poliossidrilici, acidi polibasici, acidi grassi e oli, a cui vengono addizionati modificanti per impartire specifiche caratteristiche (isocianati, siliconi, esteri, fenolici, ecc). Gli alchidici, più compatibili con un maggior numero di pigmenti rispetto agli

smalti alla nitrocellulosa, seccano più lentamente presentando quindi minori raggrinzimenti ed un aspetto finale più omogeneo. La loro maggiore viscosità, inoltre, consente una migliore stesura a pennello.

Schifano dimostra di conoscere molto bene le caratteristiche di queste resine ed affronta lo spazio della tela stendendola a terra e ponendola poi in verticale quando ancora bagnata, miscela con grande velocità ed apparente noncuranza i tre colori dominanti, lascia che il bianco della preparazione affiori diventando a gran diritto il quarto tono della composizione.

La preparazione, dalla caratteristica stesura industriale, appare omogenea sull'intera superficie, di minimo spessore, tale da lasciare a vista l'intreccio trama ordito. La fascia inferiore orizzontale e, in modo specifico, l'angolo destro mostrano accumuli di formazione lipidica prodotti da una ghiandola sebacea vicina ai follicoli, di chetina-cheratina ed escrementi di funghi e batteri che prosperavano sulla pelle del cane di casa.



Figura 1. Ingrandimento 100X della preparazione



Figure 2 e 3. Ingrandimento 100X e 200.X della preparazione in corrispondenza dell'angolo in basso a destra

La stesura alchidica mostra le caratteristiche bollicine di aria generate dal rapido passaggio del pennello, gli smalti rosso, nero e bianco si sommano dando origine ad inaspettate quanto brutali ma fasciose miscellanee cromatiche, con formazione, nelle zone di maggior accumulo di materia pittorica, di diffusi cretti ad oggi chiusi e stabili. Schifano, nella concitazione della realizzazione, si è servito degli strumenti a lui più vicini e comodi: pennelli, carta, pastelli fino al palmo della sua mano.



Figure 4 e 5. Ingrandimento 100X della stesura pittorica



Figura 6. Ingrandimento 200X di una bollicina di aria

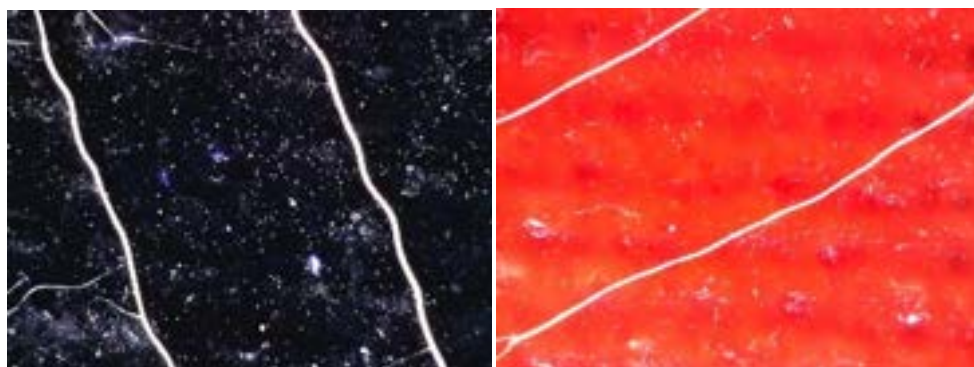


Figure 7 e 8. Ingrandimento 200X dei cretti



Figura 9.Ingrandimento 200X del palmo della mano dell'autore

Diagnostica per immagini

Al fine di verificare lo stato conservativo generale dell'opera e l'eventuale utilizzo di materiali dissimili da quelli comunemente utilizzati dall'artista, che avrebbero potuto influire sulle scelte metodologiche dell'intervento, sono state eseguite una serie di analisi d'immagine multispettrale, sia a livello globale sia su specifici dettagli. Le lunghezze d'onda impiegate sono state scelte nel *range* dal vicino ultravioletto al vicino infrarosso, passando per il visibile (UV-Vis-NIR), così da poter studiare le risposte riflettografiche, di infrarosso falso colore e fluorescenza ultravioletta, oltre alle macro e microfotografie nel visibile, la radenza e la retroilluminazione, eseguita anche con radiazione infrarossa.

Dal punto di vista della metodologia esecutiva si nota che il disegno preparatorio è stato eseguito con un pigmento rosso a base non carboniosa del tutto compatibile con quello utilizzato poi per le campiture del medesimo colore: il grossolano e rapido tratto disegnativo, che traspare spesso nel visibile, sparisce infatti completamente nelle immagini riflettografiche, mentre in falso colore assume il classico tono giallo-arancio, identico a quello che assumono le campiture rosse citate. Sempre le immagini in falso colore evidenziano l'impiego di soli tre pigmenti per l'intera opera, il già citato rosso, un nero-violaceo (in cui la componente bluastro viene chiaramente rivelata dal tono bruno-rossiccio del falso colore) e un bianco, differente da quello della preparazione della tela. Anche la firma dell'artista è stata eseguita con lo stesso pigmento scuro impiegato per le campiture nere.



Figure 10, 11 e 12. Particolare del tratto rosso in luce visibile, in riflettografia e in falso colore

Le immagini in luce radente mostrano leggeri scodellamenti delle superfici scure che però non sono soggette a problematiche di adesione al supporto, mentre il colore bianco è stato, con tutta probabilità, l'ultimo ad essere applicato subito prima di porre il quadro in verticale poiché non sono rare le colature in rilievo che, talvolta, si mescolano agli altri due colori non ancora del tutto asciutti, a dimostrazione della "*fretta*" esecutiva con cui Schifano approcciava i suoi dipinti in questa fase della sua produzione artistica. La mancata stesura di uno strato uniforme di colore sull'intera superficie della tela preparata industrialmente ha fatto sì che il naturale ritiro in asciugatura degli smalti lasciasse un'impronta sulla tela oggi visibile in radenza sul verso dell'opera. Ad ulteriore conferma della scelta di lavorare "*al risparmio*" e di sfruttare la tela stessa come base cromatica per il proprio lavoro, le immagini in transilluminazione visibile evidenziano gli spessi accumuli e le mancanze di materia delle diverse campiture.



Figure 16, 17 e 18. Particolari dei sollevamenti di pellicola pittorica e delle stesure pittoriche bianche.



Figure 19 e 20. Particolari in radenza del verso e particolare in transilluminazione visibile

In ultimo, le analisi in fluorescenza ultravioletta hanno permesso di identificare alcune anomalie della superficie pittorica, come gocciolature del probabile diluente impiegato per pulire i pennelli che hanno in parte intaccato la superficie della tela. È inoltre visibile come la miscela involontaria dei diversi smalti abbia portato ad una parziale separazione delle componenti costituenti la materia pittorica mostrando una peculiare fluorescenza aranciata tipica di alcune lacche rosse.

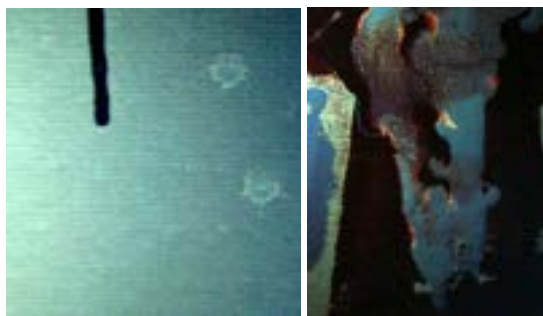


Figure 20 e 21. Particolare di gocce di materiale estraneo (diluente per smalti?) e della materia pittorica in fluorescenza ultravioletta

La sola analisi di tipo invasivo è stata eseguita sul materiale incoerente in parte rimosso dall'alone scuro presente nella parte inferiore destra del dipinto: i risultati della spettrometria in infrarosso e della gas cromatografia hanno parzialmente confermato la presenza di materiali organici derivanti dalla presenza di un cane in casa che era solito riposare ai piedi dell'opera.

Studio di una metodologia applicabile alla collocazione a parete dell'opera

I proprietari dell'opera, dopo aver acconsentito alla movimentazione della tela solo per la parte di diagnostica e solo per poche ore e in loro rigorosa presenza, per tutta una serie di motivazioni emotive e pratiche hanno dato come unica clausola che, per l'intero intervento di restauro, lo Schifano non venisse spostato dalla sua collocazione a parete sulle scale di casa. Abbiamo accettato l'incarico mettendo a punto una metodologia che consentisse di eludere alcune evidenti difficoltà tecniche: impossibilità di controllo del retro del supporto durante le operazioni di pulitura, verticalità della tela, peraltro agganciata alla parete anche sul lato inferiore, spazio di manovra estremamente ridotto e a ridosso di un piccolo pianerottolo. Lo stato conservativo della pellicola pittorica non destava grande preoccupazione, dal momento che le cretture, anche se abbastanza diffuse, sono state monitorate e giudicate stabili. Il problema più grosso interessava lo strato preparatorio ed i depositi di natura grassa lasciati dal pelo dell'animale. E' ormai noto che gran parte delle tele commerciali preparate hanno sostituito, come legante per il gesso, la colla animale con le dispersioni acriliche, con l'intento di garantire maggiore flessibilità e giocando sul parametro della viscosità che, fino a certe percentuali della fase dispersa (circa 40-50%), è di fatto trascurabile, permettendo una buona stesura. Le resine acriliche in dispersione occupano una grande fetta del mercato dei leganti e delle pitture, benché uno dei punti deboli di questi materiali sia la composizione spesso ignota degli additivi che mirano a migliorarne le performance. Quasi tutte le dispersioni contengono un biocida, spesso non dichiarato nella scheda tecnica; il loro ingiallimento, sebbene meno evidente rispetto alle resine viniliche, deve sempre essere preso in considerazione e la loro temperatura di transizione vetrosa (Tg) può essere aumentata con l'aggiunta di plastificanti, che, pur essendo molecole con bassa volatilità, tendono man mano ad evaporare con irrigidimento del film ed aumento della fragilità. Il punto

debole delle resine acriliche rimane la sensibilità all'azione dei raggi UV, al fenomeno del cross-linking (soprattutto nel caso degli acrilati) e all'aumento della temperatura: è stato dimostrato che a fronte di un aumento di 10 gradi la velocità di degrado raddoppia.

Tenuto conto di tutte le variabili sopra citate, ci siamo orientati verso l'utilizzo del citrato di ammonio e citrato di sodio all'1% a pH controllato, sfruttando l'azione chelante, ovvero di complessazione di un catione metallico (probabilmente contenuto nel pelo dell'animale per azione dell'inquinamento atmosferico).

Contenendo un solvente (l'acqua) ed un chelante (il citrato), la saliva può avere un forte effetto anche su dipinti sensibili all'acqua, pertanto abbiamo optato per un gel di Gellano, un polisaccaride ad alto peso molecolare in grado di formare gel rigidi acquosi e trasparenti. Inoltre il rilascio di residui di materiale gelificante è così minimo da non necessitare alcun risciacquo dopo applicazione. Il gel di Gellano trattiene un'enorme quantità di acqua e la rilascia gradualmente a contatto con supporti porosi senza la necessità di manipolazione. Contestualmente i gel rigidi sono in grado di richiamare al proprio interno materiali disciolti dal contatto con i gel secondo un processo di gradiente di concentrazione. A differenza dell'Agar-Agar, il Gellano è completamente trasparente, condizione indispensabile per monitorare il processo di estrazione delle sostanze da rimuovere dall'opera durante l'intervento conservativo. Per restare in condizioni di massima sicurezza, abbiamo deciso di raffreddare il nostro gel fino ad una temperatura di circa 11 gradi, così da evitare l'attivazione di fenomeni termici di degrado. Il problema maggiore restava l'applicazione verticale per un tempo di circa quaranta minuti (tempistica stabilita da prove preliminari). Abbiamo quindi deciso di costruire un supporto in plexiglas trasparente (che ci permettesse di controllare l'azione del gel a contatto con la preparazione) sul quale colare il nostro gel, con l'aggiunta di piccoli magneti laterali che, con il semplice ausilio di due calamite sul retro del supporto, ci avrebbero permesso di mantenere in posizione il gel per il tempo necessario.

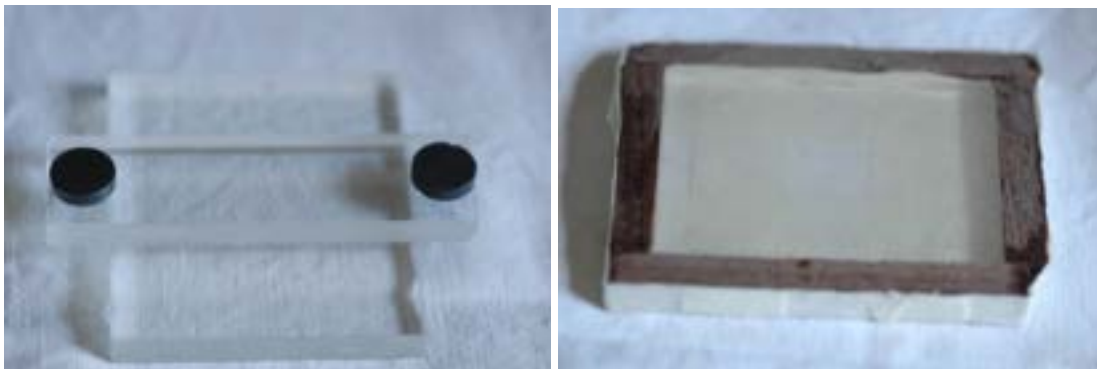


Figure 19 e 20. Costruzione del supporto in plexiglas e colatura del gel.
I magneti del supporto sono incollati sulla barretta orizzontale mentre quest'ultima e il rettangolo sono indipendenti e rimovibili per permettere la sostituzione con pezzi di dimensioni differenti



Figura 21 e 22. Misurazione della temperatura del gel sul plexiglas e spessore del gel sulla tavoletta di plexiglas

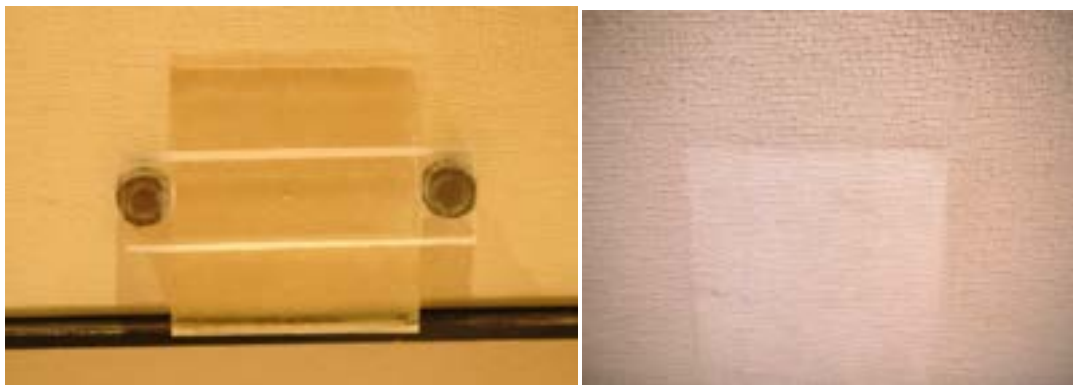


Figura 23 e 24. Applicazione del gel sulla zona interessata e successiva rimozione a tampone

A rimozione del gel, il supporto non mostrava alcun segno di deformazione mentre il deposito estraneo sulla preparazione risultava rigonfiato e quindi rimovibile a secco con un semplice tamponcino, senza alcun ulteriore apporto di umidità. Il plexiglas ha “isolato” parzialmente il gel permettendo un tempo di applicazione medio-lungo e la sua trasparenza ha permesso di controllare l’azione pulente mentre il sistema magnetico messo a punto si è rivelata la soluzione più corretta per l’applicazione verticale su una tela non movimentabile. La zona interessata dai depositi di natura grassa è stata quindi trattata nel medesimo modo, per arrivare alla rimozione completa dei depositi inquinanti. Il sistema magnetico è stato ulteriormente sfruttato per la pulitura dell’intero strato preparatorio che, particolarmente poroso e scabro, era variamente interessato da accumuli mediamente coerenti di diversa natura per i quali ultimi si è scelto un dry cleaning, onde evitare l’uso di solventi su una superficie acrilica relativamente giovane, applicato previa interposizione di fogli magnetici flessibili sul verso sostenuti sul recto da bande magnetiche per poter circoscrivere la zona d’azione ma avere al contempo il supporto necessario per una delicata azione sulla superficie.

BIBLIOGRAFIA

1. Leonardo Borgioli, Paolo Cremonesi, *“Le resine sintetiche usate nel trattamento di opere policrome”*, Il Prato, marzo 2005
2. Oscar Chiantore, Antonio Rava, *“Conservare l’arte contemporanea”*, Electa, 2005
3. F.C. Izzo, E. Balliana, F. Pinton, E. Zendri, *“Apreliminary study of the composition of commercial oil , acrylic and vinyl paints”* Dipartimento di Scienze Ambientali, Informatica e Statistica Università Ca’Foscari di Venezia,
4. Renzo Ganzerla, Giulia Gheno, Clementina Dal Pian, *“Studio sulla degradazione chimico-fisica di film pittorici con legante acrilico”* Tesi di laurea Corso di laurea magistrale in Scienze chimiche per la conservazione e il restauro, Università Ca’Foscari di Venezia, 2014-2015

QUAERENDO INVENIETIS: IL MONITORAGGIO PREVENTIVO IN FASE DI PROGETTAZIONE E DI ESECUZIONE

Marco Abbo*, Francesca Luisa Buccafurri**, Luca Siccardi***

* Geologo libero professionista, via Pascoli 259, 18038 Sanremo (IM), marcoabbo4@gmail.com

** Architetto libero professionista, specialista in Beni Architettonici e del Paesaggio, via Matteotti 62, 18014 Ospedaletti (IM), f.buccafurri@awn.it

*** Ingegnere libero professionista, via Roma n.119, 18038 Sanremo (IM), ing.lucasiccardi@gmail.com

Abstract

The Madonna Pellegrina's shrine, dated back to XVII century, is located in Coldirodi, upon one of the most panoramic Sanremo's hill. The building, with one nave and frontal portico, presents a series of structural problems that during the years have been underestimated because of assumed landslide of the slope on which it rises. The shrine's prior monitoring, carried on from November 2014 during two seasonal cycles, has allowed to understand the real building deformation's causes, extraneous to the slope cortical instability and connected to the seasonal rainfalls. The methodological approach, overturning the usual perspective of “a posteriori” monitoring, has disclosed great potentialities, allowing to direct the planning choices and to distinguish – quantitatively – the different imbalance's causes, setting the appropriate intervention methodologies. Usually the instrumental monitoring comes after the generic intervention on the building, for the purpose of check the action's efficacy during the different phases, for the purpose of maintenance and for the purpose of durability. Given that now the control equipment prices are decreased, it's possible suppose an early and systematic use of the different monitoring techniques also in middle and little construction sites, without a significant increase of planning costs: actually used before the project phases, the monitoring often permits an important saving on the preliminary analysis and interventions costs. A more efficacy choice between the intervention methodologies matches naturally the more traditional “a posteriori” functions, related to the real validity's test of the works, of their trial based on definite data and of the building's long life control.

Introduzione

Il Santuario della Madonna Pellegrina, risalente al XVII secolo, si localizza nella frazione di Coldirodi, su uno dei colli più panoramici di Sanremo.

L'edificio, ad unica navata con portico frontale, presenta una serie di problematiche strutturali di diversa entità che negli anni sono sempre state erroneamente attribuite ad un supposto movimento gravitativo del versante su cui sorge. In realtà la chiesa sorge su un terrazzo morfologico che forma un “belvedere” naturale, aperto sia sul golfo di Sanremo sia su quello di Ospedaletti. Tali zone di crinale, pur antropizzate, si presentano sovente in roccia affiorante o sub-affiorante e difficilmente sono quindi sede di movimenti franosi, tanto più considerando che subiscono arrivi “impropri” di acque, data la loro posizione sommitale sul versante.

In tal senso, nel difficile compito di sradicare un'opinione diffusa, si è fatto ricorso ad un **monitoraggio preventivo** del Santuario, condotto a partire dal novembre 2014 per due cicli stagionali, che permettesse di comprendere le reali cause delle deformazioni subite dal manufatto, verosimilmente indipendenti dai dissesti corticali del versante. L'**approccio metodologico** perseguito, rovesciando l'usuale prospettiva del monitoraggio quale controllo dell'efficacia delle opere effettuato “a posteriori” (controlli, collaudi, manutenzione, durabilità dei materiali *et cetera*), o quale mezzo di presidio e gestione di situazioni temporanee potenzialmente pericolose, ha rivelato grandissime potenzialità, consentendo di indirizzare le scelte progettuali e permettendo di discriminare – **quantitativamente** - fra le varie possibili cause del dissesto, impostando di conseguenza le metodologie d'intervento più adatte.

Il Santuario della Madonna Pellegrina: lettura dell'organismo architettonico

Il Santuario della Madonna Pellegrina occupa l'area sulla quale nel XVII secolo sorgeva una piccola chiesa dedicata a San Bernardo, titolazione ricordata ancora nel toponimo della zona. A conclusione del secondo conflitto mondiale, negli anni 1948-1949, la primitiva chiesa campestre (Fig. 1) venne trasformata in santuario mariano in segno di ringraziamento per gli scampati pericoli: la statua della “Madonna con Bambino”, portata in processione durante la *Peregrinatio Mariae* promossa dalla congregazione dei sacerdoti Missionari della Madonna, una volta terminata l'iniziativa, venne collocata proprio in questo santuario.

L'edificio ha un impianto monodirezionale a navata unica, scandita dalla presenza di lesene e conclusa da un abside interno emi-circolare; la copertura è a volta del tipo a botte lunettata. Frontalmente alla facciata principale, corrispondente al prospetto est, si giustappone un portico a tre fornici, anch'esso coperto da una volta

a botte lunettata, orientata perpendicolarmente a quella dell’aula; lateralmente il portico presenta due ampie aperture ad arco protette da inferriate. La copertura del corpo principale è costituita da un tetto a due falde in struttura lignea, con manto in coppi e lastra perimetrale in ardesia; il campanile a vela, costituito da una piccola e squisita incastellatura coperta a spioventi, si localizza lateralmente nell’angolo nord-est della facciata. Il portico, invece, è coperto da un tetto piano in piastrelle ceramiche che, durante l’ultimo intervento di restauro del 2001, ha sostituito il tetto a padiglione realizzato negli anni Sessanta; il pavimento è costituito da un mosaico in acciottolato e laterizio (*rissêu*).



Figure 1 e 2. Foto risalenti agli anni Trenta del Novecento, per gentile concessione del Sig. Alfredo Moreschi (Studio Moreschi di Sanremo).

Il prospetto principale, attestato ad oriente, è simmetrico e ripartito in tre parti secondo una serie ritmica chiusa *a-b-a*, sia per quanto riguarda il portico che per quanto riguarda il fronte di ingresso. Il portico si presenta articolato da una griglia architettonica a rilievo, non rigirante sui fronti laterali, costituita da un ordine di lesene e da fasce di cornici orizzontali, ed è concluso da una copertura piana; gli accessi sono costituiti da tre archi a tutto sesto, di cui quello centrale di dimensioni maggiori. Sulla facciata trovano corrispondenza l’ingresso centrale ad arco a tutto sesto e le due aperture laterali quadrangolari, costituenti le cosiddette “finestre devozionali”; nella parte superiore si trova un’apertura curvilinea centrale, da cui è possibile accedere al terrazzo di copertura del portico. Diversamente dalla facciata principale e dal portico, che risultano intonacati a monocromo nelle diverse tonalità dell’ocra, sui fronti laterali e sulla parete absidale la muratura è stata portata a vista mediante l’asportazione del rivestimento: essi risultano scanditi dall’alternanza di finestre e nicchie, corrispondenti alle lunette della volta interna; un cornicione modanato rigirante in stucco corre sulla sommità interponendosi tra i fronti e lo sporto in lastre di ardesia della copertura.

E’ possibile osservare la presenza di diverse **catene**: all’interno della navata sono visibili due catene trasversali, una posta in contro-facciata e l’altra in corrispondenza dell’arco di passaggio tra l’aula e l’altare, entrambe inserite all’altezza del primo terzo medio; in facciata sono visibili i corrispondenti bolzoni lungo i lati nord e sud. Inoltre, sono presenti due catene anche nel portico, perpendicolari tra loro: la prima connette trasversalmente le pareti laterali immediatamente al di sopra del fornice centrale; la seconda, lungo il lato interno sud, collega longitudinalmente il fronte del portico con l’edificio principale. Entrambe le catene con ogni probabilità sono state poste in opera successivamente alla realizzazione del portico.

Infine, sul fronte est del portico, in corrispondenza della lesena angolare più settentrionale, è presente un bolzone a cui però non corrisponde nessuna catena; l’esame della documentazione fotografica storica, grazie alla disponibilità dello studio fotografico Moreschi di Sanremo, ha permesso di verificare che negli anni Trenta del Novecento anche questa terza catena risultava in opera (Fig. 2).

Il quadro fessurativo

L’edificio, nel suo complesso, presenta una serie di **problematiche strutturali** di diversa entità che si evidenziano principalmente in tre aree: il portico, la cui volta è interessata da evidenti fratturazioni longitudinali e trasversali (Fig. 3); il pavimento dell’aula, lesionato longitudinalmente; la parete perimetrale Nord (Fig. 4), interessata da una fessura in corrispondenza del punto di debolezza costituito dalla nicchia interna.



Figure 3 e 4. Lesione del portico e lesione parete della parete Nord con fessurimetro di controllo

In particolare, per quanto riguarda il **portico**, i fenomeni di dissesto legati allo stato di saturazione del terreno di fondazione si sommano a quelli legati alla perdita di efficacia delle due catene presenti e alla mancanza della terza catena trasversale lungo il lato nord, originariamente presente ma di cui si conserva solo il paletto capochiave. Tale carenza strutturale comporta deformazioni e abbassamenti in chiave della volta, negli archi laterali e di facciata nonché la sconnessione fra pareti e fra pareti e orizzontamenti con formazione conseguente delle lesioni evidenziate. Le spinte orizzontali della volta e degli archi non sono attualmente contrastate; per cui mancando il “comportamento scatolare” della struttura, si accentuano gli spostamenti relativi di differenti parti strutturali. Il dissesto in atto viene ulteriormente amplificato dall’estrema sensibilità delle fondazioni del portico agli stati di saturazione del terreno di appoggio; la natura prevalentemente marnosa ed argillosa del Flysch posto a sedime delle fondazioni, comporta effetti di “rigonfiamento” ed “assestamento” ciclici e stagionali, in funzione del variabile grado di umidità “naturale” presente nel terreno. Di fatto a seguito di tali deformazioni, viene ulteriormente evidenziata la mancanza di un collegamento solidale tra la struttura del portico e quella del corpo principale nelle zone di contatto. Per ultimo, anche la mancanza di un’efficace guaina impermeabile sul terrazzo di copertura e dei relativi risvolti, permette l’infiltrazione delle acque meteoriche, aggravando esponenzialmente i dissesti strutturali.

La formazione delle fessurazioni, in corrispondenza dell’angolo nord-est del **corpo principale**, visibile sia internamente (anche a pavimento) che esternamente, è dovuta anch’essa alla concomitanza di più cause: cedimenti verticali in fondazione della parete nord; meccanismo di ribaltamento della facciata; distacco della struttura del portico con formazione di lesioni da trazione in corrispondenza della zona di contatto; indebolimento del timpano per formazione di nuova apertura.

Il monitoraggio preventivo

Per monitorare le lesioni sono stati installati due fessurimetri centesimali, con registrazione automatica del dato. Lo scopo principale era verificare l’effettiva sussistenza di movimenti “rapidi”, ipoteticamente dovuti ad un movimento franoso attivo e recente, in quanto l’improvviso manifestarsi della lesione del pavimento – “appena” rifatto già in presenza del resto del quadro fessurativo - sembrava avvalorare la tesi “popolare” del movimento franoso. Si sono quindi analizzate le lesioni sia su un punto del pavimento, sia su una delle pareti perimetrali, per verificare anche l’eventuale esistenza di correlazioni fra i due movimenti (costo totale dell’impianto circa 650 €). Dal Novembre 2014 al Maggio 2015 l’insieme dei dati raccolti – in funzione della piovosità locale - si presenta come illustrato nelle Figure 5, 6 e 7.

Questi grafici evidenziano che:

- l’entità della deformazione è molto limitata. Fasi di apertura e chiusura, in chiaro rapporto con l’entità delle piogge stagionali, non superano gli 0.6 mm, mentre la deformazione “netta”, cioè depurata dalle fasi di apertura/chiusura è pari a 1-2 decimi di millimetro. L’entità assoluta della deformazione è quindi molto modesta e l’evoluzione temporale della stessa molto lenta fatto di per sé già in netto contrasto con il presunto movimento franoso;
- la fessura presente sulla bucatina della parete Nord tende ad aprirsi in occasione delle piogge più intense del periodo invernale, allorquando i terreni in fondazione hanno la tendenza a rigonfiare, e presenta una successiva tendenza alla chiusura in corrispondenza dei più siccitosi fenomeni della primavera/estate 2016, contestualmente

quindi a fenomeni di assestamento per relativa disidratazione dei suoli di fondazione rispetto al periodo “invernale”;

- la lunga fessura sul pavimento presenta un comportamento esattamente opposto alla fessura della parete perimetrale e appare maggiormente sensibile e reattiva agli eventi di pioggia, mostrando almeno due cicli ben distinguibili di fasi di apertura/chiusura.

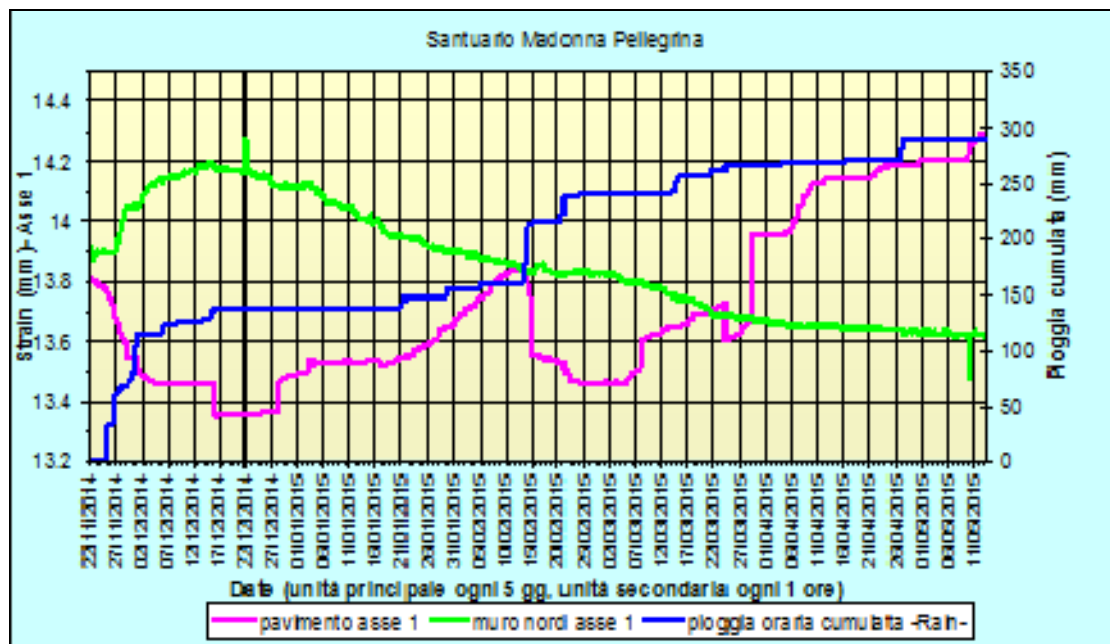


Figura 5. Grafico tempo/deformazione con pioggia espressa come cumulata sul periodo di osservazione, dopo la “siccità” estiva.

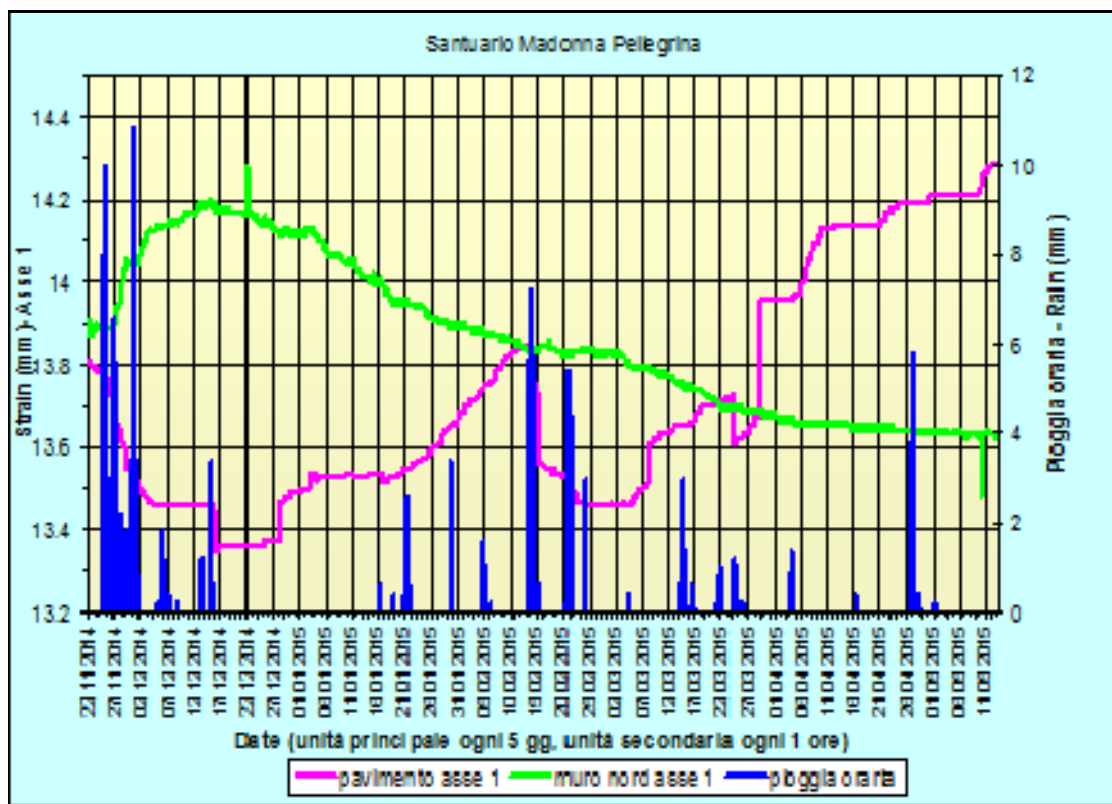


Figura 6. Grafico tempo/deformazione con pioggia espressa come evento orario nel periodo di osservazione, dopo la “siccità” estiva.

Ovviamente essendo i movimenti delle fessure legati all’azione esercitata dalla muratura perimetrale (unico punto di contatto con il terreno “naturale”), il sollevamento del terreno (e quindi della muratura) provoca una chiusura della fessura orizzontale sul pavimento e – al contrario – un’apertura (per effetto “trave”) della fessura verticale sulle pareti. Occorre naturalmente considerare che il “nuovo” pavimento è stato reso ancor più solidale con le pareti perimetrali tramite un innesto di rete elettrosaldata nella muratura stessa. Ecco quindi spiegato il senso opposto dei due movimenti registrati in occasione delle piogge, o dei momenti di disidratazione del terreno per siccità, che “smentisce” finalmente l’ipotesi relativa alla supposta presenza della frana. Procedendo ad una semplice misura con livella si è rilevato un sensibile abbassamento del pavimento in prossimità dell’ingresso. L’abbassamento relativo del lato dell’ingresso provoca un “inarcamento” del pavimento che si lesiona, restando “vincolato” alle pareti perimetrali del resto dell’edificio, relativamente più stabili. In tale tratto in cedimento si rileva un effettivo sottodimensionamento della muratura in fondazione, in riferimento alle effettive capacità portanti del locale punto di appoggio, che la rende estremamente sensibile al regime pluviometrico del momento. Regime pluviometrico che, a sua volta, determina il movimento ciclico stagionale in direzione verticale della parete nord, accentuato nell’angolo in prossimità del portico.

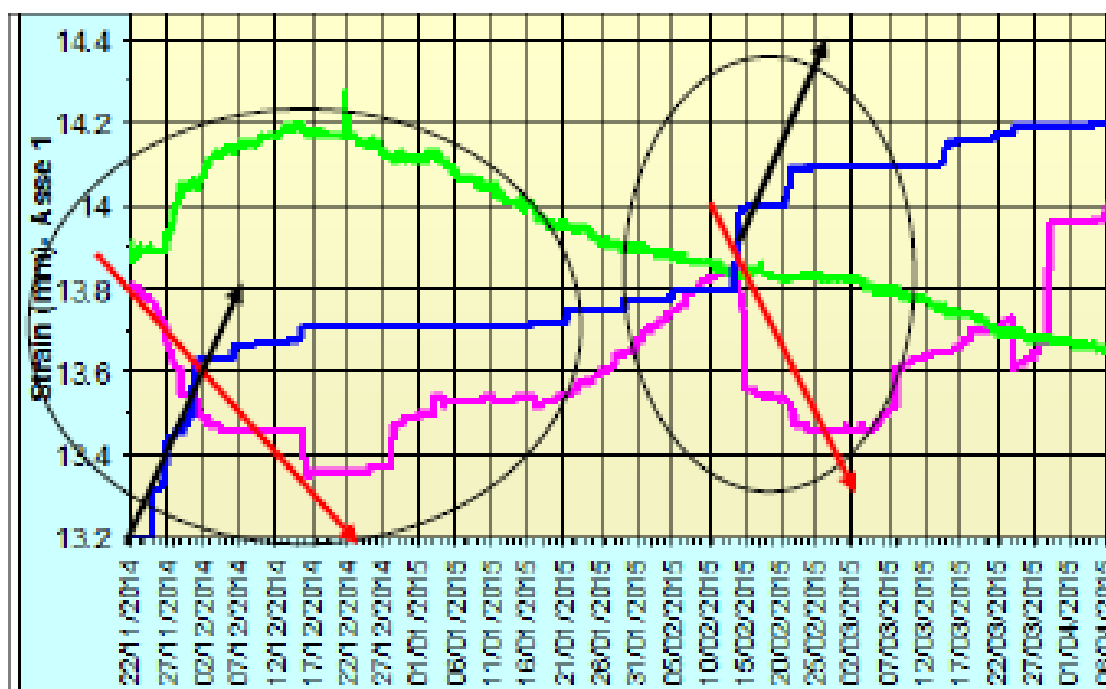


Figura 7. Primo e secondo ciclo di chiusura della fessura del pavimento per piogge crescenti, a cui succede la fase di riapertura per disidratazione del terreno in assenza delle piogge.

Inoltre, la facciata del corpo principale, anche a seguito del mancato contrasto del portico anteriore, presenta una debolezza strutturale tipica delle chiese italiane; sostanzialmente il macro-elemento murario di “facciata” semplicemente addossato alle pareti laterali ma non debitamente ammorsato in corrispondenza dell’innesto, a seguito della formazione di una cerniera orizzontale alla base, tende a ribaltare verso l’esterno. Tale difetto, oggi solamente accennato, è stato evidenziato dalle sollecitazioni orizzontali dei vari eventi sismici avvenuti nel corso degli anni. A tale meccanismo di rottura partecipano anche le testate delle pareti laterali, indebolite per la presenza in tale zona di nicchie che riducono la sezione muraria.

Alcune possibili applicazioni

Il progetto di conoscenza ha evidenziato come l’intervento strutturale di consolidamento e messa in sicurezza più urgente sia il ripristino della resistenza agli sforzi orizzontali della struttura muraria del portico.

Ancora una volta si è deciso di ricorrere al monitoraggio e in particolare all’utilizzo di barrette estensimetriche per la verifica del livello tensionale agente sui vari elementi strutturali che compongono un’opera. Tale grandezza “statica” è ingegneristicamente molto rilevante e di più “facile” determinazione nella modellistica strutturale rispetto a grandezze “cinematiche” come spostamenti e rotazioni. Tenendo presente che il modulo di Young (E) è una grandezza caratteristica del materiale, le misurazioni che si effettuano, ad esempio, sul ferro di armatura sono applicabili - con l’inserimento del “giusto” modulo E - anche a qualunque altro materiale,

permettendo di verificare fase per fase l’effettiva rispondenza dell’andamento degli sforzi reali rispetto alle previsioni di progetto.

Ribaltando la prospettiva, può capitare di non essere in grado di costruire una modellazione ingegneristica efficiente, per esempio di una struttura in muratura composita, in quanto non se ne conosce il valore del modulo elastico e non si ritiene “conveniente” effettuare campionature estese da sottoporre a prove di laboratorio. Mediante l’applicazione di carichi controllati (con martinetti idraulici) e la misurazione delle relative deformazioni relative con barrette estensimetriche, si può giungere alla definizione di un valore del modulo elastico rappresentativo, anche senza giungere alla rottura o allo snervamento del materiale.

Ad esempio, nel *case history* del Santuario della Madonna Pellegrina ne è stato previsto l’utilizzo per la fase di tesatura delle nuove catene, accoppiate ad un sensore di spostamento centesimale posto sulle fessure della volta dell’ingresso [1]. La misura del livello della tensione applicata alla chiave, fino alla chiusura della fessura strumentata, consentirà l’applicazione dell’esatto carico di pre-tensionamento della chiave – e nulla di più - oltre alla possibilità di verificare nel tempo la funzionalità della chiave stessa e l’eventuale insorgenza di nuove sollecitazioni e/o fenomeni di perdita di efficienza dell’ancoraggio chimico.

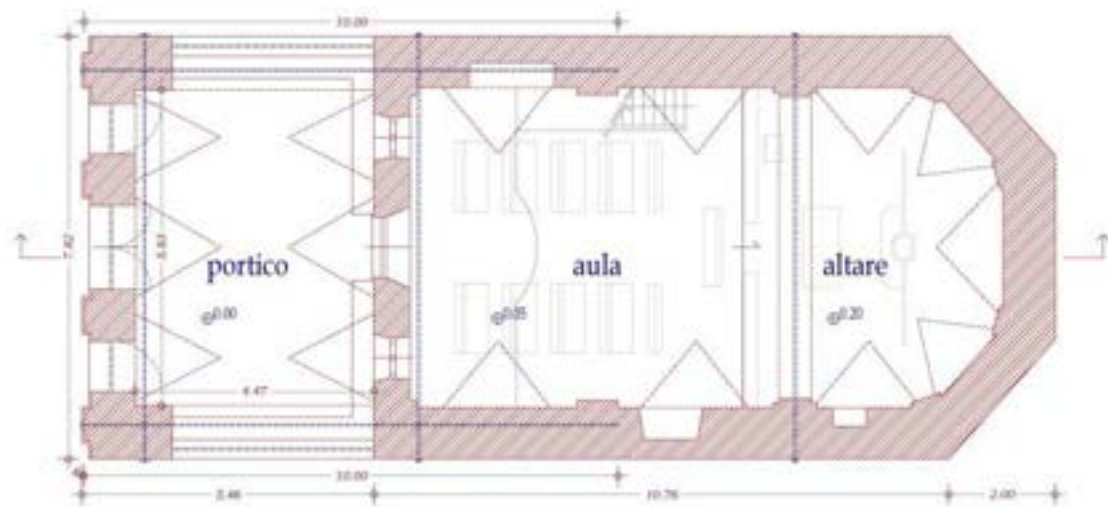


Figura 8. Santuario della Madonna Pellegrina: pianta di progetto.

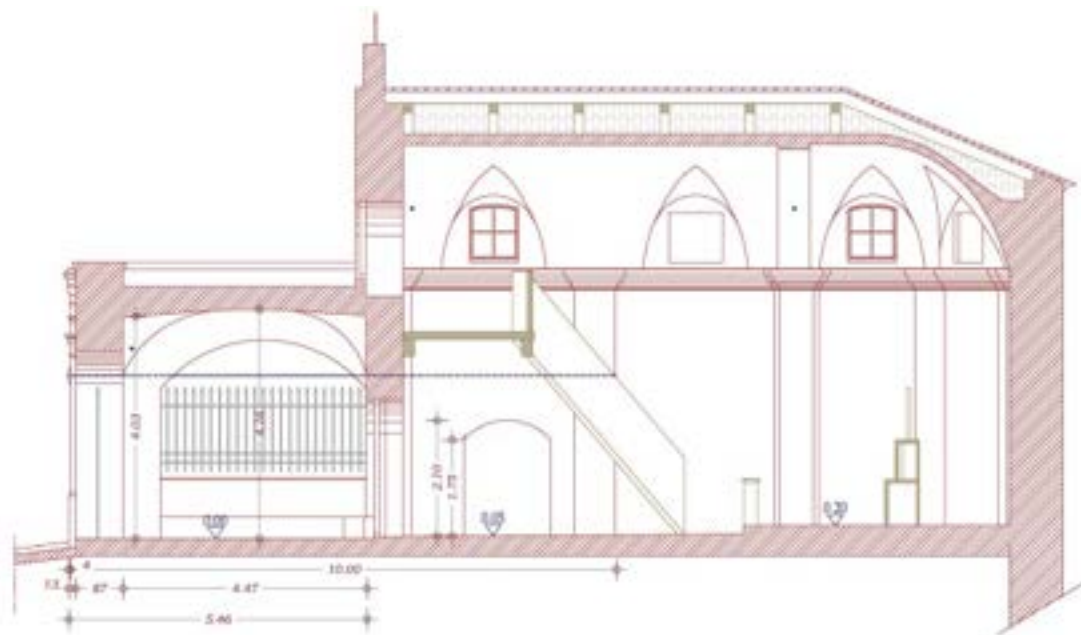


Figura 8. Santuario della Madonna Pellegrina: sezione longitudinale di progetto.

NOTE

[1] Attualmente il progetto è in attesa di essere finanziato.

BIBLIOGRAFIA

1. Bellezza L., *Sanremo, frazione Coldirodi. Santuario della Madonna Pellegrina*, in BELLEZZA G., *Lavorare per conservare. Chiese, palazzi, torri, ville, castelli nell'estremo ponente della Liguria*, Imperia, 2007, pp. 344-347.
2. Calvini N., *Coldirodi: note storiche. Dalla rivoluzione di Sanremo (1753) all'annessione al Regno Sardo (1815)*, in *Un cinquantennio di attività per la storia del Ponente ligure*, Imperia, 1996, vol. II, pp. 417-419.
3. Meriana G. (a cura di), *Santuari in Liguria. Le province di Savona e Imperia*, Genova, 1987.
4. Meriana G. (a cura di), *Valli di Sanremo e Ventimiglia*, Genova, 1991, pp. 32-33.
5. Paglieri R. e Pazzini Paglieri N., *Architettura religiosa barocca nelle valli di Imperia*, Imperia, 1981.
6. Zecchinati F., *Santi e Santuari della nostra terra*, Imperia, 2003.

APPROCCIO METODOLOGICO PER UNA CHIMICA APPLICATA AL RESTAURO SOSTENIBILE

Maurizio Coladonato

e-mail:maurizio.coladonato@gmail.com, Tel. +39 3473098446

Abstract

Ancora oggi, più frequentemente di quanto si possa pensare, i restauratori di qualsiasi estrazione sono visti come artisti, mentre sempre più importante è la loro formazione tecnico-scientifica necessaria per affrontare dal punto di vista conservativo le problematiche dei manufatti antichi e soprattutto – per una difficoltà maggiore nella caratterizzazione dei materiali e delle tecniche esecutive - dei manufatti moderni e contemporanei.

La conoscenza dei materiali costitutivi, di alterazione e di intervento è fondamentale per la salvaguardia delle opere d'arte, di qualsiasi tipologia e epoca. Ma non basta la conoscenza dei materiali, è indispensabile un approccio metodologico unitario che consenta scelte operative attraverso un confronto utile a evitare l'impiego di prodotti e metodi di intervento dannosi se usati ignorando i parametri chimico-fisici da rispettare per non sconfinare dall'efficacia all'aggressività.

Queste considerazioni mettono l'accento su un dato fondamentale: la formazione e l'aggiornamento non solo dei formandi ma anche dei formatori, obiettivo spesso complicato da realizzare ma proprio per questo da perseguire con tenacia per la tutela delle opere d'arte e per una didattica come impegno volto a creare nuove generazioni in grado di affrontare le sempre più complicate dinamiche relative alla conservazione e al restauro.

Nel presente articolo viene illustrato un approccio metodologico che può consentire, nell'ottica di un restauro sostenibile, di arrivare a formulare consapevolmente scelte teoriche e operative finalizzate a interventi conservativi con particolare attenzione alla rimozione di sostanze dalle superfici di opere d'arte.

1 – Introduzione

Un buon approccio metodologico per un restauro sostenibile non può non iniziare dalla conoscenza delle nozioni di rischio chimico^{1,2} nella manipolazione di sostanze e di formulati durante la pratica conservativa, attraverso i parametri che consentono la valutazione e il confronto dei prodotti dal punto di vista della sicurezza nel lavoro, delle norme da osservare, dei dispositivi individuali da adottare, delle condizioni ambientali e generali da predisporre, in definitiva di tutte le scelte e le azioni integrate per una buona pratica di laboratorio e di cantiere dal punto di vista della sicurezza contro il rischio chimico. Sono 4 le componenti fondamentali per la sicurezza sul lavoro: organizzativa, procedurale, comportamentale e tecnica; in particolar modo la componente tecnica consente la ricerca e l'adozione di materiali e metodi utili all'abbattimento del rischio chimico, per la salvaguardia dell'operatore, dell'ambiente e infine delle opere d'arte: prodotti e metodologie "green" sono rispettosi di tutte le componenti che fanno parte del variegato e complesso mondo della conservazione e del restauro. Da un punto di vista teorico e applicativo vanno considerati metodologie e materiali alternativi, come ad es. quelli in uso presso l'ISCR³ di Roma, frutto di ricerche, applicazioni e esperienze trentennali, che consentono l'abbattimento della tossicità dei solventi organici e un migliore controllo delle operazioni conservative, sia attraverso la formulazione di miscele alternative con parametri di solubilità predeterminati mediante il "Triangolo dei solventi e delle solubilità"^{4,5,6,7} (Trisolv), sia attraverso metodi acquosi^{8,9,10}, che

¹ La normativa italiana di riferimento si basa sulla L. 626/94 e sul D.L. 81/08. A livello europeo vige dal giugno 2007 il regolamento REACH – Registrazione, valutazione e autorizzazione sostanze chimiche

² Coladonato - "Il rischio chimico nel laboratorio e nel cantiere di restauro

<http://www.iscr.beniculturali.it/documenti/allegati/RISCHIO%20CHIMICO%20NEL%20RESTAURO.pdf>

³ Istituto Superiore per la Conservazione e Restauro (ISCR) – Roma - <http://www.iscr.beniculturali.it/home.cfm>

⁴ Coladonato, Scarpitti - Il triangolo interattivo dei solventi e delle solubilità – 2005

<http://www.iscr.beniculturali.it/flash/progetti/TriSolv/TriSolv.html>

⁵ Talarico, Coladonato – Impiego dei parametri di solubilità nel restauro - Materiali e strutture, anno VII, n. 1, 1997

⁶ Coladonato, Scarpitti - Note sul triangolo interattivo dei solventi e delle solubilità – 2005

http://www.iscr.beniculturali.it/flash/progetti/TriSolv/dati/IT/TriSolv_IT.pdf

offrono il vantaggio – rispetto ai solventi organici, di essere atossici, non infiammabili, spesso più ecocompatibili e sostenibili e di avere efficacia, selettività e controllabilità più elevate.

2 - L’approccio teorico

2.1 – il Rischio chimico e la sicurezza del lavoro nei laboratori e cantieri di restauro

Gli aspetti da considerare nella valutazione del rischio da manipolazione di sostanze chimiche sono legati alle loro caratteristiche chimico-fisiche, che si differenziano a seconda della natura organica¹¹ o inorganica^{12,13,14} dei prodotti. Si possono individuare i seguenti rischi: azione irritante, allergizzante, nociva, tossica, cancerogena o caustica.

2.1.1 - Le molecole organiche sono legate tra loro per mezzo di forze deboli e questo rende conto della volatilità dei solventi organici a condizioni ambientali normali: la diffusione nell’atmosfera sotto forma di vapori provoca il pericolo di contaminazione tossicologica per inalazione e il rischio di infiammabilità o scoppio. Per valutare e confrontare solventi organici si può ricorrere ai parametri del TLV-TWA^{15,16} e del F.P.¹⁷. Solventi poco tossici e poco infiammabili hanno valori elevati di TLV-TWA e di F.P. La loro azione si contrasta per mezzo di dispositivi di protezione individuale (DPI) e ambientale, considerando anche la volatilità: tra due solventi con tossicità simile si sceglie – per la sicurezza dell’operatore e a parità di prestazioni – il solvente meno volatile, che satura con i propri vapori più lentamente l’ambiente.

2.1.2 – Le molecole dei reattivi inorganici - impiegati nel restauro in soluzione acquosa - hanno energie di legame intermolecolare elevate e caratteristiche di rischio da manipolazione opposte ai solventi organici, la più importante delle quali è la potenziale aggressività: si pensi all’azione caustica di acidi, basi e ossidanti. Il rischio connesso alla loro manipolazione è legato al valore di pH nel caso di acidi e basi e del potenziale redox nel caso di ossidanti/riducenti. La loro azione – dando comunque per certo che nel restauro l’uso di acidi, basi e ossidanti forti va valutato e effettuato con grandissima attenzione¹⁸ - si contrasta con l’impiego di DPI idonei.

2.1.3 – I biocidi vanno trattati con la massima precauzione e con l’adozione dei DPI idonei, aggiungendo sulla maschera il filtro delle polveri P in caso di impiego per nebulizzazione.

2.1.4 - Le polveri impiegate nel restauro possono essere di origine organica e inorganica e avere azione irritante, allergizzante, nociva, tossica, cancerogena o caustica. Per loro valgono le stesse misure di sicurezza valide per le sostanze allo stato liquido.

2.2 – La raccolta e lo smaltimento dei prodotti chimici

⁷ Coladonato- Atti del Seminario- Esperienze e materiali di restauro- Le resine acriliche sulle pitture murali, Tiene- 11 Giugno 2005, ed. Il Prato 2006

⁸ Di Odoardo, Coladonato et aa. - Youth in Conservation of Cultural Heritage – YOCOCU: “CO₂ trial application to remove concretions on manufactured stone articles originating from open-air or submarine archaeological sites”, Roma, 2008

⁹ Removal of calcareous concretions from natural and manufactured stone archaeological artefacts through the use of CO₂ water Solutions - [Procedia Chemistry](http://www.procedia.com/science/article/pii/S1876619613000107)/YOCOCU 2012: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1876619613000107>

¹⁰ Coladonato et aa.- Ceramiche protostoriche orientali. Un’esperienza didattica all’ISCR. Bollettino ICR n. 26 del 2013

¹¹ Le molecole organiche sono inerti, nel senso di non reattive chimicamente, per la loro apolarità

¹² Le molecole inorganiche sono reattive chimicamente in funzione della loro elevata polarità

¹³ Le stesse proprietà influenzano le prestazioni applicative dei prodotti e quindi la loro scelta operativa

¹⁴ In realtà vengono spesso impiegate nel restauro – proprio per le loro caratteristiche “intermedie” – prodotti che si pongono in una via di mezzo, quali tensioattivi, gel, ecc..

¹⁵ Massima concentrazione media ponderata - dei vapori di un solvente - ammessa nell’aria per una esposizione di 8 h/giorno per 5 giorni/settimana

¹⁶ Intervalli di rischio in base al TLV-TWA (ppm): alto 0-10, medio 10-100, basso 100-1000

¹⁷ Temperatura minima alla quale un liquido dà vapori che possono formare con l’aria una miscela esplosiva

Dal punto di vista della sicurezza personale e ambientale è necessaria la conoscenza dei rischi che ciascun prodotto in uso e ciascuna operazione possono provocare e la compatibilità/incompatibilità tra le diverse classi di composti chimici: l’acquisto di ogni singolo prodotto deve essere accompagnato per legge dal rilascio della scheda di sicurezza¹⁹, che tramite 16 voci indicate dalla normativa²⁰ indica le informazioni, i rischi e le relative misure da prendere. Una raccolta ragionata e differenziata dei residui dei prodotti chimici consente un elevato grado di sicurezza degli operatori e un adeguato smaltimento senza conseguenze a danno del sistema ecologico.

3 – Materiali e metodi per la rimozione di sostanze: la pulitura chimica

Quali possono essere i materiali da rimuovere dalle superfici di manufatti storico-artistici? Nella figura n. 1 è riportato uno schema sintetico:

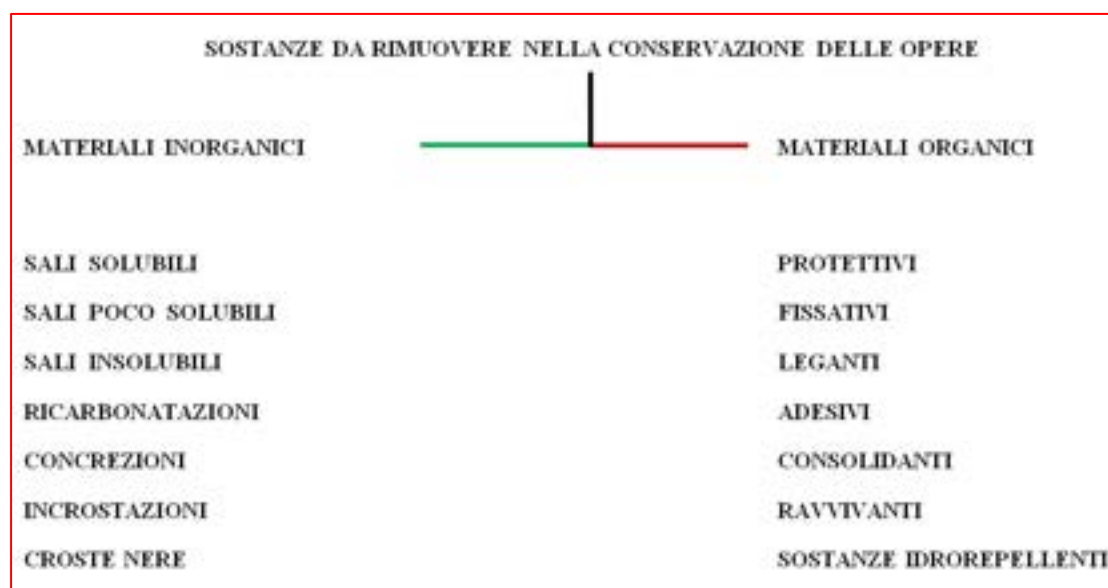


Figura n. 1 – Possibili materiali da rimuovere da manufatti di interesse storico-artistico

Allo stato attuale delle conoscenze è molto elevata la disponibilità di metodi di diverse origini e caratteristiche per rimuovere le sostanze. In figura n. 2 è riportato uno schema dei vari metodi e dei parametri utili per valutarli.

¹⁸ Ad es.: acqua ossigenata, resine a scambio ionico, ecc.

¹⁹ La normativa vigente prevede la presenza obbligatoria in ogni ambiente di lavoro di un raccoglitore contenente le schede sicurezza di tutti i prodotti chimici in uso

²⁰ DM del 4/4/97 (attuazione D.L. 52/97) – Schede di sicurezza di prodotti commerciali pericolosi

	<i>CHIMICI</i>		<i>BIOLOGICI</i>	<i>MECCANICI</i>	<i>FISICI</i>
	Solventi organici	Sistemi acquosi	Batteri	Vari	Laser- Plasma
Tossicità	Medio-Alta	Nulla	Bassa	Polveri	Vapori tossici?
Infiammabilità	Alta	Nulla	Nulla	Nulla	-
Efficacia	Bassa	Medio-Alta	Alta	Bassa	Alta
Selettività /Specificità	Bassa	Medio-Alta	Alta	Bassa	Alta
Reattività/Aggressività	Bassa	Medio-Alta	Bassa	Alta	Medio-Bassa
Applicabilità	Buona	Buona	Buona	Buona	Media
Rimovibilità	Medio-Alta	Alta	Medio-Alta	-	-
Difficoltà di smaltimento	Alta	Bassa	Media	Bassa	Nulla
Impatto ambientale	Alto	Medio-Basso	Basso	Basso	Nulla

Figura n. 2 – Metodologie per la rimozione di materiali

Nella figura n. 3 è riportato uno schema sintetico di possibili metodologie chimiche per la pulitura, suddivise in base al meccanismo di azione chimica o di interazione fisica. In rosso sono evidenziate alcune delle classi di solventi organici a maggior rischio per la salute dell’operatore e per l’ambiente.

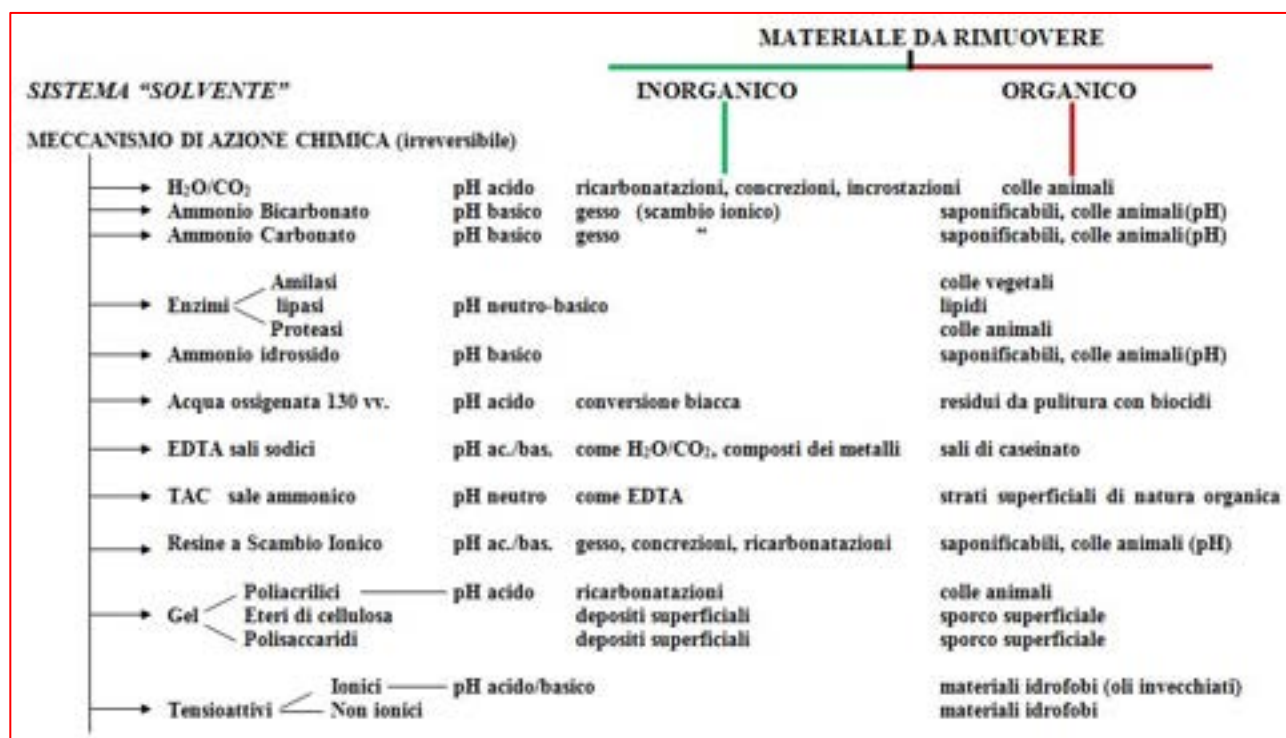


Figura n. 3- Metodologie chimiche per la pulitura

Nella figura n. 4 è riportato uno schema delle possibili applicazioni di metodologie chimiche verso i materiali da rimuovere

Figura n. 4 – Metodi acquosi per la rimozione di sostanze organiche e inorganiche

In figura n. 5 è riportato uno schema di valutazione a confronto tra metodi di pulitura mediante sistemi acquosi e mediante solventi organici, in base a parametri di rischio, di selettività, di efficacia e di controllabilità

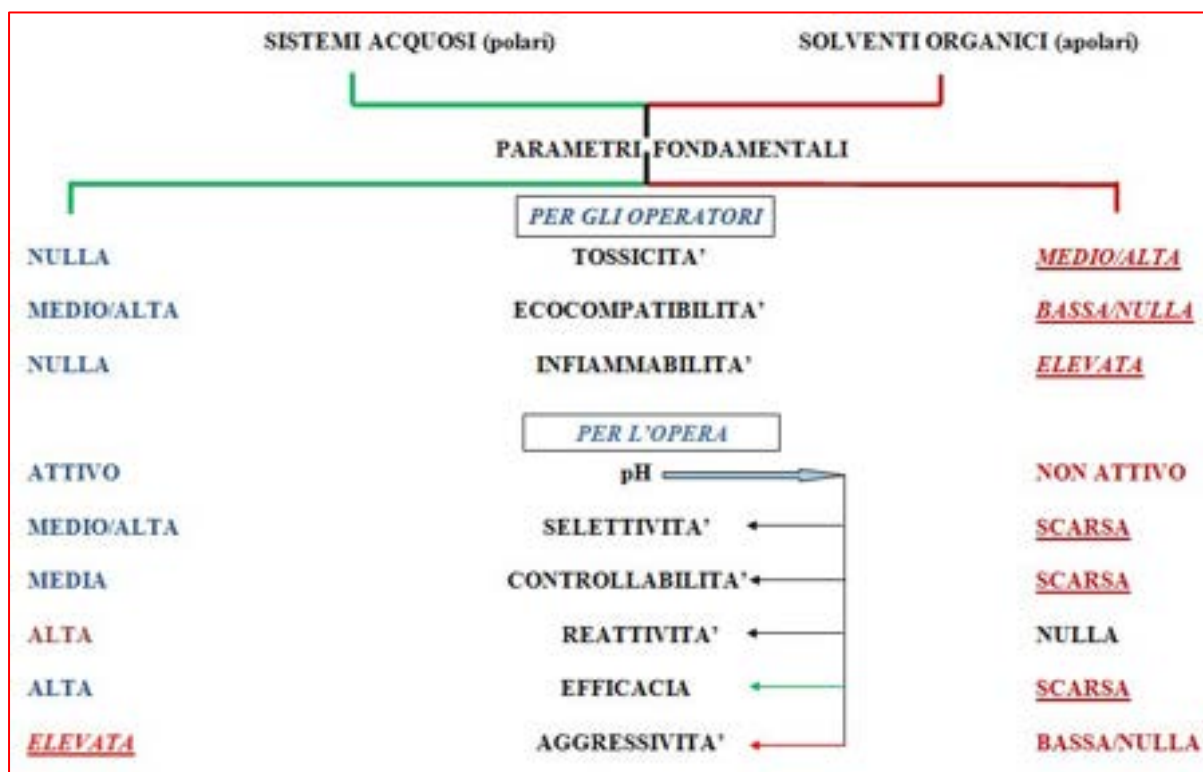


Figura n. 5 – Valutazione e confronto di sistemi di rimozione con metodi acquosi e con solventi organici

E' evidente dagli schemi fin qui esposti l'opportunità di sostituire, quando possibile, i solventi organici i quali - oltre ad avere scarsa efficacia e controllabilità - presentano generalmente rischi importanti come contaminazione tossicologica, infiammabilità e bassa eco-compatibilità. Nel caso di impiego di solventi organici tuttavia, è possibile adottare sia metodologie utili per sostituire le sostanze tossiche e cancerogene sia usarli in forme che rendano l'utilizzo più controllabile e efficace, come descritto di seguito.

4 – I solventi organici

Secondo il detto latino "*Similia similibus solvuntur*"²¹, è opinione diffusa che i solventi organici siano in grado di solubilizzare ottimamente le sostanze organiche solide. Questo può essere vero per sostanze solide formate da molecole organiche di dimensioni non elevate²², ma diventa molto più complicato in presenza di polimeri naturali e di sintesi ad alto peso molecolare, situazione questa assai frequente nel restauro: la dissoluzione avviene attraverso un meccanismo fisico di "avvolgimento", molte molecole di solvente circondano una molecola di soluto e la separano dalla massa. E' evidente che nel caso di macromolecole questo meccanismo è spesso inadeguato, lento e poco efficace: a volte si può ottenere solo il rigonfiamento del polimero presente sull'opera d'arte e non la sua completa solubilità. In ogni caso se si è obbligati a usare solventi organici può risultare utile il ricorso al programma "Triangolo interattivo dei solventi e delle solubilità" - TriSolv - disponibile online sul sito dell'ISCR²³, che consente di migliorare il controllo delle operazioni sia dal punto di vista tossicologico che della selettività e delle prestazioni.

Il programma Trisolv è basato su conoscenze e esperienze trentennali di ricerca e di didattica messe a punto nei corsi, nei laboratori e nei cantieri dell'ISCR e di altri Enti. Permette la visualizzazione all'interno del triangolo - attraverso i parametri di solubilità - dei solventi organici puri e delle loro miscele impiegate storicamente nel restauro e la rappresentazione delle aree di solubilità di polimeri organici naturali e sintetici.

²¹ I simili sciolgono i simili

²² E' difficile che molecole organiche di piccole dimensioni possano assumere a c.n. uno stato fisico solido: l'entità delle forze di legame intermolecolare consente al massimo lo stato fisico liquido.

Ci sono due modalità operative per la formulazione di miscele alternative con parametri di solubilità predeterminati, una volta selezionata la volatilità della miscela, condizione necessaria per regolarne le prestazioni²⁴:

- scegliere una terna di solventi dagli elenchi a tendina sulla destra²⁵
- cliccare direttamente su un punto che ricade su una o più aree di solubilità che interessano

Altre utilità del programma sono:

- una calcolatrice che permette di visualizzare i parametri di solubilità di miscele in uso e l'eventuale sostituzione con miscele alternative meno tossiche
- test di solubilità attraverso miscele predeterminate utili anche per una prima caratterizzazione delle classi di sostanze da rimuovere.

I limiti del programma TriSolv sono in parte legati alla formulazione teorica, datata a partire dagli anni '60, e in parte alle attuali scelte dei solventi inseriti nel programma per la formulazione di miscele alternative poco tossiche:

- nel triangolo di Teas è rappresentabile la dissoluzione con meccanismo di azione fisica e non chimica: ad es. un solvente organico con gruppo funzionale acido o basico può essere inserito all'interno del triangolo solo se è puro o in miscela con altri solventi organici puri, se fosse in miscela con acqua si svilupperebbe un meccanismo di azione chimica – nel quale il pH gioca un ruolo fondamentale – che sovrasterebbe qualsiasi altra concomitante azione fisica di dissoluzione
- i valori dei parametri di solubilità sono relativi alla temperatura di 25 °C²⁶, e questo crea qualche inesattezza di posizione dei solventi puri e di formulazione delle miscele nel caso di temperature diverse
- i solventi inseriti nel programma “TriSolv” sono a molecola lineare per cui sono meno efficaci nella solubilizzazione di polimeri con struttura molecolare ciclica

Visti i limiti appena esposti, può essere comunque utile l'uso del triangolo dei solventi in generale e del programma TriSolv in particolare?

Le esperienze decennali fin qui condotte inducono senz'altro a dire di sì, con risposte sperimentali in genere positive. Vale la pena di eseguire test preliminari - con volumi molto ridotti - per considerazioni legate alla salute (alternativa a solventi e miscele molto tossiche e cancerogene), all'ambiente (minima contaminazione) e per una maggiore selettività e un migliore controllo delle operazioni conservative e di restauro.

Conoscere i limiti – in questo caso e come sempre nella vita - deve rappresentare un motivo di consapevolezza e non un alibi per rimanere fermi sulle proprie consolidate convinzioni e consuetudini.

Nelle figure n. 6 e n. 7 sono riportati esempi applicativi del programma Trisolv, mediante il quale è possibile formulare miscele alternative - con parametri di solubilità predeterminati - ai solventi più tossici e cancerogeni (fig. 6) e ottenere miscele utili sia alla rimozione selettiva di materiali compresenti sulla superficie sia alla loro caratterizzazione (fig. 7).

²³ <http://www.iscr.beniculturali.it/flash/progetti/TriSolv/TriSolv.html>

²⁴ La scelta della volatilità dei solventi puri e delle miscele è fondamentale per regolarne le prestazioni in base alle finalità operative che si vogliono conseguire: ad es. uno stesso polimero disciolto in una miscela a alta o bassa volatilità potrà essere utilmente impiegato rispettivamente per una protezione o un consolidamento

²⁵ Nel programma Trisolv sono state preselezionate – per formulare le miscele alternative - 3 coppie di solventi a molecola lineare e con bassa tossicità (TLV-TWA > 200 ppm): 2 alcoli, 2 chetoni e 2 idrocarburi alifatici

²⁶ John Burke, Solubility Parameters: Theory and Application - The American Institute for Conservation, 1984

Nella figura n. 6 è riportata la formulazione di miscele poco tossiche – a volatilità bassa (bv²⁷), media (mv) e alta (av) - alternative ai solventi clorurati²⁸ diclorometano (Fd 59, Fp 21, Fh 20), tricloroetano (Fd 70, Fp 18, Fh 12) e tricloroetilene (Fd 68, Fp 12, Fh 20); queste miscele possono essere utili sia per preparare una soluzione polimerica da applicare sia per la rimozione di sostanze di natura organica dalle superfici di manufatti.

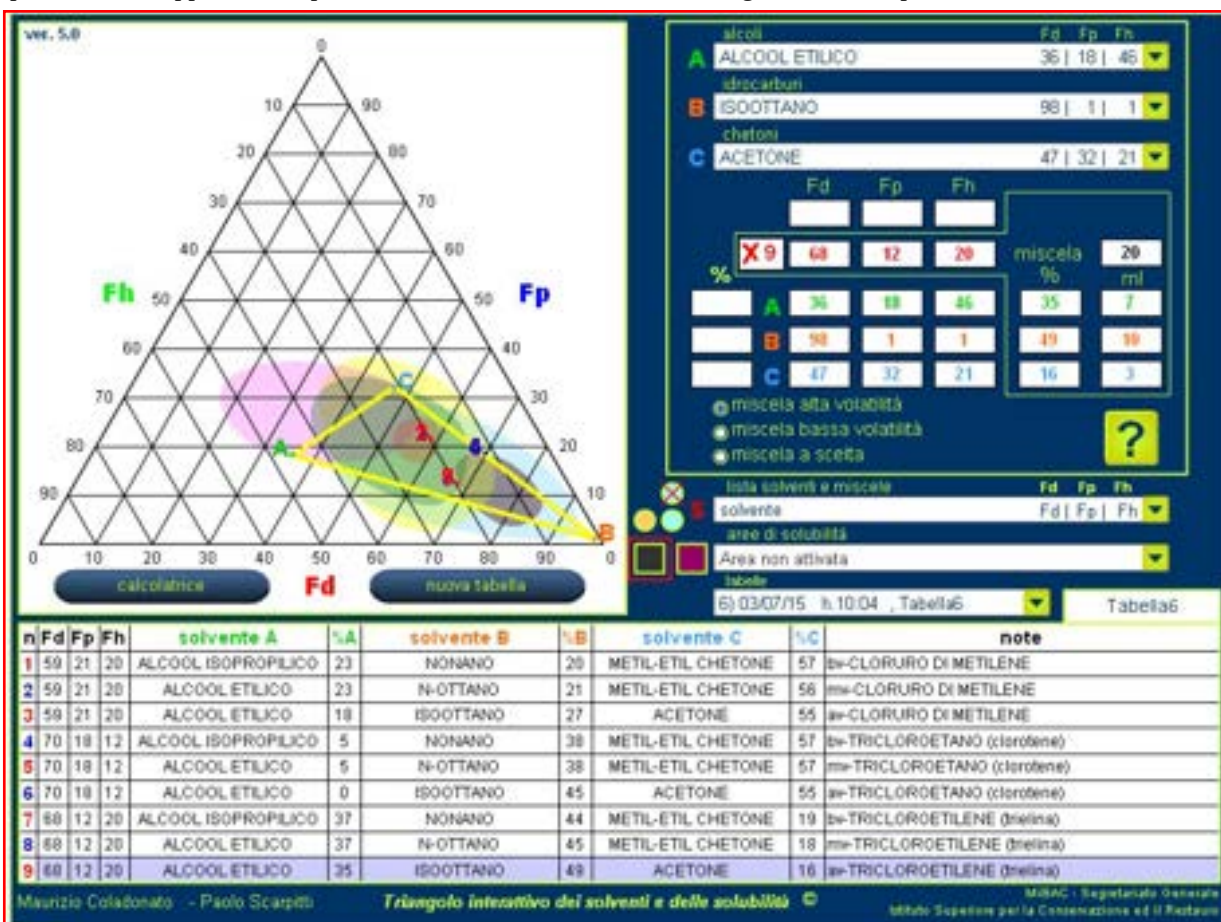


Figura n. 6 – Formulazione mediante Trisolv di miscele alternative a diclorometano, tricloroetano tricloroetilene

In figura n. 7 è riportato il caso di una compresenza - sulla superficie di un manufatto – di gomma lacca e vernice a base di dammar, con le miscele utili alla loro solubilizzazione singola o congiunta; sono formulate solo miscele a bassa volatilità, ma è possibile formularne altre con gli stessi parametri di solubilità e differenti volatilità.

La miscela 1 ha parametri di solubilità (Fd 79, Fp 9, Fh 12) teoricamente utili per solubilizzare e rimuovere la dammar non invecchiata.

La miscela 2 ha parametri di solubilità (Fd 63, Fp 15, Fh 22) teoricamente utili per solubilizzare e rimuovere la dammar invecchiata oltre 100 anni²⁹.

La miscela 3 ha parametri di solubilità (Fd 58, Fp 17, Fh 25) teoricamente utili per solubilizzare e rimuovere sia la gomma lacca che la dammar invecchiata.

La miscela 4 ha parametri di solubilità (Fd 54, Fp 7, Fh 39) teoricamente utili per solubilizzare e rimuovere la gomma lacca.

²⁷ Si può sostituire il nonano con l'ottano. In caso di difficile reperibilità

²⁸ Solventi molto tossici e spesso cancerogeni, con un impatto ambientale persistente a volte per millenni

²⁹ Horie, C. V. "Materials for conservation. Organic Consolidants, Adhesives and Coatings" Butterworth-Heinemann, Oxford - 1987

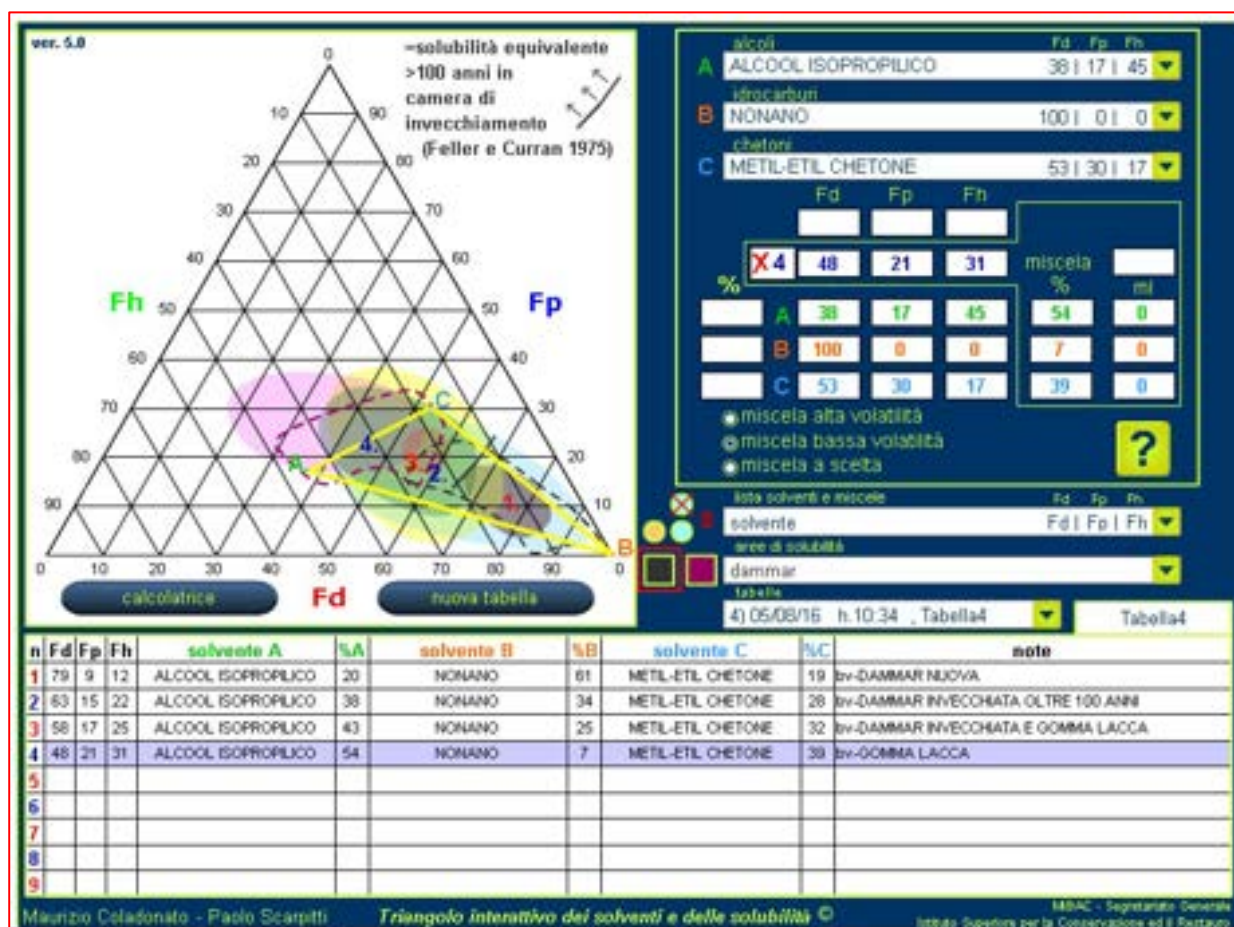


Figura n. 7 - Formulazione mediante Trisolv di miscele con parametri di solubilità predeterminati per la solubilizzazione selettiva di gomma lacca e dammar

Come già esposto, il programma Trisolv prevede l'impiego di solventi organici puri, quindi con parametri di solubilità idonei a formulare miscele che ricadano nei punti desiderati all'interno del triangolo dei solventi; la purezza assicura inoltre l'assenza di prodotti secondari e l'assenza di contaminazione inconsapevole. Il maggior costo dei solventi puri rispetto a quelli di grado tecnico è senz'altro compensato dall'aver una adeguata prevenzione dal punto di vista dell'igiene del lavoro, prevenzione non assicurata da formulati commerciali spesso "tagliati" con prodotti di cui non si conosce la natura e le percentuali in miscela³⁰. Andrebbero sostituiti ad es. anche i vari diluenti nitro, di facile reperibilità e a basso costo, che sotto lo stesso nome in realtà presentano almeno una dozzina di diversi formulati con componenti (alcuni non dichiarati) e percentuali molto diversi tra loro, con evidente indeterminatezza dei parametri di solubilità e quindi del potere solvente e con impossibilità di adottare le misure di sicurezza idonee per la mancata informazione sulle composizioni. Inoltre attraverso il Trisolv sono calcolabili i rapporti tra i singoli componenti delle miscele dopo la loro formulazione, così da consentire di preparare facilmente volumi finali noti e di piccola entità, contribuendo a minimizzare – oltre alla contaminazione personale – anche l'inquinamento ambientale e i costi: preparare di volta in volta piccoli volumi di miscela consente – oltre a un'esposizione e contaminazione minori – anche uno smaltimento più controllato perché si evitano scarti superflui, con un vantaggio economico personale e ambientale: ad es. smaltire 50 ml anziché 500 ml di una miscela di solventi organici in eccesso riduce del 90% le spese e l'inquinamento ambientale, con un comportamento ecologico virtuoso nel senso più ampio del termine.

³⁰ E' un'ottica "miope" – oltre alla mancata osservanza della normativa di sicurezza – privilegiare l'acquisto di prodotti commerciali non puri (e quindi contaminati) per il loro immediato basso costo: i successivi prezzi da pagare personalmente e collettivamente, quando si manifestano malattie indotte, sono enormi rispetto alla spesa relativa a prodotti chimici puri.

Ma è opportuno ribadire e sottolineare ancora una volta con chiarezza che il discorso non va riportato solo nei termini economici spiccioli del costo dei solventi puri – da impiegare con il Trisolv o con altri metodi – in confronto con i solventi commerciali abitualmente usati. Se si presenta così la problematica, soprattutto i restauratori privati avranno sempre delle resistenze – per questo in parte giustificate - a cambiare le proprie abitudini di acquisto e di impiego dei solventi organici, in un periodo storico nel quale sono obbligati a partecipare a gare pubbliche al ribasso³¹ che non consentono certo né di tutelare ottimamente la salute né di predisporre facilmente interventi e procedure conservative e di restauro di alta qualità. E’ necessario invece evidenziare che i costi da pagare – a medio e lungo termine - sono ben altri e molto più complessi e elevati: non sono solo personali, strettamente economici e di spese immediate per l’acquisto di solventi più o meno cari, ma investono enormi prezzi personali e collettivi, una volta che si manifestano gli effetti dei solventi organici sulla salute e sull’ambiente.

E’ un problema “educativo” che può essere affrontato – oltre che in termini di normativa di gare e di appalti - con l’informazione e la formazione, per arrivare in definitiva a una consapevolezza che consenta di porsi in ogni situazione le domande giuste conoscendo le vie per le quali arrivare a risposte adeguate.

5 – I metodi acquosi

L’efficacia dei solventi organici, come già detto, spesso non è molto elevata nel solubilizzare materiali della stessa natura. Inoltre mentre è impossibile che un solvente organico disciolga un composto inorganico, a causa della nulla o bassa polarità della molecola, è possibile la rimozione di un polimero attraverso reattivi inorganici in soluzione acquosa, perché questi hanno molecole con elevata polarità e in particolare riescono ad agire attraverso la loro acidità o basicità, trasformando chimicamente la sostanza solida.

Ciò è molto più efficace e vantaggioso perché il rapporto tra reagenti è 1 a 1 e a volte le molecole della sostanza solida vengono frammentate e almeno un frammento passa dallo stato di idrorepellenza a quello di idrofilicità, per cui diventa completamente rimovibile con l’acqua, che d’altra parte è il veicolante del reattivo impiegato. Ad esempio è possibile – come esemplificato nello schema di figura n. 4 - impiegare per la rimozione di una sostanza grassa – oltre che con i solventi organici – anche con soluzioni acquose³² di tensioattivi, di sali basici, di enzimi³³, di resine a scambio ionico anioniche³⁴, ecc.. Il pH regola l’efficacia e l’eventuale aggressività dei metodi acquosi, come evidenziato in figura n. 5.

L’argomento richiederebbe ben altro spazio³⁵ e d’altra parte in questa sede si è voluto privilegiare l’approccio ai solventi organici per i rischi connessi al loro impiego, quali le contaminazioni tossicologica e ambientale e l’infiammabilità. Proprio rispetto a questi problemi di sicurezza per l’operatore e per l’ecosistema e per un maggior controllo delle prestazioni e degli interventi, andrebbe posta particolare attenzione ai possibili vantaggi di impiegare formulazioni di sostanze addensanti in acqua per inglobare sia solventi organici³⁶ sia molecole inorganiche e organiche a loro volta disciolte in soluzione acquosa, a seconda delle caratteristiche dei materiali e delle superfici da trattare e delle loro possibili interazioni: attraverso la preparazione di addensati è possibile un miglior controllo dei solventi organici, rallentando la diffusione dei loro vapori nell’ambiente (minore contaminazione tossicologica e minor rischio di infiammabilità) e nel supporto (trasporto all’interno delle sostanze da solubilizzate in superficie), così come nel caso di impiego di addensati di sistemi solventi acquosi si controlla la loro diffusione nel supporto e l’eventuale aggressività.

³¹ Il riferimento evidente è alla situazione in Italia. A questo proposito proprio a partire dall’osservanza di normative comuni sulla sicurezza del lavoro andrebbe assicurata anche una concorrenza “reale e leale” nell’ambito della Comunità Europea.

³² La scelta dei metodi e la loro eventuale sequenza è dettata dallo stato di conservazione del manufatto

³³ Sono reperibili in forma liquida o solida, per un’azione in profondità o in superficie

³⁴ Per il loro stato fisico solido l’azione è solo superficiale

³⁵ E’ disponibile una vasta e approfondita letteratura in merito, un autore pioniere in tal senso è R. Wolbers

³⁶ E’ possibile inglobare in addensati acquosi anche solventi organici, la soglia di compatibilità dipende dalla polarità

Quindi le prestazioni e il controllo dei metodi di pulitura con solventi organici e con sistemi acquosi possono essere migliorati utilizzandoli non in forma libera ma addensata. Sono tre le classi principali di polimeri utili a questo scopo:

- i polimeri poliacrilici, per i quali la formazione del gel avviene per neutralizzazione chimica della loro acidità a partire da pH 4 in su
- gli eteri di cellulosa, che gelificano per interazione fisica con l’acqua a freddo o a caldo³⁷, e sono stabili tra pH 3 e pH 11
- i polisaccaridi, che gelificano per interazione fisica con l’acqua a freddo o a caldo, e hanno la caratteristica di formare gel rigidi stabili tra pH 4 e pH 10.

Le prestazioni di questi prodotti dipendono dalla concentrazione, dalla viscosità e dalle eventuali interazioni con le superfici³⁸

I solventi organici impiegati tal quali, cioè in forma liquida, possono sia diffondere nel substrato trasportando il materiale solubilizzato all’interno e sia liberare vapori più o meno tossici nell’ambiente, essere infiammabili, avere tempi di contatto inadeguati per solubilizzare i materiali. L’addensamento dei solventi organici consente di rallentarne la diffusione nel substrato e dei vapori nell’aria – abbassando la contaminazione tossicologica e il rischio di infiammabilità - e di aumentare il tempo di contatto con la superficie per i solventi molto volatili, favorendo l’interazione con i materiali da rimuovere.

E’ possibile addensare gli eteri di cellulosa direttamente in miscele di solventi organici nel caso in cui i parametri di solubilità della miscela siano all’interno dell’area di solubilità del polimero. Un esempio relativo a una idrossipropilcellulosa è riportato in figura n. 8.

³⁷ Ogni formulato ha una sua caratteristica temperatura di gelazione

³⁸ Talarico, Caldi, Valenzuela, Zaccheo, Zampa, Nugari – Applicazioni dei gel come supportanti nel restauro – Bollettino ICR n. 3 – 2001

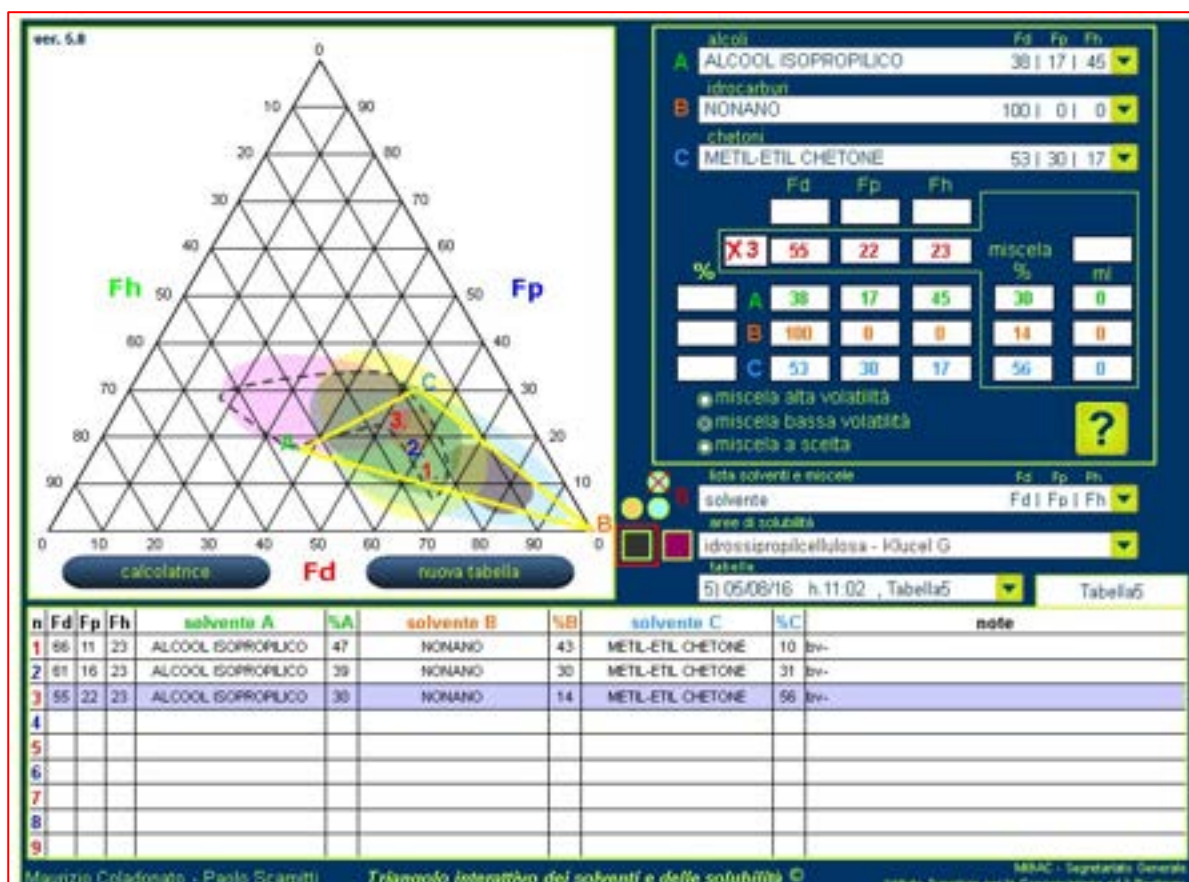


Figura n. 8 – Miscele utili per addensare direttamente una idrossipropilcellulosa

I sistemi acquosi hanno la caratteristica, rispetto ai solventi organici, di essere più efficaci e talvolta più selettivi, con una potenziale aggressività dei reattivi impiegati nella pulitura - quali sali basici, tensioattivi ionici, resine a scambio ionico, chelanti, CO₂, ecc. - che va controllata chimicamente (pH) e fisicamente: addensandoli se ne rallenta la diffusione nel substrato, l'attività in superficie e l'evaporazione dell'acqua: migliore gestione dell'intervento.

Le tre classi di polimeri hanno d'altra parte anche loro dei potenziali limiti, in rapporto ai manufatti su cui possono essere applicati in forma addensata: i poliaccrilici presentano un pH fisiologico acido e collassano in presenza di gesso, gli eteri di cellulosa possono rilasciare pellicole con proprietà adesive, i polisaccaridi possono favorire sviluppo di attacchi microbiologici.

6 - Conclusioni:

Quanto fin qui descritto è la traccia di un approccio metodologico per una pulitura chimica sostenibile attraverso la conoscenza e il confronto tra metodi con solventi organici (puri o in miscela) e metodi acquosi, i quali possono anche sostituire i solventi organici.

E' senz'altro preferibile, rispetto ai solventi organici, quando possibile per le finalità di intervento e se consentito dallo stato di conservazione del manufatto e dalle modalità operative, l'impiego di metodi acquosi - generalmente molto meno tossici e sicuramente non infiammabili e non contaminanti per inalazione perchè in soluzione acquosa.

La scelta metodologica non può prescindere dalla conoscenza e dal confronto delle caratteristiche chimico-fisiche dei metodi e dei materiali, che - nelle loro varie combinazioni possibili - determinano i vantaggi e i limiti per l'operatore, per l'ambiente e per l'opera, nell'applicazione e nella rimozione delle diverse tipologie di sostanze durante le procedure conservative e di restauro.

Bibliografia e sitografia

- Feller, R. L., “Solubility Parameter”. Bulletin of the American Group-IIC 8 (2), 1968
- Hedley, G.. “Solubility parameters and varnish removal: a survey”. The Conservator, 1980
- Horie, C. V. “Materials for conservation. Organic Consolidants, Adhesives and Coatings” Butterworth-Heinemann, Oxford - 1987
- Masschelein Kleiner “Les Solvants”, Institut Royal du Patrimoine Artistique, Bruxelles, 1994
- “Handbook of Chemistry and Physics”, 76a ed., D. R. Lide, ed. Boca Raton: CRC Press, 95-96
- Merck Index Twelfth edition, 1996
- Talarico, Coladonato, “Impiego dei parametri di solubilità nel restauro”, Materiali e strutture, a.VII, n. 1, 1997
- Barton A. F. M. - “CRC Handbook of solubility parameters and other cohesion parameters”, 4th ed, CRC Press, Inc., Boca Raton, Florida 1998
- Wolbers, R.-“Methods of cleaning Painted Surfaces”, Archetype Publications, London 2000
- Talarico, Caldi, Valenzuela, Zaccheo, Zampa, Nugari – Applicazioni dei gel come supportanti nel restauro – Bollettino ICR n. 3 – 2001
- Cremonesi, P. – Signorini, E. “L’uso dei solventi organici neutri nella pulitura dei dipinti: un nuovo test di solubilità”. Progetto restauro n. 31/2004
- Wolbers, R. - Un approccio acquoso alla pulitura dei dipinti, il prato 2004
- Coladonato, Scarpitti - Il triangolo interattivo dei solventi e delle solubilità – 2005
<http://www.iscr.beniculturali.it/flash/progetti/TriSolv/TriSolv.html>
- Coladonato - “Il rischio chimico nel laboratorio e nel cantiere di restauro – 2008
”<http://www.iscr.beniculturali.it/documenti/allegati/RISCHIO%20CHIMICO%20NEL%20RESTAURO.pdf>
- Coladonato, Scarpitti - Note sul triangolo interattivo dei solventi e delle solubilità – 2005
http://www.iscr.beniculturali.it/flash/progetti/TriSolv/dati/IT/TriSolv_IT.pdf
- Coladonato- Atti del Seminario- Esperienze e materiali di restauro- Le resine acriliche sulle pitture murali, Tiene- 11 Giugno 2005, ed. Il Prato 2006
- Di Odoardo, Coladonato et aa. - Youth in Conservation of Cultural Heritage – YOCOCU: “CO₂ trial application to remove concretions on manufactured stone articles originating from open-air or submarine archaeological sites”, Roma, 2008
- Coladonato, Di Odoardo, Prunas - Removal of calcareous concretions from natural and manufactured stone archaeological artefacts through the use of CO₂ water Solutions - [Procedia Chemistry](http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1876619613000107)/YOCOCU 2012:
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1876619613000107>
- Coladonato, Di Odoardo, Patrizi. – Metodi di pulitura a confronto per la rimozione delle concrezioni su sculture dell’arte del Gandhara - Gandhara – Tecnologia, produzione e conservazione – Indagini preliminari su sculture in pietra e in stucco del Museo Nazionale d’Arte Orientale “Giuseppe Tucci” – Gangemi Ed. 2015
- Coladonato - La restauración eco sustentable. Materiales y métodos – giugno 2015 -
<http://conversaonline.wix.com/conversa#!la-restauracion-eco-sustentable/c4pu>

CICLODODECANO UTILIZZATO COME STRATO PROTETTIVO DI INTONACI DIPINTI SOTTOPOSTI A STACCO IN UN AMBIENTE IPOGEO DELLA DOMUS AUREA

Mària Bartoli*, Alessandro Danesi, Silvia Gambardella****

*restauratrice: Soprintendenza Speciale per il Colosseo, il Museo Nazionale Romano e l’Area Archeologica di Roma, piazza S. Maria Nova 53, 00186 Roma, e-mail: maria.bartoli@beniculturali.it

**restauratori: Dart di Alessandro Danesi, via Gesù e Maria 13, 00187 Roma, e-mail: dart.restauero@libero.it

Il Ciclododecano è un prodotto molto utilizzato negli ultimi anni con diversi scopi. La documentazione disponibile sul prodotto fornisce molte informazioni su diversi usi, ma le modalità di preparazione e l’applicazione sono materia poco documentata per il caso in oggetto. Nell’intervento viene presentato un caso particolare di utilizzo del Ciclododecano, applicato con procedure sperimentali su intonaci dipinti di epoca romana presenti nell’ambiente 41 della Domus Aurea, in Roma, sito archeologico oggetto di notevoli interventi di restauro, documentati nel portale internet appositamente realizzato dalla Soprintendenza Speciale. La parte centrale della volta dell’ambiente 41 è parzialmente crollata in epoca antica ed attualmente è puntellata. Il precario stato di equilibrio ha reso necessaria la messa in sicurezza degli operatori, prima ancora dei reperti, con la predisposizione di molti puntelli che hanno reso il lavoro di stacco più sicuro, ma anche più disagiata. Le condizioni termoigrometriche dell’ambiente sono particolari. L’ambiente 41 è un vano relativamente stretto e molto alto, una specie di “tubo” a sezione rettangolare, con aperture in basso ed un’unica apertura in alto, una sorta di “finestra” prodotta con il passaggio di una vecchia fognatura la cui realizzazione ha provocato la perdita della parte centrale della volta. Salendo sui piani del ponteggio è possibile notare una diversa condizione climatica: in basso la temperatura è quella avvertibile nell’intero complesso (che dovrebbe essere di circa 14°, come in tutti gli ambienti ipogei) mentre a metà della salita, a circa 4 metri dal piano di calpestio, si assiste ad un notevole aumento della condensa sulle tubazioni metalliche del ponteggio. Salendo fino alla volta la condensa diminuisce e, nella parte più alta, si arriva ad una condizione simile a quella a terra. Sembra così che ci sia un cuscinetto di aria più fredda, posto a media altezza, che viene mantenuto in posizione forse dallo scambio aria/acqua rilevabile sugli elementi metallici, e forse dalla compartimentazione generata dai piani del ponteggio. In alto si accumula aria calda, generata anche dalla presenza degli operatori, ma anche aria che potrebbe giungere dalla “finestra” della volta. Le condizioni di umidità relativa sono comunque di saturazione, con scambi limitati, regolati piuttosto dagli elementi metallici del ponteggio, che funzionano da condensatori. In queste condizioni già la presenza degli operatori ha comportato una mutazione notevole, con apporto di calore e di umidità che sono stati monitorati durante il lavoro dalla Tecno.el, che ha posizionato due sonde termoigrometriche sul ponteggio, nell’area di lavoro, in una zona chiusa ed in prossimità della “finestra” che mette in comunicazione la volta del vano 41 con un grande ambiente adiacente.

Gli affreschi della volta dell’ambiente 41 sono realizzati su un intonaco di circa 2 centimetri di spessore, steso su un arriccio fratazzato e inciso con un ferro a punta per aumentare l’aderenza dell’intonaco. L’arriccio posa sul getto della volta, realizzato con rottami di tufo particolarmente leggeri e friabili, molto lesionato e fessurato, con porzioni pericolanti e radici che penetrano la struttura (foto delle radici che fuoriescono). Il millenario dilavamento della struttura e dell’intonaco, dovuto certamente a fenomeni naturali di percolazione ma aggravato dalla stessa fognatura e dall’alberatura oggi esistente sopra la Domus Aurea, ha provocato la solubilizzazione della struttura cristallina dei materiali costitutivi riducendoli alla consistenza di “spugne” con scarsa resistenza meccanica. La pellicola pittorica poggia su un intonaco poco resistente ma è pure ridotta alla consistenza di una polvere, con zone coperte da incrostazioni ed altre interessate da perdita o accumulo del pigmento in grumi privi di coesione. Al tatto il pigmento risulta privo di coesione, e anche l’intonaco appare poco resistente. La cornice in stucco a rilievo tra la lunetta e la volta è molle, di consistenza spugnosa. La conservazione di queste pitture è dovuta a un delicato equilibrio e al mantenimento di valori di T e UR che variano con le stagioni e le condizioni atmosferiche. Infatti la brillantezza dei colori dipende dall’alto quantitativo di acqua contenuto nell’intonaco, che causa però anche la solubilizzazione delle particelle carboniose. L’intera struttura della volta si mostrava in queste condizioni per almeno venti centimetri di spessore, con un elevato rischio di collasso strutturale durante le stesse operazioni di stacco che, è bene ricordarlo, comportano un trauma meccanico controllato sull’intonaco ma difficilmente ponderabile sulla struttura retrostante.

Le operazioni di stacco si sono svolte superando alcune problematiche molto complesse, a cominciare dal consolidamento della pellicola pittorica con nanocalce. Uno dei problemi maggiori ha riguardato la necessità di impedire alla resina Paraloid, utilizzata per fissare i bendaggi necessari allo stacco, di penetrare gli intonaci dipinti e preservare così la delicata pellicola pittorica dal contatto con una sostanza organica potenzialmente esposta ad attacchi di agenti biodeteriogeni e difficilmente reversibile.

La scelta è caduta sul Ciclododecano, l’unico prodotto teoricamente utile a tal fine.

Il Ciclododecano è un materiale introdotto da relativamente pochi anni nel restauro, con una discreta letteratura dedicata, di cui il miglior contributo resta la pubblicazione Cesmar 7 - i cui Quaderni sono editi da Il Prato -ma con alcune lacune informative di rilievo: come si prepara il prodotto venduto in polvere; come si crea una barriera efficace contro solventi; come si usa nelle condizioni estreme della Domus Aurea, sono solo tre dei dubbi sollevati.

Fino al momento di realizzare questo intervento, nell’autunno 2013, il Ciclododecano all’interno della Domus Aurea era stato utilizzato solo per piccole velature di emergenza, ovvero sull’intonaco dipinto veniva applicato Ciclododecano in forma spray e successivamente steso del Paraloid con garza. Il risultato era stato buono dal punto di vista meccanico, ovvero i bendaggi di emergenza avevano retto, ma il Paraloid era stato attaccato dai funghi e per due volte si erano dovute spostare le garze di bendaggio. Inoltre lì dov’erano state rimosse le garze, si poteva notare la permanenza del Paraloid e dei funghi, né era chiaro se i funghi avessero attaccato pure il Ciclododecano o solo la garza ed il Paraloid. La piccola superficie dei campioni non offriva dati sufficienti e quindi si partiva dal presupposto che si dovesse tenere il prodotto solo il tempo necessario all’intervento di stacco, rimuovendo al più presto l’intero pacchetto (Ciclododecano, garza e Paraloid). L’unica certezza era data dalla presenza dei funghi e quindi la garza di cotone - preferita ai tessuti sintetici perché più morbida, aderente e sufficientemente robusta - veniva trattata con Atagol sodico, un pestifero biocida di sicura efficacia.

Restava il problema di capire come dare il Ciclododecano ed in che forma. Hangleiter fornisce molte informazioni sul prodotto ma resta vago sulle modalità di preparazione del prodotto liquido e pure in altri casi di utilizzo non si chiariscono bene le modalità, semplicemente si comunica il rapporto di miscelazione con il solvente. Nella descrizione dell’unico intervento di stacco documentato, il prodotto era stato applicato a caldo (cosa impensabile sui delicati intonaci dipinti della Domus). Per il resto si descrive quasi sempre lo spray e solo quando si parla dell’effettiva efficacia della barriera si consiglia chiaramente di applicare il prodotto spray insieme al prodotto liquido, oppure solo liquido. Uno studio presentato in occasione del X congresso IGIIC *“Applicazione del Ciclododecano per il consolidamento temporaneo di opere su carta”* (U. Santamaria, F. Morresi, C. Fornaciari, C. Aguzzi) ben segnalava la problematica applicazione del prodotto rispetto alla necessità di realizzare un’effettiva barriera all’acqua. Ma scarseggiavano le segnalazioni sull’efficacia della barriera verso i solventi. Per questo motivo abbiamo realizzato alcune prove sperimentali colorando il Paraloid al 20% in acetone ed applicandolo prima su una superficie trattata con Ciclododecano spray, e poi su un’altra superficie trattata con Ciclododecano steso prima a pennello e poi spray. In entrambi i casi il solvente ha penetrato il Ciclododecano colorando le superfici campione (un mattone molto scabro e con superficie discontinua). Abbiamo quindi provato a dare prima il Ciclododecano a pennello, poi abbiamo dato lo spray, ed infine abbiamo nuovamente passato Ciclododecano a pennello, badando bene a non insistere, tenendo il pennello molto in superficie per non asportare il prodotto. Il risultato è stato soddisfacente ed il solvente non è riuscito a passare il prodotto. Così abbiamo fatto con tre cicli in successione rapida, coprendo quanto prima il tutto con Paraloid al 20% applicato a pennello per fermare la sublimazione del Ciclododecano. Solo dopo abbiamo applicato un doppio strato di garza di cotone con ulteriore Paraloid al 20%. Il problema più grosso è stato quello della permanenza degli operatori in un volume ridotto (60 metri cubi di aria) per un tempo superiore alla capacità dei filtri delle maschere. Un impianto di ventilazione forzata ha risolto l’inconveniente e reso possibile l’operazione. Prima dell’uso del Ciclododecano, il problema si era presentato con l’applicazione della nanocalce, ma in quel caso si era risolto semplicemente evacuando la zona entro pochi minuti.

Gli enormi problemi ambientali, con umidità relativa prossima al 100%, non hanno compromesso l’intervento e lo stacco è avvenuto con successo, portando a terra tutte le sezioni e disponendole in un ambiente attiguo molto più ventilato. Dopo aver rimosso il Paraloid con le garze, abbiamo notato una veloce riduzione del Ciclododecano, accelerata dall’acetone utilizzato per la rimozione delle resine. La naturale ventilazione dell’ambiente ha favorito il processo e nel giro di 10 giorni il Ciclododecano è sublimato completamente.

Bisogna però avvisare che l’uso del prodotto liquido non è semplice in ambiente ipogeo. Il Ciclododecano infatti viene venduto in polvere secca da miscelare con solvente (nel nostro caso White Spirit, una miscela di solventi di composizione variabile). La quantità varia con la temperatura, e quindi si prepara scaldando il solvente in acqua. Già con il raffreddamento della miscela a temperatura ambiente, il Ciclododecano precipita sul fondo del contenitore, ma peggio succede sotto terra, dove la temperatura è di 14° circa. Arrivati in cantiere metà del prodotto restava sul fondo del barattolo e si doveva ricorrere al calore delle lampade per poter applicare sulla parete un quantitativo sufficiente di prodotto. E’ un problema di cui tenere conto, poiché la temperatura gioca un ruolo fondamentale nell’applicazione. Resta comunque indiscutibile l’apporto di prodotto del sistema spray (400 grammi di prodotto per ogni bomboletta) incomparabile con il sistema a pennello (200 grammi per litro nella migliore delle ipotesi), anche se la formazione di particelle distinte tipica dello spray non garantisce affatto l’effetto barriera, cosa denunciata dallo stesso Hangleiter e confermata da studi successivi.

Complessivamente sono stati applicati 10 kg. di Ciclododecano disciolti in 30 litri di *white spirit*, stesi a pennello in zone limitate ed in più giorni, cercando di bilanciare quantitativi, tempi di applicazione, permanenza nell’area e ventilazione forzata. L’ipotesi di partenza era di non applicare più di 10 litri in un giorno, ovvero in 5 ore di lavoro, per un quantitativo di 2 lt./ora. In realtà si è rivelata più efficace l’applicazione di dieci litri in due ore,

riducendo il più possibile la permanenza nell'area. Per l'applicazione di 16 kg. di Paraloid B72 si sono utilizzati 65 litri di acetone, stesi a pennello in più giorni in condizioni simili a quelle del Ciclododecano, ovvero in più giorni e per non più di 10 litri al giorno, ovvero in 5 ore di lavoro, per un quantitativo medio di 2 lt./ora.

Secondo i calcoli sviluppati dal dott. Coladonato, che ha elaborato uno studio apposito per determinare i quantitativi e la nocività dei prodotti utilizzati, si sarebbe dovuto provvedere a 15 ricambi d'aria per ogni ora di permanenza, con una portata fino a 750 mc/ora, durante l'applicazione di White Spirit e successivamente di acetone. L'impianto di ventilazione e filtraggio, fornito dalla CTS, ha consentito di raddoppiare i quantitativi applicabili riducendo la permanenza effettiva e migliorando le condizioni operative.

Al lavoro, progettato e seguito da Maria Bartoli e materialmente condotto da Silvia Gambardella e Alessandro Danesi, hanno collaborato anche Marcello Tranchida, che con Alessandro Danesi ha realizzato materialmente lo stacco e buona parte del lavoro di preparazione, e Remigio Palumbo intervenuto nelle fasi di stacco e sistemazione a terra.

Conclusioni

Il Ciclododecano si è rivelato quindi un ottimo prodotto per il caso specifico e ha consentito non solo di applicare le garze con Paraloid in modo completamente reversibile, ma anche di conferire alla superficie degli intonaci una robustezza sufficiente a sopportare l'azione meccanica dello stacco, di per sé molto violenta a prescindere dalla cautela dell'operatore, anche se in favore di gravità, dovendo staccare l'intonaco di una volta. Se lo stacco fosse dovuto avvenire in parete verticale, non siamo altrettanto sicuri che il risultato sarebbe stato positivo. La parete del nostro ambiente ad esempio, a 5 metri di quota dal piano di calpestio, è totalmente umida e più fredda e il Ciclododecano in quel caso non riuscirebbe ad aderire con la stessa forza, maprobabilmente resterebbe staccato dalla superficie. Bisogna prestare attenzione quindi alle condizioni ambientali ma anche effettuare delle prove pratiche preliminari, l'unico modo per verificare materialmente una tecnica e valutarne pregi e difetti.



Ciclododecano applicato con spray ed a pennello



Velatura con Paraloid B72 e garza di cotone



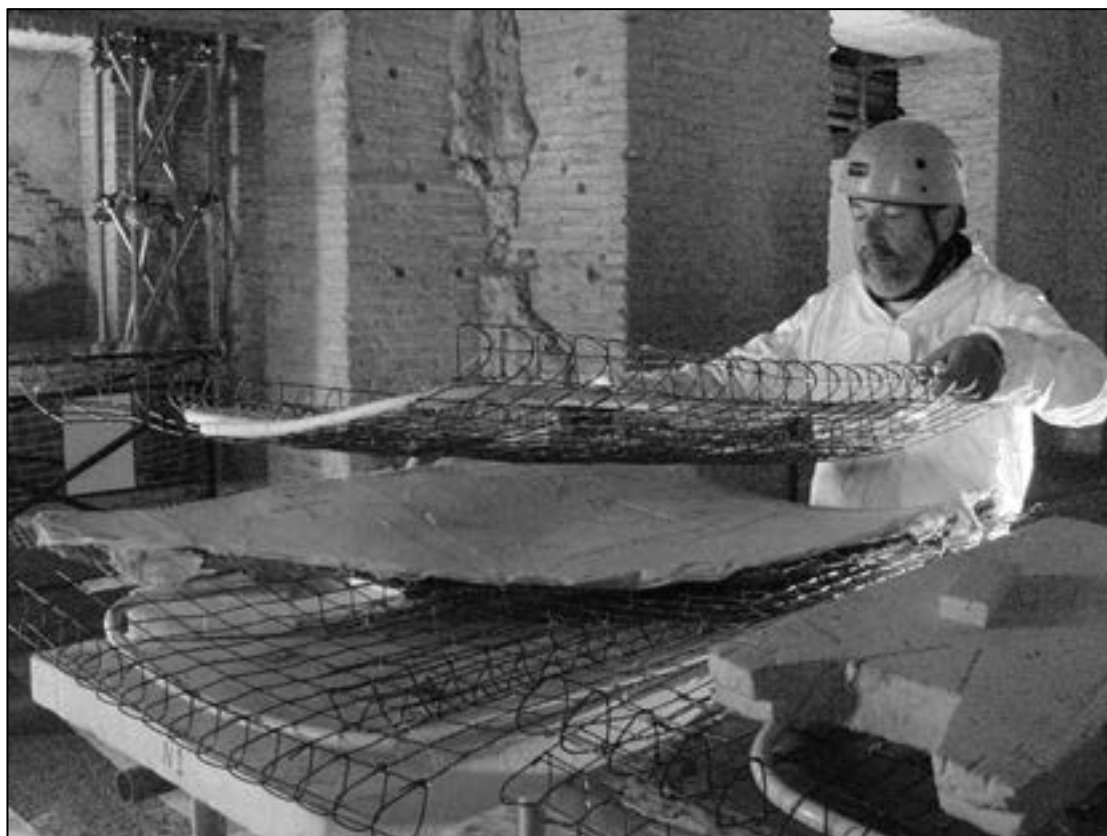
Costruzione della controforma



Stacco di una sezione di intonaco



Sistemi di puntellatura delle sezioni di stacco



Sistema di telaio e controtelaio per il ribaltamento delle sezioni a terra



Svelatura con solvente



Un frammento di lamina d’oro riaffiora durante la sublimazione del Ciclododecano

SALUZZO (CN), CHIESA DI SAN GIOVANNI. UN FINANZIAMENTO IMPREVISTO: UN PROGETTO DI RESTAURO ED UN CANTIERE SOSTENIBILI

Valeria Moratti*, Roberta Bianchi, Francesco Brigadeci*****

*Funzionario storico dell'arte, MiBACT, Via Accademia delle Scienze, 5, 10123, Torino, 011 5641726, valeria.moratti@beniculturali.it

** Funzionario restauratore conservatore, MiBACT, Via Accademia delle Scienze, 5, 10123, Torino, 011 5641773, roberta.bianchi@beniculturali.it

*** Restauratore di beni culturali, Ditta individuale, via Lancia 124/6, 10141, Torino, 3495737448, francesco.brigadeci@yahoo.it

Abstract

Il cantiere di restauro di cui tratta il presente lavoro, avviato con inattesi fondi ministeriali stanziati nel 2013, ha inteso porsi come strumento di approfondimento della conoscenza delle trasformazioni architettoniche e decorative del monumento inserendosi nell'articolato percorso di ricerca già intrapreso nel 2010 dal Politecnico di Torino, propedeutico al progetto di restauro di tutta la chiesa. La fragilità delle pareti decorate e al tempo stesso la loro ricchezza e stratificazione richiedevano, infatti, in prima istanza, un approccio di metodo e cura che potesse diventare punto di partenza imprescindibile per la progettazione dei futuri lavori. L'imperativo che ha ispirato il progetto di spesa è stato quello di valorizzare al massimo le potenzialità del finanziamento non disperdendolo in interventi che sarebbero risultati fini a se stessi in una situazione di conservazione generale di complessiva criticità: la sostenibilità deriva dall'essere riusciti a porre argine ai degradi più avanzati, recuperando al contempo informazioni utili ad ulteriori livelli di conoscenza e ad una più consapevole prospettiva di intervento di restauro.

Pertanto, l'attenzione si è concentrata sui dipinti murali della controfacciata, mediante un intervento di ricognizione conservativa e di esecuzione di operazioni urgenti, allo scopo di limitare e contenere il progredire del degrado in atto. A questo fine è stato previsto anche un monitoraggio microclimatico supportato da indagini termografiche di tipo qualitativo affidate al LabDia del Politecnico di Torino.

Si è inoltre deciso di effettuare una campagna conoscitiva sulle pareti della IV e V campata della navata laterale sinistra, fulcro della chiesa primitiva del sec. XIV, per evidenziare le principali caratteristiche stratigrafiche delle fasi costruttive e decorative valutandone anche lo stato conservativo. Dalle risultanze della ricerca si è sviluppato un cantiere pilota, limitato ad una parete della quarta campata, per il recupero di un dipinto murale (in parte inedito) celato al di sotto delle superfetazioni stratificatesi nel tempo. E' stata quindi prevista la rimozione degli scialbi soprammessi alla superficie decorata ed il pronto intervento per la sua messa in sicurezza. La decisione di portare alla luce tale interessante parato pittorico intendeva segretamente riaccendere l'interessamento della città di Saluzzo e delle sue istituzioni intorno ad uno straordinario patrimonio condiviso al fine di sostenere gli ingenti costi del restauro dell'intero edificio.

Infine, una parte del finanziamento è stata destinata allo smontaggio temporaneo del coro ligneo conservato nella Cappella marchionale, avvenuto contestualmente al rilievo ed alla numerazione di tutti gli elementi costitutivi [1], in vista di un restauro ormai improrogabile per il quale è in corso la ricerca di adeguati finanziamenti. Questa scelta è stata fatta in considerazione anche della seria situazione di dissesto statico attivo nella cappella, che richiedeva approfondimenti diagnostici a carico della struttura architettonica delle vetrate, rendendo possibile rilievi e analisi statiche a carico delle strutture murarie altrimenti non indagabili.

Introduzione

La chiesa di San Giovanni con l'annesso complesso del convento, sede dei domenicani dagli anni venti del XIV secolo, costituisce uno dei principali poli urbani del borgo di Saluzzo e fino alla costruzione del Duomo fu l'edificio religioso più importante e prestigioso della città. A tre navate senza transetto, risulta suddiviso in campate voltate a crociera con un'ampia scala a colmare il significativo dislivello esistente rispetto al piano stradale. La chiesa attuale insiste su preesistenze riconducibili alla fase trecentesca della quale rimangono il muro di controfacciata e la IV e V campata della navata laterale sinistra con il campanile soprastante. La superficie delle volte, dei costoloni e dei capitelli è interamente coperta da una decorazione pittorica, in parte ascrivibile al cantiere di fine XV secolo e in parte ad integrazioni in stile 'medievale' afferenti al XIX secolo. Abside della chiesa è la Cappella marchionale che si estende appunto dietro l'altare maggiore, fatta costruire dai marchesi Ludovico I e Ludovico II quale luogo di sepoltura per la stirpe dei Saluzzo nell'ultimo quarto del XV secolo. Le pareti ospitano gli stalli del coro ligneo proveniente dall'insediamento antoniano di Ranverso in bassa Valle di Susa ricondotto dalla critica agli anni 1470-1480 ed ivi collocato a metà del Settecento (Figura 1).

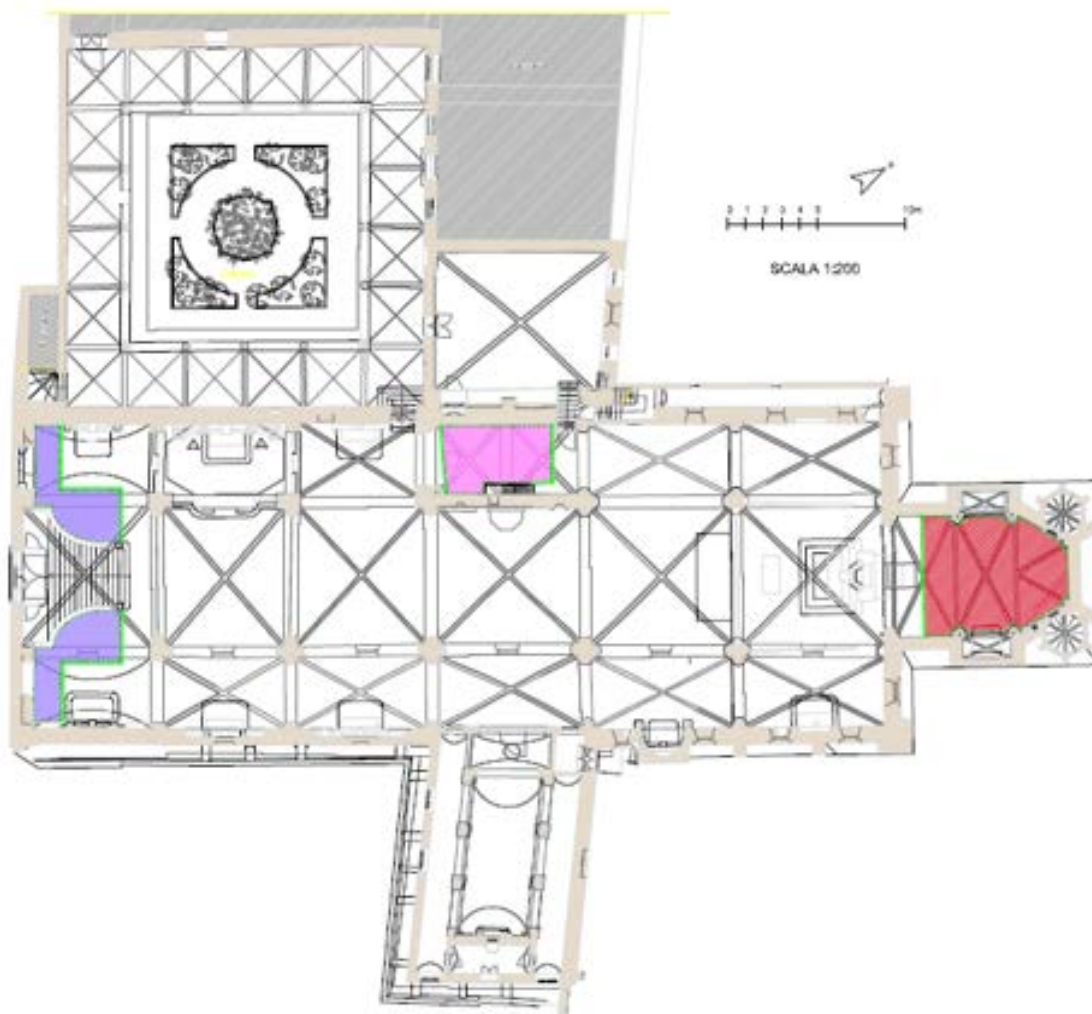


Figura 1. Planimetria elaborata sulla base del rilievo eseguito nell’ambito del Progetto di ricerca: *La Chiesa di San Giovanni e la Cappella dei Marchesi di Saluzzo: materiali, tecniche e geometrie di un cantiere medievale. Studi preliminari al cantiere di restauro.* Politecnico di Torino (DIST-DAD-DIATI) – Diocesi di Saluzzo

Aree di intervento:  Controfacciata;  IV e V campata della navata laterale sinistra;  Cappella funeraria dei Marchesi di Saluzzo

Monitoraggio ambientale

L’ambiente presenta evidenti criticità causa dell’insorgere di eventi potenzialmente dannosi per l’integrità delle superfici dipinte; in effetti si osservano fenomeni di degrado già in atto ad esso imputabili. Il principale fattore di degrado è identificabile con la presenza di acqua nelle murature ed il conseguente instaurarsi di fenomeni evaporativi ciclici. Tutte le superfici, nello specifico quelle decorate, si portano costantemente in equilibrio con l’ambiente circostante con una frequenza stagionale, come ha dimostrato il puntuale studio da parte del Laboratorio di Restauro del Politecnico di Torino [2]. L’indagine microclimatica ricostruisce, per tutto il periodo analizzato (luglio 2014 – marzo 2015), le variazioni di altezza delle linee di equilibrio, ovvero dei fronti evaporativi delle superfici di controfacciata, evidenziandone, per un certo periodo (luglio, settembre e ottobre 2014), con ragionevole attendibilità, una possibile e prevedibile relazione con le condizioni atmosferiche esterne (i.e. precipitazioni piovose). Le rilevazioni del mese di marzo 2015, periodo di precipitazioni piovose non significative, hanno testimoniato che il principio di causa-effetto deve essere applicato con cautela. L’aspetto interessante emerso, meritevole di puntuali approfondimenti futuri, è, quindi, la presenza di possibili ulteriori concause, che determinano i movimenti di acqua all’interno delle murature: nello specifico, la quantità di acqua contenuta nel sottosuolo sotto forma di acqua gravifica che circola negli acquiferi sotto l’azione di gradienti ed alimenta le opere di captazione dislocate nelle immediate adiacenze del monumento. La comparazione fra la comparsa localizzata di macchie scure sugli intonaci di restauro appena eseguiti (e la loro progressiva diffusione) e le immagini termografiche avvalorano l’ipotesi della sussistenza di una fonte d’acqua a monte che alimenta il fronte di risalita. Una planimetria storica del 1775 mostra la fitta rete di condotti che si ramifica all’interno delle

mura cittadine, la cui manutenzione dovrebbe costituire uno dei presupposti della articolata strategia conservativa dell'intero edificio e della controfacciata in particolare [3].

Pronto intervento sui dipinti murali dell'area limitrofa alla controfacciata

La parete di controfacciata, in virtù delle complesse vicende evolutive del monumento [4], presenta la sovrapposizione di due differenti campagne decorative. Ad una fase di tardo Trecento sono riconducibili il trittico con la *Madonna col Bambino e i santi Bartolomeo e Giacomo maggiore*, che sormonta il grande stemma della famiglia Pocapaglia, sul lato di sinistra guardando lo scalone d'ingresso (Figura 2), e il lacerto con la *Flagellazione*, posizionato sul lato di destra (Figura 3). Entrambi i brani pittorici si trovano sotto uno spesso muro in mattoni su cui insistono le nuove campagne decorative quattrocentesche delle cappelle adiacenti la controfacciata: quella di San Giuseppe è interessata intorno al 1460 da una fase decorativa ascrivibile a Pietro da Saluzzo dalla quale emergono sinopie precedenti, mentre quella dei Santi Crispino e Crispiniano viene ristrutturata entro gli anni quaranta e ridecorata con scene della *Passione di Cristo* attribuite ad Antonio Pocapaglia e alla sua bottega [5].



Figure 2 e 3. Saluzzo (CN). Chiesa di San Giovanni. *Madonna col Bambino e i santi Bartolomeo e Giacomo maggiore*, che sormonta il grande stemma della famiglia Pocapaglia, posizionato in una nicchia della Cappella di San Giuseppe, ovvero sul lato di sinistra guardando lo scalone d'ingresso. Dipinto murale con rappresentata la scena della *Flagellazione*, posizionato in una nicchia della Cappella dei Santi Crispino e Crispiniano, ovvero sul lato di destra guardando lo scalone.

La parete della controfacciata a destra dell'ingresso (per chi guarda) mostrava una situazione di degrado conservativo sia di intonaci sia di decorazioni murali (Figura 4). Queste ultime, restaurate negli anni Novanta sotto la direzione della Soprintendenza per il Patrimonio storico artistico con descialbo e scoprimento della fase decorativa più antica, apparivano interessate da fenomeni di efflorescenze e sub florescenze saline e decoesione visibili a varie quote, sia sulle superfici pittoriche sia sulle ampie stuccature di ripristino dell'intonaco che, localmente, mostravano anche lievi fessurazioni, abrasioni e fenomeni di deformazione e distacco. Persistevano (e sono tuttora rimaste, perché non oggetto dell'attuale intervento) ampie zone di lacuna degli intonaci e delle decorazioni pittoriche, che talora offrono alla vista il sottostante supporto murario, così come incisioni ed iscrizioni di natura antropica.

La parete a sinistra dell'ingresso, sebbene meno compromessa, manifestava problemi conservativi analoghi, quali una disomogenea presenza di efflorescenze saline, decoesione e abrasione delle superfici originali, lievi fessurazioni, lacune degli intonaci e delle superfici pittoriche. Qui, il trittico con la *Madonna col Bambino e i santi Bartolomeo e Giacomo maggiore* ed il sottostante stemma della famiglia Pocapaglia, presentavano, inoltre, residui di un precedente intervento di restauro (figura 5).



Figure 4 e 5. Saluzzo (CN). Chiesa di San Giovanni. Cappella dei Santi Crispino e Crispiniano: particolare dello stato di conservazione della superficie decorata. Cappella di S. Giuseppe: particolare dello stato di conservazione del dipinto murale.

In generale in queste aree il pronto intervento è consistito in operazioni di rimozione delle efflorescenze saline, mediante impacchi di acqua demineralizzata supportata in sepiolite e polpa di cellulosa, consolidamento degli intonaci originali con silice colloidale e della pellicola pittorica con resina acrilica in microemulsione, ripristino della continuità fra gli strati, mediante iniezione di malte idrauliche premiscelate, e stuccatura con malte di calce (idrata e idraulica) ed aggregati di differenti tipologie e granulometrie. Sulla parete di sinistra si è proceduto, inoltre, alla rimozione dei residui del precedente restauro con un solvente organico in soluzione libera e supportata in argilla colloidale e con resine a scambio ionico portate a pH neutro. Per garantire una migliore lettura in alcune aree le superfici decorate sono state presentate esteticamente mediante reintegrazione pittorica e la realizzazione di malte estetiche [6].

Le pareti dello scalone di ingresso presentavano una complessa e disordinata stratificazione di intonaci a carattere manutentivo (figura 6), molto degradati, con evidenti fenomeni di efflorescenze saline, avanzati stati di decoesione, deformazioni, spancamenti e distacchi dal supporto. Si è optato, quindi, per un intervento di riordino delle superfici, con la rimozione di tutti i rappezzi ed il mantenimento della fase originale e di una seconda fase riconducibile ad un importante momento di adeguamento di gusto, che sono state messe in sicurezza con operazioni di pronto intervento. La rimozione degli intonaci ammalorati ha consentito di recuperare alla vista importanti elementi architettonici precedentemente occultati, nonché date incise che consentono di datarne le fasi costruttive (figura 6 – 9).



Figure 6 e 7. Saluzzo (CN). Chiesa di San Giovanni. Scalone. Particolare dello stato di conservazione di un lato prima e dopo l'intervento di messa in sicurezza e riordini delle superfici.



Figura 8 e 9. Saluzzo (CN). Chiesa di San Giovanni. Scalone. Particolari delle date incise sull’intonaco della prima fase originale e di una importante fase di adeguamento di gusto dello scalone.

Campagna conoscitiva sulle superfici della IV e V campata della navata laterale sinistra e cantiere pilota

Questa è l’unica parte della chiesa in cui la singola campata si suddivide in due: sulla quarta campata insiste la torre campanaria (1376) e nella quinta si apre l’ingresso alla sacrestia. Si tratta di uno dei nodi maggiormente rilevanti non solo per la presenza di alcune stratificazioni costruttive e decorative, in gran parte coperte da un intonaco bianco grossolanamente uniformante. Qui si notavano due lacerti di dipinto murale: uno sulla parete esterna, esito di precedenti saggi stratigrafici, raffigurante una figura maschile (figura 10), l’altro, posizionato sul lato opposto, raffigurante *la Vergine con il Bambino e un domenicano* (figura 11).

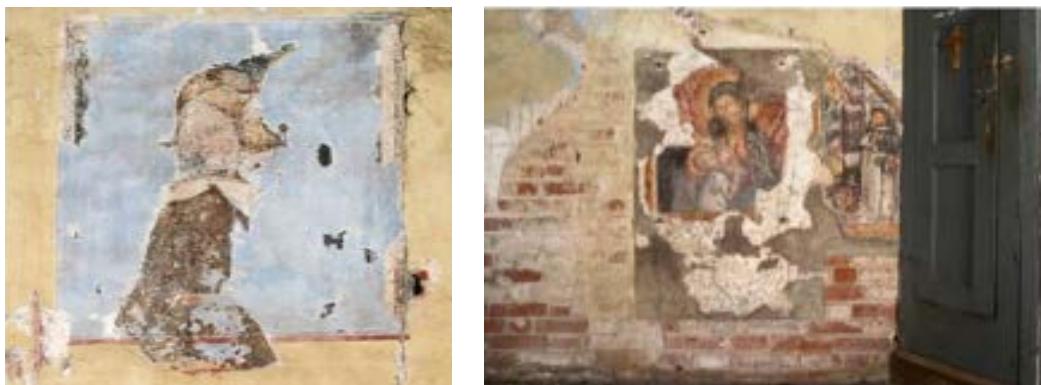


Figure 10 e 11. Saluzzo (CN). Chiesa di San Giovanni. IV campata della navata laterale sinistra. Particolari del dipinto affiorante sulla parete verso il chiostro e del dipinto sulla parete dal lato del pulpito.

L’intervento in questa zona ha voluto rappresentare un concreto contributo al percorso di studio e conoscenza in corso nell’edificio ecclesiastico a cura del Politecnico di Torino ed in grado di confluire nell’articolato progetto di restauro redatto dall’arch. Paolo Bovo su incarico della Diocesi di Saluzzo. Esso è consistito in una campagna conoscitiva mirata a indagare ed evidenziare le principali caratteristiche stratigrafiche delle facies decorative e le loro condizioni conservative ed in un cantiere pilota per mettere a punto i metodi di intervento. La campagna di indagine stratigrafica ha evidenziato la presenza di particolari architettonici che rimandano a fasi precedenti dell’edificio, obliterate per esigenze legate alle vicende di ampliamento architettonico e rinnovamento del monumento. Dal lato verso la sacrestia, al di sotto di una tamponatura, è emersa tra la IV e V campata, una nicchia architettonica, probabilmente in buona parte ancora integra, decorata pittoricamente con un motivo a tenda, la cui funzione e destinazione d’uso, ancora in fase di studio, sarebbe da riferire alla ristrutturazione della cappella Inganna, ivi collocata, avvenuta a seguito dell’investitura nel 1497 a Giovanni Madei di Felizzano (figura 12). Sullo stesso lato, nella IV campata, è emersa la parte terminale di un’apertura ogivale, interrotta a livello dell’attuale piano di calpestio, che induce a riflettere sull’originale quota del primitivo pavimento dell’ambiente (figura 13). In parete sono ancora riaffiorate svariate sedi per l’alloggiamento di elementi lignei (di cui uno ancora parzialmente in situ), che lasciano supporre la presenza di una scala d’accesso alla torre campanaria interna.



Figure 12 e 13. Saluzzo (CN). Chiesa di San Giovanni. IV-V campata della navata laterale sinistra. Particolari della nicchia e dell'apertura emerse a seguito della campagna conoscitiva che ha riguardato le superfici in oggetto

La campagna di indagine stratigrafica ha inoltre consentito di evidenziare la presenza, al di sotto delle superfetazioni, di frammenti di intonaco confrontabili con quelli della controfacciata e soprattutto, lungo la parete della IV campata verso la sacrestia, di un esteso brano pittorico attribuibile alla mano di Iohanne Petro, il più moderno pittore del saluzzese prima di Hans Clemer (figura 14). Questi intonaci sono stati campionati per approfondirne la composizione e valutare eventuali similitudini [7]: la composizione dei prelievi della IV e V campata mostra analogie sia dal punto di vista dell'aspetto macroscopico, sia di quello compositivo, coi campioni prelevati dal ciclo quattrocentesco dalla controfacciata (lato cappella di San Giuseppe), rafforzando l'ipotesi della presenza di fasi tecnico-esecutive simili. È possibile, dunque, che appartengano alla stessa fase decorativa, ovvero che il cantiere del XV secolo che ha determinato le forme attuali della fabbrica, avesse anche previsto un unitario programma di decorazione pittorica di tutte le superfici interne del monumento.

Il cantiere pilota si è concentrato su una porzione delimitata di superficie sulla quale è stata prevista la rimozione di tutti gli strati manutentivi e di adeguamento di gusto soprammessi per riportare in luce le finiture originali. Nello specifico, gli strati rimossi sono stati tre: lo scialbo in vista di colore verde e natura prevalentemente minerale (probabilmente additivato di una componente organica di sintesi) che attualmente uniforma tutte le restanti superfici dell'ambiente; uno scialbo di colore azzurro e natura prevalentemente minerale (probabilmente additivato di una componente organica naturale), riconducibile all'altrettanto uniforme impianto decorativo precedente a quello attuale; uno scialbo minerale di colore bianco immediatamente a contatto con la pellicola pittorica originale. L'insolubilità di tutti gli strati nelle principali classi di solventi organici e la scarsa reattività agli ambienti basici ne hanno suggerito indirettamente la natura principalmente minerale e, quindi, verosimilmente carbonatica. È stato valutato potenzialmente molto rischioso l'utilizzo di sistemi di pulitura chimica convenzionali per la rimozione dei carbonati (soluzioni chelanti e complessanti dello ione Calcio e/o soluzioni a pH acido), perché non selettivi. Per questo motivo l'operazione di asportazione, per quanto particolarmente lenta e soprattutto altamente rischiosa per l'integrità stessa della pellicola pittorica, è stata avviata in modo meccanico, con l'ausilio di spatole a foglia e bisturi, prevalentemente a secco, laddove gli scialbi da asportare tendevano facilmente a separarsi dallo strato pittorico, o previa applicazione sulla superficie di impacchi di una soluzione salina che ne provocasse l'ammorbidimento, dove questi risultavano maggiormente adesi alla pellicola pittorica. Successivamente, è stato uniformato il livello di pulitura raggiunto mediante l'ulteriore applicazione di impacchi di soluzione salina direttamente a contatto con la pellicola pittorica, previo interposto strato di carta giapponese; è seguito un risciacquo prima con una blanda soluzione di tensioattivo non ionico, poi con acqua demineralizzata, utilizzata infine anche per l'applicazione di veline di cellulosa non collata, lasciate in opera fino a completa asciugatura. Con questo sistema è stata pulita la quasi totalità della superficie; permanevano, però, aree di intervento dove l'estrema coerenza dello scialbo di colore bianco vanificava ogni tentativo di asportazione, si presume a causa di un processo di carbonatazione cui è stato soggetto nel tempo. Ciò ha indotto a effettuare prove di rimozione meccanica con frese montate su microtrapano e ablatore ad ultrasuoni che consentono un'azione più puntuale e controllata, ma il cui risultato non è stato soddisfacente, in termini di esito e di tempo impiegato, dipendendo comunque notevolmente dalla sensibilità dell'operatore. Si è quindi ritenuto più vantaggioso e rispettoso della salvaguardia dell'integrità della pellicola pittorica sottostante terminare la pulitura ricorrendo a sistemi non convenzionali, quali la tecnologia laser. I test effettuati hanno portato ad utilizzare in maniera complementare sia uno strumento in modalità SFR, che uno in modalità LQS, con ottimi risultati [8]. Sono state rimosse meccanicamente (con bisturi, scalpelli e vibro-incisori elettrici) anche tutte le altre superfetazioni conseguenza delle manomissioni intervenute nel tempo, nello specifico tutte le malte utilizzate per il risarcimento delle lacune. La struttura in laterizi che ne è emersa è stata pulita con una blanda soluzione di tensioattivo non ionico. Contemporaneamente i bordi del dipinto murale sono stati sigillati con una malta di intervento previa infiltrazione di una resina acrilica in dispersione acquosa veicolata da una soluzione tensioattiva per aumentare la bagnabilità della superficie; si è inoltre ripristinata la

continuità fra gli strati mediante infiltrazione di una malta premiscelata a carattere idraulico. E’ stata eseguita una minima presentazione estetica delle diverse tipologie di superfici, decidendo di lasciarle tutte in vista; per quanto questa soluzione fosse fuorviante per una corretta lettura del contesto, è giustificata dal carattere di provvisorietà dell’intervento, in attesa di un generale e coerente restauro di tutte le superfici (volte e pareti) della IV e V campata della navata laterale sinistra. Per questo motivo, sulla struttura di supporto, rimasta in vista, è stata effettuata la reintegrazione della malta interstiziale fra i mattoni e sono state risarcite le discontinuità della tessitura originaria. Sul primo intonaco si è scelto di risarcire sottolivello soltanto le lacune a perimetro chiuso. Sulla pellicola pittorica, infine, si è optato per una reintegrazione ad acquerello con toni neutri sulle abrasioni della stessa e sui risarcimenti delle micro lacune dell’intonachino (figura 15) [9].



Figura 14 e 15. Saluzzo (CN). Chiesa di San Giovanni. IV campata della navata laterale sinistra. Particolari della superficie oggetto di intervento prima e a fine lavori.

NOTE

[1] Il delicato intervento è stato effettuato dal Centro Conservazione e Restauro “La Venaria Reale” con l’assistenza della restauratrice Maria Grazia Ferrara della Soprintendenza.

[2] *Chiesa di S. Giovanni Battista, Saluzzo (CN) - Monitoraggio microclimatico*, Relazione Tecnica a cura del responsabile delle indagini Arch. Monica Volinia.

[3] La “*Carta o sia Pianta del corso e sbocco dei condotti maestri esistenti nel Recinto della Città di Saluzzo con dimostrazione delle bocche che in essi per vie di condotti particolari scaricano*” ASCS, oggi conservata presso l’Ufficio tecnico del Comune di Saluzzo.

[4] *Saluzzo (CN) - Chiesa di San Giovanni, Recupero e restauro affreschi, Programmazione ordinaria anno 2013 - Cap. 7434, Relazione di progetto*, a cura di Valeria Moratti e Roberta Bianchi.

[5] Ibidem.

[6] Per il consolidamento degli intonaci è stato utilizzato il Nano Estel (Cts srl) in acqua demineralizzata (1:3); per il consolidamento della pellicola pittorica il Microacril CV40 (Bresciani srl) al 10% in acqua; per il ripristino della continuità fra gli strati è stata utilizzata la malta idraulica premiscelata da iniezione PLM-A (Cts srl); le malte per le stuccature sono state realizzate con grassello di calce (Calce Piasco spa), calce idraulica nhl 2 (Chaux de Wasselonne) ed aggregati di differenti tipologie e granulometrie in rapporto 0,5:0,5:3. Per la rimozione dei residui del precedente restauro sono stati utilizzati il MEK in soluzione libera e supportata in Laponite RD (Cts srl) e le resine anioniche forti (Bresciani srl). Per la reintegrazione pittorica sono stati utilizzati colori ad acquerello (resistenza alla luce in base alla classificazione ASTM: I); le malte estetiche sono stato realizzate con grassello di calce (Calce Piasco spa), calce idraulica nhl 2 (Chaux de Wasselonne) ed aggregati di differenti tipologie, colori e granulometrie in rapporto 0,5:0,5:3.

[7] Le analisi sono state effettuate presso i LaboS del Centro Conservazione e Restauro “La Venaria Reale”. I campioni sono stati osservati con uno stereomicroscopio OLYMPUS SZ X10 (interfacciato ad un PC mediante fotocamera digitale OLYMPUS Color View I; l’acquisizione e l’elaborazione delle immagini è stata fatta mediante software proprietario analySIS Five) e caratterizzati con un diffrattometro da tavolo RIGAKU modello Miniflex II (dotato di generatore di raggi X ad alta frequenza, un goniometro verticale con un range misurabile compreso da -3° a 145° e un rivelatore a scintillazione NAI).

[8] Intervento effettuato in collaborazione con il Centro Conservazione e Restauro “La Venaria Reale”.

[9] Per il ripristino i difetti di adesione fra gli strati sono state effettuate infiltrazioni di Primal B60 A (Sinopia Sas) al 10% in acqua veicolato da Alcool Etilico in acqua (1:1); per il ripristino della continuità fra gli strati è stata utilizzata la malta idraulica premiscelata da iniezione PLM-A (Cts srl). Per la reintegrazione pittorica sono stati utilizzati colori ad acquerello (resistenza alla luce in base alla classificazione ASTM: I); le malte estetiche

sono stato realizzate con grassello di calce (Calce Piasco spa), calce idraulica nhl 2 (Chaux de Wasselonne) e sabbie di differenti tipologie, colori e granulometrie in rapporto 0,5:0,5:3.

BIBLIOGRAFIA

1. Comba R. (a cura di), “*Ludovico I Marchese di Saluzzo. Un principe tra Francia e Italia (1416-1475)*”, in “*Atti del convegno di studi (Saluzzo, 6-8 dicembre 2003)*”, Società per gli studi storici archeologici ed artistici della provincia di Cuneo, Cuneo, 2003
2. Quasimodo F., “*Sviluppi del gotico nel saluzzese*”, in “*Arte nel territorio della diocesi di Saluzzo*”, a cura di R. Allemano, S. Damiano, G. Galante Garrone, L’Artistica Editrice, Savigliano, 2008, pagine 131-141: 135-139
3. Quasimodo F., Senatore L., “*Il Quattrocento dei pittori Pocapaglia*”, in “*Arte nel territorio della diocesi di Saluzzo*”, a cura di R. Allemano, S. Damiano, G. Galante Garrone, L’Artistica Editrice, Savigliano, 2008, pagine 143-165: 146-151
4. Comba R. (a cura di), “*San Giovanni di Saluzzo. Settecento anni di storia*”, in “*Atti del convegno di studi (Saluzzo, 21-22 aprile 2007)*”, Società per gli studi storici archeologici ed artistici della provincia di Cuneo, Cuneo, 2009

L’IMPORTANZA DEL RILIEVO MICROCLIMATICO PER LA CONSERVAZIONE DEI BENI CULTURALI: IL CASO DELLA PARROCCHIALE DI S. GIOVANNI IN CROCE (CR)

Achille Bonazzi*, Francesca Campana*

*Ufficio Beni Culturali Ecclesiastici, Diocesi di Cremona, Piazza S. A. M. Zaccaria 5, 26100 Cremona, 0372/495032, beniculturali@diocesidicremona.it

Abstract

Nella chiesa parrocchiale di San Giovanni in Croce (CR), costruita durante l’ultima guerra mondiale, sono custodite diverse opere d’arte risalenti a secoli precedenti e provenienti dalla vecchia parrocchiale di S. Zavedro, in disuso da oltre sessant’anni. Le caratteristiche costruttive dell’edificio attuale non favoriscono una corretta conservazione ed alcuni Parroci, per ragioni liturgiche, hanno spesso cambiato collocazione di alcune opere, a volte apportando modifiche strutturali accelerando così i fenomeni di degrado. Per comprendere meglio i problemi si è proceduto ad un rilievo microclimatico al fine di registrare ed interpretare correttamente i dati (Temperatura ed Umidità Relativa) così da individuare il rapporto tra i meccanismi di alterazione dei beni (sollevamenti del film pittorico, fessurazioni dei supporti lignei, alterazione dei substrati ecc.) e la realtà ambientale studiata. La rielaborazione è stata realizzata seguendo la normativa europea vigente (UNI EN 15757 : 2010 “Conservazione dei beni culturali – Specifiche concernenti la temperatura e l’umidità relativa per limitare i danni meccanici causati dal clima ai materiali organici igroscopici” e UNI EN 15759 -1 : 2011 “Conservazione dei beni culturali – Clima interno – Parte 1: Linee guida per riscaldamento delle chiese, cappelle e altri luoghi di culto”). Sulla base di quanto emerso, si è valutata la possibilità di variare la collocazione di alcune opere, caratterizzate da una notevole gamma di tecniche esecutive (affreschi strappati, dipinti ad olio su tela, statue lignee policrome e dipinti su tavola). Tenuto conto del clima storico nel quale per secoli sono state conservate, la nuova collocazione ha lo scopo di tutelare maggiormente le opere cercando di riproporre le condizioni di conservazione il più possibile simili alle originali. Infine il monitoraggio microclimatico ha evidenziato la problematica di un sistema di riscaldamento che è stato realizzato solo da alcuni anni, tenendo maggiormente in considerazione le esigenze dell’assemblea più che il “benessere” delle opere d’arte.

Introduzione

La ricerca presentata ha lo scopo di sottolineare l’importanza della conoscenza del sistema interattivo che si viene a creare dalla sinergia tra realtà ambientale e i beni in essa conservati. La motivazione scaturisce dal fatto che l’ambiente non può essere considerato separatamente dal patrimonio culturale in esso custodito. Questo fattore viene illustrato dalla UNI EN 15757 : 2010 “Conservazione dei beni culturali – Specifiche concernenti la temperatura e l’umidità relativa per limitare i danni meccanici causati dal clima ai materiali organici igroscopici”. In essa si introduce anche la definizione di “Clima Storico”, ovvero le condizioni climatiche di un microambiente dove il patrimonio culturale è stato mantenuto da sempre oppure per un lungo periodo (almeno un anno) ed alle quali si è adattato. Ciò significa che ogni opera d’arte dal punto di vista conservativo deve essere analizzata anche tenendo in considerazione le condizioni climatiche in cui è stata o si trova. Tale norma sviluppa i concetti già presenti nella UNI 10969: 2002 “Beni Culturali - Principi generali per la scelta e il controllo del microclima per la conservazione dei beni culturali in ambienti interni”, ma soprattutto evidenzia il rischio delle variazioni microclimatiche in relazione allo stato di conservazione del manufatto ed alla sequenza degli ambienti climatici che lo hanno ospitato.

Tutto ciò richiede una particolare attenzione da porre soprattutto sui beni mobili, che spesso vengono spostati da un luogo all’altro per vari motivi (restauri, mostre temporanee o semplicemente cambi di collocazione) senza tenere in considerazione le caratteristiche climatiche proprie di ogni ambiente ed i cicli stagionali relativi a Temperatura ed Umidità Relativa. Inoltre, soprattutto nel caso di ambienti estesi e complessi, va tenuto presente che zone diverse e circoscritte presentano caratteristiche microclimatiche differenti tra loro.

Concludendo, il DLG 10-05-2001 “Atto di indirizzo sui criteri tecnico scientifici e sugli standard di funzionamento e sviluppo dei musei” sintetizza al meglio tutti questi aspetti, specificando che “La complessità e la varietà degli oggetti che costituiscono i beni culturali rendono particolarmente difficile l’individuazione e la definizione assoluta degli intervalli e dei limiti dei parametri ambientali, intesi come valori critici e ottimali, per la buona conservazione delle opere. Pertanto la corretta utilizzazione delle tabelle relative a tali intervalli e limiti [...] deve essere sempre e necessariamente accompagnata da una specifica metodologia di interpretazione basata sui seguenti punti:

- valutazione dello stato di conservazione del manufatto;
- studio degli andamenti dei parametri microclimatici, di illuminazione e della qualità dell'aria dell'ambiente in cui il manufatto si trova;
- studio dei parametri microclimatici, di illuminazione e della qualità dell'aria dell'ambiente in cui il manufatto si troverà;
- giudizio complessivo di valutazione "stato di conservazione/ambiente";
- conoscenza dell'interazione del manufatto con l'ambiente."

Il caso di San Giovanni in Croce (CR)

Il Comune di San Giovanni in Croce, situato nella parte Sud Est della Provincia e della Diocesi di Cremona, dispone di una Chiesa Parrocchiale edificata tra gli anni '39 e '41 dagli architetti Aldo Ranzi e Venceslao Guida. Le vicende che hanno accompagnato la nascita di questo edificio iniziano nella seconda metà degli anni '20, periodo nel quale il paese attraversa una fase di crescita demografica ad Ovest della ferrovia che lo divide in due. Il 10 gennaio del 1927 viene pubblicato il bando di concorso per la progettazione della nuova Chiesa Parrocchiale. L'edificio si presenta con un unico volume corrispondente alla navata centrale; quelle laterali, ridotte al minimo e collegate tra loro, formano dei camminamenti dall'ingresso verso l'altare. Un'ampia apertura dal profilo regolare, mette in comunicazione l'assemblea col presbiterio. Quest'ultimo, rialzato e delimitato da una balaustra in marmo che termina lateralmente con due amboni, è a pianta semicircolare, a ricordo del catino absidale delle chiese più antiche. Questo maestoso edificio, dedicato a San Giovanni Battista, viene eretto in sostituzione della vecchia chiesa parrocchiale di S. Zavedro (nome derivato da S. Giovanni Vetere). A causa della scarsità di testimonianze, è difficile definire con precisione l'epoca di costruzione della primitiva parrocchiale, probabilmente risalente alla fine del secolo XIII o all'inizio di quello successivo. Va precisato che questa struttura sorge a sua volta su un precedente edificio ascrivibile ai primi decenni del secolo XI/XII. Attualmente la chiesa, in disuso da decenni, si presenta come un edificio a tre navate, diviso in cinque campate, ritmate da otto pilastri di sezione cilindrica, coperte da volte a crociera nella nave mediana e costolonate a sezione acuta nelle minori. Un lungo presbiterio introduce l'abside a sezione poligonale.



Figura 1. Vecchia chiesa parrocchiale di S. Zavedro



Figura 2. Nuova chiesa parrocchiale dedicata a S. Giovanni Battista

Proprio dalla chiesa di S.Zavedro provengono tutte le opere d’arte che sono state poste ad ornamento della nuova chiesa parrocchiale. Lo spostamento è avvenuto a cantiere concluso ed ha riguardato tipologie di opere d’arte estremamente diverse tra di loro. Tra di esse è necessario ricordare:

- Il polittico raffigurante “La Madonna del Consorzio con fedeli inginocchiati” nella parte centrale, “S. Omobono, S. Imerio e la Crocifissione” nella parte sommitale e “Busti di Cristo e degli Apostoli” nella predella. E’ racchiuso in una cornice dorata ed intagliata con motivi tardo-gotici. Secondo gli storici dell’arte questa opera risale all’inizio del XVI secolo, mentre più spinosa risulta la questione dell’attribuzione, a volte a favore di Galeazzo Campi (1470 circa-1536), altre di Tommaso Aleni detto il Fadino (attivo fine sec. XV-inizio XVI). In origine la tavola era collocata nella zona del presbiterio sulla parete meridionale della vecchia chiesa, quasi a contatto con l’affresco raffigurante lo stesso soggetto, di cui si conservano ancora i disegni preparatori. Nel nuovo edificio inizialmente venne posta lungo la parete Ovest della prima campata; all’inizio degli anni ’90 il Parroco decise di collocarla sopra l’altare maggiore, in quanto opera più rappresentativa di tutta la chiesa. Tale operazione richiese l’inserimento di due assi trasversali fissate al supporto con viti per dare maggiore stabilità al dipinto.
- La scultura lignea policroma raffigurante “La Madonna del Rosario” di stampo bertesiano è attualmente collocata all’interno di un altare ligneo dorato nella parte orientale dell’ultima campata entrando in chiesa.
- Affreschi strappati raffiguranti “La Madonna della Misericordia”, “La Madonna dell’uccellino”, “L’Assunzione della Vergine”. Dagli storici dell’arte sono attribuiti a Bonifacio Bembo (Brescia, 1420-Milano, 1480) o alla scuola bembesca (fine XV secolo). Sono stati strappati dalle pareti laterali dell’arco del presbiterio della chiesa di S. Zavedro nel 1966 e posti su un supporto di gesso. Tutti i dipinti sono stati restaurati nel 2012/2013 dalla Scuola di restauro Cr.Forma di Cremona e posti lungo le pareti laterali della chiesa. Inizialmente solo l’affresco raffigurante “La Madonna con l’uccellino” è stato posto prima in casa parrocchiale e poi nella cappella dell’Oratorio per ragioni di sicurezza.

Negli ultimi anni queste opere hanno evidenziato significativi processi di degrado. Infatti la tavola, restaurata nell’85 prima di essere collocata sull’altare, ha manifestato diffusi sollevamenti della pellicola pittorica con rigonfiamenti soprattutto nelle fasce corrispondenti alle zone delle assi di sostegno. Gli affreschi, posti su un supporto in gesso, hanno evidenziato problemi di microfessurazioni, sollevamenti e rigonfiamenti con caduta del



Figure 3 e 4 . Polittico raffigurante "La Madonna del Consorzio" e scultura lignea de "La Madonna del Rosario"



Figure 5 e 6 . Affresco strappato "La Madonna del Popolo" e sistema di sostegno del polittico sull’altare maggiore.

film pittorico. La scultura lignea ha manifestato problemi specialmente nelle zone che sono state restaurate con stuccature alla fine degli anni '90. Poiché tali processi perduravano nel tempo e si manifestavano ciclicamente, dapprima si è cercato di porre rimedio mediante una manutenzione regolare e localizzata ma i risultati ottenuti non hanno risolto la situazione. Pertanto si è stabilito di comprendere meglio le cause di tali fenomeni effettuando un monitoraggio microclimatico dei vari ambienti della nuova chiesa.

Questa infatti presenta caratteristiche strutturali e costruttive nettamente differenti rispetto alla primitiva; contrariamente alla tradizione, ha un orientamento Nord-Sud che influisce molto anche sull’illuminazione, studiata a lungo dall’autore del progetto per permettere dei flussi intensi e continui durante tutto l’arco della giornata. Ciò è possibile grazie ad una serie di finestre che si aprono nella parte sommitale di ogni campata e ad

un sistema che permette di diffondere luce, anche in maniera indiretta, su tutta la superficie del presbiterio. Inoltre, dato che la costruzione risale al periodo bellico, le difficoltà economiche hanno comportato scelte strutturali che hanno previsto uno spessore limitato delle murature, con la conseguenza di uno scarso isolamento termico. A ciò si aggiunge un’accentuata verticalità dell’edificio, che specialmente nelle stagioni fredde, quando il sistema di riscaldamento è in funzione, comporta un elevato gradiente termico. L’antica parrocchiale invece è orientata in maniera tradizionale, con abside rivolta ad Est, con sole due finestre in presbiterio ed un rosone con altre due finestre in facciata. Un minimo di luce naturale nel corpo centrale è fornito da un limitato numero di finestre lungo la parte alta delle pareti laterali. Considerato il carattere storico dell’edificio, le murature in mattoni risultano essere piene e con uno spessore considerevole, conferendo una significativa inerzia termica all’edificio.

Il monitoraggio microclimatico

Poiché le osservazioni degli anni precedenti avevano evidenziato che i mesi più critici per i processi di degrado erano quelli invernali, il monitoraggio è iniziato il 15 novembre 2013. Il rilievo è poi proseguito per un anno intero tenendo sempre sotto controllo le principali variabili climatiche di Temperatura (T -°C) e Umidità Relativa (UR-%). Secondo la normativa europea UNI EN 15757 : 2010 “Conservazione dei beni culturali – Specifiche concernenti la temperatura e l’umidità relativa per limitare i danni meccanici causati dal clima ai materiali organici igroscopici” tali parametri devono essere rilevati almeno ogni ora, in modo da documentare le dinamiche dei vari fenomeni, che possono dipendere non solo da cicli stagionali ma anche da fluttuazioni climatiche intense e brevi. Nel rispetto di tale normativa, quindi, si sono rilevati i valori di T e UR ogni 10 minuti mediante un sistema di monitoraggio costituito da un data logger (centralina) che memorizza i dati provenienti da due sensori termoudometrici collegati mediante ponte radio. Questi sono stati posizionati sull’altare maggiore, in corrispondenza della tavola della Madonna del Consorzio, a circa 2,00 m dal livello di calpestio e nella prima campata lato Ovest ad una altezza di 2,20 m circa dove prima era conservato il dipinto. Le rilevazioni ambientali esterne, sempre necessarie durante la fase di interpretazione dei risultati del rilievo, sono state fornite dal Centro Meteo Lombardo, che dispone di una centralina meteo presso il comune.

La fase successiva ha previsto l’interpretazione dei dati raccolti durante il monitoraggio. Questa risulta necessaria al fine di comprendere al meglio le dinamiche ambientali e soprattutto per capire il loro apporto ai danni meccanici causati dal clima nelle opere d’arte. Innanzi tutto si è potuto constatare che i valori medi annuali risultano 73,51% per l’UR (in grafico tracciato UR% ma) e 17,33°C per la T . Tali dati potrebbero sembrare ampiamente “accettabili” per il benessere delle opere, specialmente se si parla di un edificio posto nel cuore della pianura padana. In realtà, grazie alla normativa europea UNI EN 15757 : 2010, si sono individuati i cicli stagionali (tracciato UR% cs) e, soprattutto, si è determinata la banda dell’intervallo obiettivo (area UR% io). Purtroppo si è constatato che, nonostante valori medi annuali accettabili, sono presenti numerose ed intense fluttuazioni che ricadono al di fuori dell’intervallo obiettivo, risultando quindi potenzialmente dannose ed in grado di innescare deformazioni irreversibili nei materiali igroscopici (in grafico area rischio). Queste sono particolarmente frequenti, specie nel periodo invernale, poiché la chiesa viene riscaldata solamente in funzione delle celebrazioni festive mentre per tutto il resto del tempo l’edificio viene lasciato scendere al naturale livello termico di equilibrio con l’ambiente. Questo tipo di riscaldamento viene definito “intermittente” dalla UNI-EN 15759-1 : 2011 “Conservazione dei beni culturali – Clima interno – Parte 1: Linee guida per il riscaldamento delle chiese, cappelle ed altri luoghi di culto” e provoca infatti pericolosi e repentini abbassamenti di UR dovuti all’innalzamento improvviso della T . Inoltre i meccanismi di degrado risultano particolarmente enfatizzati nella zona presbiteriale, dove sono presenti le griglie di ventilazione forzata che immettono aria calda proprio in corrispondenza dell’altare maggiore. Il polittico raffigurante “La Madonna del Consorzio” è quindi il bene maggiormente esposto alle fluttuazioni climatiche più intense, che sono strettamente collegate ai fenomeni di fessurazioni e rigonfiamento che da tempo si verificano anche a livello macroscopico in superficie. Accanto ad esso, nella zona adiacente al presbiterio, la scultura policroma de “La Madonna del Rosario” evidenzia gli stessi problemi, anche se in maniera meno accentuata. Nella parte inferiore delle murature del presbiterio sono presenti inoltre altre griglie dove si effettua la raccolta dell’aria fredda, che viene incamerata in spazi appositi senza essere poi smaltita. Tutto ciò provoca intensi moti convettivi d’aria ed enormi gradienti termici negli altissimi spazi verticali dell’edificio. Questi fenomeni risultano creare situazioni conservative ben lontane dal rispetto del clima storico imposto dalla UNI EN 15757 : 2010, particolarmente rischiose e sfavorevoli per le opere più importanti custodite in chiesa. Purtroppo esse si ripresentano ciclicamente ogni anno, poiché l’impianto di riscaldamento attuale è in funzione dal ’90. Ciò significa che da tempo si verificano situazioni di elevato stress nelle opere sensibili alle variazioni microclimatiche, probabilmente già a partire dagli anni precedenti a tale impianto, quando venivano accesi i “funghi” per riscaldare l’ambiente interno in relazione alla celebrazione delle funzioni religiose.

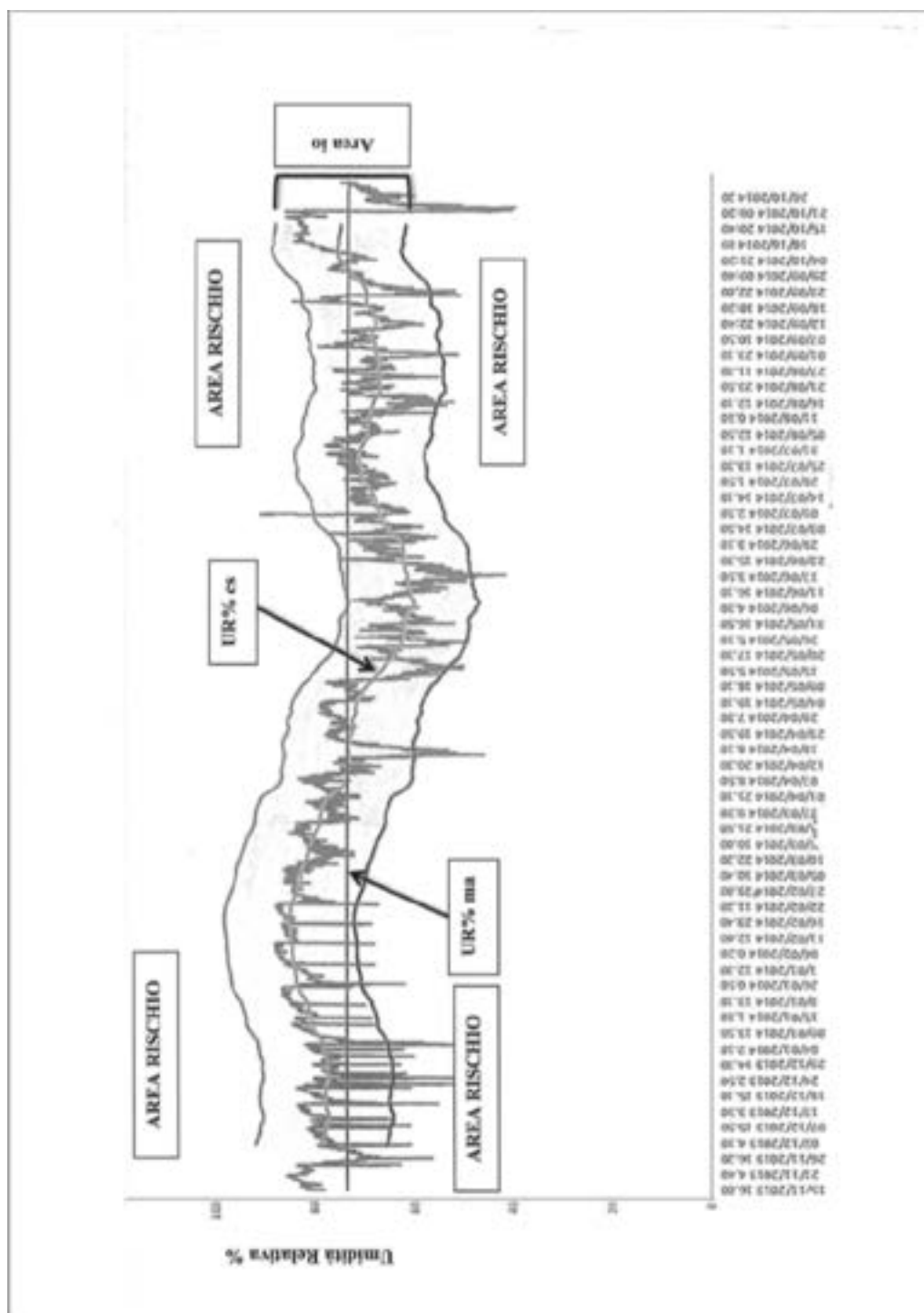


Grafico 1. Elaborazione del monitoraggio microclimatico.

Conclusioni

La conoscenza del “sistema chiesa”, considerata come sistema sinergico costituito da ambiente e opere d’arte, è stata possibile solo attraverso un’approfondita ricerca storica e tramite una corretta metodologia di monitoraggio microclimatico, seguita da una specifica interpretazione dei risultati. E’ necessario infatti sottolineare che il metodo di valutazione sui dati raccolti deve seguire rigidamente la normativa ufficiale UNI EN 15757 : 2010, soprattutto considerando che purtroppo ancora oggi il monitoraggio in molti casi viene effettuato da tecnici non specializzati che limitano il rilevamento dei dati a due/tre rilievi giornalieri. Spesso capita inoltre che tali dati vengano raccolti e memorizzati senza l’ausilio delle strumentazioni adeguate. Questo modo di operare non

consente di poter avere una visuale completa dei fenomeni che si verificano nell’ambiente sia a livello stagionale che giornaliero. Nel caso specifico di S. Giovanni in Croce, per la salvaguardia dei beni conservati nella chiesa è possibile procedere attuando opere di manutenzione preventiva a breve e a lungo termine. In particolar modo, poiché l’opera di maggior pregio è il polittico raffigurante “La Madonna del Consorzio” sarebbe opportuno toglierlo dall’altare maggiore, eliminare i sostegni che sono stati avvitati al supporto e trasportarlo nella prima campata occidentale, dove era collocato in origine e dove il riscaldamento non enfatizza le attuali escursioni di T e UR. In questo modo, almeno per il momento, sono minimizzate le situazioni di rischio e di stress soprattutto nel periodo invernale come si è potuto evincere dal monitoraggio eseguito. Inoltre è necessaria la revisione del sistema di riscaldamento, sulla base del rispetto del clima storico imposto dalla UNI EN 15757 : 2010. La normativa UNI-EN 15759-1 : 2011 prevede uno studio preliminare per la definizione delle modalità più corrette per garantire benessere ai manufatti e contribuire ad un riscaldamento minimo a vantaggio dei fedeli che frequentano la chiesa esclusivamente durante le celebrazioni. Ciò implica il non semplice raggiungimento di un compromesso tra le esigenze del confort e quelle della conservazione, anche se nel caso di conflittualità, i fini conservativi devono necessariamente avere la priorità. Questo è possibile valorizzando le nuove tecnologie presenti sul mercato che permettono di scegliere tra varie tipologie di riscaldamento localizzato a vantaggio della conservazione delle opere, del benessere dei fedeli e, non ultimo, del risparmio energetico.

BIBLIOGRAFIA

1. Bini Simona, *San Zavedro. La chiesa di San Giovanni Vecchio detta San Zavedro in San Giovanni in Croce (Cr)*, Fantigrafica, Cremona, 2012.
2. Camuffo Dario, *Il riscaldamento nelle chiese e la conservazione dei beni culturali*, Electa, Verona, 2006.
3. UNI EN 16242 *Procedure e strumenti per misurare l’umidità dell’aria e gli scambi di vapore tra l’aria e i beni culturali*, UNI Ente Nazionale Italiano di Unificazione, Milano, Gennaio 2013.
4. UNI EN 15759-1 *Clima interno – Parte1: Linee guida per il riscaldamento delle chiese, cappelle e altri luoghi di culto*, UNI Ente Nazionale Italiano di Unificazione, Milano, Luglio 2012.
5. UNI EN 15758 *Procedure e strumenti per misurare la temperatura dell’aria e quella della superficie degli oggetti*, UNI Ente Nazionale Italiano di Unificazione, Milano, Novembre 2010.
6. UNI EN 15757 *Specifiche concernenti la temperatura e l’umidità relativa per limitare i danni meccanici causati dal clima ai materiali organici igroscopici*, UNI Ente Nazionale Italiano di Unificazione, Milano, Novembre 2010.
7. UNI 11204, *Manufatti lignei: determinazione dell’umidità*, UNI Ente Nazionale Italiano di Unificazione, Milano, Maggio 2007.

INTERVENTO DI CONSERVAZIONE E RESTAURO ESEGUITO SU UN CROCIFISSO LIGNEO POLICROMO DEL XV SECOLO

Maria Rita Sampietro*, Francesca Spagnoli, Alessandro Re***, Alessandro Lo Giudice******

*Dottoranda in Conservazione e Restauro dei Beni Culturali, Laurea Magistrale Abilitante, Università degli Studi di Torino, Telefono: 349.8793738, e-mail: marita.sampietro@gmail.com

** Restauratrice, Docente a contratto presso Interfacoltà di Conservazione e Restauro dei Beni Culturali, Università degli Studi di Torino, via XX Settembre 18, 10078, Venaria Reale, e-mail: frspagnoli@unito.it

*** Fisico, Dipartimento di Fisica, Università degli Studi di Torino e INFN sezione di Torino, via Pietro Giuria 1, 10125, Torino, telefono: 011.6707378, e-mail: alessandro.re@unito.it

**** Fisico, Dipartimento di Fisica, Università degli Studi di Torino e INFN sezione di Torino, via Pietro Giuria 1, 10125, Torino, telefono: 011.6707378, e-mail: alessandro.logiudice@unito.it

Abstract

L'intervento di restauro descritto di seguito ha interessato un Crocifisso ligneo policromo della fine del XV secolo di proprietà della Curia Vescovile di Como (**Figure 1 e 2**).

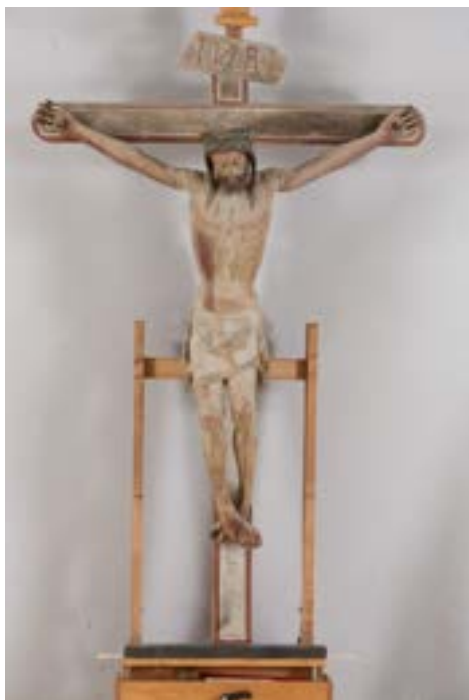


Figure 1 e 2. Il Crocifisso prima e dopo l'intervento di restauro

Il degrado e i massicci interventi di restauro subiti dall'opera nel corso del tempo hanno reso il caso di studio particolarmente complesso. Il primo obiettivo si è rivolto allo studio dell'opera dal punto di vista storico-artistico, tecnico e conservativo, dal momento che il restauro rappresenta il momento metodologico di conoscenza del bene, e che solo la piena consapevolezza di questi aspetti porta a interventi rispettosi della consistenza fisica e della duplice polarità artistica e storica dell'opera d'arte.

Un aspetto fondamentale, nell'operazione di ricostruzione dell'identità dell'opera in oggetto, è rappresentato dalla fase diagnostica, durante la quale sono state eseguite indagini scientifiche volte al riconoscimento della tecnica di realizzazione, dei materiali costitutivi e degli interventi precedenti.

Le informazioni emerse da questa prima analisi, che ha coinvolto diverse figure professionali, sono state tra loro incrociate per arrivare ad una comprensione generale della situazione al fine di poter ideare e realizzare al meglio l'intervento di restauro. Durante la fase di progetto si è cercato inoltre di pensare al futuro dell'opera, in quanto la conservazione di un bene culturale non può e non deve ridursi al solo intervento di restauro. A tale proposito è stato eseguito uno studio per verificare come realizzare un nuovo sistema di ancoraggio della scultura alla croce ed è stato eseguito il monitoraggio termo-igrometrico dell'ambiente di conservazione.

Descrizione dell'opera e tecnica esecutiva della scultura

Il Crocifisso è attualmente conservato nel Santuario Ave Regina Coelorum di Breglia in provincia di Como ed è riconducibile alla tipologia del Cristo patiens. Daniele Pescarmona colloca l'opera alla fine del XV secolo, riconducendo alcuni caratteri alla tarda maniera dei prototipi derivanti dagli scultori pavesi dei da Surso[1]. La scultura, che ha dimensione di poco inferiore alla grandezza naturale, è scolpita a tutto tondo in legno e risulta fissata mediante grossi vincoli ad una croce, anch'essa realizzata in legno e dipinta [2]. Si suppone che originariamente l'opera fosse conservata nell'antica Chiesa di San Gregorio di Breglia e sia stata trasferita successivamente nel Santuario a seguito di una frana, risalente al 1862, che aveva minato la stabilità della Chiesa, comportandone il successivo diroccamento[3].

L'indagine tomografica[4] ha permesso di ottenere molte informazioni sulla tecnica esecutiva con cui è stata realizzata l'opera. Essa risulta ricavata dall'assemblaggio di sette elementi lignei, disposti per piani paralleli rispetto al corpo ed intagliati nel senso della fibra (Figura 3).



Figura 3. Le diverse specie lignee che compongono la scultura.

Nell'esecuzione della scultura sono state impiegate diverse specie legnose che sono state identificate sia mediante un'osservazione macroscopica che tramite l'osservazione dei caratteri anatomici a livello microscopico[5]: la testa, il busto, le gambe e i piedi sono ricavati da un unico tronco pieno[6] in legno di salice, a cui sono fissate, mediante otto chiodi di fattura artigianale, le porzioni laterali del busto realizzate in legno di tiglio e le parti aggettanti del perizoma, la cui specie legnosa non è stata identificata. Le braccia sono in legno di pioppo e sono fissate all'elemento centrale mediante chiodi di fattura artigianale, due grappe metalliche e dei perni lignei che sono da imputare a interventi di restauro posteriori all'esecuzione[7]. Le braccia originariamente si presume fossero fissate al busto mediante un incastro del tipo tenone mortasa dal momento che sono stati rintracciati degli scassi verticali in corrispondenza delle spalle. Per quanto riguarda la policromia presumibilmente originale essa è stata rintracciata al di sotto di due strati di ridipintura. L'attenta osservazione del retro dell'opera ha permesso di scorgere in corrispondenza delle piccole lacune che interessano questi due strati una campitura rosa stesa su una preparazione di colore bianco direttamente al di sopra del supporto ligneo. L'osservazione al microscopio ottico di un micro-campione prelevato sulla schiena ha permesso di capire che questa stesura si compone di uno strato di colore rosa a base di terra gialla, bianco di piombo e rosso cinabro[8]. La decisione da parte delle autorità preposte alla tutela di non rimuovere le ridipinture sovrapposte al colore originale ha reso difficile valutare l'estensione e lo stato di conservazione di tale stesura, ma la complessa analisi dell'opera porta a ipotizzare che questo strato sia molto frammentario.

Interventi precedenti e stato di conservazione della scultura

Nel corso del tempo l'opera ha subito diversi interventi che di volta in volta si sono configurati come rifacimenti, interventi di manutenzione o restauro o azioni distruttive che hanno portato danno e modifiche alla struttura originale. L'assemblaggio originario delle braccia al torace è stato notevolmente modificato nel corso del tempo. Come già accennato precedentemente la presenza di due scassi verticali in corrispondenza delle spalle, fa supporre che originariamente le braccia fossero fissate mediante un altro incastro successivamente rimosso e sostituito con due perni lignei fissati con colla animale nel foro scavato all'interno delle braccia e delle spalle. Questo tipo di assemblaggio era poi stato ulteriormente rinforzato con chiodi di fattura artigianale e con due grappe metalliche, posizionate trasversalmente e con le estremità piegate e ribattute nel supporto (**Figura 4**).



Figura 4. La radiografia evidenzia il sistema di assemblaggio non originale delle braccia al torace.

La scultura è stata oggetto di massicci interventi di ridipintura difficilmente collocabili cronologicamente. La policromia originale dell'incarnato, risulta mascherata da frammenti di tela, da una preparazione bianca e da due strati di ridipintura (**Figura 5**). La caratterizzazione di queste stesure cromatiche è stata possibile grazie al prelievo stratigrafico eseguito in corrispondenza del lato sinistro del torace (**Figura 6**).

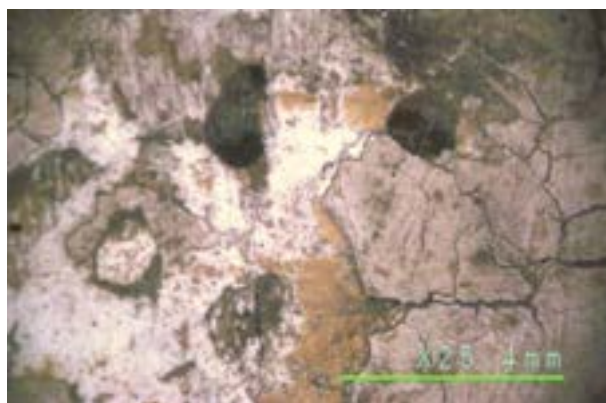


Figura 5. Macrofotografia 25X dove si evidenzia la policromia rosa dell'incarnato, presumibilmente originale, al di sotto degli strati di ridipintura.



Figura 6. Microfotografia del campione 3 in luce visibile prelevato sul lato sinistro del torace

La prima ridipintura è composta da due stesure di colore, che si ipotizza siano state realizzate nello stesso momento vista la mancanza di una distinzione netta tra le parti: una sorta di imprimitura più chiara a base di biacca e poco cinabro al di sopra della quale è stato steso un ulteriore strato a base di biacca, calcite, rame, ocre rossa e terra verde. Sopra questa stesura di colore rosa più scuro si osserva uno strato di sporco e al di sopra si colloca la seconda ridipintura, a base principalmente di biacca. In occasione di queste ridipinture sono state presumibilmente riprese anche le cromie della barba, dei capelli, delle labbra e il perizoma. Al di sopra degli strati appena descritti, sono stati osservati interventi di ridipintura localizzati e di manutenzione, questi ultimi eseguiti in modo piuttosto approssimativo e con l'intento principale di riparare l'oggetto al fine di preservarlo nel tempo.

L'osservazione diretta dell'opera e le indagini diagnostiche eseguite hanno rilevato fenomenologie di degrado imputabili sia alla tecnica di realizzazione, sia alla storia conservativa, sia alle condizioni ambientali che hanno interessato l'opera durante la sua storia conservativa. Per quanto riguarda la descrizione del degrado inerente gli strati pittorici ci si limiterà all'analisi della ridipintura più superficiale in quanto è questo lo strato che si è deciso di mantenere. Una prima problematica ha riguardato le fratture e le fenditure più o meno profonde, originatesi nel corso del tempo in seguito ai movimenti di ritiro e rigonfiamento dovuti al comportamento anisotropo del

legno nei confronti delle variazioni di umidità relativa. Una seconda problematica era imputabile al degrado di natura biologica dovuto all'attacco da parte di insetti xilofagi. Mentre una terza problematica si riferiva all'instabilità strutturale riguardante il collegamento degli arti superiori al tronco. In merito allo stato di conservazione degli strati più superficiali era presente la mancanza di adesione tra la tela e il supporto ligneo nella porzione centrale del torace e del perizoma, in corrispondenza della grossa fenditura da ritiro. Gli elementi metallici utilizzati per l'assemblaggio delle varie parti costitutive si presentavano chimicamente alterati dall'ossidazione. Sollevamenti di pellicola pittorica e preparazione erano diffusi su tutta l'opera in particolare in corrispondenza della testa, della schiena e del bacino.

Intervento di conservazione e restauro della scultura

L'indagine tomografica ha permesso di verificare l'assenza di vincoli tra la scultura e la croce in corrispondenza del bacino. Sono stati quindi asportati i chiodi in corrispondenza delle mani e dei piedi ed è stata rimossa la scultura dalla croce, facilitando l'intervento su entrambe le parti. I sollevamenti di preparazione e pellicola pittorica sono stati abbassati e fissati con colla di storione in diluizione 1:14. Sono state rimosse le stuccature debordanti a bisturi previo ammorbidimento mediante applicazione di gel di Agar e asportati meccanicamente i rifacimenti in stucco delle dita delle mani e dei piedi.

La pulitura dell'opera ha previsto due momenti principali: una prima fase di pulitura dello sporco coerente e rimozione dei materiali di natura organica e una seconda che è consistita nella rimozione delle ridipinture localizzate. Lo sporco superficiale ha manifestato una buona sensibilità ai test di pulitura con metodi acquosi, tamponati a diversi valori di pH. Le prove condotte su più aree della scultura hanno indirizzato verso la scelta di una soluzione tamponata a pH 7 con l'aggiunta di Triammonio Citrato al 3%. Per limitare la diffusione verticale e lavorare nell'interfaccia la soluzione è stata addensata con l'aggiunta di idrossipropilcellulosa (Klucel G) al 4%. Dopo questa prima pulitura la superficie si presentava molto disomogenea con accumuli localizzati di materiale organico che sono stati successivamente rimossi mediante l'applicazione di gel acquoso alcalino, il Citrato di Tea a pH basico (circa 8,5) [9]. La pulitura del deposito superficiale coerente ha messo in luce la presenza di estese ridipinture localizzate, particolarmente concentrate in corrispondenza dello sterno e delle spalle. La ridipintura grigia in corrispondenza dello sterno è stata ammorbidita mediante l'applicazione di citrato di TEA e rimossa con un bisturi, in quanto il materiale rigonfiato tendeva a staccarsi facilmente in scaglie rese morbide dall'azione del gel. La rimozione della ridipintura rosa di natura oleosa è avvenuta grazie all'applicazione di un solvent-gel di alcol benzilico e etilico con l'aggiunta di un chelante. Le porzioni di materia lignea corrispondenti all'attaccatura delle braccia al torace si presentavano fortemente compromesse. Dopo aver distaccato le braccia dal busto si è proceduto al risanamento delle stesse. I frammenti di legno sollevati in corrispondenza dell'attacco delle braccia sono stati fissati con colla forte diluita in rapporto 1:13 (**Figura 7**). Laddove invece le superfici di contatto risultavano irregolari, si è impiegata una resina epossidica bicomponente (Araldite SV 427®/indurente HV 427®) al fine di andare a risarcire le parti mancanti. Gli scassi presenti in corrispondenza delle spalle sono stati integrati con piccoli elementi in legno di tiglio, la stessa specie lignea costituente le porzioni laterali del busto (**Figura 8**).



Figura 7. Fissaggio delle porzioni lignee sollevate



Figura 8. Tassellatura degli scassi in corrispondenza delle spalle

Le mancanze di materia delle braccia, in corrispondenza dell'attacco con le spalle, sono state ricostruite con resina epossidica bicomponente (Araldite SV 427®/indurente HV 427®), trattando preventivamente le superfici lignee con resina alifatica (Regalrez 1126 al 20%). Questo allo scopo di creare una superficie di sacrificio, che rende più facile il distacco della resina dalla materia lignea in vista di un futuro restauro e aumenta quindi la reversibilità del nostro intervento.

Le braccia in origine si presume fossero posizionate con una diversa inclinazione. Mancando dei riferimenti certi per poterle riposizionare correttamente è sembrato opportuno rendere l'intervento il più possibile riconoscibile e reversibile, scegliendo di farle aderire al busto in maniera non fissa [10].

Prima di assemblare le braccia al busto sono state effettuate alcune operazioni preliminari, fondamentali per ottenere una posizione stabile ed anatomicamente corretta. La scultura è stata appoggiata sulla croce creando dei sostegni (in ethafoam®) per le braccia, allo scopo di mantenerle nella giusta posizione nelle varie fasi di incollaggio. I fori in corrispondenza del busto e delle braccia sono stati riempiti con resina epossidica, al fine di realizzare delle sedi regolari. Il perdurare per alcune ore della sua consistenza plastica permette infatti a questo materiale di scivolare, andando a inserirsi negli spazi vuoti. Prima di inserire i perni lignei nelle spalle e quindi fissarli ad esse si è provveduto ad isolare provvisoriamente l'estremità che andava fissata alle braccia con della pellicola trasparente in polietilene. Questo per consentire, una volta indurita la resina, di staccare le braccia dal busto. Sono stati quindi inseriti i perni lignei e sono state fissate le braccia nella posizione precedentemente individuata (Figura 9).



Figura 9. Riempimento della sede dei perni con resina epossidica



Figura 10. Le boccole inserite nei perni lignei.

A questo punto sono state ricostruite le parti mancanti in corrispondenza delle braccia con l'Araldite SV 427, previo trattamento delle superfici lignee con resina alifatica (Regalrez 1126 al 20%). Prima di iniziare la ricostruzione di queste parti si è provveduto a isolare bene le zone che dovevano essere separate, interponendo temporaneamente un foglio di Melinex tra le braccia e il busto e proteggendo il perno ligneo con della pellicola in polietilene. Per dare maggiore stabilità all'ancoraggio tra le braccia e il busto sono state utilizzate delle viti in acciaio avvitate a delle boccole inserite nei perni lignei (Figura 10).

L'intero manufatto è stato sottoposto a un trattamento con permetrina (Permetar®) al fine di prevenire una nuova colonizzazione da parte di insetti xilofagi. È stato poi effettuato il consolidamento del supporto ligneo mediante stesura a pennello di resina sintetica Regalrez 1126 a diverse percentuali (10% e 20% in whitespirit), al fine di favorire la veicolazione del consolidante in profondità. Le porzioni lacunose di strati pittorici e preparatori sono state integrate mediante uno stucco composto da gesso e colla steso a pennello. È stata quindi eseguita l'integrazione cromatica delle lacune stuccate con colori ad acquarello, mentre le abrasioni del film pittorico sono state adeguate cromaticamente a velatura con colori a vernice. A conclusione dell'intervento è stato applicato un protettivo finale ((Regalrez 1094 al 15% in Ligroina) con la funzione di proteggere la superficie dell'opera dagli agenti esterni e di saturarla per restituire una corretta ed equilibrata lettura d'insieme.

Studio e realizzazione di un nuovo ancoraggio della scultura alla Croce

Questo intervento ha prestato una particolare attenzione allo studio e alla realizzazione di un nuovo sistema di ancoraggio della scultura lignea alla croce. La scultura, come già anticipato in precedenza, era fissata alla croce solamente mediante tre chiodi attraversanti le mani e i piedi sovrapposti. Si presume che in passato l'opera fosse ancorata alla croce originale anche mediante un ulteriore elemento posizionato in corrispondenza della parte alta della schiena, vista la presenza in questa zona di una piccola mancanza di supporto. L'assenza di un sostegno in questa posizione ha determinato che il peso della scultura (14,7 Kg) venisse scaricato in corrispondenza dell'attacco delle braccia al torace e della parte bassa delle gambe, provocando il parziale scardinamento delle braccia e la frattura del supporto in corrispondenza dei piedi.

Per definire l'assetto statico della scultura e decidere dove localizzare l'ancoraggio del Cristo alla croce era importante determinare con una buona precisione la posizione del baricentro. Questo è stato calcolato studiando il comportamento del Cristo sottoposto a delle forze note e andando a calcolare il loro momento [11].

Per realizzare queste misure è stato necessario sospendere la scultura a una barra metallica sorretta da due cavalletti [12]. Trovato il punto di equilibrio dell'opera si è potuto determinare il suo centro di rotazione (C) e

la verticale della forza peso lungo cui è collocato il baricentro (B). In questa posizione la retta lungo cui è diretta la forza peso passa per il centro di rotazione, di conseguenza il momento è nullo. Per determinare la distanza del baricentro dal punto di rotazione è stato necessario modificare la configurazione iniziale di equilibrio del sistema facendo ruotare l'opera. Il baricentro si trova infatti in una posizione prestabilita rispetto all'oggetto e si sposta insieme a questo. Sono state applicate delle forze note al Cristo (in corrispondenza della testa, delle ginocchia e dei piedi), misurate mediante dinamometri fino a riportare l'opera nuovamente in equilibrio.

In questa diversa configurazione il baricentro si è spostato e di conseguenza la retta della forza peso non è più passante per il centro di rotazione e il momento non è più nullo. Per definire la distanza tra il centro di rotazione e il punto in cui si trova il baricentro per prima cosa è stato necessario eseguire varie misurazioni sull'opera, sia nella condizione di riposo (ossia in equilibrio) che durante l'applicazione della forza (F) con il dinamometro. Da queste misure è stato possibile calcolare l'angolo di rotazione dell'opera (α) e di conseguenza l'angolo di rotazione del baricentro. Una volta calcolato l'angolo di rotazione del Cristo è stato calcolato il braccio della forza peso e la distanza del baricentro dal punto di rotazione (CB)[13](Figura 11).

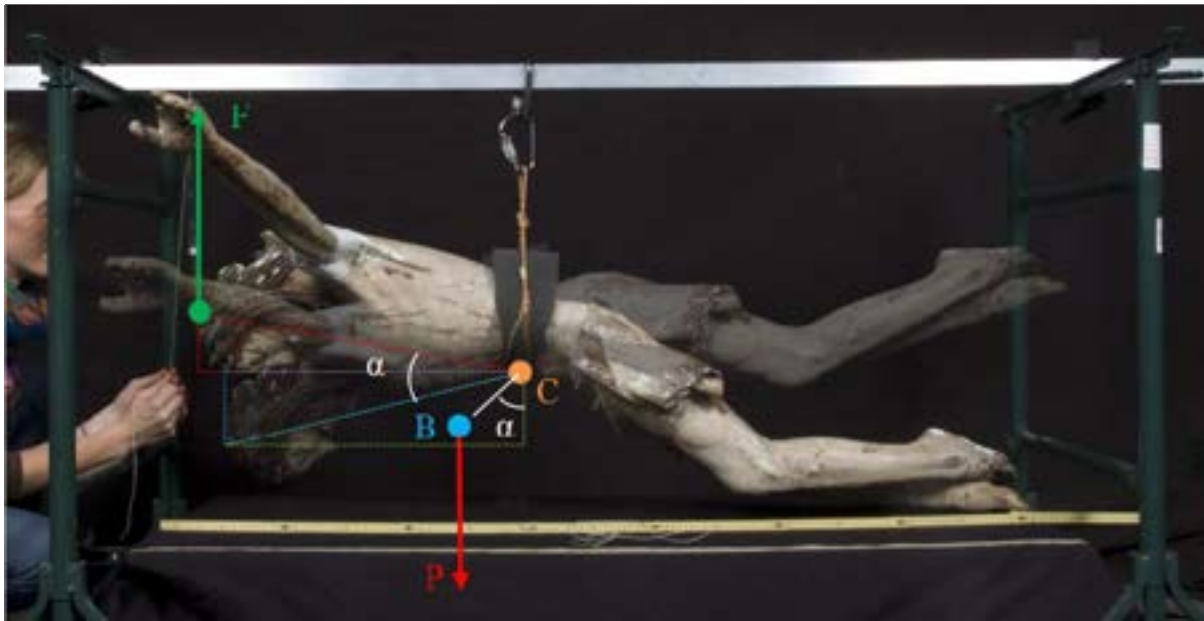


Figura 11. L'opera nella configurazione iniziale di equilibrio e durante l'applicazione di una forza F.

La valutazione dello stato di conservazione del supporto e il calcolo del baricentro hanno consentito di elaborare un nuovo sistema di ancoraggio della scultura alla croce, diversa rispetto a quella presumibilmente adottata in origine. Per evitare di andare ad interferire eccessivamente con la struttura lignea è stato realizzato un appoggio sagomato in corrispondenza del bacino, che è poi stato ancorato direttamente alla croce mediante due perni in acciaio (Figura 12).

In questo punto va a gravare la maggior parte del carico verticale dell'opera, evitando così un sovraccarico in corrispondenza dei piedi e dell'attacco delle braccia al torace.

Per realizzare la nuova struttura di sostegno è stata utilizzata una resina epossidica (POX I 10/138), un materiale che viene validamente impiegato anche con funzione portante su supporti lapidei, lignei o metallici [14]. Un'ulteriore caratteristica di questo materiale è la sua trasparenza che ha consentito al nuovo supporto di risultare poco invasivo anche dal punto di vista estetico (Figura 13).



Figura 12. Sezione della scultura con il nuovo sistema di ancoraggio (in rosso)



Figura 13. L'opera dopo il restauro con il nuovo sistema di ancoraggio alla Croce

Monitoraggio microclimatico

A seguito della proposta avanzata dalla parrocchia di spostare l'opera, a restauro ultimato, dal santuario Ave Regina Coelorum alla chiesa di San Gregorio si è ritenuto utile predisporre una campagna di monitoraggio microclimatico per entrambi gli ambienti. Lo scopo è stato quello di valutare le condizioni conservative alle quali l'opera è stata soggetta negli anni e quelle a cui sarà sottoposta nella nuova collocazione, evitando eventuali criticità e necessità di adeguamento. L'analisi dei dati ha evidenziato come gli ambienti mostrino un andamento pressoché equivalente, con piccole differenze dovute alla diversa ubicazione, alle funzioni d'uso e alle differenze strutturali e architettoniche che li caratterizzano. I valori termo-igrometrici della Chiesa e del Santuario non corrispondono a quelli "ideali" tuttavia sembra che l'opera si sia adattata a queste condizioni tanto che il restauro in corso non ha evidenziato criticità tali da consigliare un immediato trasferimento dell'opera in un ambiente maggiormente controllato.

Si ritiene quindi che dopo l'intervento di restauro l'opera possa tornare nell'originale collocazione, oppure essere trasferita nella chiesa di San Gregorio, visto che entrambi gli ambienti presentano pressoché le medesime condizioni microclimatiche.

Al fine della conservazione preventiva dell'opera, intesa in termini di tutela, rimozione dei pericoli e assicurazione di condizioni favorevoli si consiglia tuttavia di programmare un piano di attività dirette o indirette mirate, volte a rallentare gli effetti del degrado a cui potrebbe andare nuovamente incontro dopo l'intervento di restauro.

Il punto di partenza fondamentale per la determinazione delle esigenze conservative di un'opera si basa sulla profonda conoscenza della stessa, dei fenomeni di degrado presenti e dell'ambiente in cui è inserita, partendo dai quali potranno poi essere progettati interventi mirati.

NOTE

- [1]La datazione e l'attribuzione è stata fatta oralmente. Martini, 2002, p.49
- [2]Il Cristo misura circa 144 x 128 x 31,5 cm, mentre, la croce misura circa 210 x 138 x 4 cm.
- [3]Lo studio dei documenti d'archivio condotto da Maria Gabriella Martini ha permesso di "ricostruire" la storia dell'antica Chiesa ed è stato pubblicato nel testo: Breglia, l'antica chiesa di San Gregorio, 2002.
- [4] L'analisi tomografica della scultura è stata svolta dal Dott. Marco Nervo dei LaboS del CCR e dal Dott. Alessandro Re dell'Università di Torino, con la collaborazione di Margherita Martini laureanda in Scienze per i Beni Culturali presso l'Università di Torino.
- [5]L'analisi è stata condotta in collaborazione con il Dott. Flavio Ruffinatto del Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari (DiSAFA) dell'Università di Torino.
- [6]L'utilizzo di un tronco pieno, ossia non svotato del midollo, per realizzare la scultura era una prassi poco comune nella realizzazione di opere di grande dimensione. Stiberc, 2005, pp. 307, 308.
- [7]Le specie legnose identificate nell'opera rientrano tra quelle maggiormente impiegate in campo artistico in Europa e soprattutto in Italia: Perusini, 1994, p. 211.
- [8]L'analisi è stata svolta dalla Dott.ssa Anna Piccirillo dei LaboS del CCR.
- [9]Cremonesi, 2003, pp. 93-94.
- [10]Ringrazio il Prof. Cesare Pagliero per avermi suggerito questa metodologia di intervento.
- [11]In generale si definisce momento (M) di una forza rispetto a un punto il prodotto dell'intensità della forza (F) per il suo braccio (b), cioè per la distanza del punto dalla retta lungo la quale è diretta la forza. In formula: $M = F \cdot b$. Queste misure sono state realizzate in collaborazione con il Dott. Alessandro Re e il Dott. Alessandro Lo Giudice del Dipartimento di Fisica di Torino.
- [12]Per sospendere la scultura alla barra metallica è stato necessario avvolgere una corda intorno alla vita, proteggendo preventivamente le parti della scultura con schiuma inerte di polietilene.
- [13]Le misure e i calcoli eseguiti hanno permesso di stabilire che il baricentro è situato a circa 5,5 cm di distanza dalla superficie dell'opera.
- [14] Resistenza a compressione: 1200 kg/cmq. Per maggiori dettagli sul prodotto si veda la scheda tecnica consultabile sul sito: <http://www.sinopiarrestauro.it>

BIBLIOGRAFIA

1. Cremonesi P., L'uso di tensioattivi e chelanti nella pulitura di opere policrome. Il Prato, Saonara (Pd), 2003, pp. 93-94.
2. Martini M.G., Breglia L'antica chiesa del San Gregorio, Attilio Sampietro Editore, Menaggio, 2002, pag. 49.
3. Perusini G., Il restauro dei dipinti e delle sculture lignee. Storia, teorie e tecniche. Del Bianco Editore, Bologna, 1994, pag. 211.
4. Stiberc P., La scultura lignea policroma del Rinascimento Fiorentino. Osservazioni sulla tecnica scultorea, in OPD Restauro, 17, Firenze, 2005, pp.304-316.

“LA COLLERA DI ACHILLE”: PROBLEMI E SOLUZIONI PER IL CONSOLIDAMENTO DI UN ARAZZO AD ALTA RIDUZIONE DI FILATI

Michela Cardinali*, Maria Carla Visconti, RobertaGenta***,Simona Morales****,Anna Piccirillo***** Viktoria Calore*****, Rachele Di Gioia*****, Roberta Garagliano*****, Camilla Mammoliti*****, Valentina Poletto*******

*Direttore Laboratori di Restauro, Fondazione Centro Conservazione e Restauro La Venaria Reale, Via XX settembre 18, 10078 Venaria Reale (TO), 0114993029, michela.cardinali@centrorestaurovenaria.it

** Direttore Palazzo Reale di Torino - Funzionario Architetto MiBACT, Musei Reali, Piazzetta Reale 1, 10122 Torino, 0115220468, mariacarla.visconti@beniculturali.it

*** Coordinatore Laboratorio Restauro Manufatti Tessili, Fondazione Centro Conservazione e Restauro La Venaria Reale, Via XX settembre 18, 10078 Venaria Reale (TO), 0114993020, roberta.genta@centrorestaurovenaria.it

**** Docente a contratto S.U.S.C.O.R. Università degli Studi di Torino, via XX Settembre 18, 10078 Venaria Reale (TO), simonamorales@yahoo.it

***** Tecnico di laboratorio Fondazione Centro Conservazione e Restauro La Venaria Reale, via XX Settembre 18, 10078 Venaria Reale (TO), 0114993024, anna.piccirillo@centrorestaurovenaria.it

***** Gli studenti del II anno del Corso di Laurea in Conservazione e Restauro dei beni Culturali, Laurea Magistrale abilitante, Unito, viktoria.calore95@gmail.com; rakeledigioia@gmail.com; robby19gara@gmail.com; camilla.gr.m@gmail.com; valentinapoletto10@gmail.com

Abstract

L’arazzo *La Collera di Achille*, proveniente dalle collezioni del Palazzo Reale di Torino, è un panno tessuto tra il 1650 e il 1675 a Bruxelles nell’atelier di Geraert van der Streckensu cartone di Pieter Paul Rubens.

Per le sue caratteristiche tecniche e conservative,compatibili con gli obiettivi formativi del Corso di Laurea in Conservazione e Restauro dei Beni Culturali dell’Università di Torino, nel 2014 l’arazzo è stato affidato all’attività didattica afferente al settore di specializzazione in manufatti tessili (PFP3), con il coordinamento del Laboratorio Manufatti Tessili del CCR e sotto l’alta sorveglianza prima della ex Soprintendenza per i Beni Storici Artistici ed Etnoantropologici del Piemonte e attualmente dei Musei Reali di Torino.

A seguito della prima fase di studio e documentazione del manufatto, supportata dagli approfondimenti diagnostici effettuati dai Laboratori Scientifici del CCR sia sui materiali costitutivi che sui filati utilizzati nel corso dei restauri storici, l’arazzo è stato sottoposto a consueto protocollo d’intervento che ha previsto le seguenti fasi operative: pulitura fisica ad aria, smontaggio dei precedenti sistemi di foderatura, rimozione dei restauri invasivi del passato e intervento di pulitura ad umido per immersione del manufatto in soluzione acquosa detergente[1].

Il successivo intervento di consolidamento dei degradi, avviato nell’anno accademico 2015-2016, ha suggerito un trattamento differenziato in base alla localizzazione delle aree di degrado e alla natura delle fibre coinvolte, anche in risposta alla fragilità intrinseca delle numerose aree tessute con trame in seta ad alta densità di filati.

Per la parte inferiore, maggiormente lacunosa, è stato intrapreso un intervento di restauro integrativo finalizzato al recupero dell’unità figurativa delle zone maggiormente frammentarie. Nelle zone più fragili e non in grado di sostenere l’integrazione con i nuovi filati di restauro, si è invece scelto di procedere con modalità conservativa, ovvero con la stabilizzazione delle aree mediante punti di consolidamento su supporti locali. L’arazzo, inoltre, presentando mancanze di trama in aree di colore scuro, si è dimostrato adatto alla sperimentazione di un intervento di restauro conservativo condotto con l’uso di filati di seta di differente cromia, scelti e abbinati in accordo con la tonalità delle trame originali mancanti.

Le difficoltà tecniche presentate dall’arazzo, sia per l’alta riduzione di filati che per le esigenze conservative delineate in corso d’opera, hanno incoraggiato tutto il gruppo di lavoro ad una riflessione metodologica sul consolidamento. Senza mai venire meno agli obiettivi primari del rispetto per i materiali originali e della stabilizzazione della struttura tessile, l’intervento di consolidamento dell’arazzo di Achille mira al recupero dell’unità figurativa delle aree maggiormente lacunose, con la possibilità di fare convivere entrambi i metodi, integrativo e conservativo.

Notizie storico-artistiche

Nella sua prolifica attività di pittore, Pieter Paul Rubens (1577-1640) fu ideatore di numerosi modelli per la tessitura di quattro importanti serie di arazzi. Le *Storie di Achille* è l’ultima serie rubensiana, a lui commissionata poco dopo il 1630 dal suocero Daniel Forment, attivo come mercante ad Anversa. L’*editio princeps* della serie viene tessuta tra il 1635 e il 1643 dall’arazziere Daniel Eggermans, e si trova attualmente esposta nel Palazzo

Ducale di Vila Viçosa, (Portogallo)[2], ad eccezione del panno con *La collera di Achille* acquistato in tempi recenti dal MuseumBoijmans Van Beuningen di Rotterdam[3].

La serie ebbe talmente successo che venne replicata molte volte: nell'ambito dell'attività didattica si è ritenuto quindi importante il coinvolgimento delle allieve nella ricerca del soggetto *La collera di Achille* presente in altre serie, al fine di procedere a confronti puntuali con l'esemplare di Torino e di ricavare elementi stilistici utili per la comprensione del disegno, laddove compromesso da mancanze e degradi.

Inoltre, il caso delle *Storie di Achille* rappresenta in modo esemplare l'iter progettuale dal quale originano i panni tessuti, frutto di un minuzioso lavoro di Rubens che studiava soggetti e composizioni prima tramite modelli o bozzetti di piccole dimensione, per poi riprodurli nella forma definitiva dei cartoni, vere e proprie pitture ad olio su tela in scala 1:1 rispetto agli arazzi. Sette degli otto bozzetti della serie, dipinti da Rubens tra il 1630 e il 1635 sono conservati MuseumBoijmans Van Beuningen di Rotterdam (fig.1), mentre i cartoni si trovano al Courtauld Institute of Art di Londra (fig. 2).



Fig.1. P.P. Rubens, Bozzetto per arazzo *La collera di Achille*. Olio su tavola, 1630 - 1635, MuseumBoijmans Van Beuningen, Rotterdam.



Fig. 2. P.P. Rubens, Cartone per arazzo *La collera di Achille*. Olio su tela, 1630-1635, The Courtauld Institute of Art, Londra.

La serie delle *Storie di Achille* appartenente alle collezioni del Palazzo Reale di Torino si compone di cinque panni tra loro non omogenei, sia per i caratteri stilistici che per l'inquadramento delle scene. L'insieme, pertanto, è il risultato dell'accorpamento di due distinte e coeve produzioni brussellesi, una dell'atelier di Geraert van derStreken e una degli arazzieri François Raese e François van denHecke[4].

Rispetto sia al cartone che agli altri esemplari di arazzi col medesimo soggetto ancora superstiti, *La collera di Achille* di Torino presenta la scena di dimensioni ridotte (figg. 3-5): mancano le caratteristiche bordure con le cariatidi e i telamoni, con la funzione di colonne ai lati, e anche i personaggi di fondo alle spalle di Nestore. Come nel modello previsto sia dal bozzetto che dal cartone, nel lato superiore la bordura è composta da due puttini alati poggianti su festoni di foglie ai lati della cornice a volute che comprende il cartiglio su fondo blu con l'iscrizione *ABSTINET A FERRO AEACIDES RETINENTE MINERVA*[5].



Fig. 3. *La collera di Achille*, arazziere Geraert van derStreken, 1650-1675. Torino, Palazzo Reale



Fig. 4. *La collera di Achille*, arazziere Daniel Eggermans, 1630-1635. MuseumBoijmans Van Beuningen, Rotterdam. Il panno, che potrebbe appartenere all'*editioprinceps*, ed è stato acquistato in tempi recenti dal MuseumBoijmans Van Beuningen.



Fig. 5. *La collera di Achille*, arazziere François Raes, 1655-69. RoyalMuseums of Art and History, Bruxelles. La bordura di questo esemplare si avvicina molto alle bordure dei tre panni della serie torinese attribuiti infatti all'atelier di Frans Raes (vedi nota 4).

Stato di conservazione

In linea con l’alta qualità della produzione brussellese del Seicento, la tessitura dell’arazzo di Achille è stata condotta con una tecnica esecutiva raffinata e con un’alta riduzione di filati di diversa natura: lana di colore naturale per gli orditi, lane e sete policrome per le trame. Il risultato è un arazzo dalla grana fine e compatta, che conserva estese aree di tessitura integre, tali da garantire una buona percezione della figurazione monumentale e scenografica del soggetto rappresentato.

Dal punto di vista conservativo l’unità materica si presenta invece discontinua e compromessa da due tipologie principali di degrado: le mancanze di trama causate dall’invecchiamento naturale dei materiali costitutivi e i degradi imputabili ai passati interventi di restauro.

I principali problemi dell’arazzo interessavano infatti i filati di trama sottoposti a numerosi fattori di alterazione. Alcuni intrinsecamente legati ai processi di degrado derivanti dai procedimenti tintoriali dei colori scuri (cadute selettive delle trame lane marroni); altri, quali l’invecchiamento naturale dei materiali, rilevati nella perdita delle caratteristiche chimico-fisiche delle fibre, in particolare nella mancanza di resistenza dei filati di seta, maggiormente compromessi dai processi fotochimici dovuti all’azione della luce e dell’umidità.

Un’altra problematica originava dalla travagliata storia conservativa dell’arazzo, sottoposto a numerosi interventi di restauro storici, eseguiti in epoche diverse e con tecniche non idonee e ben distinguibili sulla superficie tessile. Le tecniche dei restauri storici, infatti, prevedevano interventi di “riparazione” mediante rammendi e cuciture grossolane che nell’arazzo di Achille risultavano particolarmente numerose e invasive. Per la loro estensione, questi restauri del passato causavano un danno di natura estetica ma soprattutto un deterioramento grave dal punto di vista materico con la formazione di tensioni meccaniche nocive e permanenti che nel tempo hanno causato lacerazioni e deformazioni delle aree di tessitura originale limitrofe ai rammendi più invasivi.

La concatenazione di questi fattori di degrado, sia per cause naturali che per cause antropiche, ha portato ad un infragilimento globale della struttura originale dell’arazzo, interessato da numerose mancanze di unità tessile, visibili sotto forma di consunzioni e cadute selettive delle trame di lana marrone e delle trame di seta in diverse tonalità, dai beige ai marroni.

Prima del consolidamento

Il manufatto è stato oggetto di un’importante fase preliminare di studio finalizzata alla mappatura dello stato di conservazione e alla documentazione dei precedenti interventi di restauro: la rimozione dei rammendi, infatti, è stata accompagnata da un’accurata catalogazione e archiviazione dei materiali estranei rimossi, seguita da specifiche indagini morfologiche sui filati, nel tentativo di fornire un inquadramento cronologico per i numerosi interventi del passato. L’intervento più esteso si basava su cuciture grossolane e irregolari che abbracciavano diversi orditi, fissandosi direttamente alle “bande di armatura” utilizzate come sistema di foderatura sul retro dell’arazzo; queste cuciture sono state eseguite con un filato spesso, dall’aspetto lucido e compatto, poi riconosciuto dalle analisi come cotone mercerizzato, in commercio solo dalla seconda metà dell’Ottocento (fig. 6).



Fig. 6. Particolare di un’area interessata dalla presenza di rammendi eseguiti con il filato di cotone mercerizzato.

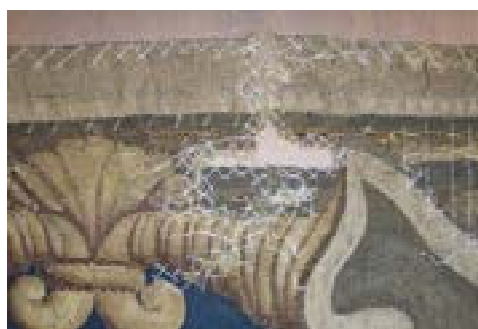


Fig. 7. Particolare dell’intervento di “preparazione al lavaggio” di un’area gravemente compromessa da mancanze totali e da diffuse abrasioni dei filati di trama.

Dopo lo smontaggio dei rammendi e del sistema di foderatura, l’intervento di recupero conservativo dell’arazzo ha previsto la pulitura fisica ad aria per macro-aspirazione della superficie tessile, seguita dalla pulitura chimico-fisica in mezzo acquoso con aggiunta di tensioattivo. L’arazzo è stato quindi “preparato al lavaggio” secondo un sistema di protezione delle aree degradate (fig. 7) ampiamente sperimentato nella realtà operativa del Laboratorio Manufatti Tessili del CCR[6], che consiste in punti di fermatura provvisori (punto strega e catenelle “autoportanti”) e, laddove necessario, nell’utilizzo di supporti locali in materiale inerte per il sostegno delle parti lacunose, maggiormente soggette a modifiche strutturali durante l’immersione in acqua.

Le scelte per il consolidamento differenziato

Premessa

Preliminare alle scelte operative e metodologiche per il consolidamento è stata la definizione degli obiettivi che si volevano perseguire per garantire al manufatto le migliori condizioni di conservazione: ristabilire la solidità della struttura tessile e recuperare, ove possibile, l'unità figurativa, nel rispetto della materia, della tecnica esecutiva e del valore formale della composizione originale.

Le valutazioni sull'estensione e sulla localizzazione del degrado, hanno quindi suggerito di progettare un intervento che mirasse alla differenziazione del consolidamento in base alle zone degradate, trattate in base alle loro specifiche esigenze conservative, sia derivanti dalla loro natura materica (mancanze di trame di lana o di seta) che dalla loro funzione figurativa all'interno della scena e della composizione generale dell'opera.

L'intervento integrativo

Senza snaturare l'aspetto dell'opera, si è ritenuto possibile procedere all'integrazione delle numerose mancanze localizzate nella parte inferiore dell'arazzo, in corrispondenza della catena e del motivo alla greca a sinistra del leone (fig. 8). La zona, infatti, si presentava molto frammentaria e l'intervento integrativo ha rappresentato la possibilità di collegare, sia matericamente che visivamente, le numerose isole di tessitura degradate, ma ancora presenti.

In base alla ricostruzione su lucido del disegno, effettuata dalle allieve dopo i confronti con il cartone rubensiano conservato alla Courtauld Gallery di Londra (fig. 9), e all'osservazione delle diverse sfumature delle trame interrotte, l'intervento ha previsto l'integrazione delle trame di lana marrone dei raccordi della greca e delle trame di lana azzurre e blu degli anelli della catena, con il risultato di un parziale recupero della leggibilità dell'immagine.



Fig. 8. Particolare dell'angolo in basso a sinistra, prima dell'intervento.



Fig. 9. Il lucido con la ricostruzione del disegno della catena e della greca sul fondo.

Il metodo integrativo si basa sulla ricostruzione dell'intreccio dell'arazzo nelle sue due componenti di trama e ordito. In una prima fase si è realizzato l'inserimento dei nuovi orditi secondo un sistema detto "a ponte": questa modalità, poco invasiva e maggiormente reversibile, consiste nell'agganciare l'ordito di restauro ad un piccolo tratto di tessitura sufficiente alla messa in sicurezza del nuovo filato, ma senza lunghi inserimenti nella tessitura originale, con il vantaggio di non creare tensioni in aree di tessitura particolarmente fitte e serrate. L'inserimento degli orditi, infatti, diventa più difficoltoso all'aumentare della densità della tessitura e in presenza delle trame di seta che rischiano di essere spaccate. L'arazzo di Rubens, presentando una riduzione che oscilla dai 7 agli 8 fili/cm, ha richiesto l'introduzione di un numero minore di orditi rispetto a quelli previsti, nel rispetto dell'equilibrio tra i materiali originali e quelli di restauro.

Nella fase successiva si è realizzata la tessitura ex novo delle trame mancanti, rispettando la scansione regolare dell'intreccio tela caratteristico della tessitura ad arazzo, ma calibrando la riduzione delle nuove trame di restauro, così da renderle più rada nelle aree dove la ricostruzione del disegno era più difficoltosa, ad esempio l'anello blu della catena; in altre zone (ad esempio le fascette monocrome marroni del motivo decorativo geometrico della greca) la tessitura è stata condotta con riduzione più compatta per fornire un maggiore "peso cromatico" alle integrazioni con maggiore funzione disegnativa (figg. 10-11).



Fig 10. Particolare dell'angolo in basso a sinistra, durante l'inserimento degli orditi di restauro.



Fig 11. Particolare dell'angolo in basso a sinistra, durante dell'intervento di ritesitura delle trame.

La tessitura ex novo con le trame di restauro e con una riduzione inferiore rispetto a quella originale (conosciuta anche come tessitura a “trama allargata”) ha una duplice finalità: la prima è la riconoscibilità dell'intervento integrativo, la seconda è di tipo conservativo, ovvero l'introduzione di un minor numero di trame permette di inserirsi il meno possibile sulla parte originale dell'opera e questo crea un minor stress meccanico a carico dei materiali costitutivi nell'arazzo.

Durante le fasi di consolidamento ci si è interrogati sulla riduzione da adottare, per evitare un effetto troppo regolare della trama “allargata”. Ogni area cromatica ha richiesto una densità più adatta a suggerire un andamento mosso e irregolare, dato dall'infittimento di alcune passate di trama e dal diradamento di quelle successive.

L'integrazione dell'anello della catena, non ancora conclusa, si è rivelata impegnativa anche per quanto riguarda l'elaborazione delle ricette di tintura per i filati di trama di colore azzurro e blu: sono state effettuate diverse prove per riuscire a trovare delle tinte assimilabili alle tonalità originali. Inoltre sono state corrette le numerose deformazioni dell'intreccio presenti, cercando di assorbirle con il ristabilimento dell'ortogonalità dell'intreccio, ovvero riallineando gli orditi originali, inserendone di nuovi, dove necessario, e integrando con le trame le zone in cui è stato possibile ricostruire con maggiore precisione i contorni del disegno.

Un'altra zona molto problematica dove è stato realizzato, ed è in corso, l'intervento di tipo integrativo è la fascia inferiore dell'arazzo, costituita da aree di tessitura di colore marrone particolarmente lacunose. Inizialmente è stata effettuata una scrupolosa analisi delle lacune così da capire la modalità di reinserimento degli orditi, introdotti nella tessitura originale particolarmente fitta con la tecnica “a ponte” già illustrata in precedenza. I nuovi orditi, paralleli a quelli originali e “tensionati” in maniera adeguata, hanno costituito l'impalcatura di supporto per procedere con la ritesitura delle trame e il consolidamento generale delle numerose mancanze (figg. 12-14).



Fig 12. Particolare della fascia monocroma tessuta con lana di colore marrone scuro prima dell'intervento.



Fig 13. Lo stesso particolare durante l'inserimento dei nuovi orditi di restauro.



Fig 14. Particolare durante la ritesitura delle trame.

L'integrazione non ha riguardato solo le aree con mancanze di trama di lana, ma anche quelle in seta, presenti sempre nella zona inferiore del panno e caratterizzate da sottilissime *hachures* condotte con filati di seta di due

cromie differenti. In corrispondenza delle *hachures* erano presenti infatti diffuse mancanze e abrasioni di trama, molto vicine tra di loro, che per le loro caratteristiche cromatiche si sono rivelate un interessante caso di studio: per accordare il colore della ritessitura ed evitare l'effetto "macchia" si è optato per una ricostruzione della zona con il metodo del *mélange cromatico* a trama allargata (tecnica sperimentata dall'Opificio delle Pietre Dure di Firenze per la serie degli arazzi del Bronzino)[7]: due coloridelle tramescelte per il *mélange* sono stati uno nella tonalità del beige dorato e l'altro un marrone scuro ovvero sono stati accoppiati e utilizzati due fili di seta di colori diversi, uno chiaro e uno scuro, così da creare un effetto vibrante e perfettamente accordante con le cromie originali dell'arazzo (figg. 15-17).



Fig. 15. Particolare prima dell'intervento.



Fig. 16. Lo stesso particolare durante l'intervento di ritessitura a *mélange cromatico*.



Fig. 17. Lo stesso particolare dopo l'intervento di ritessitura a *mélange cromatico*.

L'intervento di restauroconservativo con filati neutri o colorati

L'elmo di Minerva presentava cadute selettive di trama di lana marrone, causate dall'impiego di sostanze chimicamente aggressive nei procedimenti tintoriali, come i sali di ferro utilizzati come mordenti per le gamme cromatiche dei colori bruni e neri. L'intrinseca fragilità dei filati, riscontrata in tutta l'area, non consentiva di condurre un intervento integrativo mediante ritessitura delle trame mancanti e, pertanto, la zona è stata consolidata mediante restauro conservativo. Questa modalità mira al recupero della solidità dell'intreccio sfruttando l'applicazione a cucito sul retro dell'arazzo di tessuti di supporto, con funzione di raccordo e sostegno strutturale per le zone degradate, stabilizzate mediante punti di fermatura paralleli alla trama, a punto tela e a scansione regolare.

A differenza del restauro conservativo realizzato con filati di colore neutro, ovvero di tonalitàécru/beige scelte sulla base dellenuances degli orditi originali non tinti, per l'elmo di Minerva si è scelto di condurre le fermature con un filato di seta di colore marrone, al fine di ottenere insieme alla stabilizzazione dei degradi anche il recupero della cromia dell'area lacunosa. In un primo momento le fermature a punto tela sono state effettuate seguendo le scansioni regolari della "griglia" normalmente utilizzata per stabilire la densità e la scansione delle cuciture (da 0,5 a 0,25 cm). Il risultato ottenuto presentava però il difetto di un effetto di quadrettatura, detto anche "a scacchiera", causato dai punti di colore scuro diradati in modo troppo regolare in contrasto con gli orditi chiari. Per ovviare a quest'inconveniente si è deciso di procedere con un infittimento della zona, sempre rispettando l'armatura tela delle fermature, ma più irregolare come densità delle passate, che ha dato risultati migliori per la chiusura ottica dell'area scura, in accordo anche con l'effetto delle abrasioni delle trame limitrofe (figg. 18 – 21).

L'intervento di consolidamento con l'uso di filati colorati è stato realizzato in altre aree di tessitura che presentavano medesime problematiche dell'elmo di Minerva, ad esempio nella veste della Dea, caratterizzata da importanti ed estese mancanze di trama in prevalenza di tonalità marrone. Dal punto di vista della stabilità strutturale la grande lacuna della veste risultava già stabilizzata con le fermature a 0,5 cm, ma in corrispondenza degli orditi scoperti l'intervento di consolidamento è stato infittito con una scansione di 0,25 cm: anche in questo caso la scelta di una scansione più fitta è servita a completare otticamente la lacuna, riportandola ad un tono cromatico più vicino a quello originale.



Fig. 18. Particolare dell'area dell'elmo di Minerva prima dell'intervento.



Fig. 19. Particolare prima dell'intervento di restauro conservativo.



Fig. 20. Particolare durante l'intervento di restauro conservativo con i filati colorati con l'effetto troppo regolare di quadrettatura

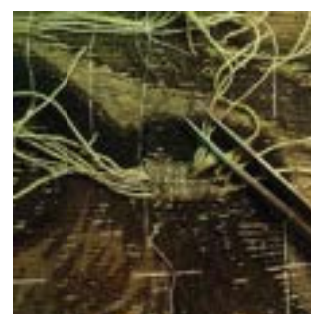


Fig. 21. Lo stesso particolare dopo l'infittimento dei punti di fermatura che ha creato un effetto meno regolare e di maggiore chiusura ottica.

Il metodo del consolidamento con filati colorati è stato quindi adottato come espediente per le aree con degradi a carico delle trame di lana o seta di colore scuro, localizzate nella zona inferiore dell'arazzo e in alcune aree particolarmente significative dal punto di vista figurativo.

In altre parti del panno il metodo conservativo è stato invece condotto “a neutro” ovvero con l'uso di un filato di colore di tonalità beige chiaro, in armonia con gli orditi originali, e con scansioni studiate in base alle estensioni e all'entità del degrado (figg. 22-23). La scelta delle scansioni determina, di fatto, l'efficacia della stabilizzazione delle aree degradate e pertanto la differenziazione e la localizzazione delle fermature si sono rivelate fasi di studio fondamentali per gli allievi nell'ambito dell'attività didattica.



Fig. 22. Particolare delle mancanze di trama di seta chiara nella chioma di Nestore



Fig. 23. Lo stesso particolare dopo l'intervento di restauro conservativo.

Le differenti prove pratiche di consolidamento, tuttora in corso di sperimentazione, saranno verificate nei loro risultati in termini di stabilità e di compatibilità con l'integrità materica e visiva dell'arazzo. L'intervento di restauro costituisce quindi, per tutto il gruppo, l'opportunità di condurre riflessioni metodologiche sulle finalità del consolidamento di un arazzo, inteso come recupero a livello strutturale della materia e dell'unità figurativa.

NOTE

[1] La prima fase dell'intervento è stata effettuata nell'ambito della didattica ordinaria dell'anno accademico 2014-2015 con gli studenti del II anno del Corso di Laurea in Conservazione e Restauro dei Beni Culturali (Camilla Brusca, Sonia Casonato, Francesca Colman, Maria Chiara Furfori, Lorenzo Guarnaschelli) e sotto la supervisione della docente Simona Morales. Le operazioni di pulitura ad umido e di preparazione dell'arazzo al lavaggio sono state effettuate nell'ambito del tirocinio curricolare estivo, secondo protocolli d'intervento già consolidati nelle realtà operative del *Laboratorio Restauro Manufatti Tessili* del CCR, con il coordinamento di Roberta Genta.

[2] Forti Grazzini Nello, voce "Arazzo", in "Arti Minori", Jaca Book, Milano, 2001, pp. 84-86.

[3] Notizia desunta da: <http://collectie.boijmans.nl/en/in-depth/peter-paul-rubens-from-sketch-to-painting>

[4] La serie torinese è così composta: *La collera di Achille e Il combattimento fra Ettore e Achille* risultano tessuti dall'arazziere Geraert van der Streken tra il 1650 e il 1675; i rimanenti tre arazzi *Achille e il centauro Chirone* (detto anche *L'educazine di Achille*), *Teti presenta Achille al Tempio* e *La morte di Achille* sono attribuiti agli arazzieri François Raes e François van den Hecke e sono datati al 1665-1669. L'ipotesi è che la serie torinese si formi quindi con l'accorpamento di due forniture per la corte sabauda, una risalente a Carlo Emanuele II e una più tarda acquistata nel 1767 da Carlo Emanuele III. Barbero Enrico, "La collezione degli arazzi del Palazzo Reale di Torino tra committenze, acquisti ed acquisizioni", in "Le forme della meraviglia", Quaderni di studio 2 – Polo Reale di Torino 2012-2013, Gaidano & Matta, Chieri (TO), 2014, pp. 101-109.

[5] La scena rappresenta il nucleo iniziale dell'Iliade: Achille si adira con Agamennone che accetta di restituire Criseide, la figlia del sacerdote troiano di Apollo per mettere fine alla pestilenza, ma in cambio pretende la schiava di Achille, Briseide. In un attacco di rabbia sta per sfoderare la spada contro il re miceneo quando la dea Atena interviene afferrando l'eroe acheo per la chioma. A fianco del re seduto sul trono è rappresentato il sovrano di Pilo, Nestore, il più anziano e il più saggio tra i re greci, il quale tenta di calmare Agamennone afferrandogli la mano e cercando di sedare la lite. Ai piedi dei personaggi, un leone giace accucciato incatenato alla scalinata: simbolicamente l'animale rappresenta la forza di Achille che viene costretto da intervento divino a sottomettersi.

[6] Genta Roberta, "L'intervento di restauro sugli arazzi della Cervara" in "Cronache 3 - L'attività della Fondazione Centro Conservazione e Restauro La Venaria Reale 2006-2012", a cura di S. Abram e S. De Blasi, Allemandi, Torino, 2013 (p. 142).

[7] Innocenti Clarice e Bacci Gianna, "Gli arazzi con Storie di Giuseppe Ebreo per Cosimo I De Medici. Il restauro" in "Approfondimenti sull'applicazione delle tecniche di d'intervento: un percorso lungo un trentennio", Polistampa Firenze, 2014, pp. 109-125.

BIBLIOGRAFIA

1. Forti Grazzini Nello, voce "Arazzo", in "Arti Minori", Jaca Book, Milano, 2001
2. Barbero Enrico, "La collezione degli arazzi del Palazzo Reale di Torino tra committenze, acquisti ed acquisizioni", in "Le forme della meraviglia", Quaderni di studio 2 – Polo Reale di Torino 2012-2013, Gaidano & Matta, Chieri (TO), 2014, pp. 101-109.
3. Genta Roberta, "L'intervento di restauro sugli arazzi della Cervara" in "Cronache 3 - L'attività della Fondazione Centro Conservazione e Restauro La Venaria Reale 2006-2012", a cura di S. Abram e S. De Blasi, Allemandi, Torino, 2013 (p. 136-148).
4. Bacci Gianna, "Gli arazzi con Storie di Giuseppe Ebreo per Cosimo I De Medici. Il restauro" in "Approfondimenti sull'applicazione delle tecniche di d'intervento: un percorso lungo un trentennio", Polistampa, Firenze, 2013, pp. 109-125
5. Innocenti Clarice e Bacci Gianna, "Gli arazzi con Storie di Giuseppe Ebreo per Cosimo I De Medici. Il restauro" in "Approfondimenti sull'applicazione delle tecniche di d'intervento: un percorso lungo un trentennio", Polistampa Firenze, 2014, pp. 109-125.
6. S. Conti, M.G. Vaccari, 2010 - "Le antologie di OPD Restauro il restauro dei materiali tessili n. 7, in *I "veli" bizantini del Museo Marciano di Venezia. La pulitura: problemi, sperimentazioni, risultati*", Centro Di, Firenze, pp. 60-82

STUDIO E RIASSEMBLAGGIO DELLA SCULTURA LAPIDEA DI BACCO DEL MUSEO DI ANTICHITÀ DI TORINO: RICERCA DI UN EQUILIBRIO TRA FRUIZIONE E CONSERVAZIONE

Valeria Galizzi*, Antonio Iaccarino Idelson, Diego Elia***, Nicola Carlo Amapane****, Giuseppe Giraudo*****, Marco Nervo*****, Maria Beatrice Failla*******

*Restauratrice, Laureata in restauro presso l'Università degli Studi di Torino, 347-0465749, valeriagalizzi90@gmail.com

** Restauratore, Equilibrarte srl, via Centuripe 34, 00179, Roma, iaccarino.a@gmail.com

*** Archeologo, Università degli studi di Torino, Dipartimento di Studi Storici, via S. Ottavio 20, 10124, Torino, diego.elia@unito.it

**** Fisico, Università degli Studi di Torino, Dipartimento di Fisica, V. P. Giuria 1, 10125 Torino, nicola.amapane@unito.it

***** Ricercatore, Istituto Nazionale di Fisica Nucleare, sezione di Torino, via Pietro Giuria 1, 10125, Torino, giraudo@to.infn.it

***** Responsabile dei laboratori scientifici del Centro Conservazione e Restauro La Venaria Reale, via XX Settembre 18, 10078, Venaria Reale (Torino), marco.nervo@centrorestaurovenaria.it

***** Storica dell'arte, Università degli studi di Torino, Dipartimento di Studi Storici, via S. Ottavio 20, 10124, Torino, mariabeatrice.failla@unito.it

Abstract

L'intervento discusso nel presente contributo ha interessato la statua di Bacco del Museo di Antichità – Polo Musei Reali di Torino: una scultura lapidea frammentaria costituita da due parti antiche e cinque altri frammenti legati ad un completamento cinquecentesco dei pezzi archeologici.

Il progetto di intervento è stato realizzato basandosi innanzitutto su un'approfondita campagna diagnostica, che ha permesso lo studio e la ricerca di tutte le tracce materiali che il tempo ha lasciato sui frammenti dell'opera e delle modificazioni ed alterazioni che essa ha subito durante il suo periodo di interro, di fruizione o di abbandono, in quanto punto di partenza imprescindibile per la lettura del manufatto e della sua storia conservativa e base fondamentale per la valutazione delle scelte metodologiche da affrontare.

La scelta affrontata per il restauro della statua è stata quella di ripristinare l'aspetto dovuto all'intervento del XVI secolo, ri assemblando tutti i frammenti separati nei primi anni del XX secolo secondo i principi puristi dell'epoca.

La necessità di progettare un intervento che non sacrificasse il materiale costitutivo ha portato a scartare sin dal principio opzioni che avrebbero previsto un intervento invasivo (come ad esempio un intervento di armatura delle gambe) ed ha guidato di volta in volta ogni scelta metodologica, effettuata nella consapevolezza dell'importante ruolo della materia come portatrice del messaggio dell'opera d'arte e manifesto della sua storia conservativa.

Allo stesso tempo l'impiego della modellazione 3D e di programmi per l'analisi statica ha permesso di superare i limiti tecnici legati a queste scelte, consentendo di sperimentare, in fase di progettazione, la fattibilità di soluzioni nuove e sempre meno invasive, anche dal punto di vista della fruizione della statua.

L'obiettivo è stato quello di cercare un equilibrio tra fruizione dell'opera e conservazione dei materiali, di cui si sono studiate le fragilità, limitando l'invasività, anche estetica, dell'intervento, attraverso un sistema di ri assemblaggio dei frammenti che permettesse di non intaccare la materia originale, di conservare il più possibile (compatibilmente con le esigenze di tutela) i materiali ed i segni degli interventi precedenti e, allo stesso tempo, di rendere leggibili le diverse modalità espositive dell'opera.

Seguendo queste scelte metodologiche, l'intervento ha previsto la rimozione dei soli materiali ritenuti dannosi o non più utilizzabili per la nuova riproposizione dell'opera e l'utilizzo di materiali e vincoli metallici reversibili, che consentiranno il semplice smontaggio della statua per qualsiasi necessità futura.

Il fine ultimo è stato quello di ottenere la miglior fruizione per l'opera e la massima conservazione dei materiali, originari o aggiunti, senza venir meno ai principi di riconoscibilità e reversibilità di intervento.

Introduzione

Il restauro delle statue lapidee frammentarie è stato affrontato in ogni epoca secondo le specifiche necessità di fruizione, gli strumenti a disposizione ed il valore simbolico attribuito alla singola opera. Le modalità d'intervento tardo-antiche non sono molto diverse da quelle dei secoli successivi: s'interagiva con una certa disinvoltura sulla materia originale, che veniva spesso trasformata in un manufatto diverso e, almeno parzialmente, nuovo.

Il moderno restauro della statuaria antica comporta, forse più che in altri ambiti, la continua contrapposizione fra esigenze filologiche ed archeologiche; le une dettate dalla volontà di guidare la lettura dei fruitori nell'interpretazione dell'opera, le altre da quella di purificarne la visione, liberando il frammento archeologico da qualsiasi aggiunta che possa falsificarne aspetto e comprensione.

Il restauro di opere costituite da più frammenti comporta spesso anche l'instaurarsi di un conflitto tra fruizione e conservazione, dato dalla volontà di presentare l'opera nella sua interezza, ma dalla necessità di farlo eseguendo interventi spesso invasivi, che, per rispondere alle difficoltà tecniche, sacrificano la materia costitutiva per il ripristino di una statica ed un'integrità perdute.

Frutto di un'integrazione cinquecentesca di frammenti archeologici e di uno smembramento degli stessi, ispirato a principi puristi, la statua di *'Bacco con basamento e cesto d'uva'* del Museo di Antichità di Torino incarna tutti questi conflitti.

La statua di Bacco

L'opera raffigura la divinità di Bacco a grandezza naturale[1], come efebo nudo, mentre si appoggia lascivamente ad un tronco sfrondata, cui si avvinghia un ramo di vite, posizionato alla sua destra, assumendo una posizione instabile caratterizzata da uno schema chiastico: stante sulla gamba sinistra, la sua gamba destra si piega, accavallandosi davanti alla sinistra e sfiorando appena il basamento con la punta del piede.

Dei sette frammenti separati da cui è composta oggi la statua, due sono databili all'epoca imperiale (I-II sec. d.C.) e sono realizzati in un litotipo macroscopicamente differente da quello dei restanti cinque frammenti, attribuibili ad un restauro di età moderna volto a completare i frammenti archeologici su ispirazione di modelli classici, in particolare del famoso Satiro in riposo di Prassitele[2].

Le prime notizie sull'opera con l'aspetto odierno risalgono al 1550, quando Ulisse Aldrovandi[3] la descrisse all'interno della collezione romana del mercante Francesco Lisca. Tale descrizione permette di collocare l'intervento di completamento in un momento storico precedente al 1550.

Esistono numerosissimi documenti (quali lettere, elenchi, inventari ed incisioni) [4] che segnano il passaggio dell'opera alla collezione Sabauda dopo un primo acquisto da parte del collezionista romano Gerolamo Garimberti.

Numerose sono anche le testimonianze riguardo all'esposizione dell'opera nelle residenze sabaude e nel Museo dell'Università[5]; tra queste meritano però particolare attenzione il catalogo *Antike Bildwerke in Oberitalien*, compilato da Dütschke nel 1880, che descrive la statua come integra, ed il successivo testo di De Ricci, *Statues antiques inédites de Musée italiens*, basato su una visita del 1904, in cui vengono descritti solamente il busto e la gamba archeologici, segnando l'arco di tempo in cui la statua di Bacco è stata interessata da quelle pratiche di derestauro che miravano al disvelamento del nucleo originario della statuaria antica.

Durante il corso del Novecento si perdono le tracce dell'opera, i cui frammenti, dopo lo smontaggio, vennero conservati separatamente all'interno di diversi ambienti dei depositi del Museo[6], fino al restauro odierno, oggetto di tesi di laurea magistrale nel Corso di Laurea Magistrale a Ciclo Unico in Conservazione e Restauro dei Beni Culturali.

Studio dello stato di conservazione

Per affrontare l'intervento di restauro e definirne principi ed obiettivi è stato innanzitutto compiuto uno studio approfondito della statua e della sua storia conservativa, attraverso l'analisi iconografica e la ricerca condotta sulle fonti, grazie alle quali è stato possibile valutare le evidenze materiali dell'opera alla luce di una contestualizzazione storica.

L'opera presenta infatti uno stato di conservazione di difficile interpretazione dovuto, in gran parte, alla sua stessa natura di scultura completata da un restauro storico.

I molti materiali presenti, naturali o di sintesi, riconducibili ad epoche diverse, denunciavano gli innumerevoli interventi di restauro e manutenzione subiti da tutti i frammenti, fornendo preziose indicazioni sulle modalità e le tecniche di restauro della statuaria nel corso dei secoli.

Le caratteristiche dei materiali presenti e le loro forme di degrado sono state indagate tramite l'integrazione di varie tecniche diagnostiche, le quali hanno permesso di ottenere un quadro completo sullo stato di fatto dell'opera.

I frammenti della statua contenenti elementi metallici sono stati indagati tramite radiografia digitale, con l'intento di ottenere una precisa localizzazione dei perni antichi e moderni presenti. In particolare le radiografie sono state eseguite sfruttando due diversi metodi di acquisizione: tramite rilevatore digitale per i frammenti di spessore più contenuto[7] e con tecnica CR (Computed Radiography) per la coscia destra, riuscendo in questo caso ad individuare la presenza di un perno metallico impiombato su un'estremità attraverso uno spessore di marmo di circa 30 cm [8].

L'indagine ha permesso quindi di localizzare i perni presenti e discriminarne il legante, distinguendo nei singoli casi tra piombo e resine.

I leganti di tipo organico sono stati in seguito fotografati in luce ultravioletta[9] ed analizzati tramite test di solubilità e spettroscopia infrarossa in Trasformata di Fourier, eseguita su una selezione di campioni, determinati sulla base delle prove precedenti, per arrivare ad un'identificazione certa delle sostanze. Queste analisi hanno permesso di distinguere i perni legati tramite colofonia e risalenti quindi all'intervento di restauro cinquecentesco, da quelli fissati con resine sintetiche di varia natura[10] e riconducibili a diversi interventi moderni. L'interpretazione dei risultati delle indagini svolte sui materiali organici e sui perni, unita all'osservazione attenta delle evidenze sui frammenti dell'opera, hanno permesso inoltre una ricostruzione dettagliata delle tecniche di intervento cinquecentesche per l'integrazione di frammenti archeologici, grazie a cui è stato possibile ampliare un capitolo di studi per il quale, ad oggi, non si conosce alcun trattato storico.

Per lo studio del materiale costitutivo si è deciso di utilizzare una combinazione di tre diverse tecniche analitiche micro invasive, finalizzate a caratterizzare microscopicamente i principali litotipi e ad individuarne le proprietà fisico-meccaniche: l'*analisi petrografica in sezione sottile* e l'osservazione in *catodoluminescenza a freddo*, al fine di determinare i caratteri mineralogici, petrografici e strutturali dei materiali, l'*analisi degli isotopi stabili di carbonio e ossigeno* al fine di formulare ipotesi solide sulla provenienza.

Le analisi sono state effettuate su quattro campioni, due per ciascun litotipo individuato su base macroscopica ed hanno permesso di ricondurre i litotipi presenti al marmo di Paros-varietà 1 per quanto riguarda i campioni prelevati dai frammenti antichi ed al marmo di Carrara per quelli prelevati dai frammenti di restauro.

I dati relativi alle caratteristiche fisiche e tecniche dei marmi individuati sono stati in seguito correlati con quelli dello stato di conservazione dei materiali costitutivi stessi, valutato tramite tomografia ultrasonica, in modo da ottenere un quadro generale del livello di degrado dei materiali ed una distribuzione precisa delle zone maggiormente alterate nei singoli frammenti tramite tomografia ultrasonica ed analisi del tempo di viaggio delle onde sonore all'interno della pietra[11].

L'indagine è stata eseguita con l'intento di individuare i punti di maggior fragilità dell'opera in relazione alle fessurazioni e fratturazioni visibili ed alla distribuzione dei carichi che si sarebbe verificata in seguito al riassetto di tutti i frammenti.

I risultati hanno evidenziato il buono stato di conservazione del marmo pario, a fronte di un mediocre stato di conservazione del marmo di Carrara, con uno spiccato rallentamento delle onde ultrasoniche all'interno del polpaccio portante, quello sinistro, indicando la presenza di gravi discontinuità interne riconducibili a numerose microfessure del materiale, non ipotizzabili ad un'osservazione esterna.

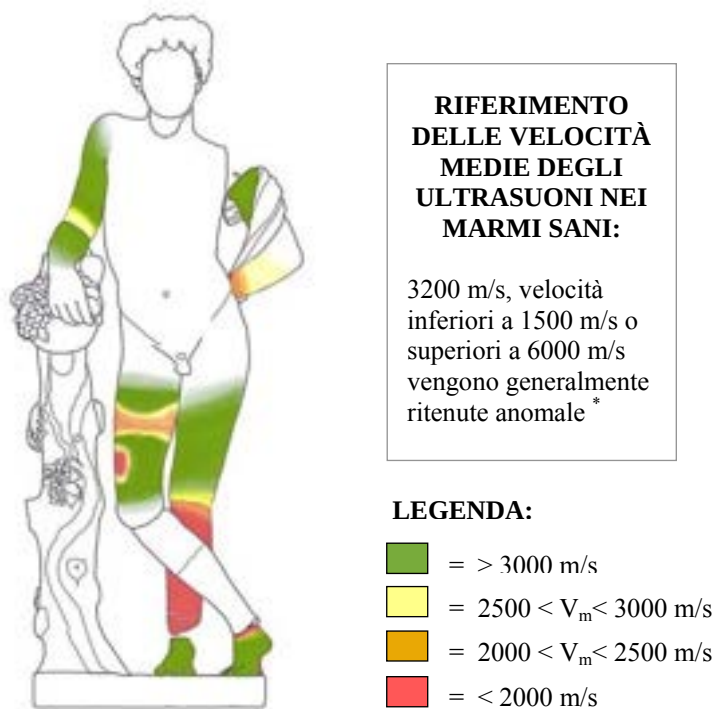


Figura 1. Schematizzazione dell'andamento della velocità media degli ultrasuoni. Le aree in bianco non sono state sottoposte ad indagine.

Definizione dell'intervento di restauro

Gli studi storici e quelli sulla materia illustrati hanno permesso di comprendere appieno la natura complessa dell'opera: la statua di Bacco è giunta a noi come una scultura nata in età imperiale ma, allo stesso tempo, fortemente connotata dalle integrazioni cinquecentesche, che hanno influenzato la storia ed i restauri dell'opera per tutti i secoli successivi.

I frammenti della statua di Bacco sono quindi da considerarsi espressione dei valori di tre epoche distinte: quella antica, quella rinascimentale e quella ottocentesca, ognuna caratterizzata da una diversa visione dell'età classica. In quest'ottica, ogni traccia presente sull'opera è frutto dell'occhio del tempo che l'ha prodotta e, in quanto tale, fondamentale per la lettura dell'intensa vita della statua.

Classicismo e purismo ottocenteschi hanno tentato di azzerare il passato della statua ed il suo tempo di fruizione, privilegiando gli elementi descrittivi e tipologici dei frammenti antichi, rispetto a quelli dei frammenti moderni, a danno non solo della lettura della vita del manufatto, ma anche della materia, gravemente compromessa dall'intervento di smontaggio.

L'intervento attuale si è proposto di restituire alla statua la sua unità, non nell'ottica di "rimediare a un danno" causato dall'ideologia purista, bensì con l'intento di ricomporre la forma in cui l'opera è conosciuta sin dal XVI secolo mantenendo tutte le tracce che il tempo ha lasciato sulle superfici.

Lo stato di frammentarietà in cui versava la statua e, soprattutto, l'assenza di giunti ben delineati tra un frammento e l'altro, rendevano difficile comprendere quale fosse l'esatta posizione ed orientazione di tutti i pezzi: da un lato erano evidenti alcune mancanze di materiale costitutivo, riconducibili all'intervento di smontaggio, dall'altro non era chiara l'entità di tali lacune.

La ricomposizione dei frammenti è stata studiata sulla base di pochi punti di giunzione inequivocabili ed è stata effettuata tramite l'ausilio del modello 3D ottenuto con l'integrazione delle tecniche della scansione laser a triangolazione e della fotogrammetria[12]; il modello virtuale così ottenuto ha permesso, laddove non era possibile effettuare prove con i frammenti reali, di "manovrare" tutti i frammenti costitutivi nello spazio virtuale e ritrovare i pochi punti di contatto certi tra i frammenti, intuendo poi la posizione degli altri.

Quest'operazione è stata svolta anche grazie alla realizzazione di un modellino 3D stampato con stampante ad estrusione di ABS in scala 1:4 utilizzato come riferimento per il posizionamento nello spazio dei frammenti acquisiti.

Per affrontare il riassettraggio di un'opera così complessa si è deciso di ricorrere all'ausilio di strumenti di analisi strutturale, desunti dal settore ingegneristico ed applicati alle esigenze di restauro.

Le caratteristiche individuate tramite la campagna diagnostica sono infatti confluite in un modello per il calcolo statico con il metodo degli elementi finiti (FEM)[13].

Nel caso specifico l'analisi statica è stata eseguita definendo il modello con i dati relativi al marmo integro, per poi confrontare i risultati con i dati ricavati mediante l'analisi ultrasonica, in modo da formulare valutazioni che tenessero conto della complessa realtà dell'opera, non solo per la posizione dei frammenti e le proprietà meccaniche dei marmi costitutivi, ma soprattutto a causa del livello di degrado degli stessi.

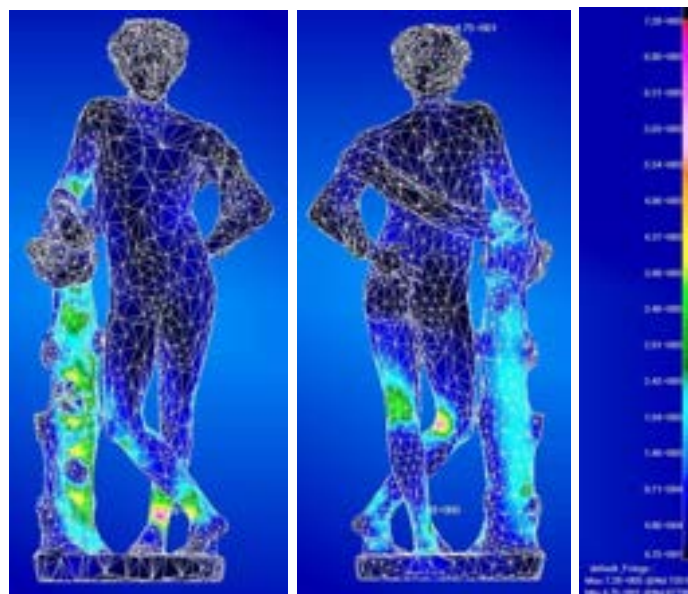


Figura 2. Analisi strutturale dell'opera ipotizzata come integra ed in buono stato di conservazione, eseguita inserendo le caratteristiche meccaniche di un marmo sano. Nell'immagine sono visibili i punti della statua maggiormente sollecitati. I valori, espressi in Pa sono resi attraverso una variazione cromatica secondo la scala di riferimento.

Proprio quest'ultimo aspetto è stato ritenuto un fondamentale punto di partenza per la valutazione dell'intervento, con il quale confrontarsi durante ogni fase di studio e di lavoro.

La distribuzione delle microfratture, unita alla posizione dei frammenti, ha infatti imposto dei limiti imprescindibili per la progettazione del riassetto e delle forme di sostegno dei carichi, nonché per la sequenza di montaggio dei frammenti e la valutazione delle modalità di movimentazione dell'opera dopo il restauro.

Le difficoltà tecniche dell'intervento sono inoltre legate alla scelta di eseguire l'impennaggio senza intaccare il materiale costitutivo, ma sfruttando i soli fori già presenti nei vari frammenti e legati agli interventi passati.

La prima esigenza è stata in ogni caso quella di individuare il baricentro dell'opera nel suo insieme per poter fare una valutazione sulla correttezza della posizione dei frammenti e per comprendere quale potesse essere stata la modalità espositiva della statua di Bacco nei secoli passati, con lo scopo di valutare le possibilità per l'esposizione futura.

Il baricentro, individuato in una posizione leggermente spostata in avanti e a destra rispetto al punto ideale, comporta uno sbilanciamento critico dell'intera statua, aggravato dalle dimensioni ridotte del basamento e, ancora una volta, dalla fragilità della gamba portante.

A fronte di queste valutazioni si è stabilita la necessità di progettare una struttura che potesse dare sostegno all'opera, soddisfacendo al tempo stesso alcuni prerequisiti ritenuti indispensabili per il riassetto: la struttura avrebbe dovuto sostenere l'opera sfruttando i fori preesistenti, o gli spazi presenti tra un frammento e l'altro, senza eseguire nuovi fori nel marmo e facendo in modo che il peso del frammento del busto, di 110 kg circa, non gravasse sui polpacci, in particolar modo quello sinistro[14]. La struttura avrebbe infine dovuto consentire la fruizione dell'opera da tutti i lati, permettendo la completa leggibilità dei frammenti e del loro diverso livello di lavorazione.

Su questi presupposti è stata progettata una struttura costituita da una piastra in acciaio inossidabile AISI 304 utilizzata come base, a cui è fissato un montante dello stesso materiale di sezione tonda cava di 60 mm di diametro, al quale sono montate due ali dello spessore di 5 mm atte a sostenere i frammenti, inserendosi nei giunti alle ginocchia. In questo modo è possibile scaricare il peso del busto esclusivamente sul montante della struttura e sostenere l'opera sfruttando tre punti di appoggio (ginocchia e gomito destro) per impedire qualsiasi tipo di rotazione e garantire una buona stabilità e sicurezza della statua riassetto, anche in caso di urti accidentali[15].

La presenza delle ali interposte tra i frammenti all'altezza delle ginocchia ha inoltre consentito di sostenere il frammento del polpaccio sinistro dall'alto, evitando di dover eseguire un nuovo foro di impennaggio nella zona della cavità[16].

Un'ulteriore problematica era legata alla messa in opera della struttura, in quanto lo spazio presente tra i frammenti non era sufficiente ad inserire le ali. È stato deciso, perciò, di effettuare uno spostamento verso l'alto di busto e braccio destro di 10 mm, per adattarne la posizione alle esigenze di riassetto.

Questo accorgimento ha consentito di ricavare uno spazio di 5 mm a livello delle ginocchia[17], mantenendo lo stacco di 10 mm al di sotto del frammento del braccio destro, in una posizione in cui non risulta eccessivamente visibile; in questo punto è stato inoltre inserito un disco di acciaio per ottenere una migliore distribuzione del peso su tutta la superficie di frattura. In questo modo è stato quindi possibile non intervenire sulla materia originale e minimizzare l'invasività, anche visiva, dell'intervento.

Lo stesso riguardo per la materia e per tutte le caratteristiche dei frammenti è stato mantenuto anche nella progettazione dei nuovi perni smontabili, anch'essi realizzati in acciaio inossidabile AISI 304.



Figura 3. Perna utilizzati per il riassettaggio dell'opera

L'eterogeneità di partenza delle caratteristiche dei frammenti, quali peso, orientazione dei giunti, grado di integrità del materiale costitutivo, sollecitazioni e carichi in gioco, è stata posta alla base della progettazione dei nuovi vincoli, sagomati in base alla forma dei fori preesistenti ed ideati in funzione della sequenza di montaggio e della forma dei frammenti, nonché dello spazio presente ai giunti, in modo da rendere l'intervento completamente smontabile.

L'intervento di restauro ha quindi previsto la rimozione dei soli vincoli degradati o non più riutilizzabili per il nuovo riassettaggio utilizzando procedure diversificate a seconda della loro localizzazione e, soprattutto, del legante con cui erano fissati; fa eccezione solo il caso del frammento della coscia destra, per cui è stato deciso il mantenimento del perno antico presente.

Per l'inserimento delle boccole, la necessaria regolarità dei fori di impennaggio è stata ottenuta aggiungendo del materiale riempitivo che potesse essere in seguito riorforato e che garantisse allo stesso tempo un'adeguata tenuta del perno, a montaggio avvenuto.

Tutti i fori da riutilizzare per l'impennaggio sono stati quindi protetti ed isolati con uno strato di resina acrilica Paraloid B72 ed in seguito riempiti di resina epossidica selezionata sulla base dei valori di resistenza a trazione, compressione e flessione.

L'aggiunta di queste resine potrà costituire, inoltre, uno strato di intervento su cui agire qualora in futuro si volessero rimuovere le boccole dall'interno dei fori, permettendo, ancora una volta, una maggior reversibilità del riassettaggio.

Per collocare in opera le boccole con l'inclinazione progettata, necessaria per riassettrare in modo preciso i frammenti e garantire la possibilità di smontare il perno, la resina epossidica, una volta indurita, è stata forata utilizzando delle maschere ricavate dal modello 3D[18] dotate di apposite guide per l'esecuzione del foro.

Dopo aver valutato la metodologia di impennaggio sono state effettuate diverse prove di posizionamento dei frammenti con lo scopo di valutare la posizione corretta e tutte le criticità legate alla gestione di un numero così elevato di frammenti di grosse dimensioni e peso considerevole.

Grazie a queste prove è stato possibile comprendere tutte le difficoltà legate ad un riassettaggio così complesso ed individuare una sequenza di montaggio da rispettarsi per la buona riuscita dell'intervento, tutt'oggi in corso.



Figura 4. Render della statua riasssemblata **Figura 5 e Figura 6.** Prove di posizionamento dei frammenti

Coerentemente con la scelta di effettuare un restauro che illustrasse tutte le caratteristiche dell'opera, compresa la sua frammentarietà, in quanto aspetto fondamentale della sua storia conservativa, a rimontaggio concluso non verranno eseguite delle sigillature tra un frammento e l'altro ma ci si limiterà ad inserire dei fogli di gomma espansa EPDM a cellule chiuse nelle zone di contatto tra marmo ed acciaio per proteggere il materiale costitutivo dell'opera.

Questa decisione potrà consentire inoltre una lettura più chiara delle peculiarità dell'opera nella sua conformazione finale e una immediata comprensione delle strutture metalliche atte a darle sostegno.

L'intervento proposto consentirà quindi la fruizione della statua, offrendo una risposta alle esigenze di conservazione e di restauro, permettendo di tramandare ogni traccia della sua storia conservativa, nella consapevolezza dell'importante ruolo della materia come portatrice del messaggio dell'opera d'arte e testimonianza della sua intensa vita.

NOTE

[1] Sull'altezza complessiva dell'opera si hanno fonti contrastanti: H. Dütschke in *Antike Bildwerke in Oberitalien*, pag. 37 parla di un'altezza pari a 1,72 m, mentre la scheda tecnica compilata presso il Museo di Antichità di Torino registra la statua con un'altezza di 160 cm.

[2] Dell'opera dello scultore greco sono attualmente conosciute circa 113 copie; cfr. Alain Pasquier, Jean Luc Martinez, *"Praxitèle"*, Musée du Louvre éditions, Paris, 2007

[3] Aldrovandi, 1556.

[4] Cfr. Brown C.M., Lorenzoni A.M., *"Our accustomed discourse on the antique: Cesare Gonzaga and Gerolamo Garimberto, two renaissance collectors of greco-roman art"*

[5] Non si hanno documenti dettagliati per quanto riguarda i frammenti antichi della statua, realizzati in marmo Pario: questi potrebbero essere stati collocati da subito all'interno dei depositi del museo, così come i frammenti cinquecenteschi, ovvero essere stati esposti per un breve periodo di tempo e solo in seguito trasferiti nei depositi stessi.

[6] Le radiografie sono state eseguite grazie all'apparato radio-tomografico del Centro Conservazione e Restauro La Venaria Reale, costituito da una sorgente di raggi X General Electric Eresco 42 MF4 e rilevatore lineare Hamamatsu C9750-20TCN.

[7] Le lastre per la radiografia CR sono state fornite dal Dott. Osvaldo Rampado, Ospedale Molinette, Città della Salute e della Scienza di Torino.

[8] Per l'indagine sono state utilizzate fotocamera Nikon D3X, Digital Filter PECA 916, due lampade UV Labino con angolo di distribuzione approssimativo di 3,5°, irradiazione 45 000 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ a 38 cm (15"), tavoletta di Solfato di bario 99%, Color Checker Macbeth.

[9] Sull'opera sono state individuate resina acriliche, epossidiche e poliestere in quantità e punti differenti.

[10] L'analisi è stata svolta grazie ad una collaborazione con il Prof. Cesare Comina, del Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università degli Studi di Torino, utilizzando uno strumento impulsivo ad ultrasuoni (Pundit - Proceq), gestito da apposito software, collegato ad un computer portatile. Le misure sono state eseguite tra due sonde dotate di una frequenza nominale di 50 kHz e di forma conica esponenziale, collegate ad un amplificatore di segnale, con una frequenza di campionamento di 2 MHz. I dati di velocità acquisiti sono stati processati, dopo una prima elaborazione manuale, con il software GeoTomCG, che consente un approccio tomografico, indicando la distribuzione dei diversi valori di velocità nello spazio.

[11] Per la costruzione del modello 3D sono stati usati LASER a triangolazione Konica Minolta VIVID 9i e fotocamera reflex Nikon D800E con obiettivo Nikon 60 mm.

[12] Si tratta di un metodo tramite il quale le informazioni relative alle caratteristiche geometriche e meccaniche del modello vengono sintetizzate per condurre alla determinazione dello stato di sforzo e deformazione di elementi in condizioni di carico, in questo caso dato dal peso proprio dell'opera; l'analisi è stata svolta in collaborazione con il Dott. Giuseppe Giraudo e la Sezione di Torino dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare.

[13] Il frammento del polpaccio destro infatti, trovandosi inclinato, non può essere impiegato con funzione di sostegno.

[14] Lo studio è stato effettuato mantenendo un fattore di sicurezza 5, ossia la struttura è stata progettata per mantenere ogni tensione inferiore a 1/5 del carico di rottura stimato in ogni punto critico.

[15] Il foro in corrispondenza della caviglià infatti andato perso a causa della frantumazione del materiale in quel punto in cinque piccole schegge.

[16] Lo spazio ricavato è inferiore a quello dello spostamento, in quanto entrambe le ginocchia hanno una superficie di frattura molto inclinata.

[17] Festa L., Iaccarino Idelson A., Serino C., Vischetti F., 2015.

BIBLIOGRAFIA

1. AA.VV., *"The Treatment of Tullio Lombardo's Adam: A New Approach to the Conservation of Monumental Marble Sculpture"*, in *"Metropolitan Museum Journal"*, Metropolitan Museum of Art publishing, New York, 2014, pagine 1- 89
2. Aldrovandi Ulisse, *"Delle statue antiche, che per tutta Roma, in diversi luoghi, et case si veggono"* in *"Le antichità della città di Roma"*, Ziletti, Venezia, 1556, parte II
3. Brown C.M., Lorenzoni A.M., *"Our accustomed discourse on the antique: Cesare Gonzaga and Gerolamo Garimberto, two renaissance collectors of greco-roman art"*, Garland Publishing inc., New York & London, 1993
4. Capizzi P., Cosentino P.L., Schiavone S., *"La tomografia ad ultrasuoni per lo studio diagnostico dei beni culturali"*, in *"Atti del XIV Congresso aipnd Conferenza nazionale sulle prove non distruttive monitoraggio e diagnostica"*, Palermo, 2011
5. De Raad J.A., *"Manual of Industrial Radiography, image forming techniques"*, in *"GE Inspection Technologies"*, General Electric Company, 2007, pagine 145-152
6. De Ricci Seymour, *"Statues antiques inédites de Musée italiens"* in *"Revue archéologique IV"*, luogo, 1906, pagine 372-389
7. Devreux Guy, Spada Stefano, *"Nuove esperienze nei sistemi di ancoraggio nel restauro di manufatti lapidei"* in *"Atti del Convegno Lo Stato dell'arte, XI Congresso Nazionale IGIIC"*, Bologna, 2010
8. Dütschke Hans, *"Antike Bildwerke in Oberitalien"*, s.n., Leipzig, 1880, pagine 37-38.
9. Festa Luciana, Iaccarino Idelson Antonio, Serino Carlo, Vischetti F., *"Il Mitra Tauroctono di Tarquinia: intervento di restauro e riassetto con l'uso di tecnologie 3D"* in *"Atti del Convegno Lo Stato dell'arte, XIII Congresso Nazionale IGIIC"* Venaria Reale, 2015
10. Alain Pasquier, Jean Luc Martinez, *"Praxitèle"*, Musée du Louvre éditions, Paris, 2007
11. Riccomini Anna Maria, *"Si scopersero in un magazzino una montagna di statue, busti, teste, lapide e rilievi: aggiunte alla collezione Garimberti dai depositi del Museo di Antichità di Torino"* in *"Quaderni della Soprintendenza Archeologica del Piemonte"*, n. 25", Torino, 2010, pagine 85-97
12. Serino Carlo, Iaccarino Idelson Antonio, *"Perni per l'assemblaggio reversibile di manufatti frammentari"* in *"Atti del Convegno di Studi di Bressanone"*, Bressanone, 2003

IL GRANO DI PIETRO GAUDENZI STATO DI CONSERVAZIONE E PROBLEMATICHE DI INTERVENTO

Michele Bernardi*, Alessia Cadetti, Mario Amedeo Lazzari***, Mario Marubbi****,
Curzio Merlo***, Maria Pia Riccardi*******

* Restauratore, Laboratorio di restauro Museo Civico “Ala Ponzzone”, Via Ugolani Dati, 4, 26100 Cremona,
e-mail michele.bernardi@comune.cremona.it

** Storica dell’Arte, dottoranda presso l’Università degli Studi di Udine, Via A. Manzoni 3, Barberino di
Mugello 50031, tel. 338 4275491, e-mail alessiacadetti@yahoo.it.

*** Docenti, Scuola di Specializzazione in beni storico artistici Università degli Studi di Siena, Laboratorio di
Diagnostica applicata ai Beni Culturali Scuola di Restauro Cr.Forma, C.so Matteotti 17, 26100 Cremona,
tel. 0372 808999, e-mail laboratorio.diagnostica@crforma.it

**** Conservatore della Pinacoteca, Museo Civico “Ala Ponzzone”, Via Ugolani Dati, 4 – Cremona,
e-mail: mario.marubbi@unicatt.it

***** Docente, Dipartimento di Scienze della Terra e dell’Ambiente e Laboratorio Arvedi, sede di Pavia,
Università degli Studi di Pavia, via Ferrata 1, 27100 Pavia; e-mail: mariapia.riccardi@unipv.it

Abstract

L’opera *Il grano* (“dipinto murale su intonaco applicato a masonite”, cm 249x434, Pinacoteca del Museo Civico “Ala Ponzzone” di Cremona) viene realizzata da Pietro Gaudenzi nel 1940 per la seconda edizione del Premio Cremona istituito da Roberto Farinacci nel 1939, a seguito della necessità di rafforzare il mercato e le quotazioni d’arte attraverso mostre e premi che richiamassero i valori dell’ideologia fascista in campo artistico. I cartoni preparatori degli affreschi eseguiti da Gaudenzi a Rodi, raccolti nella recente mostra (2015) *Pietro Gaudenzi: gli affreschi perduti del Castello dei Cavalieri a Rodi*[1], ritenuti l’ultima testimonianza rimasta delle pitture murali che occupavano la Sala del pane e la Sala della famiglia del Castello - ricostruito dagli italiani dal 1936 al 1940 - evocano il trittico che vincerà il premio Cremona nel 1940. Diversamente dalle tecniche sperimentali che hanno caratterizzato molte delle opere del ritorno alla tradizione decorativa murale, Gaudenzi dipinge il trittico su un intonaco composto da un aggregato silicatico e calce. Il disegno è stato eseguito tramite incisioni dirette da cartoni preparatori, successivamente ripassate con un tratto bruno, i colori sono stati scelti tra quelli tradizionalmente usati per questo tipo di pittura, unitamente a pigmenti inorganici minerali sintetici in uso a partire dal XIX secolo. L’opera, realizzata su pannelli rigidi (masonite), risulta – sul fondo – impermeabile al vapore acqueo che, in situazioni di variazione dei parametri microclimatici ambientali e a causa delle frequenti movimentazioni del dipinto, provoca sollevamenti localizzati di forme tondeggianti (a bolla). La pellicola pittorica, resa leggermente plastica dalla vernice, si rigonfia distaccandosi dal supporto in quantità talvolta, estese. I conseguenti necessari interventi di manutenzione, mirati al consolidamento dei sollevamenti, risultano particolarmente complessi per l’impossibilità di intervenire dal retro: la necessità di attraversare il film protettivo e penetrare la pellicola pittorica in assenza di cretature ha evidenziato l’estrema fragilità sia del film pittorico che della materia sottostante. Lo studio presenta alcune metodologie di intervento utilizzate, nel tempo, per consolidare il trittico. La possibilità di poter analizzare alcuni microframmenti ha richiesto l’applicazione di una strategia analitica basata sull’uso di microscopi e microsonde. La successione degli strati tecnici è stata definita in microscopia ottica (OM) ed elettronica a scansione (SEM), su “cross section”. Le tessiture e la composizione chimica dei leganti e dei pigmenti dei singoli strati sono state determinate utilizzando un sistema di microanalisi in dispersione di energia (EDS) e in spettrofotometria FT-IR. Questi dati integrano le informazioni ottenute con le tecniche non invasive d’immagine (luminescenza UV, riflettografia IR e riprese IR in falso colore) e puntuali (XRF) realizzate *in situ*.

Il Grano di Pietro Gaudenzi

L’opera *Il grano* di Pietro Gaudenzi è stata dipinta dall’artista nel 1940 in occasione della seconda edizione del Premio Cremona. Il trittico di grande formato è stato realizzato su intonaco applicato su masonite, recuperando una delle tecniche della tradizione pittorica italiana. Nel pannello centrale viene ritratto un contadino che si porta una mano alla fronte per asciugarsi il sudore mentre nell’altra tiene una vanga, in lontananza si intravede una bruna collina dai toni terrosi. In uno dei pannelli laterali due figure femminili stanno facendo ritorno dai campi con i pesanti attrezzi da lavoro, mentre nell’altro due donne portano sulla testa dei grandi vassoi con il pane appena uscito dal forno, le loro vesti sono scure e l’unico punto di colore è rappresentato dall’abito rosso della giovane contadina. Le due scene sono ambientate tra le pareti di un casolare di campagna dove giganteggiano come idoli le possenti figure agresti. Per svolgere il tema del concorso Gaudenzi aveva scelto un’ambientazione rurale, simile probabilmente alle campagne di Anticoli Corrado, dove il pittore si era trasferito dal 1931. La pittura dell’artista fino agli anni venti del Novecento era stata contraddistinta da un verismo tardo ottocentesco, reso

attraverso l'uso di un colore corposo e cangiante, queste caratteristiche nel corso del decennio successivo erano mutate verso una maniera sempre più monumentale e dall'ampio respiro dato dalla figurazione classicheggiante.



Figura 1. Il grano, Pietro Gaudenzi (1880 - 1955), Inv. 486, Museo Civico "Ala Ponzzone" di Cremona - Pinacoteca.

Pietro Gaudenzi e il Premio Cremona

Il Premio Cremona era stato istituito da Roberto Farinacci, Segretario del Partito Nazionale Fascista, nel 1939 a seguito della necessità di rafforzare il mercato e le quotazioni d'arte attraverso mostre e premi che richiamassero e promuovessero i valori dell'ideologia fascista in campo artistico[2]. Con la creazione del concorso si tentava di orientare stilisticamente le opere, attraverso l'uso di un'iconografia elementare e la scelta di tematiche che interpretavano fedelmente i principi cari al regime. All'opera di Giuseppe Bottai, Ministro delle Corporazioni e poi dell'Educazione Nazionale, si dovevano invece la gran parte degli interventi che il governo fascista aveva intrapreso a sostegno dell'arte a destinazione pubblica e la creazione nel 1939 del Premio Bergamo, che diversamente dal Premio Cremona si prefiggeva di salvaguardare le libertà artistiche, in opposizione alle ovvietà degli schemi retorici proposti da Farinacci. Come ricordato nelle pagine del *Manifesto della pittura murale* del 1933 [3] la nuova pittura fascista doveva essere strettamente legata alla comunicazione di massa e la scelta stilistica era stata intrapresa in base alla funzione educativa che la pittura doveva assolvere. Lo stile fascista aveva recuperato la forza espressiva e i canoni di rappresentazione del passato, l'immediatezza narrativa e la chiarezza nella resa dei soggetti si traduceva nel comune desiderio di abolizione prospettiva, attuata applicando una semplificazione del linguaggio pittorico. Inoltre il compito del Premio Cremona doveva essere quello di indirizzare gli artisti verso la rappresentazione di scene della storia presente, per favorire la rinascita artistica e lo sviluppo turistico della città di Cremona. Per questa edizione il tema *La battaglia del grano* era stato scelto direttamente da Mussolini e l'opera di Gaudenzi era risultata la vincitrice della manifestazione [4].

Il ritorno alla pittura murale come evoluzione della tecnica pittorica

Il tema del ritorno alla pittura murale aveva occupato un posto di rilievo nell'interesse della cultura artistica italiana tra le due guerre ed aveva avuto come oggetto il recupero della tradizione decorativa [5] e il desiderio di utilizzare questa tecnica quale mezzo di comunicazione capace di veicolare gli ideali che il nuovo regime fascista era chiamato ad esprimere. Al dibattito sulle antiche tecniche pittoriche aveva preso parte Mario Sironi, che nell'articolo *Pittura murale* del 1932 [6], aveva teorizzato l'idea di una pittura murale che avrebbe contribuito alla nascita di una nuova arte italiana in grado di superare l'obsoleta pittura da cavalletto. Per artisti come Sironi, Gino Severini e Carlo Carrà, la riscoperta di questo genere di pittura significava il ritorno alla tradizione italiana. Questo tema era già stato fortemente motivato agli inizi degli anni Venti nell'ambito della rivista «Valori Plastici» da Giorgio De Chirico e Carrà mentre in scritti successivi Sironi aveva approfondito queste riflessioni evidenziando il bisogno di un intenso colloquio con la grande arte classica del passato, rileggendo attraverso il filtro delle avanguardie la tecnica di Giotto, Masaccio, Raffaello e Michelangelo. Saranno queste considerazioni sullo stile dei grandi maestri del passato che porteranno Sironi a raccogliere le

aspirazioni dei maggiori pittori italiani e a concretizzarle nella realizzazione del programma pittorico per la V edizione della Triennale Milanese del 1933. Lo studio approfondito dei grandi cicli ad affresco italiani e il desiderio di recuperare il carattere sociale che la pittura murale aveva rivestito nei secoli passati, furono alcune delle tematiche che sfociarono nel testo nato a seguito delle riflessioni maturate durante l'esperienza milanese, il *Manifesto della pittura murale* pubblicato nel 1933 a firma di Massimo Campigli, Carlo Carrà, Achille Funi e Mario Sironi. Attraverso la ricerca delle antiche tecniche esecutive e dei materiali descritti nei trattati e nei ricettari del passato questi artisti cercavano di riappropriarsi di mezzi espressivi ormai caduti in disuso, adattandoli alle esigenze della modernità e ai tempi di esecuzione sempre più ridotti che il nuovo sistema dell'arte imponeva. Le nuove esigenze produttive portarono ad un forte sperimentalismo, spesso non privo di conseguenze negative come nel caso delle pitture della Triennale del 1933 [7]. Una serie di materiali nati per l'industria divennero oggetto di interesse anche per la produzione pittorica murale; per renderne più agevole il trasporto in occasione delle mostre temporanee i supporti erano stati scelti tra i prodotti per l'edilizia come il Cellotex, la Masonite, la Faesite, le lastre di cemento e amianto (Eternit), o i pannelli in cemento e legno come il Populit. Modifiche sostanziali si riscontreranno poi anche nella composizione degli strati preparatori e pittorici con la creazione dei primi miscelati pronti all'uso (composti da cemento e cariche inerti) e dei pigmenti sintetici. Per quanto riguarda il recupero delle tecniche pittoriche vennero sperimentati dei sistemi a cera fredda e calda, l'uso della tempera grassa, magra, all'olio e a base di colla o gomma, che vennero spesso impiegati anche a secco per terminare parti di pittura iniziate a fresco. Furono applicati leganti come la caseina e i silicati (prima di origine alcalina e successivamente il silicato d'etile), da unire ai pigmenti in polvere se usati come medium o da spruzzare sulla superficie dell'opera finita se eseguita a calce, a fresco o a tempera. Infine a partire dalla fine degli anni Trenta e durante gli anni Quaranta e Cinquanta verranno introdotte sul mercato italiano anche sostanze che erano già state molto sperimentate a livello internazionale, tra queste i polimeri di sintesi come la pirossilina (lacca alla nitrocellulosa e elemento alla base dei colori Duco® prodotti dalla Dupont), le pitture alchidiche, i polimeri vinilici (in particolare il polivinilacetato) e gli acrilici (in particolare il butilmetacrilato e altri derivati), prodotti che verranno usati dagli artisti come leganti pittorici o come vernici e che col passare del tempo soppianderanno quasi del tutto le tecniche tradizionali nel campo delle pitture murali [8].

Le indagini scientifiche. Strumentazione

Il trittico è stato inizialmente documentato in luce visibile (fotografie a luce diffusa, a luce radente e macrofotografie) utilizzando due illuminatori dotati di alette frangiflusso e lampade ad incandescenza ad emissione luminosa con temperatura di colore costante a 3200K. La superficie è stata irraggiata con radiazione UV tramite lampade schermate con filtro di Wood munite di tubi Black light da 45 cm. Le riprese sono state effettuate con una fotocamera digitale reflex con sensore CMOS da 23,6x15,8 mm/12,3 milioni di pixel. Il sistema di filtraggio è stato realizzato accoppiando un filtro Med. Yellow 2X con un filtro UV-IR-CUT. Le riprese all'infrarosso sia in bianco e nero che in falso colore sono state realizzate utilizzando come sorgente infrarosso un sistema di illuminatori con lampade ad incandescenza ad emissione luminosa con temperatura di colore costante a 3200 K. Le riprese sono state effettuate con una fotocamera digitale reflex con sensore CCD da 23,7x15,6 mm/6,24 milioni di pixel modificato; l'obiettivo è stato filtrato con un filtro taglia banda IR 1000 nm. La campagna di misure non invasive avviata per definire i materiali presenti nelle differenti campiture di colore è stata realizzata *in situ* con un sistema per Fluorescenza a Raggi X portatile (XRF) AMPTEK (EIS) con anodo in Tungsteno, sensore SSD con risoluzione di 135 eV a 5,9 keV. L'area indagata ha un diametro di tre millimetri, le condizioni operative sono 30 kV, 50 µA e 60 secondi. Su due microprelievi (Fig. 5) sono state condotte misure in laboratorio, sia in spettroscopia FT-IR, sia in microscopia elettronica a scansione (SEM). Il Campione 1, proveniente dal pannello di sinistra, si presenta estremamente friabile e in forma di polvere, mentre il Campione 2, proveniente dal pannello di destra, risulta più compatto ed aggregato. Lo spettrofotometro FT - IR utilizzato è Nicolet iN10 Infrared Microscope (THERMO SCIENTIFIC), i campioni sono stati analizzati in trasmissione (KBr) a temperatura ambiente; il SEM utilizzato è un TESCAN serie Mira XMU, accoppiato ad un sistema di microanalisi EDAX in dispersione di energia (EDS). Le condizioni operative, per la raccolta di immagini (in elettroni retrodiffusi – BSE) e microanalisi, sono: 20kV; B.I. 16.5; A.C. 2.1 e WD 15.8 mm. I microprelievi sono stati inglobati in resina epossidica, lucidati e metallizzati a grafite.

Le indagini scientifiche. Risultati e discussione

La diagnostica d'immagine. Ad una prima osservazione a luce visibile lo stato di conservazione dell'opera risulta essere abbastanza buono. La superficie dei tre pannelli appare quasi traslucida ad indicare la presenza di una vernice protettiva. Una lunga fessurazione interessa i tre pannelli dell'opera e il processo appare molto accentuato nei due scomparti laterali dove sono ritratte le quattro figure femminili. La linea di demarcazione è ben netta e precisa e si può supporre essere stata causata dalla fragilità dell'intonaco nel punto di congiungimento dei pannelli di masonite su cui è stata realizzata la pittura. Le tavole di masonite utilizzate sono due, probabilmente a causa del formato particolare e della relativa difficoltà a reperire un unico pannello di dimensione congrua. Tra le tre tavole del trittico, lo scomparto dove sono rappresentate le due lavoratrici dei

campi risulta più alterato: si riscontrano delle piccole cadute di colore sottostanti la mano della figura femminile che impugna la vanga in primo piano, nella attigua zona della veste, e sulla gamba, in prossimità del piede, della giovane in secondo piano. Sulla figura della giovane con abito rosso (a sinistra) sono riscontrabili dei ritocchi attribuibili ad un intervento di restauro e localizzati nella parte alta del busto, in prossimità della lunga fessura centrale. Altre due integrazioni sono visibili nella figura femminile più matura (a destra), in prossimità della mano e nella parte bassa dell'ampia gonna nera vicino alla vanga. Dalle macrofotografie e dalle immagini a luce radente possiamo trarre alcune importanti informazioni sulla tecnica artistica scelta da Gaudenzi per realizzare l'opera. La granulometria della superficie, molto simile a quella dell'intonaco tradizionale, appare abbastanza grezza, tipica di un intonaco realizzato con un aggregato medio-grossolano e calce (Figg.1 e 2). Si nota inoltre la presenza di piccoli granuli bianchi attribuibili all'utilizzo del grassello di calce non ben amalgamato al momento della miscelazione della malta. Il disegno è stato eseguito tracciando incisioni dirette, successivamente ripassate con un tratto bruno più o meno intenso, in funzione delle porzioni del dipinto (Figg.1 e 2).

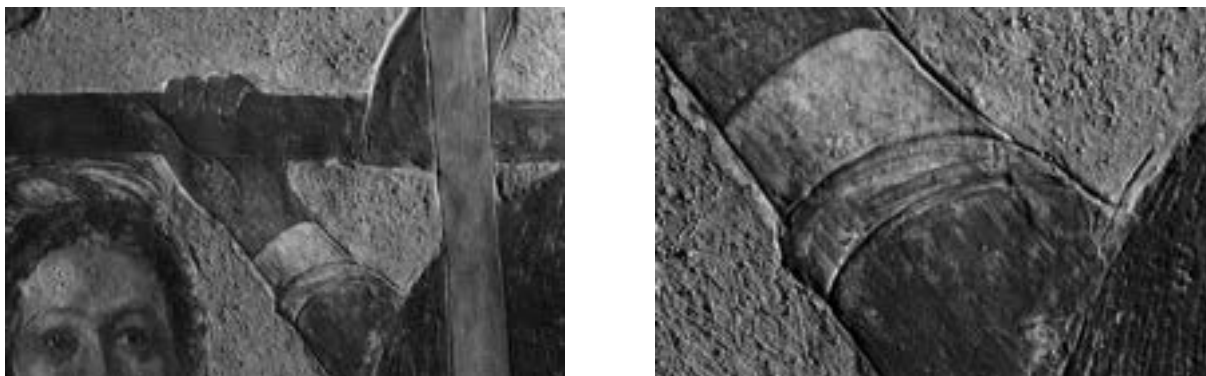


Figura 2. Fotografia (a sinistra) e macrofotografia (a destra) in luce radente.



Figura 3. Pannello di sinistra, luminescenza UV. Restauro.



Figura 4. Pannello di sinistra, IR falso colore. Cadute e restauri.

La luminescenza indotta da radiazione UV (Fig. 3) evidenzia una fluorescenza superficiale diffusa dovuta ad uno o più film di vernice stesi durante precedenti interventi di restauro e manutenzione e mostra altresì, con molta chiarezza, una serie di integrazioni di diversa entità, volte a risarcire perdite di materia pittorica originale, realizzate con materiali e tecniche diversi, stratificate nel tempo. Anche questi elementi presentano una luminescenza ridotta rispetto al resto della superficie pittorica. Si rilevano inoltre colature ed addensamenti di sostanze organiche, verosimilmente consolidanti o fissativi. La riflettografia IR, ed in particolare le riprese all'infrarosso in falso colore (Fig.4), evidenziano con maggiore chiarezza due vecchie grandi integrazioni,

facendo risaltare inoltre una serie di altre piccole integrazioni diffuse corrispondenti a perdite di materia pittorica.

Le indagini in laboratorio.

L'intonaco. L'analisi degli spettri IR dei due microcampioni ha evidenziato la presenza di un intonaco molto simile a quello tradizionale, composto da una miscela di un aggregato silicatico e calce. Lo spettro IR del Campione 1 mostra i picchi caratteristici dei carbonati e dei silicati; lo spettro IR del Campione 2 si differenzia dal Campione 1 per la presenza di due picchi, rispettivamente a 1734 cm^{-1} e 1165 cm^{-1} attribuibili a “resine” poliestere, sostanze polimeriche di sintesi, di tipo metacrilico (Fig. 5).

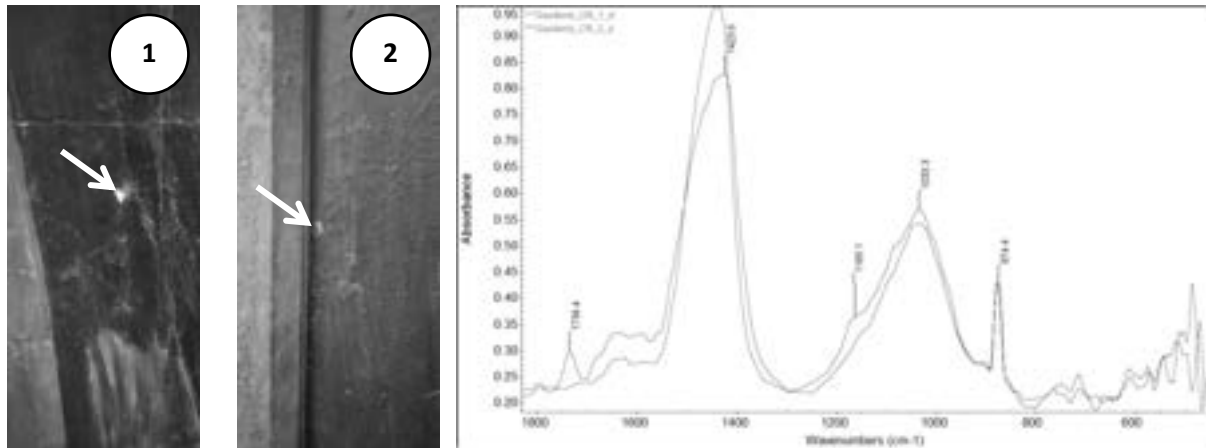


Figura 5. Campione 1 e Campione 2; spettri FT-IR dell'intonaco (particolare).

La presenza, nel Campione 2, di esteri dell'acido metacrilico – sostanze impiegate per il loro potere adesivo / consolidante – garantisce compattezza al supporto. L'assenza del polimero metacrilico provoca, al contrario, la disgregazione dell'intonaco come risulta evidente nel Campione 1. L'analisi SEM-EDS dei microcampioni (Fig. 6) ha mostrato una successione stratigrafica incompleta, poiché il prelievo non ha raggiunto il supporto di masonite. Le immagini BSE hanno comunque mostrato la successione degli strati tecnici nella porzione più esterna dell'opera. Lo strato di intonaco è a granulometria medio-fine (1 in Fig. 6A e 6B) e mostra uno spessore mai inferiore al millimetro. A questo strato segue il colore (2 in Fig. 6B), definito alla sua base da un passaggio netto rispetto allo strato sottostante (1), di spessore medio valutabile attorno ai 50 micron, e un successivo strato scuro (nero nelle immagini BSE), anch'esso di spessore ridotto (3 in Fig. 6B). L'intonaco è costituito da un aggregato di granulometria molto varia (scarsamente cernito), nella proporzione media di circa 15 – 20 % vol. rispetto al legante (Fig. 7A). I granuli mostrano forme arrotondate e differenti tessiture (Fig. 8). I granuli sono per la maggior parte polimineralici, e le fasi più rappresentate sono i K-feldspati e i clinopirosseni. Non è stato riscontrato il quarzo. La matrice fine che circonda le fasi cristalline ha anch'essa una composizione silico-alluminosa, dove il calcio è presente in percentuali molto variabili. Tale fase mostra l'aspetto di un materiale amorfo. La singolarità composizionale di tale aggregato, costituito da K-feldspato, albite e clinopirosseni, lo definisce come un materiale artificiale, probabilmente uno scarto di manifattura legata alla lavorazione di leghe di ferro e titanio, elementi chimici sempre presenti nella matrice fine in proporzioni variabili. A tali elementi è sempre associata una percentuale consistente di fosforo. Le microanalisi sulla frazione legante hanno mostrato l'utilizzo di una calce aerea a base di calcio (Fig. 7B). I ridotti contenuti di alluminio e silicio possono essere attribuiti alla presenza di granuli di aggregato di dimensioni molto fini, non risolvibili in microscopia elettronica a scansione. Il picco dello zolfo (tracce) testimonia la presenza di gesso di origine secondaria (solfatazione).

La pellicola pittorica. I colori sono stati stesi con pennellate molto liquide, giocando con effetti di trasparenza sugli incarnati. Il tratto è corsivo e veloce tipico della tecnica ad affresco. Le osservazioni al SEM della pellicola pittorica evidenziano che la fase di stesura del colore è successiva a quella di stesura dell'intonaco. L'intonaco presenta, in superficie, un sottile livello ricco in calce aerea (Fig. 6B e Figg. 9A e 9C), costituito dal solo legante, formatosi per capillarità durante la fase di rasatura del materiale. La composizione (Fig. 9C) è estremamente ricca in Ca; piccole percentuali di Mg e P sono giustificate dalla disomogeneità del materiale. Lo strato di colore (marrone scuro in questo caso) è stato realizzato utilizzando una terra (Na, Mg, Al, Si, K sono i componenti della frazione terrigena) additivata da ossidi di ferro. Il pigmento è stato steso a calce poiché il picco del calcio è molto elevato (Fig. 9B). L'analisi in Fluorescenza a Raggi X condotta in 16 punti, sulla superficie del manufatto, mostra la presenza del fosforo, attribuibile sia ad un legante fosfoproteico, come la caseina, proteina che però non è stata evidenziata dall'analisi FT-IR dell'intonaco, ovvero alla presenza di fosforo inorganico. I pigmenti caratterizzati sono: i gialli ed i rossi di cadmio; le terre per le colorazioni brune, talvolta addizionate a minime quantità di verde di cromo; il verde di cromo è anche presente, in tracce, nei bianchi e negli incarnati, la cui base è costituita

da carbonato di calcio; l'unico blu indagato è stato colorato con blu di cobalto; le tonalità più scure sono realizzate con nero organico non rilevabile in XRF. In alcuni campioni è stata evidenziata la presenza di bario in quantità ridotta e zolfo in tracce.

Il supporto (pannello rigido di masonite). Tutte le misure in XRF portatile mostrano la costante presenza, in aggiunta al calcio, di una minima quantità di stronzio. Lo stronzio è elemento riconducibile alla celestina, solfato di stronzio, che, frequentemente, è associato al “tradizionale” gesso, solfato di calcio biidrato, impiegato nella preparazione dei supporti lignei. La presenza dello stronzio non è stata rilevata dalle microanalisi in EDS. E' verosimile ipotizzare che, al di sotto dell'intonaco, la masonite del supporto sia stata preparata con uno strato di gesso.

Lo stato di conservazione e gli interventi di consolidamento

Differente risulta essere lo stato conservativo dei tre pannelli. Quello centrale, di dimensioni ridotte, è ben conservato sia per le ridotte dimensioni che per la qualità dell'intonaco; forse è stato il primo pannello ad essere realizzato. Quello di destra, pure ben conservato ma di dimensioni significativamente maggiori, presenta nella parte alta alcune bolle la cui formazione può essere riconducibile a differenti e concomitanti fattori: coefficienti di dilatazione termica dei differenti materiali costituenti l'opera (masonite, gesso, intonaco, pellicola pittorica, vernice); adesione tra i vari strati; flessibilità e movimenti della masonite in funzione delle variazioni di UR%; trasporto e movimentazione del trittico [10], anche immediatamente dopo la realizzazione dell'opera per l'esposizione al Premio Cremona.

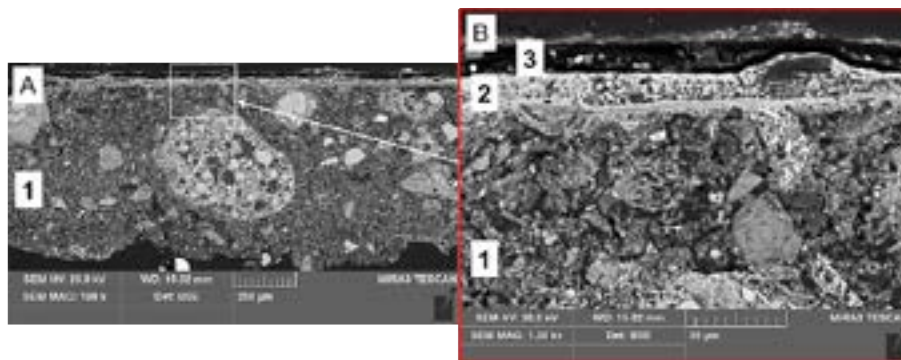


Figura 6. Immagini BSE della stratigrafia dei microprelievi. A – lo strato tecnico a grana medio-fine (1) costituisce la base per la stesura dello strato di colore; B – dettaglio degli strati superficiali: lo strato di colore (2) e lo strato di vernice esterno (3).

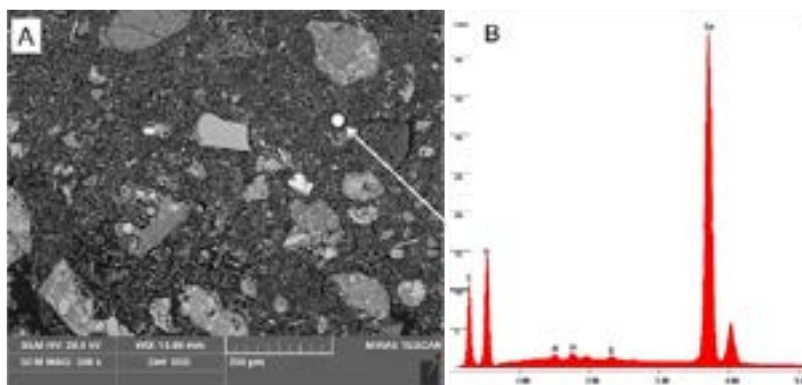


Figura 7. Alcuni dettagli dello strato a granulometria medio-fine. A – immagini BSE della tessitura dello strato 1; B – lo spettro EDS mostra che il legante è una calce calcica; la presenza di minime quantità di S può essere attribuita alla presenza di gesso di origine secondaria.

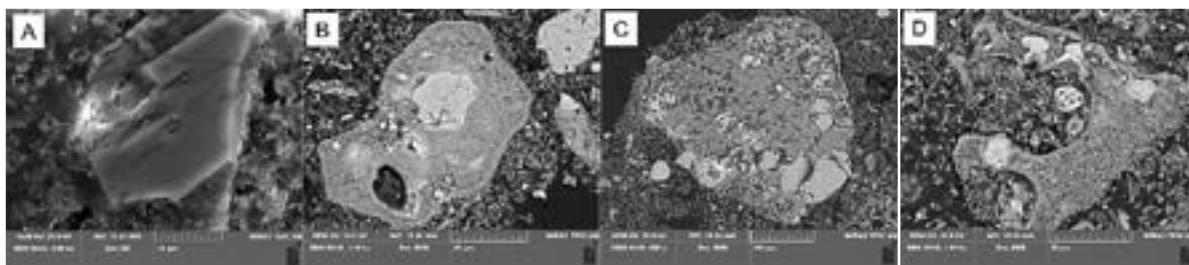


Figura 8. Immagini BSE di alcuni granuli dell'aggregato. A – clinopirosseno in matrice amorfa; B – K-feldspato in matrice microcristallina-amorfa di composizione Si-Al-Ca con presenza di ferro, titanio e fosforo; C – cristalli di K-feldspato (grigio chiaro) e albite (grigio scuro); D – frammento con macrobollosità, costituito K-feldspato in matrice microcristallina-amorfa.

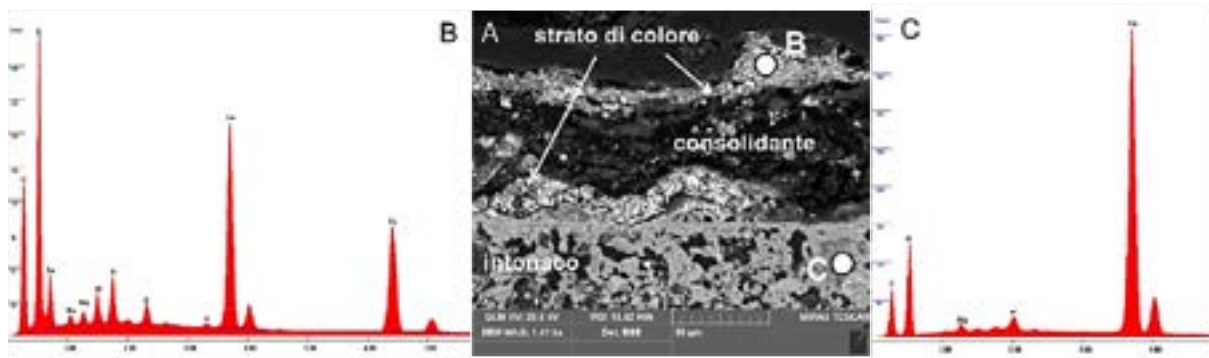


Figura 9. Dettagli analitici dei strati superficiali. A – immagine BSE degli strati superficiali. Lo strato di colore mostra una zona di distacco, entro la quale è presente un materiale organico; B – lo spettro mostra la composizione chimica dello strato di colore; C – lo spettro mostra la composizione chimica della porzione superficiale dello strato preparatorio, costituito dal solo legante.

Nel pannello di sinistra i sollevamenti sono significativamente estesi. I grumi nell'intonaco - che risulta particolarmente friabile - in presenza di umidità producono "calcinarioli": l'aumento di volume, provoca rigonfiamenti e disgregamenti, facendo esplodere la pellicola pittorica che, in queste zone, risulta particolarmente vetrosa. Alcuni di questi, durante gli interventi di manutenzione conservativa degli anni '90, sono stati preventivamente riconosciuti e bloccati con *Primal AC33*; altri sono, al contrario, "esplosi" formando crateri, successivamente stuccati con gesso sintetico del tipo *Modostuc*. La pellicola pittorica, in corrispondenza delle bolle, si presenta compatta, liscia e gommosa. Il pannello è maggiormente degradato nelle zone in cui risulta evidente l'eccesso di aggregato rispetto al legante, numerose e più estese sono le bolle e, in altre parti della superficie, si osservano le grinze della pellicola pittorica formatesi a seguito degli interventi di consolidamento. La maggior parte degli interventi sono stati realizzati in ambiente museale sull'opera posizionata in verticale: alcune bolle dopo il trattamento presentano, nella parte bassa, un caratteristico rigonfiamento a causa della calata per gravità del consolidante. Sono ancora evidenti in superficie numerosi piccoli fori realizzati per iniettare il collante. I primi interventi di manutenzione sono stati eseguiti a seguito del trasferimento dell'opera da un ambiente non riscaldato alle sale del rinnovato Museo Civico di Cremona (1992), dotate di riscaldamento e caratterizzate da significative e non controllate variazioni microclimatiche. Il trittico rimane esposto in pinacoteca sino al 2012 ma già a partire dall'anno 2006 si realizzano azioni di manutenzione conservativa intervenendo con consolidanti a base di resine acriliche (*Primal AC33* ~ 10%) in soluzione acquosa e adesivo di origine animale tradizionalmente impiegato per le operazioni di consolidamento e velinatura (colletta ICR). Il posizionamento in verticale dell'opera non ha consentito di esercitare un'adeguata pressione sulle bolle, per ottenere il completo spianamento della superficie. Negli ultimi anni i continui interventi di manutenzione hanno portato ad una drastica riduzione dei sollevamenti e, di recente, è stata utilizzata colla di storione diluita (~ 8%). L'impiego della colla di storione, rispetto all'utilizzo del *Primal*, garantisce maggiore penetrazione all'interno della malta, tempi di asciugatura più veloci ed una maggiore adesione esercitando una minima pressione sulla superficie. La colla di storione, a differenza della colletta ICR, permette di realizzare l'intervento di consolidamento a temperatura ambiente.

Conclusioni

Nell'opera di Gaudenzi, il ritorno all'utilizzo delle tecniche murarie come espressione artistica non è priva di elementi innovativi e di voglia di sperimentare nuove tecniche e nuovi materiali. Gaudenzi dipinge il trittico utilizzando pannelli di masonite preparati a gesso. Uno strato di notevole spessore, ad imitazione dell'intonaco tradizionale, venne realizzato utilizzando un aggregato poco cernito e di una composizione molto singolare, riconducibile a quella di un materiale artificiale, probabilmente uno scarto di manifattura legata alla lavorazione di leghe di ferro e titanio. L'intonaco presenta, in superficie, un sottile livello ricco in calce aerea costituito dal solo legante formatosi per capillarità durante la fase di rasatura del materiale. Il disegno è stato eseguito tracciando incisioni dirette, successivamente ripassate con un tratto bruno più o meno intenso. La fase di stesura del colore è successiva a quella di stesura dell'intonaco; i pigmenti, scelti tra quelli tradizionalmente usati nella pittura murale, unitamente a pigmenti inorganici minerali sintetici in uso a partire dal XIX secolo, sono stati stesi a calce. Il distacco della pellicola pittorica dalla rasatura dell'intonaco come anche la frammentazione interna allo strato di colore, che solamente in spessore limitato rimane adeso all'intonaco, sono responsabili della "bollosità" in superficie. Negli interventi di consolidamento le resine acriliche e/o "colletta ICR", utilizzate in passato, sono state sostituite dalla colla di storione che garantisce - a temperatura ambiente - maggiore penetrazione all'interno dell'intonaco, tempi di asciugatura più veloci ed una maggiore adesione.

NOTE

- [1] Anticoli Corrado, Roma, Civico Museo d'Arte Moderna e Contemporanea, 30 maggio 2015. Curatori della mostra Marco Fabio Apolloni e Monica Cardarelli.
- [2] Differentemente da quanto avvenne in Germania, la vasta organizzazione dell'apparato burocratico fascista era in grado di controllare il consenso degli artisti garantendo il pluralismo delle espressioni artistiche senza privilegiarne nessuna e senza ricorrere all'uso della violenza e del terrore.
- [3] M. Campigli, C. Carrà, A. Funi, M. Sironi, *Manifesto della pittura murale*, in «La Colonna», dicembre 1933, poi in *Sironi, scritti editi e inediti*, a cura di E. Cameasca, Feltrinelli, Milano, 1980, poi in *Sironi, scritti e pensieri*, (a cura di) E. Pontiggia, Abscondita, Milano, 2000.
- [4] La giuria della seconda edizione del Premio Cremona era composta da importanti accademici e affermati pittori come: Ugo Ojetti, Ardengo Soffici, Felice Carena e Giulio Carlo Argan. Tra gli artisti che presero parte alla manifestazione possiamo ricordare: Leonardo Dudreville, Latino Barilli, Gerardo Dottori, Renato Di Bosso, Baldassarre Longoni, Carlo Martini, Alessandro Pomi, Mario Biazzi, Ettore Ponzi, Oreste Emanuelli e i premiati, Cesare Maggi e Biagio Mercadante.
- [5] Nel recupero della tradizione decorativa saranno comprese varie tecniche dall'affresco, al graffito, dalla tecnica ad encausto al mosaico, all'arazzo fino alla vetrata.
- [6] Poi in *Sironi, scritti editi e inediti*, (a cura di) E. Cameasca, Feltrinelli, Milano, 1980, da ultimo in *Sironi, scritti e pensieri*, (a cura di) E. Pontiggia, Abscondita, Milano, 2000.
- [7] Per quell'occasione le pitture vennero realizzate con una tecnica mista che prevedeva l'uso del Silexore, una soluzione chimica a base di silicato di potassio, la cui peculiarità consisteva nella capacità di fissare il colore grazie ad un processo di vetrificazione che lo rendeva inalterabile, aggirando così l'ostacolo del tempo necessario alla realizzazione di una vera e propria pittura murale. Molto presto però sulla superficie cominciarono ad affiorare rigonfiamenti, ossidazioni e aloni e si dovette avviare con successivi interventi a secco per ripristinare le cadute di colore e le alterazioni della pellicola pittorica.
- [8] Cfr. P. Iazzurlo, *Il muralismo contemporaneo. Dalla prassi artigianale all'impiego dei leganti industriali*, pp. 123-130, in P. Iazzurlo, F. Valentini (a cura di), *Conservazione dell'arte contemporanea: temi e problemi, un'esperienza didattica*, Saonara, Il Prato, 2010.
- [9] Nell'anno 2006 il trittico viene richiesto per l'esposizione in mostra a Rimini: l'opera non viene concessa a causa del precario stato di conservazione. Nel 2012, a seguito della richiesta di prestito per l'esposizione in mostra a Firenze, i restauratori dell'OPD effettuano un intervento di manutenzione consolidando alcune superfici sollevate. Il trittico viene esposto successivamente a Forlì nel 2013.

BIBLIOGRAFIA

1. E. Cozzani, *L'anima e l'arte di Pietro Gaudenzi*, Milano, L'Eroica, 1923.
2. M. Biancale, *Pietro Gaudenzi: Galleria Dedalo, gennaio 1936*, Milano, Rizzoli & Co, 1936.
3. AA.VV., *Secondo. Premio Cremona: catalogo delle opere esposte alla mostra*, Roma, Cremona Nuova, 1940.
4. C. Carrà, *Rinnovamento della pittura in Italia*, in «Valori Plastici», Roma, novembre-dicembre 1919, poi in Carrà, *Tutti gli scritti*, (a cura di) M. Carrà, Milano, Feltrinelli, 1978.
5. U. Parricchi (a cura di), *Un paese immaginario: Articoli Corrado*, Roma, Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato, 1984.
6. G. De Chirico, *Piccolo trattato di tecnica pittorica*, Milano, 1928, ed. cons. G. De Chirico, *Il meccanismo del pensiero: critica, polemica, autobiografia*, Torino, 1985.
7. M. Campigli, C. Carrà, A. Funi, M. Sironi, *Manifesto della pittura murale*, in «La Colonna», dicembre 1933, poi in *Sironi, scritti editi e inediti*, (a cura di) E. Cameasca, Feltrinelli, Milano, 1980, poi in *Sironi, scritti e pensieri*, (a cura di) E. Pontiggia, Abscondita, Milano, 2000.
8. S. Salvagnini, *Il sistema delle arti in Italia 1919-1943*, Minerva, Bologna, 2000.
9. V. Fagone, *L'arte all'ordine del giorno. Figure e idee in Italia da Carrà a Birolli*, Milano, Feltrinelli, 2001.
10. P. Iazzurlo, F. Valentini (a cura di), *Conservazione dell'arte contemporanea: temi e problemi, un'esperienza didattica*, Saonara, Il Prato, 2010.
11. G. Azzoni (a cura di), *Fascismo a Cremona e nella sua provincia: 1922-1945*, Cremona, A.N.P.I., 2013.
12. R. Bona, *Il Premio Cremona (1939 – 1941) Opere e protagonisti*, Piacenza, Edizioni Scritture, 2016.

ABITO DA PASSEGGIO DELL’OTTOCENTO SICILIANO: RESTAURO, TUTELA E VALORIZZAZIONE

Rita Costanza*, Lucia Nucci**, Maurizio Vitella***, Claudia Cirrincione****

*Restauratrice, c/da Vignicella s.n.c., 90013, Castelbuono (PA), 3292199812, eritacostanza@gmail.com

**Restauratrice e docente presso Università degli Studi di Palermo, via R. Lambruschini, 27-29, 50134, Firenze, 3392384117, nuccilucia@gmail.com

***Professore associato, Università degli Studi di Palermo, Dipartimento Culture e Società, viale delle Scienze Ed. 15, 90128, Palermo, 09123899326, maurizio.vitella@unipa.it

****Restauratrice, via T.Aversa, 128, 90145, Palermo, 3342933852, claudia.cirrincione.restauero@gmail.com

Abstract

Tra le diverse tipologie artistiche, i costumi storici sono una categoria particolarmente complessa da conservare perché facilmente deteriorabile, soprattutto quando esposta agli agenti atmosferici o sottoposta a tensioni fisiche. Le cause dell’invecchiamento di un abito sono strettamente legate alla natura stessa dei materiali che lo compongono oltre che alla funzione che ha svolto durante il proprio tempo vita. L’intervento di restauro conservativo effettuato sull’abito in esame ha permesso di affrontare tali tematiche e di sviluppare interessanti e innovative tecniche di applicazione dei più classici metodi di restauro.

L’abito da passeggio ottocentesco è un abito storico che, secondo la tradizione apparteneva a Donna Concetta Tomasi di Lampedusa; oggi fa parte della collezione di abiti storici di Raffaello Piraino, che lo ha acquistato nel 1960. È in unico pezzo e si compone di un corpetto sagomato e una gonna molto ampia, arricchiti da applicazioni di merletto nero in seta; è corredato da un sottogonna a gabbia-crinolina.

Al momento del primo rilevamento, l’opera si trovava in uno stato di degrado avanzato, che ne rendeva difficile la manipolazione e la fruizione. Il tessuto esterno in taffetà di seta decorato con stampa floreale mediante tecnica chineé, era visibilmente soggetto ad un processo di depolimerizzazione della fibra e alterazione cromatica; era presente un ampio numero di lacune in corrispondenza dei decori a stampa che determinavano oltre all’interruzione della continuità della superficie, anche la perdita parziale dell’apparato decorativo. I processi di degrado, incrementati dalle condizioni ambientali sfavorevoli in cui versava il manufatto ne hanno causato il pessimo stato di conservazione.

Il degrado dell’opera è in gran parte dovuto a fattori fisici (umidità relativa, temperatura e luce) e da stress meccanici (trazione, flessione) che hanno agito in concomitanza a fattori chimici (acidi, basi e agenti ossidanti) e biologici (microrganismi ed insetti). Tutte le parti dell’opera sono soggette a rottura della fibra che si manifesta sotto forma di *abrasione* (perdita dei filati di ordito e di trama) e *consunzione* (rottura dei soli filati di ordito o dei soli filati di trama) ma questa risulta essere più fragile nella parte bassa della gonna, dove il tessuto funge da frizione per l’intera struttura dell’abito.

Il bordo interno della gonna in tessuto di chintz, è soggetto ad *abrasione* causata da ripetute sollecitazioni meccaniche (in questo caso lo sfregamento sul pavimento) che, in alcuni casi ha dato luogo alla formazione di lacerazioni, strappi e lacune.

L’abito presenta applicazioni di cinque differenti tipologie di merletto, anche questi interessati da molteplici forme di degrado tra cui strappi, lacune e deformazioni. I tessuti della fodera, invece si sono mantenuti integri e hanno permesso la conservazione fino ai nostri giorni del fragilissimo strato di seta.

Il progetto di restauro conservativo ha avuto origine dalla conoscenza della realtà dell’opera e dai temi complessi che la riguardano. Il programma degli interventi è stato finalizzato alla conservazione del manufatto nella sua autenticità con lo scopo di restituire nuova leggibilità all’oggetto e tutelare la materia dal processo degenerativo, nel rispetto della sua autenticità stratificata.

L’apporto diagnostico-scientifico è stato indispensabile alla sintesi progettuale dell’intervento conservativo, ha permesso di compiere scelte operative che hanno consentito, infine, di avere una visione organica dell’oggetto, impossibile anche solo da immaginare prima del restauro.

L’intervento di consolidamento ha costituito il punto focale del restauro conservativo: la reintegrazione delle parti della superficie compromesse da lacerazioni e perdita di materiale è stata effettuata tenendo conto della resistenza meccanica dei materiali costituenti e considerando l’istanza estetica dell’opera. Obiettivo finale è stato quello di riportare l’abito alla sua iniziale concezione artistica senza falsare l’originale e senza cancellare le modifiche apportate dal tempo.

Parte dell’intervento è consistita nell’acquisizione digitale della forma dell’opera ed in particolare, della crinolina: un’operazione volta a promuovere la conoscenza del patrimonio culturale e ad assicurarne le migliori condizioni di utilizzazione e fruizione pubblica.

L'abito da passeggio risulta nuovamente fruibile ed è possibile esporlo in mostra.

Introduzione

Fino al momento dell'acquisto da parte del collezionista, l'abito "di Concetta" era custodito all'interno di un baule insieme ad altri capi di abbigliamento femminile; nello stesso negozio, secondo il racconto dello stesso Raffaello Piraino, stavano altri bauli che contenevano accessori da donna, biancheria e lenzuola,

presumibilmente parte dello stesso corredo.

Nei secoli passati non era raro che ricche signore si trovassero a vivere da sole e alla loro morte gli eredi si preoccupassero principalmente di liberare le stanze e riadattare gli ambienti abitativi; in questi casi, i beni personali delle dame venivano frettolosamente dispersi, donati o rivenduti.

Subito dopo l'acquisto dell'abito da parte di Raffaello Piraino, è entrata nel negozio l'equipe televisiva della Rai per documentare l'apertura delle casse lignee, secondo la sua testimonianza.

Il video è parte del celebre docu-film "La Sicilia del Gattopardo", girato nel 1960 da Ugo Gregorietti, alla ricerca delle tracce della famiglia Tomasi di Lampedusa, modello ispiratore del romanzo il Gattopardo. Nel documentario si ammette la possibilità che il corredo in questione possa appartenere a Donna Concetta Tomasi (7-3-1844 / 9-11-1930), la giovane figlia del principe Giulio Fabrizio Tomasi, rimasta nubile; il suo corredo nuziale era stato custodito nelle ormai famose "quattro casse verdi" descritte minuziosamente da Giuseppe Tomasi: *"quei chiavistelli non si aprivano mai per timore che saltassero fuori demoni incongrui, e sotto l'ubiquitaria umidità palermitana la roba ingialliva, si disfaceva, inutile per sempre e per chiunque."*¹

Tale ipotesi suggerisce una chiave di ricerca plausibile perché l'abito oggetto di studio è una veste giovanile utilizzata negli anni tra il 1865/70 c.a. periodo in cui Donna Concetta Tomasi aveva dai 21 ai 26 anni di età. Si è proceduto con la ricerca d'archivio riguardo l'eredità della famiglia Tomasi e in particolare quella di Donna Concetta nell'intento di reperire un qualche documento relativo alle originarie caratteristiche di appartenenza dell'opera ma senza successo. Ad oggi l'attribuzione dell'abito alla sua originaria proprietaria è nota solo attraverso fonti indirette.

Si tratta di un abito a crinolina *"tipologia di abito caratterizzato da gonna a crinolina, tipico degli anni Quaranta-Sessanta del secolo XIX e degli anni Cinquanta del secolo XX"*² formato da un corpetto con maniche lunghe e gonna, in taffetà di seta dal modulo di disegno floreale, con applicazioni di merletto meccanico sulle maniche, sul colmo seno e nella parte bassa della gonna. Le maniche hanno forma arrotondata ai gomiti e sono foderate da un tessuto in tulle di cotone. La zona del busto si abbottona frontalmente con 13 gancetti e asole in ottone; all'interno sono presenti sette stecche metalliche (quattro sul fronte e tre nella zona lombare) e una fodera in batista di cotone. La parte alta della veste è assemblata alla parte bassa tramite un cinturino, anch'esso in seta foderato di cotone che si chiude sul fianco sinistro mediante tre gancetti in ottone con le corrispettive asole.³ La gonna ha un'ampiezza massima di circonferenza di 413 cm ed è costituita da nove teli, modellati sul fronte a cannoni doppi e sul retro a pieghe in piedi e si raccordano nei soli 44 cm del giro vita del busto. La gonna è foderata con una tela di cotone con bordo inferiore in chintz nero lucido; all'interno della fodera sono posizionati sei nastri che servivano per congiungere l'abito alla crinolina la quale doveva essere necessariamente indossata per sorreggere il volume della gonna.

Analisi scientifiche

Per conoscere le caratteristiche fisiche e chimiche dell'opera, è stato necessario innanzitutto identificare i tipi di fibra. Per far ciò, è stato prelevato un campione di ogni materiale: questi sono stati sottoposti all'osservazione mediante microscopio ottico a luce trasmessa AxioCam Zeiss presso il Dipartimento di Chimica Organica dell'Università di Palermo. I campioni sono stati preparati per l'osservazione longitudinale a 200x e 500x: i filati sono stati sfilacciati e sono state isolate alcune fibre mediante un ago da microscopio, si è proceduto alla disposizione del campione su un vetrino, trattato con alcool. L'analisi ha dimostrato che l'abito è composto da tessuti di seta e tessuti di cotone.

In seguito è stata eseguita la spettrofotometria XRF (X-ray fluorescence spectroscopy o X-ray fluorescence) è una per indagare la natura chimica dei materiali che compongono l'opera e si è potuta evidenziare la quantità relativa degli elementi, mettendone in rapporto le proporzioni tenendo conto del fatto che ogni elemento ha un proprio rapporto di sensibilità. Sono stati distinti gli elementi che compongono la carica della seta ovvero quei materiali

con cui è stato trattato il tessuto durante la fase di tintura e finissaggio per migliorarne le caratteristiche tecniche. Zinco, rame, ferro, nickel sono elementi presenti sulle fibre di seta e hanno un ruolo fissativo sulla struttura dei monomeri delle fibre proteiche che hanno struttura secondaria ad alfa elica. È stata rilevata la presenza di materiali inquinanti sotto forma di particolato composto da ossidi di zolfo, ferro, potassio e carbonio insediato all'interno delle fibre di seta. Infine è stato possibile individuare i principali componenti delle tinte organiche e inorganiche e i relativi elementi di fissaggiometallico a base di lega di Ag con, principalmente ferro e rame. Sono state condotte inoltre, analisi SERS *on fibers* su campioni di tessuto finalizzate all'identificazione dei coloranti organici presenti; tali indagini sono state svolte da presso il Dipartimento di Chimica dell'Università "La Sapienza" di Roma. Il protocollo di analisi è stato il seguente: deposizione di 10 µl di argento colloidale, sintetizzato seguendo il protocollo Lee-Meisel, mediante deposizioni successive di circa 3 µl l'una e attendendo di volta in volta la completa essiccazione. In questo modo è possibile ottenere un'aggregazione e una deposizione ottimale del colloide, senza necessità di aggiungere sali o altre sostanze aggreganti. Una volta completata l'asciugatura della deposizione del colloide, sono state condotte le analisi SERS *on fiber*, mediante l'impiego dello strumento Horiba Jobin-Yvon LabRam Confocal Microscope, equipaggiato con laser a 632 nm. Al fine di consentire una più semplice e accurata identificazione dei coloranti presenti sui campioni forniti sono stati analizzati anche degli standard di seta tinta, precedentemente preparati in laboratorio seguendo gli antichi processi di mordenzatura e tintura. Nello spettro del campione 01 (viola scuro) sono evidenziati i segnali che consentono di determinare, mediante confronto con i dati riportati in letteratura⁴, la presenza della mauveina, il primo colorante azinico della storia. In particolare i segnali sembrano corrispondere a quelli della mauveina B2. Nello spettro del campione 02 (viola chiaro) sono evidenziati i segnali che consentono di determinare, mediante confronto con il campione di riferimento, la presenza dell'oricello.

Intervento di restauro conservativo

L'intervento di restauro è stato progettato ed eseguito sotto la guida della restauratrice Lucia Nucci e monitorato dai funzionari della Soprintendenza per i Beni culturali e ambientali di Palermo. Durante lo svolgimento del restauro, è stato ricevuto un prezioso aiuto pratico dalla restauratrice Claudia Cirrincione. È risultata fondamentale la collaborazione con il Centro Regionale per la Progettazione e il Restauro di Palermo che, in concomitanza con l'Università di Palermo, ha messo a disposizione i laboratori e le strumentazioni di restauro. Per tingere le grandi quantità di tessuto necessarie all'intervento, si è fatto riferimento alla ditta Labor Moda di Prato.

I primi momenti sono stati dedicati alla documentazione fotografica in piano e su manichino, alla stesura di mappature per contatto dei degradi su pellicola trasparente *Melinex* e all'esecuzione del cartamodello dell'abito con relativa analisi del modello sartoriale.

È stata eseguita la pulitura meccanica ad aria che consiste nell'aspirazione dello sporco con micro-aspiratore. Essendo la superficie dell'abito molto instabile, per via degli estesi degradi, si è scelto di interporre tra l'ugello aspirante e l'opera, un telaio in cartoncino e tulle in poliestere con lo scopo di impedire l'azione meccanica direttamente sul tessuto e ridurre il rischio di danneggiamento.

Sono stati effettuati i test di pulitura su tutte le parti dell'opera, applicando tra l'ugello e il tubo aspirante un tessuto pulito di cotone sufficientemente fine, sul quale sono state raccolte le polveri aspirate, al fine di poterle analizzare al microscopio ottico. In questo modo è stata possibile identificare la quantità e la qualità del materiale non aderente all'opera. A seguito dei test, è stato possibile osservare che, buona parte del materiale incoerente all'opera, veniva rimosso dopo 8 minuti di micro-aspirazione su una superficie di 30 cm².

Al fine di predisporre l'opera agli interventi di consolidamento, è stato necessario smontare alcune parti dell'abito. In particolare si è proceduto con la rimozione dei punti di restauro precedenti, giudicati nocivi alla conservazione; quindi delle applicazioni di merletto e fettucce di ciniglia ed infine della fodera della gonna. Tali operazioni hanno permesso l'isolamento dei tessuti costituenti l'opera, durante le successive fasi di restauro.

Prima di procedere con gli interventi ad umido, sono stati eseguiti i test di stabilità dei colori che hanno messo in prova la resistenza dei coloranti al contatto con l'acqua; è stata così verificata la stabilità dei colori e si è potuto procedere con la messa in forma mediante somministrazione di vapore a temperatura controllata.

L'apporto di acqua sotto forma di vapore ha favorito la ricostituzione dei legami ossidrilici delle fibre e ha permesso inoltre di spianare le pieghe e correggere le deformazioni del tessuto.

Il tessuto del manufatto oggetto di studio non è compromesso da un'alterazione profonda della morfologia delle fibre e conserva in buona misura flessibilità e resistenza meccanica, ma ha subito una perdita di integrità

piuttosto grave, consistente in abrasioni, lacerazioni e lacune; per questo motivo si trova sottoposto ad una distribuzione non equilibrata delle sollecitazioni fisiche che potrebbero concentrarsi nelle sezioni limitrofe ai danni, favorendone l’estensione.

È stato necessario risarcire la discontinuità delle superfici e dei volumi attraverso il ripristino delle superfici, della forma e del modello figurativo. Questa operazione risulta fondamentale, sia sotto il profilo conservativo che per l’apprezzamento del valore artistico e figurativo dell’opera. *“L’integrazione delle lacune si rende necessaria nei casi in cui la risarcitura costituisca motivo di salvaguardia per il monumento”*⁵ Una volta verificata l’effettiva possibilità di realizzare il progetto, si è deciso di ricostruire il modulo decorativo, dove possibile. La definizione del progetto di intervento è avvenuta dopo aver preso visione di alcune relazioni di interventi di restauro svolti su opere tessili con problematiche analoghe tra cui quello compiuto da Lucia Nucci e Lucia Biondi sugli stendardi dipinti su seta del monastero di San Clemente a Prato: le opere molto fragili e lacunose sono state montate su pannelli espositivi imbottiti con mollettone e foderate con ermesino di seta sul quale sono state dipinte le campiture cromatiche corrispondenti alle lacune con coloranti per seta.

Si è scelto di applicare tessuti di supporto, a mezzo del cucito, sui quali viene riprodotta la stessa fantasia floreale della seta originale; in questo modo, il supporto ha la duplice funzione di consolidare l’opera e risarcire le lacune. I fiori sono stati realizzati dipingendo con i coloranti per seta DEKA silk attraverso gli stencil, che permettono di tracciare l’immagine a mano con rapidità e precisione. Inizialmente è stato studiato nel dettaglio il disegno del modulo decorativo e sono stati intagliate le forme necessarie alla riproduzione su un foglio di carta da stencil di grammatura 120 con un bisturi a lama mobile n°12. Ogni rosa è stata realizzata con quattro diverse campiture di colore. Per realizzare i supporti totali da posizionare sotto l’intera superficie dei teli che costituiscono la gonna e le parti del corpetto, è stato necessario riprodurre il modulo decorativo o porzioni di esso sul tessuto. Il modulo decorativo (15 x 42 cm) è stato disegnato su pellicola trasparente di *Melinex*.

I supporti stati posizionati sotto tutte le parti originali e cuciti ai bordi mediante punto filza; al fine di rendere invisibili i punti di cucitura, si è fatto in modo che il filo percorresse il tessuto 2mm sopra e 4 mm sotto. La superficie di seta originale è stata fatta aderire al supporto nuovo mediante punti pioggia: ovvero cuciture a punto filza la cui stesura è spezzata e sfalsata e segue la direzione dell’ordito. La cucitura a punto pioggia è stata effettuata con filato di seta tratto da tessuto di organza, in tinta con l’opera. A completamento dell’intervento di consolidamento, è stato applicato uno strato di *velo di Leone* su tutta l’area dell’opera con la triplice funzione di proteggere la superficie da eventuali fattori di degrado, abbassare i contorni delle lacune che altrimenti rimarrebbero leggermente sollevati rispetto al tessuto di supporto sottostante e rinvigorire la tonalità dell’opera che appare estremamente scolorita. Per effettuare questo intervento si è scelto di utilizzare un tessuto in *velo di Leone* perché, essendo molto trasparente, permette di visualizzare l’opera in ogni particolare. Il *velo di Leone* è stato disteso in drittofilo su tutta la superficie dell’opera. È stato importante stendere correttamente il velo sul tessuto originale e farlo risultare completamente liscio. La presenza di pieghe o grinze avrebbe interrotto l’uniformità del tessuto; mentre la presenza di tensioni avrebbe rischiato di deformare il tessuto originale nel tempo. L’aspetto più rilevante è rappresentato dal fatto che il velo, appiattisce e mantiene in posizione i bordi delle lacune che altrimenti tenderebbero a sollevarsi e renderebbero rischiosa la manipolazione dell’abito. Si tratta di un’operazione non invasiva perché i punti di cucitura che servono ad ancorare lo strato di protezione all’opera, non coinvolgono il tessuto originale (tranne in alcuni rari casi) ma si trovano all’interno delle lacune, in modo da ancorare il velo direttamente al tessuto di supporto inserito sotto lo strato originale. In questo modo è stato possibile fare aderire i tre strati di tessuto l’uno all’altro, senza gravare sulla superficie di seta originale. Una volta terminata l’applicazione del velo, tutti i bordi sono stati fissati all’opera a mezzo del cucito (punto filza in filato di seta tratto da tessuto in organza). A questo punto è stato possibile tagliare le parti di velo in eccesso e consolidarne le estremità con carbossimetilcellulosa diluita al 15%, applicata a pennello per prevenire lo sfibramento dei bordi del tessuto.

Tutti i campioni di merletto presenti sull’opera hanno avuto bisogno di interventi di pulitura, messa in forma, consolidamento e reintegrazione delle lacune. La metodologia di intervento per il consolidamento dei merletti è stata definita dopo aver preso nota dello schema degli intrecci, dunque sono state fatte osservazioni approfondite con microscopio digitale portatile, che ha permesso di osservare i particolari a ingrandimenti di 100x e 200x.

La presenza di filati spezzati e parti lacunose lungo l’intreccio ha prodotto la scomposizione e la deformazione delle aree adiacenti ai degradi.

Per restaurare i merletti senza intaccarne la leggerezza, è stata fatta una scelta di metodo legata al fatto che il design del pizzo in esame, presenta forti similitudini con modelli a “punto in aria”; il “punto in aria” ha rappresentato la base per importanti miglioramenti nello sviluppo del design dei merletti.⁶

Si chiamano “punti in aria” perché fatti in un certo senso sul nulla: è una tecnica di nodi che si auto sorreggono e insieme costituiscono la trina. Per reintegrare i filati spezzati dei merletti sono stati realizzati due diversi tipi di punti di cucitura che possono essere definiti “punti di sutura in aria” e “punti di sutura in aria”, eseguiti con l’uso di un ago curvo n°00 e un filato di seta nero tratto da un tessuto in organza. Ogni punto di sutura è stato fatto cominciare con un punto indietro, per ancorare il filato alle parti del merletto in cui l’intreccio è più fitto, dunque è stato lanciato sul lembo di merletto a cui era attaccato in origine ed è stato chiuso con secondo punto indietro. Il punto indietro è stato eseguito muovendo la cucitura prima in avanti e poi indietro nella direzione opposta e quindi di nuovo in avanti. Questa tecnica permette di stabilizzare il filato e può essere utilizzato per dare inizio a una cucitura. La lunghezza del punto in aria è stata dedotta dall’osservazione tecnica delle parti integre del modulo. Un punto di sutura differente è stato realizzato sulle parti di merletto in cui l’intreccio risultava scomposto a causa della rottura del filato di trama che ne ha determinato l’apertura “a fisarmonica” dello schema originale.

In questi casi è stato eseguito un punto all’indietro che raccoglie le parti di tessuto danneggiate, fermato attraverso un secondo punto all’indietro posizionato su una porzione integra di merletto.

Per concludere il consolidamento dei merletti si è dovuta reintegrare la superficie delle aree mutile o lacunose; si è scelto di applicare intarsi in tulle di poliestere.

La fodera della gonna, dopo essere stata sottoposta ad un intervento di pulitura meccanica con micro-aspiratore ad aria e vaporizzazione con vaporizzatore ad ultrasuoni, ha subito un intervento di consolidamento e integrazione tramite un opportuno supporto tessile.

Il tessuto scelto per il consolidamento è una tela di cotone a trama larga detta “cencio di nonna” previamente tinta. Il tessuto tinto è stato tagliato a misura della bordura in chintz, avendo cura di considerare il tessuto necessario per la creazione dei bordi interni in larghezza. Il tessuto è stato assemblato secondo la successione dei pezzi originali a formare un’unica bordura della lunghezza uguale alla circonferenza della fodera ed è stato stirato, creando una piega con bordi interni, necessari per l’ancoraggio delle cuciture.

Il bordo inferiore della bordura in chintz della fodera è stato scucito per permettere il posizionamento del supporto. Il nuovo tessuto di supporto è stato adagiato in posizione con l’ausilio di pinzette tra lo strato in tela di cotone e la bordura in chintz. I tre strati di tessuto sono stati fermati preventivamente con spilli entomologici quindi fissati a cucito tramite due filze, realizzate lungo le estremità superiore ed inferiore, parallele ai lati lunghi. Sono state effettuate inoltre filze verticali ove la bordura originale si presentava lacera e lacunosa per meglio ancorarla al supporto. La fodera presentava inoltre delle lacerazioni e lacune, in corrispondenza della cucitura della bordura o in altre posizioni. Queste sono state trattate localmente: sono stati riposizionati i fili di trama e ordito con l’ausilio di una soluzione al 15 % di carbossimetilcellulosa in acqua deionizzata e le zone sono state supportate con tasselli di velo di Lione in tinta, preventivamente fermato con spilli entomologici e fissato a cucito con filze perimetrali o filze verticali ove necessario.

La fase finale dell’intervento di restauro ha compreso il ri-assemblaggio delle componenti che erano state smontate. Per applicare le diverse parti, sono stati eseguiti punti di cucitura uguali a quelli che erano stati rimossi per permettere lo smontaggio.

Il percorso di studio e l’intervento di restauro eseguito sull’opera ha permesso di ricostruire la microstoria di cui il manufatto è il prodotto. La conoscenza dell’identità dell’opera ha rappresentato la base sulla quale si è fondata la consapevolezza del valore autentico dell’oggetto al fine di assicurarne la piena riconoscibilità.



Figure 1 e 2. Abito prima del restauro: fronte e retro

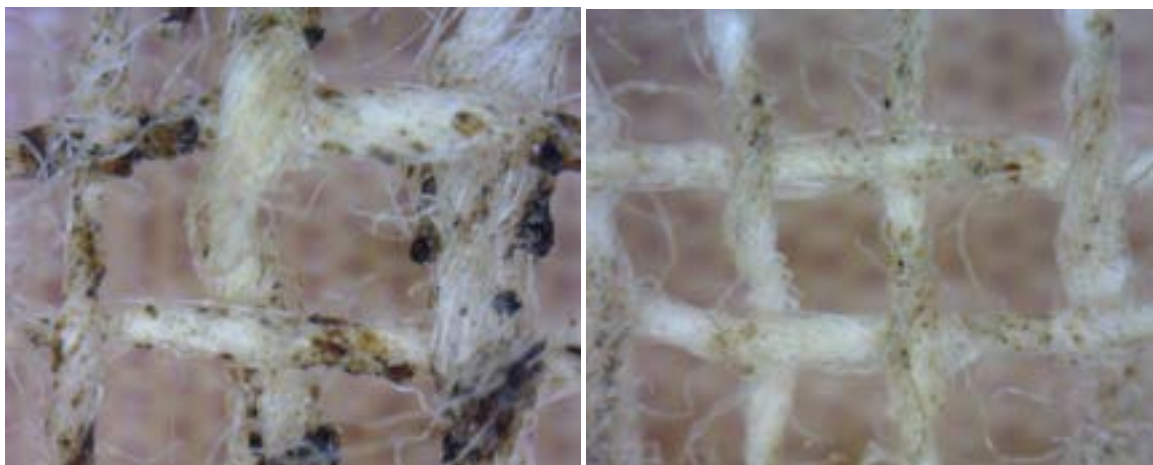


Figure 3 e 4. Osservazione microscopica del tessuto di fodera della gonna prima e dopo la micro-spolveratura



Figura 5. Somministrazione di vapore a temperatura controllata



Figure 6 e 7. Riproposizione del modulo decorativo sul supporto e posizionamento sull’opera



Figure 8 e 9. Posizionamento del Velo di Leone e fermatura ad ago del Velo di Leone



Figura 10,11, 12 e 13. Realizzazione di “punto di sutura in aria” sul merletto: prima, durante, durante e dopo.



Figura 14, 15 e 16. Risarcimento lacune del merletto: prima, durante e dopo.



Figure 17 e 18. messa in forma della fodera della gonna e posizionamento del tessuto di supporto sotto la bordura in chintz



Figure 19 e 20. Abito dopo il restauro: fronte e retro

BIBLIOGRAFIA

1. Tomasi G. (1958) *“Il Gattopardo”*, Milano: Feltrinelli, p. 132
2. Tomasi G. (1958) *Il Gattopardo*, Milano: Feltrinelli, p. 132
3. ICCD (2011) *“Lemmario per la schedatura dell'abito e degli elementi vestimentari”*
4. Buttitta A. Giorgetti C. *“Collezione Raffaello Piraino Abiti D'epoca e accessori 1700-1940”*, Palermo, Associazione museo del costume Raffaello Piraino,
5. Canameres M.V., Reagan D. A., Lombardi J. R. and Leona M., *“TLC-SERS of mauve, the first synthetic dye, J. Raman Spectroscopy”* 2014, 45, p.1147–115
6. Brandi, C. *“Teoria del restauro”*. Torino: Einaudi 1977
7. Bonfiglioli Chiavegato Virginia *“Punto in aere: antico merletto ad ago di Bologna”*, Bologna: Re Enzo 2000 p.119

IL RESTAURO DEL MODELLO IN GESSO DI ANTONIO CHIATTONE PER IL MONUMENTO ALL’IMPERATRICE ELISABETTA D’AUSTRIA

Alberto Felici*, Elisabeth Manship**

*Restauratore e docente OPD, docente SUPSI, alberto.felici.firenze@gmail.com

** Studente master in conservazione e restauro, SUPSI, elisabeth.manship@student.supsi.ch

Abstract

In questo articolo si descrive l’intervento di restauro sul modello in gesso per il monumento all’Imperatrice Elisabetta d’Austria realizzato dall’artista svizzero Antonio Chiattonne nel 1901, ponendo particolare attenzione alle operazioni di pulitura. Questo modello fu utilizzato per scolpire il monumento di marmo situato a Territet-Montreux in ricordo dell’Imperatrice Elisabetta d’Austria assassinata a Ginevra nel 1898. Una volta completata la scultura in marmo, il modello fu spostato in un cortile all’aperto di un palazzo nel centro di Lugano, dove, protetto da un piccolo tetto, è rimasto per oltre cento anni. Nel 2012 il modello è stato donato alla città di Lugano e si sono avviate le attività per organizzarne il restauro. La priorità iniziale è stata quella di valutare e garantire, attraverso un primo intervento, la stabilità della sua struttura affinché fosse possibile trasportarlo nel laboratorio di conservazione presso la Scuola universitaria professionale della Svizzera italiana (SUPSI). Successivamente, è stato possibile studiare i materiali (sia quelli originali che quelli aggiunti), le tecniche esecutive utilizzate nella sua costruzione e il suo stato di conservazione. I risultati delle indagini hanno permesso di capire che il modello è stato realizzato con una grande varietà di tecniche, con una armatura di sostegno molto semplice in metallo e utilizzando un impasto a base di gesso. La finitura superficiale, estremamente deteriorata, del modello era costituita da una scialbatura sintetica moderna contenente Bianco di Titanio. Nel progettare l’intervento è stato necessario individuare, insieme ai responsabili della città di Lugano, quali fossero i principali obiettivi per la sua conservazione, considerando la stabilizzazione della materia e gli aspetti tecnici ed etici relativi al mantenimento o alla rimozione della scialbatura moderna. Particolarmente complesso è stato l’intervento di pulitura che è stato affrontato in più fasi per poter valutare adeguatamente sia le difficoltà tecniche delle diverse operazioni sia questioni di natura deontologica relative ai suoi valori storici ed estetici. Dopo una prima pulitura a secco, sono state pulite le aree in cui la scialbatura era ben conservata, per comprendere meglio quanto il mantenimento di questo strato avrebbe influito sulla conservazione e sull’aspetto dell’opera. In seguito, è stato deciso di rimuovere la scialbatura sia per il suo cattivo stato di conservazione, sia perché la sua tendenza a distaccarsi dalla superficie originale avrebbe potuto rappresentare un potenziale fonte di degrado. Le operazioni di pulitura sono quindi proseguite sulla superficie del gesso, molto disomogenea per porosità e consistenza, stato di conservazione e depositi di sporco. Dopo numerose prove comparative, si è visto che i migliori risultati per la pulitura di questa superficie, sono stati ottenuti con l’uso di un Laser LQS Nd: YAG. I vantaggi di questo sistema di pulitura sono rappresentati dalla selettività del Laser e dalla mancanza di un contatto diretto con l’opera. Questo ha evitato il rischio di intaccare la superficie del gesso, di solubilizzare lo sporco e di ottenere diversi livelli di pulitura su aree disomogenee, attraverso la rimozione graduale dei residui di sporco e della scialbatura, conservando integralmente la patina superficiale. Infatti, una delle principali difficoltà di questo lavoro, è stata quella di giungere ad un accettabile ed omogeneo aspetto estetico generale del modello, senza cancellare tutte quelle tracce delle travagliate vicende conservative che lo hanno così fortemente segnato. Le modalità delle successive operazioni di stuccatura e di integrazione pittorica saranno oggetto delle future attività.

Introduzione

Questo progetto è iniziato nel 2012 con l’obiettivo di studiare e restaurare il modello in gesso per il monumento all’Imperatrice d’Austria Elisabetta e trovargli una nuova collocazione in grado di garantirgli una migliore conservazione nel tempo. Questo modello è un’opera particolarmente importante per Lugano e infatti, fin dalla sua esposizione nel cortile del palazzo della famiglia Chiattonne situato in una delle strade principali del centro della città, è stato oggetto di interesse da parte di molti visitatori. E’ importante sottolineare che si tratta dell’unico modello di Antonio Chiattonne ancora esistente e quindi rappresenta una preziosa fonte di informazioni su questo scultore e sui suoi metodi di lavoro [1]. Il restauro del modello è stato effettuato presso il laboratorio di conservazione e restauro della Scuola universitaria professionale della Svizzera italiana (SUPSI) ed è stato utilizzato come caso studio durante il programma didattico del corso master. Il progetto ha quindi coinvolto docenti, studenti, esperti esterni e rappresentanti della Città di Lugano, sviluppando approcci e metodi discussi durante le lezioni teoriche. La complessità dell’opera e le questioni etiche e tecniche che sono state affrontate nel corso di questo intervento, hanno stimolato un intenso dibattito e un serrato confronto dialettico su aspetti teorici e pratici del restauro.

Il modello in gesso

Antonio Chiattonne (1856-1904) è uno scultore svizzero attivo tra la fine del XIX e l'inizio del XX secolo. Nato a Lugano, ricevette la sua formazione artistica presso l'Accademia di Brera a Milano; dopo aver terminato il suo apprendistato tornò nella città natale. Nel 1898, dopo l'assassinio dell'Imperatrice Elisabetta d'Austria, un gruppo di abitanti della comunità di Montreaux / Territet nel Canton Vaud, dove l'Imperatrice aveva frequentemente soggiornato, commissionò all'artista un grande monumento in marmo in sua memoria. Per eseguire il monumento, l'artista ha realizzato prima il soggetto in argilla e successivamente ne ha tratto un modello in gesso che ha utilizzato come guida per la trasposizione dell'opera in marmo di Carrara [2]. Completata nel 1902, la scultura fu trasportata in treno a Territet e collocata nel *Parc des Roses*, dove è tuttora visibile. Dopo la morte di Chiattonne nel 1904, il modello in gesso è stato trasportato nel cortile del palazzo di famiglia di recente costruzione nel centro di Lugano [3]. Nel 2012 il modello è stato donato alla Città di Lugano.



Figure 1 e 2. Antonio Chiattonne, c.1901, *Il modello per il monumento all'Imperatrice Elisabetta*, gesso, (214 x 255 x 165 cm), Città di Lugano, Lugano; Antonio Chiattonne, c.1902, *Monumento all'Imperatrice Elisabetta*, marmo, Comune di Montreaux, Territet.

La realizzazione del modello è avvenuta sia con la lavorazione diretta del gesso sia con l'utilizzo di stampi. Nonostante le considerevoli dimensioni dell'opera, la struttura di sostegno interna è molto semplice, costituita da una barra di metallo leggermente piegata che attraversa verticalmente il centro del busto della figura fino alla testa, inoltre un sottile filo metallico è presente sia nel braccio disteso lungo il corpo sia nella mano che sostiene il viso. Internamente, la zona corrispondente alla metà inferiore della figura, è cava, mentre, l'ampia base su cui si appoggia, è composta da una robusta struttura in legno, rivestita da un impasto a base di gesso a cui sono state aggiunte fibre vegetali.

Il modello si trova in uno stato di conservazione generale discreto, nonostante le sollecitazioni subite nel cortile dove era collocato, con notevoli variazioni di temperatura e di umidità, protetto da una tettoia che non copriva completamente i margini esterni della base e circondato da una vegetazione infestante. Questa esposizione ha provocato un deterioramento delle travi di legno e una parziale frattura della base, oltre che una alterazione non uniforme della superficie, che in alcune zone si presenta compatta e ben conservata, mentre in altre è deteriorata e ruvida. Oltre a questo sono stati individuati interventi pregressi che ne hanno modificato l'aspetto, come la presenza di ampie stuccature in gesso per colmare mancanze e lacune, una fitta e profonda rete di graffi superficiali [4] e una scialbatura sintetica sull'intera superficie dell'opera, molto probabilmente stesa per farla tornare al biancore originale, su cui era presente un consistente strato di polvere.

Intervento

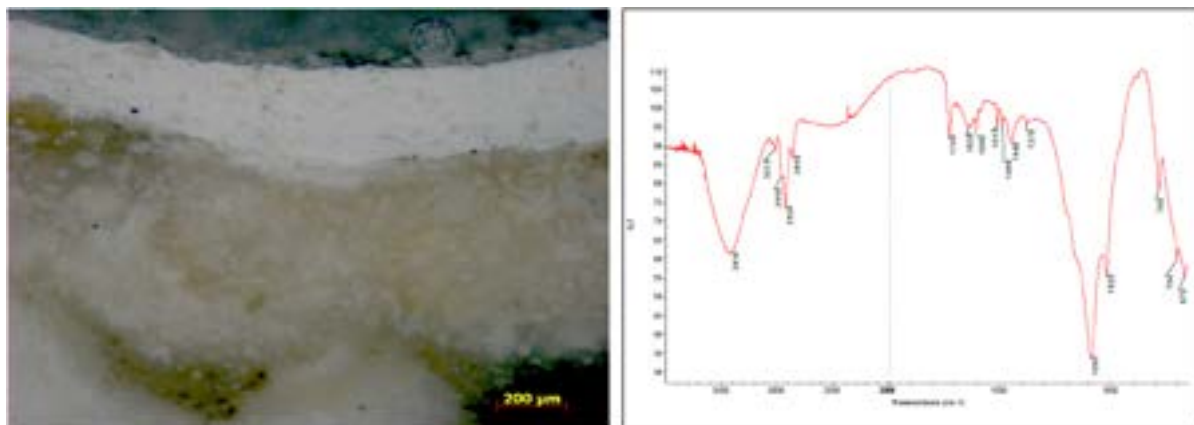
Uno dei principali obiettivi dell'intervento è stato quello di procedere in modo graduale, valutando criticamente le diverse possibilità operative in relazione sia alla conservazione dei materiali costitutivi dell'opera, originali e aggiunti successivamente, sia all'aspetto finale del modello, considerandone i valori storici e artistici. È importante sottolineare che questa opera si caratterizza per due aspetti specifici: il primo è relativo al fatto che non è stata creata per essere un oggetto d'arte in sé e per sé, ma con una destinazione pratica e cioè quella di fornire un modello in scala 1:1 con cui eseguire l'opera finita in marmo. Per questo motivo è stata realizzata attraverso una combinazione di procedimenti tecnici e di materiali che erano destinati a creare un oggetto che non doveva durare nel tempo e non avere un compiuto grado di definizione, ma che fosse funzionale allo scopo. Il secondo aspetto è collegato alle condizioni ambientali estreme in cui è stato conservato per oltre un secolo, che hanno profondamente inciso sulle sue caratteristiche materiche. Queste due considerazioni hanno fortemente

influenzato la progettazione e la realizzazione dell’intervento, perché si è ritenuto cruciale individuare le modalità operative che consentissero il rispetto di entrambe.

Lo svolgimento di questo progetto ha richiesto quindi un approccio metodologico che consentisse di armonizzare le scelte legate a problematiche di natura estetica e conservativa, con quelle collegate alle difficoltà della loro realizzazione pratica. Il lavoro è quindi proceduto attraverso una continua revisione delle diverse fasi in intervento, con una regolare valutazione critica del metodo e delle tecniche usate, una costante revisione della letteratura relativa alla conservazione del gesso, all’uso del Laser e di altri metodi di pulitura, una periodica consultazione con esperti tecnici e scientifici nel campo della conservazione e del restauro oltre che frequenti incontri con i rappresentanti della Città di Lugano e del Museo d’Arte responsabili della tutela dell’opera.

Studio dei materiali costitutivi e delle tecniche esecutive

Una prima ed accurata analisi visiva è stata eseguita utilizzando luce incidente e radente, luce UV e osservazioni con il microscopio portatile. Per conoscere la forma dell’armatura interna, sono state realizzate una serie di radiografie [5]. I materiali costitutivi sono stati caratterizzati con analisi allo FTIR, osservati al microscopio ottico e con test microchimici [6]. Un numero limitato di microcampioni sono stati prelevati per eseguire analisi stratigrafiche con le quali è stato possibile esaminare le aree pulite, osservare le caratteristiche microscopiche dei



materiali originali e per capire meglio la stratigrafia di alcune zone particolarmente significative [7].

Figure 3 e 4. Nelle microfotografie delle sezioni trasversali è stato possibile vedere il rapporto tra lo strato di scialbo e la superficie originale e considerare la disomogenea distribuzione dei depositi di sporco intermedi (foto M.Caroselli). I dati delle misure FTIR eseguiti sullo strato di pittura grigia stesa sulla base (A. Sansonetti).

Prima fase: pulitura a secco

L’intervento è stato programmato per fasi, in modo da mettere a punto progressivamente le decisioni relative alla conservazione dell’opera. Il fatto che gran parte della superficie fosse offuscata da un denso e scuro deposito, non permetteva di valutarne la qualità, cosicché la prima fase è consistita in una prima pulitura di tutta la superficie che si è mostrata decisamente eterogenea, sia come intonazione cromatica sia come livello di finitura. Questa prima pulitura è stata inizialmente fatta con metodi a secco, utilizzando pennelli e spugne per rimuovere la polvere e lo sporco; le zone meglio conservate e meno delicate sono state pulite successivamente con spugne sintetiche e acqua deionizzata per rimuovere i depositi più coerenti.

Seconda fase: pulitura dello scialbo

La fase successiva è consistita in un più approfondito livello di pulitura eseguita con lo scopo di valutare la possibilità di conservare integralmente la scialbatura esistente. Questa scialbatura era presente in modo discontinuo su gran parte dell’opera: in alcune aree era ben conservata, in altre era frammentaria ed esfoliata e in molte zone mancava del tutto.

E’ importante sottolineare che, a causa della impossibilità di individuare con certezza la data di applicazione, inizialmente non era chiaro quando o chi avesse applicato questa scialbatura. Tuttavia fin dalle osservazioni preliminari si era potuto osservare che fosse presente un consistente strato di polvere e di sporcizia tra la superficie del gesso e la scialbatura, segno evidente che quest’ultima non potesse essere stata applicata al momento dell’esecuzione del modello e che quindi potesse essere classificata come un materiale non originale. Inoltre, contenendo come pigmento il Bianco di Titanio, si è esclusa l’ipotesi che questo strato fosse stato

applicato dallo stesso artista: Antonio Chiattoni è morto nel 1904 e questo pigmento è stato disponibile commercialmente soltanto dal 1920. [8] Il rinvenimento di un articolo di giornale dal 1977, in cui genericamente si parlava del modello e di una sua nuova sistemazione [9], oltre che l'analisi delle evidenze materiali descritte in precedenza, sono stati i principali elementi con i quali è stato possibile ipotizzare che gli anni Settanta del



Novecento potesse essere il periodo più plausibile per l'applicazione di questa scialbatura.

Figura 5. Attraverso le lacune della scialbatura è stato possibile osservare la superficie originale del gesso.

In un primo momento si è valutato se conservare oppure se rimuovere questa scialbatura. La decisione di rimuoverla è stata presa considerando sia le questioni etiche di questa operazione, sia i relativi problemi tecnici, con un'ampia consultazione fra i tecnici della SUPSI e i rappresentanti della Città di Lugano. Ciò che ha fortemente influenzato questa scelta è stato che quest'ultima si trovasse in uno stato di conservazione molto compromesso oltre al fatto che potenzialmente sarebbe potuta essere oggetto di ulteriore degrado, a causa uno spesso strato di sporco fra la superficie del gesso e la scialbatura stessa.

Terza fase: Rimozione della scialbatura

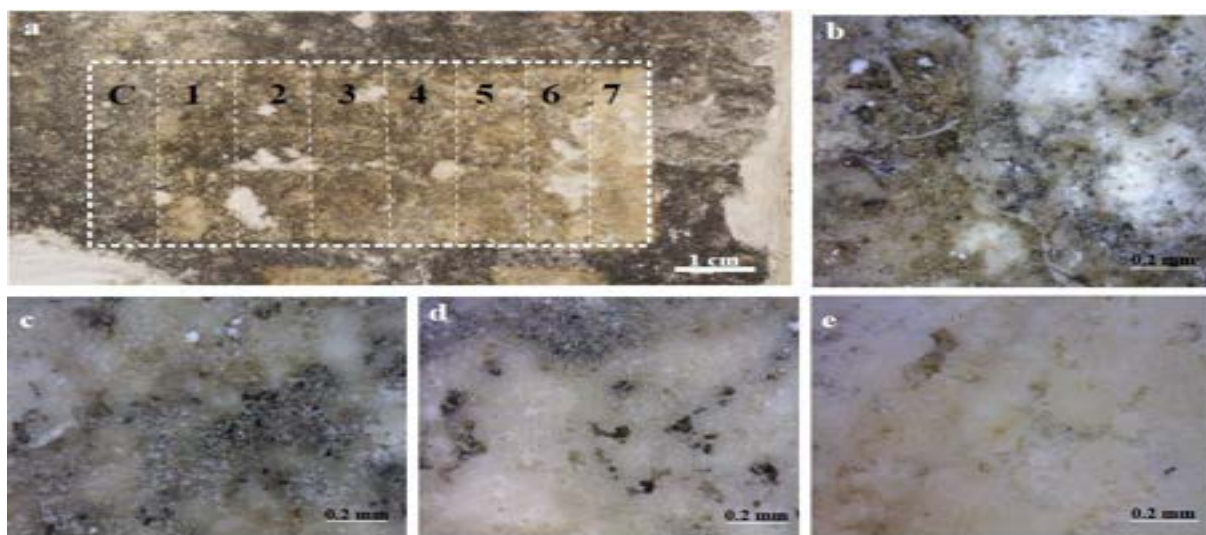
La terza fase dell'intervento si è quindi concentrata nell'individuazione del metodo di rimozione della scialbatura, utilizzando sia solventi applicati direttamente con tamponi di cotone idrofilo o con supportanti e addensanti, sia strumenti meccanici come bisturi e spatoline. In particolare si è agito sulla solubilità del suo legante usando metil etil chetone (MEK). Per facilitare la rimozione, questo solvente è stato usato in combinazione con un gel decapante commerciale con l'aggiunta di polpa di cellulosa (Arbocel BW 40®). Purtroppo questo metodo, seppure efficace, non solo necessitava di ripetute, localizzate e differenziate applicazioni, ma il risultato finale risultava essere diverso da una zona all'altra. In definitiva si può osservare che non è stato possibile individuare un metodo con il quale si otteneva ovunque una rimozione completa, infatti in alcune zone erano presenti residui, sia sotto forma di un sottile velo biancastro che opacizzava la superficie del gesso, sia sotto forma di frammenti di scialbatura più spessi e tenaci, concentrati all'interno delle rugosità superficiali.



Figure 6 e 7. Segni sulla superficie: la rimozione dello scialbo ha messo in luce alcuni particolari nascosti dallo spesso strato di scialbo quali diversi segni di matita e un'impronta digitale impressa nel gesso fresco.

Quarta fase: Pulitura della superficie in gesso

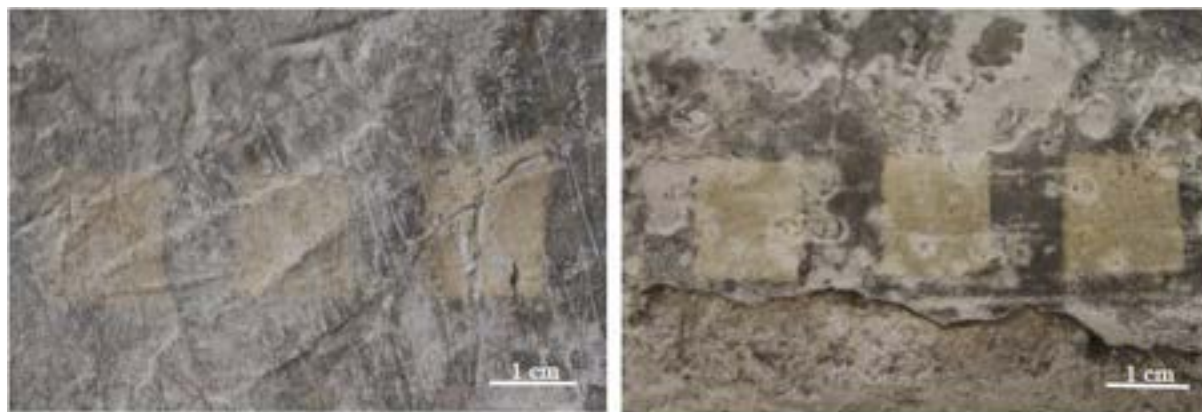
La quarta fase, la più complessa, ha riguardato la pulitura del gesso che presentava differenti caratteristiche in termini di porosità e consistenza materica, di stato di conservazione e di depositi di sporco. Dopo numerose prove comparative i migliori risultati per la pulitura di questa superficie sono stati ottenuti attraverso l'uso di un Laser LQS Nd: YAG. Il Laser offre la possibilità di pulire il gesso senza i rischi connessi con i metodi a base acquosa e senza esercitare alcuna azione meccanica diretta sulla superficie altrimenti necessaria con gli altri sistemi di pulitura [10]. Il Laser, attraverso la variazione dei parametri e delle modalità di utilizzo, consente di modulare la pulitura nelle zone dove i depositi sulla superficie variavano talvolta anche in misura molto significativa. Forse ancora più importante, il Laser è stato lo strumento più efficace per conseguire uno dei principali obiettivi dell'intervento che era quello di pulire la superficie del modello, rispettando i materiali originali, nonché le imperfezioni naturali e le variazioni delle superfici, conservando così anche i segni che ne hanno caratterizzato la storia conservativa (sotto forma di macchie, gocce di vernice e un irregolare



scolorimento).

Figura 8. Zona test che mostra una sequenza di passaggi con il Laser su una superficie con un deposito particolarmente scuro e denso (a). Le macro fotografie mostrano il deposito di sporco sulla superficie nelle aree di controllo (b), dopo un passaggio (c), dopo tre passaggi (d) e dopo sette passaggi (e). Questo test è stato utile per determinare quanto, i diversi livelli di pulitura, avrebbero influenzato l'aspetto estetico generale e quello della superficie esaminato con elevato grado di dettaglio.

Questo tipo di apparecchiatura Laser è risultata particolarmente adatta perché è stata estremamente rispettosa della patina superficiale del gesso e perché ha offerto la possibilità di raggiungere un risultato finale esteticamente armonioso. I test sono stati effettuati utilizzando il Laser con impostazioni diverse [11], attraverso passaggi singoli o sequenze ripetute e mediante la combinazione dell'utilizzo di filtri o di gel [12]. Sulla base dei risultati delle prove, le impostazioni laser sono state modificate in base al grado, alla natura e alla densità del deposito presente sulla superficie. Questi test sono stati poi valutati macroscopicamente e microscopicamente per verificare cambiamenti fisici e / o cromatici [13] in superficie utilizzando metodi di indagine non invasivi e microinvasivi, ed in alcuni casi confrontando i risultati ottenuti con analoghi casi di studio individuati nella



specificata letteratura [14].

Figure 9 e 10. Prove di pulitura Laser: una sequenza di tre passaggi con il Laser è stata eseguita su diverse superfici del modello. Lo scopo della prova era di confrontare l'effetto degli stessi parametri di trattamento con il Laser su diverse superfici del modello considerando la diversa consistenza della superficie e colore.

Discussione e conclusioni

Lo scopo di questo intervento è stato quello di restaurare il modello per migliorarne la sua conservazione oltre che esporlo adeguatamente. Le numerose e complesse fasi della pulitura non hanno esclusivamente affrontato questioni di natura tecnica, ma hanno inevitabilmente investito aspetti legati a problematiche di natura etica, estetica e deontologica. La rimozione della scialbatura esistente è stato un problema etico molto dibattuto che ha monopolizzato le discussioni iniziali su come impostare l'intervento di restauro. Sono state considerate le implicazioni legate al suo valore storico, la valutazione dei problemi conservativi del gesso e le problematiche legate allo stato di conservazione della scialbatura stessa. La decisione di rimuovere questo strato ha portato ad affrontare difficoltà tecniche legate all'operazione di descialbo. Non sempre infatti è stato possibile asportare tutti i residui della scialbatura sintetica che si è preferito lasciare ogni qual volta la loro rimozione, ottenuta mediante numerose applicazioni del solvente e una insistita azione meccanica esercitata con il tampone di cotone, avrebbe potuto compromettere l'integrità del gesso. In questo senso le esigenze conservative hanno assunto un valore preminente rispetto a quelle strettamente estetiche. Le metodologie di intervento usate sono state scelte tra quelle che permettevano di adattare e modificare i materiali e metodi utilizzati secondo le esigenze emerse durante lo svolgimento delle operazioni. In particolare si è tenuto nella debita considerazione il fatto che l'aspetto finale presenti un certo grado di disomogeneità a causa della sua intima caratteristica materica legata alla funzione pratica per cui era stato realizzato e per le travagliate vicissitudini conservative che hanno caratterizzato la sua storia. Questa scelta ha quindi implicato accettare come testimonianze del passaggio del tempo tutte le tracce presenti sulla superficie originale, dovute ad azioni intenzionali e non intenzionali, così come i segni prodotti dall'alterazione e dal deterioramento dei materiali originali.



Figure 11 e 12. Il modello prima e dopo l'intervento di rimozione della scialbatura e della pulitura Laser

NOTE

[1] La conservazione del modello è stata eseguita parallelamente ad un progetto più ampio di studio sull'attività artistica di Antonio e Giuseppe Chiattoni che ha coinvolto l'individuazione, la catalogazione e la revisione critica delle loro opere (si veda Ginex, G. (a cura di), *Antonio e Giuseppe Chiattoni. "Scultori che Godono Meritata Fama fra Noi e all'Esterio..."*. Milano, Skira, 2016).

[2] Il trasferimento è stato effettuato segnando la superficie con punti e piccoli segni. Il modello in gesso e il marmo sono quasi identici; le principali differenze riguardano solo alcune zone dove i dettagli della superficie del marmo sono più rifiniti o più stilisticamente raffinati. E' interessante che sul libro che l'Imperatrice tiene nelle mani nel modello vi sia il nome di "Heine" (riferendosi al poeta tedesco del XIX secolo Heinrich Heine), mentre nella scultura finale questo nome non sia stato riportato, forse per il fatto che Heine fosse una figura controversa.

[3] "Ora troviamo assai geniale l'idea di esporre il gesso di questo monumento nel piccolo giardino della nuova e ricca casa del signor Gabriele Chiattoni in via Ciani. Transitando per questa via il monumento può essere ammirato da tutti". *"Un'opera d'arte"*, in *"Il Corriere del Ticino"*, 12/08/1908, a. XVII, n.182.

[4] Non è chiaro quando o perché sia stata fatta questa graffiatura superficiale, probabilmente per ripulire grossolanamente la superficie del modello prima dell'applicazione della scialbatura nel 1977.

[5] Le riprese radiografiche del modello sono state realizzate da Stefan Zumbühl e Thomas Becker dell'istituto HKB di Berna nella primavera del 2014.

[6] Gli FTIR, i test microchimici iniziali e le osservazioni al microscopio ottico sono stati eseguiti nel 2014 da Andreas Küng, SUPSI, Istituto Materiali e Costruzioni (IMC).

[7] Le sezioni lucide sono state preparate nel laboratorio SUPSI IMC da Marta Caroselli e da Elisabeth Manship. Altre analisi allo FTIR sono state eseguite da Stefan Zumbühl (HKB, Berna) e da Antonio Sansonetti (CNR-ICVBC di Milano).

[8] Laver, M., *"Titanium Dioxide Whites"*, in *Artist's Pigments: A Handbook of Their History and Characteristics*, vol. III, Oxford University Press, New York, 1997, pp. 295-355.

[9] Si veda Berardi, M., *"La dama nera è diventata... candida"* in *"Giornale del Popolo"*, a. LII, n.13, 18 gennaio 1977.

[10] Si è preferito evitare metodi di pulitura a base acquosa sia a causa della sensibilità del gesso all'acqua sia per evitare la solubilizzazione della sporcizia e delle polveri residue sulla superficie che sarebbero potute venire assorbite dal substrato.

[11] E' stato usato il Laser LQS Nd: YAG ad una lunghezza d'onda di 1064 nm. La fluensa utilizzata è in un intervallo di 0.2-1.8 J/cm², modificata in base alle caratteristiche della superficie del gesso e dal tipo di sporco da rimuovere.

[12] Sono stati testati i gel Agarart® ed Gellano® (in forma liquida e come dischi preconfezionati). I filtri applicati sul manipolo dell'apparecchiatura Laser possono ridurre l'energia di una percentuale del 50% e il 25%.

[13] Nonostante i risultati positivi ottenibili con l'uso del Laser nella pulitura, potrebbero esserci alcuni potenziali problemi associati con un ingiallimento del materiale e la possibilità di creare danni meccanici alla superficie da trattare (2, 3, 6, 8, 10, 11, 14, 15, 16, 17, 19). Nella letteratura specifica sono state rintracciate molte ipotesi sulla comparsa di questo fenomeno: si suppone possa trattarsi di residui, di fenomeni ottici legati alla diffusione della luce (1), alla presenza di strati di ossalato, di componenti di sporco di colore giallo non

completamente rimosso dalla superficie, dalla trasformazione e dalla ri-deposizione di vari componenti provenienti da croste nere, e / o composti di ferro (3).

[14] Benché la bibliografia sulla pulitura di opere in gesso con l’uso del Laser non sia particolarmente vasta, si segnalano alcuni casi studio con discussione dell’approccio metodologico, parametri e modi di applicazione (1, 4, 5, 12, 14).

BIBLIOGRAFIA

1. Brunetto, A., “Ablazioni laser sulle superfici in gesso”, in “Problemi conservativi dei manufatti in gesso”, (2008) pp. 87-96.
2. Cacciari, I., *et al.*, “Novel approach to the microscopic inspection during laser cleaning treatments of artworks”, in “Anal Bioanal Chem”, (2012) 402: 1585-1591.
3. de Oliveira, C., *et al.*, “Medium-wave ultraviolet radiation to eliminate laser-induced yellowing generated by the laser removal of lamp black on gypsum”, in “Studies in Conservation”, vol. 60, supplement 1 (2015) p. s34-s40.
4. Doulgeridis, M., Kliafa, M., “Plaster Sculptures on Exhibition”, in “The Object in Context: Crossing Conservation Boundaries: Contributions to the Munich Congress”, 28 August-1 September 2006, p. 303.
5. Fodaro, D., Pelosi, C., Sforzini, L., in “La pulitura di sculture in gesso. Alcuni casi studio di laser cleaning”, in “Progetto Restauro” 68 (2014) pp. 8-16.
6. Gaspar, P., Hubbard, C., McPhail, D., Cummings, A., “A topographical assessment and comparison of conservation cleaning treatments”, in “Journal of Cultural Heritage”, 4 (2003) 294s-302s.
7. Ginex, G. (a cura di), “Antonio e Giuseppe Chiattoni. *“Sculptori che Godono Meritata Fama fra Noi e all’Estero...”*”. Skira, Milano, 2016.
8. Grammatikakis, G., *et al.*, “Laser-assisted removal of dark cement crusts from mineral gypsum (selenite) architectural elements of peripheral monuments at Knossos” in “Studies in Conservation”, vol. 60, supplement 1 (2015) s3-s11.
9. Laver, M., “Titanium Dioxide Whites”, in Fitzhugh, E. (a cura di), “Artist’s Pigments: A Handbook of Their History and Characteristics, vol. III”, Oxford University Press, New York, 1997, pp. 295-355.
10. Samolik, S., *et al.*, “Investigation into the removal of graffiti on mineral supports: Comparison of nano-second Nd:YAG laser cleaning with traditional mechanical and chemical methods”, in “Studies in Conservation”, vol. 60, supplement 1 (2015) s58-s64.
11. Scheerer, S., Abraham, M., Madden, O., “Study of the effects of laser radiation on epoxy resins and epoxy systems on stone, ceramic, and glass surfaces”, in “Journal of Cultural Heritage”, 4 (2003) 223s-229s.
12. Siano, S., *et al.*, “Laser cleaning in conservation of stone, metal, and painted artifacts: state of the art and new insights on the use of Nd:YAG lasers”, in Appl Phys A (2012) 419-446.
13. Siedel, H., Neumeister, K., Sobott, R., “Laser cleaning as a part of the restoration process: removal of aged oil paints from a Renaissance sandstone portal in Dresden, Germany”, Journal of Cultural Heritage 4 (2003) 11s-16s.
14. Sokhan, M., *et al.*, “Initial results on laser cleaning at the Victoria & Albert Museum, Natural History Museum and Tate Gallery”, in Journal of Cultural Heritage 4(1) (2003) pp. 230-236.
15. Svobodova, J., Slovak, M., Prikryl, R., Siegl, P., “Effect of low and high fluence on experimentally laser-cleaned sandstone and marlstone tablets in dry and wet conditions” Journal of Cultural Heritage 4(2003) 45s-49s.
16. Vergés-Belmin, V. & Dignard, C., “Laser yellowing: myth or reality”, in “Journal of Cultural Heritage”, 4 (2003) 238s-244s
17. Vergés-Belmin, V., *et al.*, “Nd:YAG long Q-switched versus short free-running laser cleaning trials at Chartres cathedral, France”, in “Studies in Conservation”, vol. 60, supplement 1 (2015) s12-s18
18. Zanini, A., “Il laser e il restauro”, in “Laser tec. Restauro”, 3 (1.02.2005) pp. 2-5.
19. Zafropoulos, V., *et al.*, “Yellowing effect and discoloration of pigments: experimental and theoretical studies”, in “Journal of Cultural Heritage”, 4 (2003) 249-256.

*Eccetto dove diversamente indicato, tutte le immagini sono di E. Manship.

A questo progetto hanno collaborato: Sara del Bernardis e Cristina Brazzola come referenti per il Dicastero Attività Culturali della Città di Lugano. Per la SUPSI di Lugano gli istituti DACD e IMC: Giacinta Jean, responsabile del progetto; Alberto Felici, docente e coordinatore delle attività di restauro; Stefania Luppichini, docente; Giovanni Nicoli, esperto in stucchi e gessi; Andreas Küng e Marta Caroselli, esperti scientifici; gli

studenti del corso master in conservazione e restauro. Come esperti scientifici esterni del HKB di Berna Stefan Zumbühl e Thomas Becker, e Antonio Sansonetti del CNR-ICVBC di Milano.

IL RESTAURO DELLO STENDARDO PROCESSIONALE DELLA CONFRATERNITA DEI BATTUTI BIANCHI IN CAVALLERMAGGIORE: CONSERVAZIONE DEL SUO STATUS CON UN TENSIONAMENTO MAGNETICO

Pier Franco Nicola

Restauratore, Tetti Barletti, 2 10041 Carignano TO. e-mail: piernicola.pn@libero.it
Direttore Tecnico del *Consorzio Compagnia del Restauro*, Via Cigna, 2 12084 Mondovì CN

Abstract

Lo stendardo processionale conservato nella chiesa di Santa Croce e San Bernardino in Cavallermaggiore CN è opera di Alessandro Trono (Cuneo 1697 – Torino 1781), pittore con stretti rapporti di amicizia con C.F. Beaumont ma dal percorso figurativo indipendente, quasi impermeabile alle influenze del regio pittore. L’opera, di ragguardevoli dimensioni (oltre 3 x 2 m), ci è giunta in condizioni di grave deterioramento per la presenza di numerose lacerazioni di origine traumatica, per la consunzione di parte del bordo superiore della tela e della flessione e rottura del listello ligneo di supporto. Ad aggravare le condizioni conservative hanno sicuramente concorso pesantemente gli interventi di manutenzione con diversi tipi di cuciture, alcune inglobate con gesso, cuciture con sovrapposizione dei lembi e rattoppi che hanno creato importanti ed estese deformazioni della tela. Dopo aver trattato dell’intervento di restauro ci soffermeremo in particolare sul sistema di montaggio per l’esposizione dell’opera. Data la caratteristica peculiare del manufatto, ovvero dipinto processionale, quantunque ben consci che sarebbe stato improponibile restituirlo alla sua funzione originaria, ci si è chiesti se era possibile conciliare le esigenze conservative con la riproposizione estetica di uno stendardo con la tela “libera”. La proposta di un sistema espositivo con leggera tensione laterale realizzata tramite magneti al Neodimio, con la tela apparentemente libera ma vincolata nei movimenti sembra soddisfare pienamente alle aspettative.

Introduzione

Lo stendardo fa parte della ricca dotazione di arredi ancora conservati nella Confraternita di San Bernardino e Santa Croce in Cavallermaggiore, Cuneo. La Confraternita venne istituita ufficialmente nel 1533 ed è tuttora operante. Il dipinto raffigura sul recto San Bernardino e San Teodoro adoranti il Trigramma di Gesù e sul verso La Vergine con i Sette Fondatori dell’Ordine dei Servi di Maria; entrambe le raffigurazioni sono inserite in una fascia perimetrale con volute che nel lato inferiore si allarga per accogliere putti ed i simboli della passione in monocromo ocraceo. Il dipinto misura cm 283 x 205, con il risvolto aperto la tela è lunga cm. 294, la cimasa lignea ha un’altezza di 34 cm e larghezza di cm 194. I Confratelli anziani non ricordano l’uso processionale del gonfalone. I lavori di restauro sono stati affidati al Consorzio Compagnia del Restauro di Mondovì ed eseguiti dallo scrivente e dalla restauratrice Ilaria Negri, la ricostruzione del sostegno ligneo e le integrazioni in legno scolpito sono opera di Gherardo Franchino. La costruzione del cavalletto metallico è stata curata da Alessandro Priola. Direzione Scientifica: Alessandra Lanzoni e Valeria Moratti della ex Soprintendenza per i Beni Artistici, Storici ed Etnoantropologici del Piemonte.

Il lavoro è stato finanziato in parti uguali dalla Confraternita e dalla Compagnia di San Paolo di Torino.



Figure 1-2 Recto e verso ripresi a luce radente prima del restauro.



Tecnica di esecuzione

Il supporto del dipinto è costituito da due pezze di tela della larghezza di cm. 102,5 unite verticalmente al centro con una cucitura a sopraggitto realizzata con estrema cura, i lati esterni presentano la cimosa (o cimosa). Il tessuto, realizzato con armatura a tela e filati abbastanza fini e regolari, è preparato sui due lati con una sottile mestica di colore rosso-bruno, probabilmente oleosa, gli strati pittorici sono realizzati ad olio. Il film pittorico non presenta particolare corposità ed è coprente nelle cromie chiare mentre nelle ombre le stesure sono molto trasparenti. Sul bordo superiore la tela è chiusa a formare un'asola in cui era inserito un semi-cilindro in legno con applicata, alle estremità sporgenti dalla tela, una placca in ferro inchiodata sul lato inferiore che reca un foro per l'inserimento dell'asta usata per movimentare l'opera. Il bastone ligneo presenta la parte superiore appiattita per l'appoggio della cimasa, realizzata in legno intagliato e dorato a mecca, fissata tramite due bulloni con dado quadrato originali. Probabilmente l'estremità del bastone era completata con un pomello tornito, come farebbe pensare il restringimento residuo prima della rottura. I lati della tela sono rifiniti con tre diversi tipi di passamaneria tessuti anche con filati rivestiti di lamina d'argento. Durante la lavorazione le passamanerie sono state rimosse e sono emersi i segni della chiodatura della tela su di un telaio (fori e deformazione da trazione), probabilmente risalenti alla fase esecutiva dell'opera.

Stato di conservazione

Trattandosi di uno stendardo processionale, la tela è priva di un telaio di tensionamento. La struttura di sostegno è individuata in una barra orizzontale in legno di noce inserita in un'asola della tela nella parte superiore. L'opera veniva movimentata tramite due aste laterali ancorate superiormente in una sede metallica nella parte sporgente al di fuori della tela della barra superiore. Lo Stendardo era conservato appeso al cornicione del coro della chiesa, la mancanza di un tratto della barra lignea di sostegno, probabilmente degradata dall'azione dei tarli, era stata risolta applicando un tubolare in plastica (del tipo per impianti elettrici) al legno originale (Fot 3). Su questa "prolunga" la tela, lacerata e fragile, era stata fissata con sommarie cuciture eseguite con un grosso spago. Questo sistema ha comunque gravato sulle condizioni conservative a causa della disforme distribuzione del peso della tela stessa, creando ulteriori sollecitazioni meccaniche; non è però escluso che l'opera sia stata conservata per qualche tempo arrotolata su se stessa, senza supporto adeguato, come sembrerebbero dimostrare le numerose piegature con cadute di colore presenti su tutta la superficie. Precedentemente al "ripristino" del bastone, l'opera già versava in condizioni disastrose.

Figura 3. Stato di conservazione del tensore.

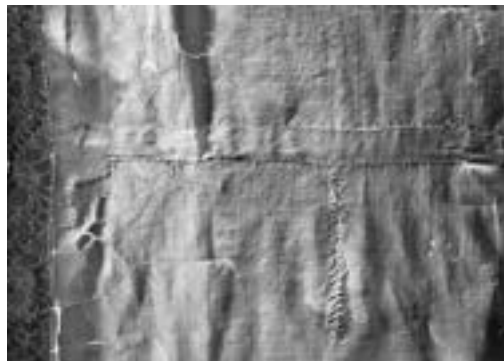


Figura 4. Toppa e cucitura.



Figura 5. Particolare di cucitura inglobata nel gesso.

I danni maggiori erano costituiti dalle numerose lacerazioni della tela e dalle conseguenti deformazioni del tessuto di supporto. Le lacerazioni erano provocate principalmente dalle movimentazioni per l'uso processionale, all'uso si sono sommati i danni provocati da numerosi interventi di ripristino eseguiti maldestramente. In particolare la lunga lacerazione a T (Fot 4) che interessava la parte bassa del saio di S. Bernardino era stata ricucita, orizzontalmente, tagliando via la parte "sfrangiata" e sovrapponendo i lembi della tela. Su questa risarcitura, dal lato opposto (scena dei Sette Fondatori), era stato steso uno stucco a gesso e olio, quasi a voler ulteriormente bloccare i fili della cucitura (Fot 5); per finire, una lunga toppa era stata cucita sulla lesione dal lato di S. Bernardino. Stessa sorte, ma senza sovrapposizione dei lembi, all'altra lunga lacerazione orizzontale localizzata alla stessa altezza. Altre cuciture sommarie, localizzate su tutta la superficie, erano state risarcite allo stesso modo con l'applicazione di un tenace stucco e una ridipintura ampiamente debordante, in altri due casi con l'applicazione di toppe da un lato. Questo insieme di interventi eseguiti senza perseguire la perfetta planarità della tela, congiuntamente alla progressiva deformazione da flessione del sostegno ligneo, ha creato sollecitazioni meccaniche con trazioni diversificate che hanno provocato estese deformazioni

del tessuto. A seguito dell'antico intervento di ripristino, lo stendardo sicuramente è stato movimentato ancora per molto tempo, infatti ci è giunto con una serie di nuove lacerazioni e tagli a cui non si era posto rimedio, unitamente a raggrinzimenti e pieghe con localizzate cadute di colore e preparazione dovuti ad una non idonea conservazione, come detto sopra. Localizzato sulle pieghe ed in prossimità delle lacerazioni l'esame a luce Wood ha evidenziato un intervento di consolidamento, eseguito molto probabilmente con gommialacca. Le cromie appaiono offuscate da cospicui depositi di particellato compattato e dall'alterazione degli strati protettivi, in particolare una verniciatura di manutenzione era stata stesa in modo disomogeneo con il dipinto verticale, con accumuli che hanno creato slittamenti e gocciolature verso il basso.

Il fastigio ligneo intagliato è dorato con la tecnica della mecca, al centro in un ovale è raffigurata la croce del Gonfalone, bipartita nei colori rosso e bianco su fondo grigio azzurro. Circa un quarto dell'intaglio è mancata, un paio di piccoli frammenti sono stati conservati. Il lato corrispondente al recto si presenta decisamente meno leggibile a causa del notevole accumulo di polvere tenacemente sedimentata, cosa che fa pensare ad un periodo di conservazione in orizzontale con questo lato esposto.

Intervento di restauro

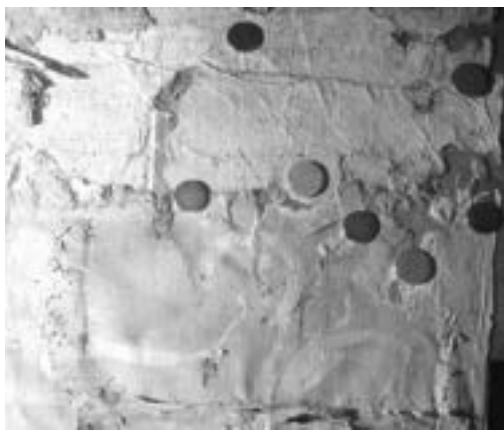


Figura 6. Magneti usati per il graduale appianamento.

L'intervento di restauro presentava da subito alcune problematiche che andavano analizzate nei loro vari aspetti. Come già accennato eravamo ben consci che sarebbe stato improponibile restituirlo alla sua funzione originaria, del resto era anche improponibile il ritorno alla localizzazione pre-restauro che avrebbe sacrificato pesantemente la fruizione dell'opera impedendone la vista di uno dei due lati. Era quindi chiaro che occorreva studiare un sistema di montaggio che permettesse di apprezzare l'opera nella sua interezza, possibilmente nella sua posizione più consona, cioè verticale. Durante le varie fasi dell'intervento ci si è chiesti se fosse possibile conciliare le esigenze conservative con la riproposizione estetica di uno stendardo con la tela "libera". Naturalmente si era ben consapevoli che sarebbe stato comunque necessario un qualche sistema di tensionamento, sicuramente elastico, per mantenere la condizione planare, per

evitare movimentazioni a seguito di spostamenti d'aria, per controllare la stabilità a seguito di cambiamenti dei parametri termoigrometrici ma soprattutto per contrastare la memoria fisica dei materiali costitutivi che tendono a riassumere le deformazioni che si sono create ed assestate nel corso di svariati decenni.

L'idea di progettare un tensionamento magnetico è nata e si è evoluta durante le operazioni di appianamento del supporto e ricomposizione delle lacerazioni, in cui abbiamo fatto largo uso di magneti (Fot 6). L'opera è stata trasportata in laboratorio arrotolata su di un cilindro di polistirolo [1] che è servito anche per rivoltare la tela durante le lavorazioni. La prima fase dell'intervento è stata la rimozione della barra lignea vincolata alla cimasa lignea e l'apertura dell'asola che lo conteneva per procedere al recupero della planarità della tela; in questa fase si è anche liberato il perimetro dalle bordure in tessuto. Si è appurato che i bulloni, in ferro battuto e filettati sono originali. Prima di procedere col risarcimento delle deformazioni si sono rimosse le toppe, le cuciture con le relative gessature che inglobavano il filato per liberare completamente la tela da ogni sollecitazione o tensione meccanica estranea alla sua stessa natura. Il riappianamento delle deformazioni, particolarmente difficoltoso a causa del doppio strato pittorico che impediva un trattamento preferenziale, solitamente effettuato dal retro, è stato ottenuto gradualmente mediante pressione e apporto controllato di umidità. Sfruttando tempi lunghi si è cercato di ovviare al problema della memoria fisica delle deformazioni che i materiali subiscono nel corso di anni e che talvolta pregiudica il risultato ottimale perseguito nel restauro. Per il riaccostamento dei lembi deformati e per la ricomposizione della grande lacerazione sommitale si è sfruttata la grande potenza dei magneti al neodimio [2] che, unitamente ad una piastra metallica posizionata sotto la tela, hanno permesso di mantenere fisse le porzioni interessate dall'intervento e di procedere ad un graduale tensionamento controllato. Prima di procedere al risarcimento definitivo le varie lacerazioni sono state fermate provvisoriamente con nastro di carta giapponese preparato con adesivo termoplastico [3] in modo da avere ancora il pieno controllo delle singole porzioni fino al raggiungimento della planarità totale. Le molte consunzioni di tela presenti hanno impedito il completo avvicinamento dei lembi delle lacerazioni e le mancanze di supporto, benché di lieve entità, erano assai numerose. Ove possibile le lacune sono state colmate con innesti di tela poliestere (Fot 7), si è scelto questo materiale per l'assenza di deformazioni legate alle variazioni dei parametri termoigrometrici. Per le altre numerose lacerazioni si sono preparati fogli di Poliammide (Polyamide textile weldin power) armati di un filato di poliestere di colore simile alla tela originale [4] dal quale si sono ricavate le porzioni utili al risarcimento (Fot 8-9).



Figura 7. Innesto in tela poliestere.

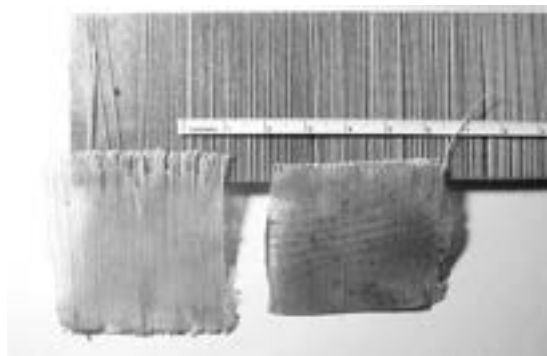


Figura 8. Preparazione della poliammide armate.



Figura 9. Rinforzi in poliammide armata di fili di poliestere.

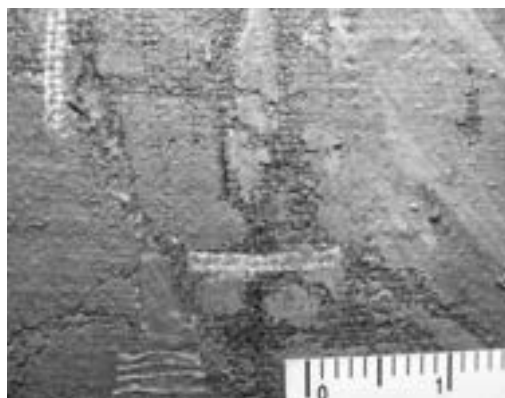


Figura 10. Ponticelli di rinforzo.

Laddove le piegature presentavano punti di particolare debolezza si sono applicati dei ponticelli di rinforzo strutturale realizzati con striscioline di tessuto poliestere leggero o singoli fili, sempre di poliestere (Fot 10). La stuccatura delle lacune di preparazione e colore necessitava di un materiale con caratteristiche elastiche ed applicabile in mancanze di lieve spessore, caratteristiche che il tradizionale gesso di bologna e colla di coniglio non poteva offrire. Abbiamo scelto una metodologia già applicata in casi simili usando un gesso acrilico caricato con pigmenti minerali, in modo da uniformarne il colore con quello della preparazione del dipinto, steso a pennello in diverse passate fino al raggiungimento della matericità originale.



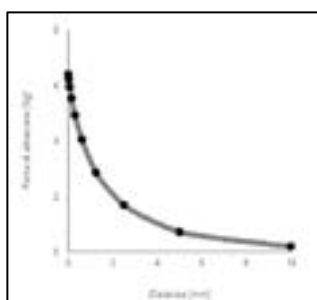
Figura 11-12. Il verso prima e dopo il restauro.



Figura 13. Alcuni dei magneti usati o testati.

Contestualmente alle operazioni di restauro della tela si affinava la progettazione del sistema espositivo e del tensionamento magnetico. Sfruttando i magneti disponibili in laboratorio si è realizzato dapprima un modellino preparato con un telaio di circa 80 x 100 cm ed un pezzo di tela normale. Si sono fissati dei magneti sulle aste verticali del telaio ed altrettanti in un'asola su di un lato della tela, montati su un listellino di legno in modo da creare una trazione uniforme. Verificato il funzionamento e le distanze utili per un'adeguata forza di attrazione si è preparato il pezzo di tela da entrambi i lati e nuovamente verificato il funzionamento del sistema. Ciò che appariva chiaro fin dalle prime prove era la necessità

di usare magneti con grande carico di attrazione, infatti tale forza decresce rapidamente all'aumentare della distanza tra magnete- magnete o magnete-ferro (si parla di mm).



A titolo esemplificativo si riporta il grafico dei valori relativi ad un magnete al Neodimio: disco del diametro di 20 mm, spessore 5mm magnetizzazione N42 avvicinato ad una lastra di ferro puro dello spessore di 2mm.

A contatto sviluppa una forza di 6,415 Kg,

a 0,6 mm 4,064 Kg,

a 5mm 0,721 Kg

mentre ad 1 cm di distanza la forza si riduce a 0,199 Kg.

A questo punto si è progettato un cavalletto espositivo in metallo, di forma essenziale e non invasiva esteticamente, che sostenesse in tutta sicurezza l'opera. Dopo aver valutato con gli Organi di Tutela il progetto si è passati alla fase costruttiva che ha previsto dapprima la realizzazione delle piantane verticali, mentre il collegamento orizzontale, che avrebbe dato la larghezza dell'insieme, sarebbe stato definito dopo una ulteriore verifica. Le due piantane laterali sono munite di piedini regolabili in altezza per compensare eventuali scompensi della planarità del pavimento della chiesa. Il montante verticale, in cima, è munito di uno stelo filettato, sul quale è avvitato un dado. Il sostegno ligneo dello stando verrà infilato sugli steli filettati, con possibilità, tramite il dado, di ulteriore livellamento.

Nel frattempo il dipinto veniva predisposto per il tensionamento libero. Sui bordi laterali è stata creata una piccola asola con leggero e resistente tessuto poliestere incollato con Beva 371 O.F. per accogliere un'asta metallica del diametro di 2.5 mm, con funzione di distribuire uniformemente la trazione esercitata dai magneti. La piccola asola sarebbe stata mascherata dalla riapplicazione delle passamanerie. Il bordo superiore del dipinto è stato rinforzato con l'applicazione di una tela di poliestere sulla superficie non dipinta e ricreata l'asola per il sostegno ligneo. La barra lignea è stata ricostruita con legno di noce antico, in ferro battuto è stata ricostruita anche la piastra mancante di rinforzo per il foro. Le lacune del fregio ligneo sono state integrate in legno di tiglio intagliato, dopo la gessatura delle parti ricostruite si è riproposto l'effetto della doratura con colori acquarello.

A questo punto l'opera è stata posizionata sui montanti verticali, provvisoriamente vincolati al soffitto del laboratorio, e, con diverse serie di magneti, si sono effettuate le prove di tensionamento per determinare la forza di attrazione dei magneti, la loro distribuzione e la distanza dal dipinto. Si è trattato di prove forzatamente empiriche che si sono avvalse dell'esperienza accumulata negli anni dai restauratori. Determinata la larghezza ottimale del cavalletto si è predisposto il montante orizzontale, fissato ai verticali con bullone a brugola a scomparsa.

I magneti individuati per il montaggio definitivo sono i seguenti: CSN-25 Magnete con base in acciaio con foro svasato, forza di attrazione: ca. 19 kg alle due estremità del montante ed a seguire con forza decrescente verso il centro: GTN-20 Magnete con base in acciaio con gambo filettato Filettatura M4 forza di attrazione: ca. 12 kg e GTN-16 Magnete con base in acciaio con gambo filettato Filettatura M4 Peso: 7,3 g forza di attrazione: ca. 8 kg. Una ulteriore regolazione della tensione è possibile tramite il gambo filettato che può avvicinare o allontanare il magnete dal dipinto (Fot 14-15), ricordiamo che bastano pochi millimetri per modificare in modo consistente la forza di attrazione. Il montaggio definitivo è avvenuto direttamente in chiesa nel luogo individuato per l'esposizione. Come previsto, il progetto ha visto necessaria una piccola modifica finale. Si è notato che il perfetto equilibrio di tensione che teneva la tela libera da entrambi i lati poteva essere compromesso da uno

spostamento d’aria quale la repentina chiusura del portone della chiesa. Si è così predisposta una piccola appendice in sottile lamiera che avvolge liberamente il perno inserito nell’asola verticale del dipinto e va a contatto con il magnete posto alla base dell’opera. In questo modo si evitano spostamenti di trazione su un solo lato e la tela continua a mantenere il suo aspetto libero.

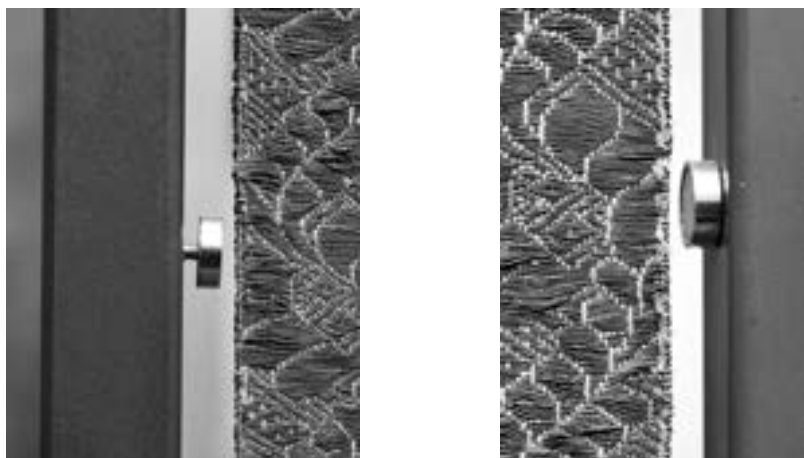


Figura 14-15. Particolari dei magneti tensori nell’allestimento definitive.



Figura 16. L’opera esposta nella Chiesa.



Figura 17. Recto: il montaggio finale.

NOTE

[1] Cilindro costruito appositamente di dimensioni adeguate, con un diametro di cm 70 e circonferenza di cm 220, ed un foro centrale per inserire un tubolare in alluminio che agevola la presa per il trasporto.

[2] Magneti commercializzati da Webcraft GmbH, Industriepark 206 78244 Gottmadingen, Germania 02 40708307 (in Italia)

[3] Filmoplast® R Neschen.

[4] Su una tavoletta di compensato, protetta da un foglio di Melinex, si avvolge il filato di poliestere con la densità desiderata quindi con un colino si cosparge di polvere di Poliammide. Applicato un secondo foglio di Melinex si può procedere con il termocauterio per attivare la Poliammide. Variando le quantità di prodotto e la densità dei fili si possono ottenere lastre adatte ad intervenire in situazioni molto diversificate.

BIBLIOGRAFIA

1. *“La Confraternita dei Battuti Bianchi”*, Gribaudo Editore, Cavallermaggiore, 2001 Cognome Nome,
2. Elena Ragusa *Dal Seicento all'inizio del novecento* in *“Percorsi storici – Studi sulla Città di Cavallermaggiore”*, Artistica Savigliano, Savigliano, 1990, pagine 399 - 405
3. Cesare Pagliero, *“Il restauro dello stendardo processionale dell'arciconfraternita dell'Assunta in Savigliano: problemi di recupero delle deformazioni e di sutura di grandi lacerazioni, finalizzati al montaggio con un sistema elastico di impatto minimo”*, in *“Lo Stato dell'Arte 6”*, Nardini Editore, 2008
4. Giorgio Capriotti e Antonio Jaccarino Idelson, *“Tensionamento dei dipinti su tela”*, Nardini Editore, 2004
5. M.F. Meeklenburg, *“Meccanismi di cedimento nei dipinti su tela: approcci per lo sviluppo di protocolli di consolidamento”*, Il Prato, Padova, 2007
6. *“Minimo intervento conservativo nel restauro dei dipinti. Atti del Convegno del Cesmar 7”*, , Il Prato, 2005
7. *“La Crocefissione di Dro. Un'esperienza di minimo intervento su un dipinto di grandi dimensioni. Quaderno n. 2 Cesmar 7”*, Il Prato, 2006
8. Luigi Rella, Lucia Sacconi *“Un restauro ragionato. La Crocefissione di Stephan Kessler. Quaderno n.3 Cesmar 7”*, Il Prato, 2006

IL TRATTAMENTO DELLE SUPERFICI PER MIGLIORARE LA PERIODICA RIMOZIONE DEI DEPOSITI. GLI STUCCHI POLICROMI DELLA CAPPELLA 12 AL SACRO MONTE DI VARALLO

Annalisa Bonfanti*, Francesca Piqué, Stefania Luppichini***, Elena De Filippis******

* Restauratrice, via Casarola 13, 23806 Torre dè Busi (LC), tel. 334 8096848, annalisa.bonfanti@gmail.com

** Professoressa, Scuola Universitaria Professionale della Svizzera italiana (SUPSI), Trevano, 6952 Canobbio, Svizzera, francesca.pique@supsi.ch

*** Restauratrice OPD, Scuola Universitaria Professionale della Svizzera italiana (SUPSI), Trevano, 6952 Canobbio, Svizzera, stefania.luppichini@supsi.ch

**** Direttore Ente di Gestione dei Sacri Monti, Cascina Valperone 1, 15020 Ponzano Monferrato (AL), tel. 0163 53938, direttore@sacri-monti.com

Abstract

Questo contributo nasce dalla tesi Master SUPSI in Conservazione e Restauro svolta presso il Sacro Monte di Varallo [1] come risposta alla richiesta da parte dell’Ente di Gestione dei Sacri Monti di valutare l’opportunità di stendere un protettivo sulle statue policrome della cappella 12, dopo il loro restauro, per facilitare e rendere meno rischiose le operazioni di manutenzione.

L’azione di rimozione dei depositi superficiali dalle statue, che viene svolta durante la manutenzione ordinaria, è infatti potenzialmente dannosa per le superfici decorate poiché agisce direttamente e periodicamente sulla materia originale delle opere, rischiando di danneggiarla. È l’operazione più delicata e anche la più lunga della cura manutentiva delle 44 cappelle del Sacro Monte in cui sono conservate centinaia di statue.

La stesura di un protettivo fa sì che l’azione delle setole del pennello o la frizione della spugna (nel caso di depositi più tenacemente aggrappati alla superficie) non avvenga direttamente sulla materia pittorica, ma su uno strato estraneo alla policromia che offre maggiore sicurezza d’azione all’operatore accelerando altresì la pulitura. Inoltre, il trattamento delle superfici consentirebbe l’utilizzo di uno strumento più efficace nella rimozione rispetto al pennello, come può essere una spugnetta umida. Per contro, la stesura di un protettivo può interagire negativamente con gli strati pittorici e/o creare una superficie che può favorire il degrado delle opere. Infine l’applicazione di un protettivo non è completamente reversibile.

Introduzione

La conservazione dell’immenso patrimonio custodito nei Sacri Monti è una sfida complessa che gli enti di gestione o gli organismi preposti si trovano ogni giorno ad affrontare e che richiede molte risorse. Il percorso devozionale di questi siti si fonde con la presenza di un patrimonio storico-artistico che artisti e maestranze hanno contribuito ad arricchire nel corso dei secoli, creando un’eterogeneità di materiali e stili differenti che oggi convivono insieme. L’estensione di questi complessi artistico-religiosi, il contesto naturale in cui sono inseriti e l’eredità di secoli di storia impongono un programma di conservazione manutentiva periodica e specifici progetti di monitoraggio post-intervento redatti in base ai problemi specifici di ogni cappella. Controlli periodici, infatti, evitano il continuo susseguirsi dei dispendiosi ed invasivi interventi di restauro a cui si deve ricorrere quando ormai le piccole attenzioni e i minimi interventi di cura non bastano più.

Oggi la manutenzione delle opere non è ancora una consuetudine nelle pratiche conservative, nonostante la sua importanza venga ribadita nelle Carte Internazionali del Restauro, essendo pure contemplata nella legislazione italiana che tutela e regola i beni culturali (MiBact, D.Lgs 42, 22 gen 2004).

Purtroppo l’incuria degli anni si manifesta macroscopicamente a chi visita i Sacri Monti. Al fine di capire come viene affrontato attualmente il tema della manutenzione, sono stati visitati molti dei Sacri Monti dell’arco prealpino, in particolare quei nove che dal 2003 sono divenuti parte del patrimonio mondiale dell’Umanità. È stato effettuato un censimento di carattere generale sulla manutenzione chiedendo se, come e quando viene svolta la manutenzione, e le problematiche specifiche di ogni sito.

Al Sacro Monte di Varallo, grazie all’esistenza di un’esemplare manutenzione programmata, è stato possibile eseguire un’indagine più approfondita intervistando la dott.ssa Elena De Filippis, direttrice dell’Ente e la restauratrice Mariangela Santella, la quale si occupa da molti anni della manutenzione delle cappelle. La Riserva Naturale Speciale del Sacro Monte di Varallo si compone, oltre che di giardini con due piazze storiche e zone boschive, di un percorso artistico-religioso costituito da 44 cappelle ed una Basilica al cui interno si trovano più di 800 statue e 4000 dipinti. È il complesso più grande di tutti i Sacri Monti, nonché il più antico. A partire dall’istituzione della Riserva (1985), è iniziato lo sviluppo di un sistema di controllo capillare sullo stato di conservazione di tutte le cappelle attraverso delle regolari campagne di manutenzione ordinaria e straordinaria

dando vita ad un processo metodologico che oggi abbraccia l'intero patrimonio custodito del Sacro Monte di Varallo.

Per quanto riguarda gli interni delle cappelle, la rimozione di depositi coerenti e incoerenti di polvere e sporcizia dai pavimenti e dalle superfici delle innumerevoli statue presenti al Sacro Monte di Varallo è la fase più lunga e delicata dell'azione manutentiva. Infatti, essa agisce direttamente sulla materia costitutiva dell'oggetto attraverso un'azione meccanica di sfregamento potenzialmente dannosa per la superficie originale, rischiando di rovinarla o addirittura asportarla. La presenza di elementi particolarmente delicati applicati come ornamento alle statue (come orecchini, collane, tessuti, cartigli...) aumenta il rischio di danneggiamento delle opere e richiede perciò particolare attenzione. Altri elementi come le parrucche dei personaggi, le criniere e le code dei cavalli, non possono essere spolverate data la loro fragilità. L'accessibilità inoltre degli spazi interni delle cappelle è uno dei maggiori problemi che rallenta e rende difficoltosa la manutenzione; esso riguarda soprattutto tutte quelle cappelle in cui si trovano molti personaggi concentrati in poco spazio (**fig. 1**).



Figure 1 e 2. A sinistra: Cappella 37, “Affissione alla croce”, S. M. Di Varallo. Veduta generale dell’interno della cappella durante la manutenzione dell’inverno 2012. La restauratrice, evidenziata nel tondo rosso è intenta all’operazione di rimozione dei depositi. A destra: Cappella 39, “La deposizione dalla croce”, S. M. di Varallo. Particolare dell’interno della cappella durante la manutenzione ordinaria dell’inverno 2012. In primo piano si evidenzia il fenomeno di esfoliazione della pellicola pittorica che non consente la spolveratura.

Gli intonaci che costituiscono i pavimenti delle cappelle, ricreando le forme di pendii e colline, rendono il cammino ancora più difficoltoso. Il degrado delle opere è un'altra delle cause principali che non consente la pulizia con pennello ed aspirapolvere; infatti superfici pittoriche de-adese e de-coese non permettono la spolveratura che viene perciò eseguita solo sulle superfici integre (**fig. 2**). A seguito di queste considerazioni, con l'occasione dell'intervento di conservazione e restauro ad opera della SUPSI di Lugano sugli apparati decorativi della cappella dedicata al *Battesimo di Gesù*, n. 12, del Sacro Monte di Varallo, insieme alla dott.ssa Elena De Filippis, si è considerata la possibile applicazione di un materiale protettivo sulle superfici pittoriche restaurate delle statue come una pratica atta a migliorare la manutenzione ordinaria. Ha avuto così inizio nell'inverno del 2012 il lavoro di tesi Master SUPSI in Conservazione e Restauro conclusosi nella primavera 2014 e che viene descritto in questo articolo.

Sviluppo e metodologia di lavoro

La ricerca ha affrontato ed approfondito in primo luogo il tema della manutenzione che viene eseguita all'interno delle cappelle del Sacro Monte di Varallo, la sua importanza e la sua imprescindibile necessità. È stata indagata in particolare l'operazione di rimozione dei depositi: quali sono le azioni che vengono svolte e da chi, quando e con quale cadenza, quali sono gli strumenti impiegati, quali le difficoltà, i limiti ed i rischi legati alla rimozione di depositi coerenti ed incoerenti che vengono ritrovati nelle cappelle. La manutenzione viene svolta due volte l'anno: prima del Natale e prima della Pasqua. Il primo giro permette di rimuovere tutti i depositi dell'estate e dell'autunno, mentre il secondo permette di rimuovere tutta la sporcizia accumulatasi durante l'inverno. Da alcuni anni viene svolto anche un giro di manutenzione estivo. Alla fine di ogni giro di manutenzione viene redatta una sintetica relazione tecnica e viene aggiornato il data-base sullo stato di conservazione delle cappelle e il documento relativo ai monitoraggi microclimatici con i nuovi dati raccolti.

La rimozione dei depositi viene eseguita meccanicamente per sfregamento mediante l'utilizzo di un pennello a setole morbide e un'aspirapolvere a sacchetto nel caso di depositi incoerenti, mentre per i depositi tenacemente aggrappati al substrato vengono utilizzate spugne Wishab® o, se insufficienti, tamponi con solventi quali acetone e/o alcool, accompagnati da un'azione meccanica.

Per mettere a punto misure preventive, è stata effettuata un'indagine sul fenomeno di accumulo dei depositi all'interno della cappella 12 per comprendere l'entità del fenomeno. Grazie alle osservazioni dirette delle diverse parti che compongono la cappella e del suo contesto, a ripetute ispezioni al suo interno e alle testimonianze della

restauratrice Mariangela Santella, è stato indagato cos'è e da cosa è generato il deposito, come entra all'interno della cappella e da quali aperture. Una parte importante di questa fase del lavoro è stata dedicata alla misurazione dei depositi macroscopici controllando e documentando regolarmente, per tutto il 2013, il peso e il contenuto di ciò che si depositava su tre contenitori inseriti in punti strategici della cappella.

Dalle indagini effettuate sui depositi macroscopici rinvenuti all'interno del piccolo edificio è emerso che essi comprendono materiali di diversa natura, forma e dimensione, portati dal vento, gettati dai visitatori, generati da piccoli animali o, ancora, derivati dal deterioramento delle opere conservate nella cappella stessa. I principali costituenti dei depositi osservabili a occhio nudo sono insetti, ragnatele ed escrementi di piccoli roditori (abbondanti nei mesi estivi). Nella stagione estiva e autunnale si verifica un maggiore accumulo a causa dell'attività della natura. I contenitori collocati vicino alle aperture della cappella sono stati soggetti ad un maggiore accumulo come si può osservare dal grafico in **fig. 3**.

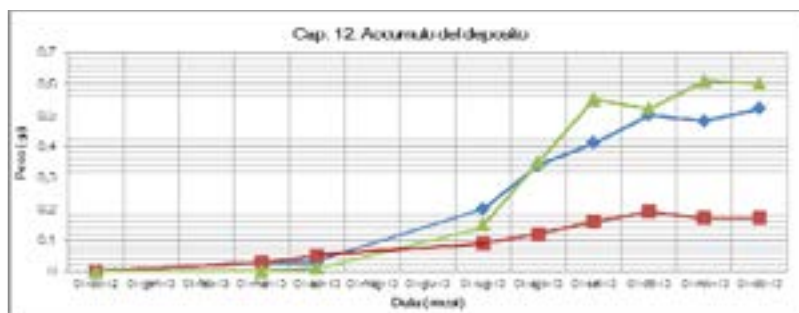


Figura 3. Grafico che mostra l'accumulo progressivo durante l'anno 2013 dei depositi all'interno dei contenitori 1 (linea blu), 2 (linea rossa) e 3 (linea verde) posizionati all'interno della cappella. I contenitori 1 e 3 sono stati collocati vicino alla grata da cui l'osservatore guarda la scena, mentre il contenitore 2 è stato posizionato lontano dalle aperture della cappella.

L'accumulo totale registrato nei tre contenitori dal dicembre 2012 al dicembre 2013 è stato di $5,4 \cdot 10^{-4} \text{ g/cm}^2$. Per quanto riguarda le polveri più fini, è stata fondamentale la ricerca d'informazioni presenti in letteratura sul particolato aerodisperso. Grazie ad essa è stato possibile comprendere il potenziale ruolo delle polveri nello sviluppare fenomeni di alterazione e degrado sulle superfici decorate. Lo studio bibliografico specifico sui meccanismi di deposizione del particolato ha poi evidenziato quali sono quelli più importanti che agiscono nel piccolo ambiente semi-confinato della cappella e quale ruolo giocano, in questo contesto, le caratteristiche della superficie. I depositi microscopici sono stati indagati grazie all'utilizzo di uno spettrometro portatile GRIMM 1.108 [2], messo a disposizione dalla dott.ssa Cristina Tedeschi del Dipartimento di Ingegneria Strutturale del Politecnico di Milano. Per due mesi, nell'autunno 2013, lo strumento è rimasto all'interno della cappella rilevando l'andamento della concentrazione di massa ($\mu\text{g/m}^3$) del particolato aerodisperso e raccogliendo il particolato su un filtro PTFE (filtro circolare bianco, del diametro di 47mm, in Politetrafluoroetilene che consente di effettuare successivamente ulteriori analisi per la caratterizzazione del particolato: analisi chimica, microscopica e gravimetrica) posto all'interno dello strumento.

Rispetto ai depositi macroscopici, il particolato aerodisperso è invisibile e per questo potenzialmente ancor più pericoloso per il patrimonio culturale. Purtroppo non è stato possibile caratterizzare il particolato raccolto sul filtro PTFE con lo scopo di conoscere le caratteristiche fisiche e chimiche di ogni classe di particelle (e verificare di conseguenza se e in che quantità sono presenti dei componenti pericolosi per le superfici delle statue della cappella 12). È stato comunque osservato (da sett. '13 a nov. '13), l'andamento della concentrazione di particolato aerodisperso nella cappella, relazionandolo con le attività che si sono svolte in prossimità e all'interno dell'edificio. Le molte aree aperte che comunicano con l'esterno infatti fanno sì che attività, come il passaggio lungo il vialetto adiacente alla cappella col soffiatore per rimuovere le foglie, o fenomeni climatici, come la pioggia e il vento, influenzano più o meno marcatamente l'andamento del grafico. Grandi aumenti di concentrazione di particolato nella cappella sono stati registrati quando qualcuno entra all'interno (**fig. 4**).

In particolare la manutenzione provoca una concentrazione massima di PM10 (particelle $>10\mu\text{m}$) pari a $3259,4\mu\text{g/m}^3$ rispetto alla media calcolata nell'arco dei due mesi di monitoraggio di $11,15\mu\text{g/m}^3$, mentre una concentrazione massima della classe più piccola di particelle fini rilevate dallo strumento (particelle $>0,23\mu\text{m}$) pari a $7485,9\mu\text{g/m}^3$ rispetto a una media di $45,43\mu\text{g/m}^3$. Ci vogliono quasi 5 ore prima che i valori di PM tornino ad essere minimi. Ciò significa che trascorso questo tempo vecchie e nuove particelle si sono depositate sulle superfici decorate. È stato osservato che, oltre alla manutenzione, sono molte le attività e i fenomeni che sollevano polveri già depositate e/o ne portano di nuove all'interno dell'edificio; un esempio sono i passaggi col soffiatore che periodicamente fanno registrare picchi d'innalzamento delle concentrazioni di tutte le classi di particelle, in particolar modo di quelle più fini.

Lo studio ha successivamente affrontato la parte sperimentale della ricerca, eseguita su alcune repliche pittoriche che sono state prima trattate con tre diversi prodotti protettivi e successivamente impolverate in modo da poter indagare l’effetto della spolveratura su superfici con caratteristiche note.

In base alle indagini effettuate sulla policromia delle statue sono state realizzate delle repliche pittoriche che hanno voluto simulare le superfici decorate del caso studio. La materia pittorica delle statue della cappella è costituita da più strati pittorici sovrapposti che corrispondono a diverse fasi decorative, mentre le repliche sono costituite da un solo strato pittorico (della stessa natura dello strato pittorico oggi visibile sulle statue). In particolare, sono stati stesi, l’uno affianco all’altro, quattro pigmenti: vermiglione, malachite, oltremare artificiale e una lamina di finto oro.

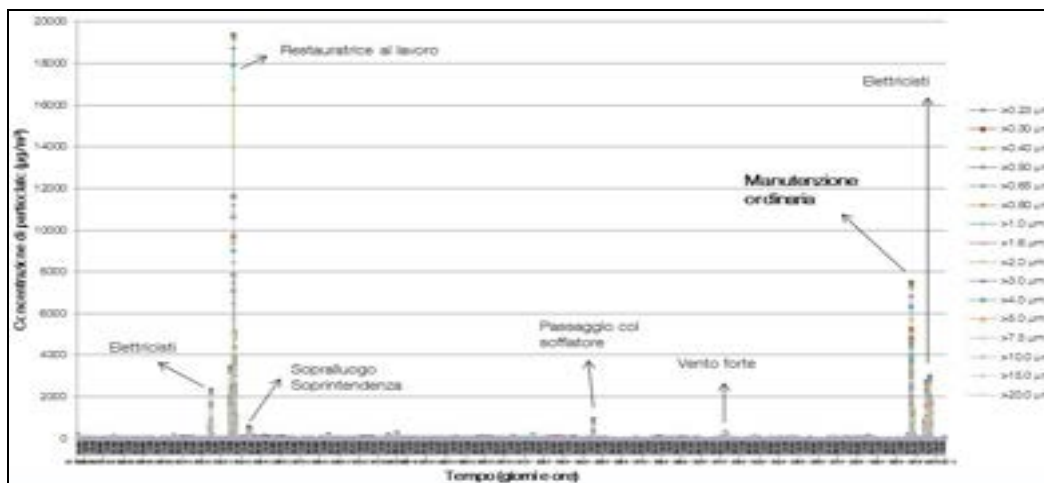


Fig. 4. Grafico che mostra l’andamento temporale della concentrazione ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) di particolato nell’aria della cappella dal 25.09.2013 al 21.11. 2013. Importanti aumenti di concentrazione registrati dallo strumento GRIMM 1.108 sono stati messi in relazione ai fenomeni e alle attività svolte intorno e all’interno della cappella.

La scelta dei prodotti protettivi da stendere sulle repliche pittoriche si è basata su: 1. una ricerca bibliografica sui prodotti utilizzati nel restauro per la protezione delle superfici porose; 2. una ricerca sui prodotti presenti in commercio per la protezione di superfici porose; 3. i prodotti già utilizzati al Sacro Monte (Gommalacca e Paraloid B72) che, indipendentemente dai risultati, sono stati comunque utilizzati per le prove di rimozione dei depositi. Dalle prime due ricerche sono stati scelti 5 prodotti che dalla bibliografia più recente consultata e dalle schede tecniche vagliate possiedono un buon comportamento a breve e lungo termine (tenendo conto delle condizioni climatiche del Sacro Monte di Varallo). Essi sono: la cera microcristallina C80; l’Art Shield 1; la Regal Varnish Mat; il Silo 112; il Fluoline HY.



Figura 5. L’aspetto delle sette soluzioni preparate. La Cera Micro C80 e la Regal Varnish Mat si presentano trasparenti perché riscaldate (altrimenti si osserverebbe un precipitato bianco sul fondo dovuto alla cera microcristallina che si separa e precipita).

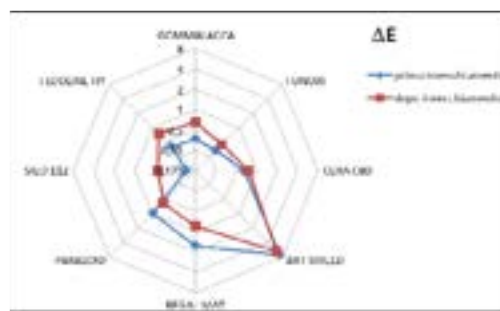


Figura 6. Grafico dove si apprezza la differenza cromatica (ΔE), data dal colorimetro, dei diversi protettivi utilizzati prima e dopo l’invecchiamento rispetto al colore del marmorino di riferimento. La variazione cromatica (ΔE) è percepibile dall’occhio umano quando questa corrisponde a un valore pari o superiore a 2-3; al di sotto di questa soglia non è praticamente percepibile dal nostro sistema sensoriale.

I 7 prodotti (**fig. 5**) sono stati stesi sulle repliche pittoriche con la minima concentrazione consigliata dalla scheda tecnica. Successivamente, al fine di valutare il comportamento delle stesure a breve e lungo termine, le repliche sono state sottoposte ad invecchiamento: 1. Naturale, inserendo le repliche per 4 mesi (da giugno 2013 a settembre 2013) nella cappella 12; 2. Artificiale, inserendo le repliche per 1080 ore all’interno di camere climatiche (Istituto Materiali e Costruzioni, DACD, SUPSI - Lugano), alternando i valori massimi e minimi di UR (%) che sono stati riscontrati tramite *data-logger* nella cappella durante l’anno 2012 ($UR_{\max}$ 93,3% e $UR_{\min}$

40%). Le repliche pittoriche in tre fasi distinte, ovvero, prima della stesura del protettivo, dopo la stesura del protettivo e dopo l’invecchiamento naturale e artificiale, sono state indagate mediante osservazioni visive, fotografia tecnica, micro-fotografia al microscopio portatile, spugnetta di contatto e analisi colorimetrica (**fig. 6**). Queste indagini hanno avuto lo scopo di osservare l’influenza del prodotto sulla campitura ed il comportamento dei prodotti protettivi nel tempo, prendendo nota di eventuali cambiamenti, e poter di conseguenza valutare i prodotti con le migliori caratteristiche e prestazioni in relazione alle stesure pittoriche realizzate.

I requisiti ideali che sono stati richiesti al prodotto protettivo in relazione al caso studio specifico della cappella, sono stati: a). Compatibilità, b) Reversibilità, c) Ritratibilità, d) Minima invasività, e) Trasparenza, f) Permeabilità al vapor d’acqua, g) T_g adeguata, h) Veloce asciugatura, i). Elasticità, l) Resistenza agli organismi biodeteriogeni, m) Resistenza agli agenti atmosferici, n) Solubilità in solventi non tossici e inquinanti.

Purtroppo non esiste un materiale che soddisfi appieno tutti questi requisiti, ma attraverso le indagini di laboratorio citate in precedenza, è stato verificato quali degli 8 prodotti scelti rispettassero maggiormente i requisiti sopra elencati. Per i requisiti che non è stato possibile verificare sperimentalmente si sono tenute in considerazione le informazioni tratte dalla bibliografia consultata. Nella tabella che segue vengono riportati in una tabella i risultati ottenuti dai test sperimentali (‘T’) e dalle informazioni ritrovate nelle fonti consultate (‘F’).

Risultato positivo	+
Risultato negativo	-

	Gommalacca		Cera Micro C80		Art Shield 1		Regal Varnish MAT		Paraloid B72		Silo 112		Fluoline HY	
Requisiti	T	F	T	F	T	F	T	F	T	F	T	F	T	F
Compatibilità	+		+	+	-	+	+		+		-		+	+
Reversibilità		-		+				+		+/-				+
Ritratibilità														-
Minima invasività												-		+
Trasparenza e rispetto proprietà ottiche superficiali	+	+	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+
Stabilità delle proprietà ottiche nel tempo	+	-	+	+	+		+		+	-	+	+	+	+
Permeabilità al vapore d’acqua						-						+		+
Permeabilità al vapore d’acqua nel tempo												+		+
T_g adeguata								-		-				-
Veloce asciugatura (pochi minuti)	+		-		+		-		+		+		+	
Elasticità	+		+		+		+		+		+		+	
Resistenza agli organismi biodeteriogeni	-		+		+		+		+		-		+	+
Resistenza agli agenti atmosferici		-						+		-		-		+
Solubilità in solventi non tossici e inquinanti	+		+		+		+		+		+			+

Alla luce di questi risultati, oltre ai due prodotti quali la Gommalacca decerata ed il Paraloid B72, è stato scelto di inserire nelle prove di rimozione dei depositi anche il Fluoline HY per le sue buone caratteristiche e proprietà, che ne ha fatto un prodotto migliore rispetto a tutti gli altri protettivi presi in considerazione.

Per la simulazione dell’operazione di rimozione dei depositi sono state eseguite delle nuove repliche pittoriche: con superficie piana e modellata. Le superfici piane hanno permesso di confrontare meglio le diverse prove, mentre quelle con decori tridimensionali, hanno permesso di eseguire una prova di rimozione più realistica simulando una situazione complessa. È stato scelto di stendere un unico colore, il vermiglione (pigmento maggiormente presente sulle statue), al fine di valutare meglio le prove di rimozione. Sono stati quindi applicati i tre protettivi: Gommalacca decerata (5% in alcool etilico denaturato), Paraloid B72 (5% in acetone), e Fluoline HY (3% in miscela di acetone/butile acetato). Sono state applicate più stesure di prodotto, da una a quattro, con lo scopo di verificare se più stesure di prodotto influenzano l’azione protettiva e/o di rimozione dei depositi. A questo punto le repliche sono state impolverate artificialmente con il deposito rimosso dalle cappelle durante la manutenzione invernale eseguita nell’inverno 2012 a cui è stato aggiunto una bassa percentuale di Ossido di Zinco come *marker* (**figg. 7, 8**). La quantità applicata corrisponde alla quantità media del deposito ritrovato dopo un anno nei tre contenitori collocati nella cappella: $5,4 \cdot 10^{-4}$ g/cm². Dopo aver ricoperto in maniera omogenea le superfici delle repliche con il deposito (preventivamente setacciato), sono state eseguite delle prove di rimozione a secco, mediante l’uso di un pennello, e a umido, con l’utilizzo di una spugna inumidita d’acqua.

Le repliche sono state riposte quindi all’interno di camere d’invecchiamento impostando dei picchi minimi e massimi di UR (%) corrispondenti a quelli registrati dal *data-logger* durante l’anno 2012 nella cappella. Successivamente sono state nuovamente eseguite le prove di rimozione di fianco a quelle già realizzate per verificare, confrontando le prove, se l’alta umidità relativa “cementifica” le polveri alla superficie come riportato nelle fonti bibliografiche più recenti, **figg. 7 e 8**.

Le prove di rimozione sono state valutate a livello qualitativo, in termini di migliore pulizia (osservando visivamente le singole prove) e di migliore scorrevolezza del pennello e della spugna sulla superficie (attraverso la percezione di maggiore o minore attrito dello strumento sulla superficie).

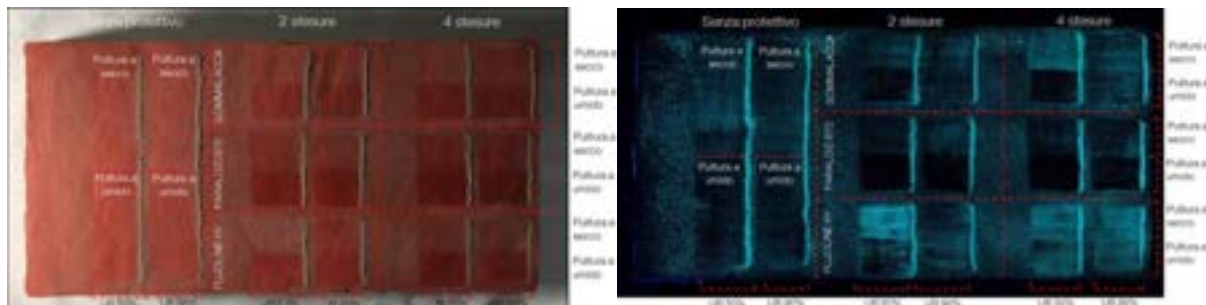


Figure 7 e 8. Sinistra: replica B, luce radente. Prove di rimozione dei depositi con pennello (a secco) e con spugna (a umido) dopo l'esposizione a un clima secco (UR 50%) e a un clima umido (UR 90%) come indicato in figura. Destra: replica B, fluorescenza nel visibile indotta da raggi ultravioletti. Grazie al bianco di zinco aggiunto alla polvere depositata sulle repliche è stato possibile evidenziare meglio il livello di pulitura delle superfici in relazione allo strumento ed al prodotto utilizzato. I molti residui che si osservano in corrispondenza del Fluoline HY sono stati messi in relazione ad un attrito maggiore della superficie percepito sia usando il pennello che la spugna.

Risultati

La ricerca bibliografica e i test eseguiti sui tre prodotti protettivi presi in esame hanno messo in luce i loro pregi e difetti. Si è visto come la Gommalacca decerata sia un substrato ideale per lo sviluppo e la proliferazione di microrganismi. La presenza di colonizzazioni biologiche è stata osservata sulle policromie della cappella e soprattutto le aree su cui potrebbe esservi un accumulo di questo protettivo potrebbero diventare un substrato ideale per funghi e batteri che potrebbero così crescere e svilupparsi danneggiando le policromie. Inoltre è noto come questo prodotto naturale, che viene utilizzato soprattutto nel campo del mobilio, col passare del tempo perda progressivamente la solubilità divenendo irreversibile ed alteri le proprietà ottiche delle policromie scurendosi. I test eseguiti sul Paraloid B72 sono stati tutti positivi, anche se dalla bibliografia consultata è risultato che questa resina acrilica sebbene presenti qualità notevoli quali ottime proprietà filmogene (formando film continui e flessibili) e discreta stabilità alla luce, tende in pochi anni a perdere le sue caratteristiche di durabilità, subendo alterazioni di tipo fisico-chimico (Lucina N., 2003). Sulle repliche utilizzate per le prove di rimozione è stato osservato visivamente che più stesure di prodotto provocano una evidente saturazione del colore e la formazione di una pellicola spessa e lucida in superficie. Inoltre la bassa temperatura di transizione vetrosa causa un'elevata predisposizione alla ritenzione di particolato atmosferico e dello sporco in genere. Anche l'elastomero fluorurato Fluoline HY, ha avuto un comportamento positivo ai test eseguiti. Non vi è molta bibliografia sull'utilizzo di questo prodotto, sul mercato da pochi anni, anche se sembra soddisfare quasi tutte le caratteristiche richieste a un buon protettivo; il prodotto è infatti trasparente, molto stabile chimicamente (stabilità chimica e foto-chimica), idrorepellente, permeabile al vapore acqueo e all'aria. Il Fluoline HY è inoltre caratterizzato da un elevato peso molecolare che fa sì che il prodotto tenda a rimanere in superficie, senza penetrare nel supporto riducendo al minimo la sua invasività. La sua reversibilità su materiali lapidei (arenaria e pietra di Lecce) è stata calcolata tra il 95% ed il 98% (Camaiti M. et al., 1991). Tuttavia, come per il Paraloid B72, la bassa temperatura di transizione vetrosa (T_g), se da una parte fa sì che il materiale rimanga sempre elastico, d'altra parte può portare ad assorbimento di particolato causando un ingrigimento delle superfici trattate. È bene inoltre notare che il prodotto, data la sua elevata idrorepellenza, non consente trattamenti successivi a base acquosa come velature e ritocchi pittorici. Infine, le repliche trattate con più stesure di prodotto sono state caratterizzate da una saturazione del colore, da una certa lucidità della superficie nonché da una superficie all'apparenza macchiata. Sia il Paraloid B72 sia il Fluoline HY hanno una bassa tossicità anche se la miscela in cui è disciolto il Fluoline HY, evaporando, è rimasta per molto tempo nell'aria dopo l'utilizzo del prodotto.

I risultati hanno messo in evidenza che un materiale protettivo, soprattutto se dato in più stesure, rende meno rischiosa per la superficie pittorica la rimozione dei depositi, interponendosi tra la superficie dell'opera e la frizione del pennello o della spugna. Tuttavia, indipendentemente dal prodotto e dalla quantità applicata, non si riscontrano differenze tra le prove eseguite su superfici trattate e non trattate. Infatti, il fattore che incide in termini di migliore pulitura è lo strumento che viene utilizzato. Nello specifico, la spugna restituisce una superficie più pulita (come è evidente nelle figure 12 e 13) e permette ovviamente di trattenere tutto il deposito rimuovendolo, mentre il pennello lo solleva e lo sposta. L'utilizzo della spugna però presenta naturalmente l'impossibilità di raggiungere tutte le cavità di un modellato e l'acqua utilizzata per inumidirla può agire da solvente per le campiture pittoriche oggetto di studio.

Conclusioni

L'operazione di rimozione dei depositi che viene svolta regolarmente all'interno della cappella è indispensabile per una buona conservazione delle opere ed è molto importante che essa venga effettuata da una persona qualificata come è una restauratrice. L'indagine sull'azione di rimozione dei depositi, ha evidenziato come questa sia un'operazione rischiosa, ma assolutamente necessaria per una cura costante delle opere evitando l'accumulo di depositi superficiali. Le azioni che vengono eseguite con una cadenza regolare permettono infatti di avere un controllo regolare degli edifici e delle opere in essi contenute così da poter agire tempestivamente in caso di necessità. Sono stati evidenziati i limiti del comune aspirapolvere "a sacchetto" utilizzato nella rimozione dei depositi nelle cappelle che consistono nell'incapacità di trattenere le polveri fini ($0,1\mu\text{m} > \phi > 2,5\mu\text{m}$) che vengono quindi sollevate e disperse nell'ambiente. Molti studi hanno dimostrato (e questa ricerca lo ha confermato) l'aumento della concentrazione di particolato nell'aria a seguito dell'uso dell'aspirapolvere a sacchetto e delle pulizie in genere. A questo proposito sono state consigliate delle alternative come per esempio utilizzare un aspirapolvere più efficace, dotato di filtri HEPA (High Efficiency Particulate Air).

Nei mesi estivi e autunnali l'attività della natura e i rifiuti abbandonati dai visitatori causano molta sporcizia all'interno della cappella. Tra i depositi macroscopici, il materiale biologico rappresenta la frazione più grande e pericolosa riscontrata sulle superfici decorate delle statue. Esso è responsabile del degrado estetico delle opere che rende meno decorosa la visione e, per quanto riguarda gli escrementi ritrovati in abbondanza nella parte bassa della cappella durante l'estate, possono interagire chimicamente col substrato pittorico danneggiandolo. Le urine, per esempio, possono intaccare immediatamente il substrato a causa della loro acidità, ma anche in un secondo momento diventando, a contatto con l'aria, fortemente alcaline. Inoltre la rimozione degli escrementi richiede un'azione di pulitura più insistita data la tenacità con cui si aggrappano sulle superfici di pavimenti e sculture.

Grazie al monitoraggio della concentrazione di polveri nella cappella mediante lo strumento GRIMM 1.108, è possibile affermare che le attività che vengono svolte intorno, ma soprattutto all'interno dell'edificio innalzano fortemente la concentrazione di particolato interna. Particolare è stato osservare come la pioggia agisca da meccanismo di rimozione del particolato disperso nell'aria che viene così portato a depositare sulle superfici. Inoltre a causa della forte umidità che caratterizza la cappella in molti mesi dell'anno, le polveri possono aderire al supporto e cementificare nel giro di poche ore, secondo quanto riportato dalla letteratura scientifica più recente. Purtroppo non è stato possibile caratterizzare le polveri raccolte sul filtro PTFE dello strumento al fine di scoprire quali siano le componenti microscopiche potenzialmente dannose per le superfici decorate. Dalle osservazioni effettuate però, dato il contesto rurale e boschivo di ubicazione della cappella, la sorgente più preoccupante di inquinanti per le opere sono i contaminanti biologici i cui effetti sono già stati osservati durante il recente intervento di restauro. Ricerche future sul filtro di raccolta PTFE utilizzato in questa ricerca amplierebbero questo studio.

I risultati delle prove di rimozione hanno evidenziato che il fattore che incide su una migliore spolveratura in termini di pulizia della superficie è l'utilizzo della spugna umida che permette di rimuovere facilmente il deposito da una superficie piana e di trattenerlo nella spugna. Anche su una superficie non trattata la spugna avrebbe la stessa efficacia, nonché si è rivelato uno strumento molto invasivo per la cromia realizzata sulle repliche pittoriche provocando la rimozione di parte del colore. In questo contesto si rammenta che anche su alcune campiture pittoriche del caso studio, durante l'intervento di restauro del 2012, nella fase di pulitura, non era stato possibile utilizzare l'acqua in quanto solubilizzava in parte il colore. Inoltre la spugna esercita una pressione maggiore sulla superficie da pulire rispetto al pennello e le superfici delle statue che sono caratterizzate da numerosi micro-rilievi, dati ad esempio dalla presenza di decorazioni dipinte o lamine, rischierebbero inevitabilmente di essere rovinate o rimosse. Per questo è assolutamente da evitare una pulitura a umido direttamente sulle superfici delle statue. Da questo si può concludere che la presenza di un materiale protettivo (ma anche la superficie consolidata) rende sicuramente meno rischiosa l'operazione di rimozione dei depositi, ma permette una pulitura migliore solo se le prove vengono eseguite con una spugna, strumento che ha più difficoltà a raggiungere le superfici più nascoste per esempio delle vesti o dei capelli delle statue.

Alla luce delle indagini effettuate sulle campiture delle statue della cappella, dai test di rimozione eseguiti e dalle caratteristiche dei materiali protettivi presi in considerazione si consiglia di NON applicare alcun protettivo sulle superfici policrome (già consolidate e stabili) della cappella col fine di proteggerle dalla periodica spolveratura. L'applicazione di un materiale sopra le policromie delle statue andrebbe a sommarsi alle già complesse ed eterogenee stratigrafie pittoriche. In particolare, per il forte pericolo di attacco biologico la Gommalacca non potrebbe essere utilizzata all'interno della cappella. Per quanto riguarda il Paraloid B72 e il Fluoline HY anche se dotati di una stabilità chimico-fisica maggiore (specialmente il copolimero fluorurato), del primo, sono già noti i suoi limiti che intervengono già dopo pochi anni dal trattamento, mentre del secondo le notizie si basano quasi esclusivamente su esperimenti eseguiti in laboratorio e su materiali lapidei. Inoltre l'applicazione di un protettivo sopra le policromie delle statue della cappella è un intervento molto invasivo che va ad alterare l'equilibrio manufatto-ambiente e siccome l'efficacia di un protettivo è considerata buona per un tempo che va

dai 5 ai 10 anni, le superfici andranno periodicamente ritratte, rimuovendo il protettivo applicato in precedenza con tutte le difficoltà che ne conseguono.

Molto più semplice, efficace nonché economico sarebbe invece intervenire sull'involucro della cappella riducendo l'accesso di depositi e di polveri interne chiudendo innanzitutto le aperture presenti nella grata e il foro della parete nord-est dal quale hanno ancora accesso topi e piccoli animali. Questo permetterebbe di bloccare l'immissione di polveri e depositi riducendo di conseguenza l'accumulo di sporcizia sulle superfici decorate. Inoltre consentirebbe anche di creare un microclima interno più stabile per gli strati pittorici delle statue che non risentirebbero più in maniera così significativa delle variazioni climatiche esterne scongiurando così la ripresentazione dei fenomeni di alterazione e degrado risolti durante il recente intervento di restauro.

NOTE

[1] Bonfanti A., *Il trattamento delle superfici per migliorare la periodica rimozione dei depositi. Gli stucchi policromi della Cappella 12 al Sacro Monte di Varallo*. Relatrice: Prof. Francesca Piqué; correlatrice: Restauratrice dei beni culturali OPD Stefania Luppichini; A. A. 2013/2014.

[2] Strumento che viene solitamente impiegato per il controllo della qualità dell'aria in ambienti *indoor* per la salvaguardia della salute dell'uomo. Esso è in grado di rilevare in tempo reale la concentrazione di particolato aereodisperso in un *range* dimensionale compreso tra 0.23 µm e 20 µm. Nello specifico sono 15 i canali dimensionali di rilevamento delle polveri: 0.23µm, 0.40µm, 0.50µm, 0.65µm, 0.80µm, 1µm, 1.6µm, 2µm, 3µm, 4µm, 5µm, 7.5µm, 10µm (PM10), 15µm, 20µm. All'interno della cappella sono state perciò registrate dallo strumento parte delle particelle grossolane (CP), e parte delle particelle fini (FP).

BIBLIOGRAFIA TEMATICA SELEZIONATA DAL LAVORO DI TESI

LA MANUTENZIONE E I SACRI MONTI:

1. De Filippis E., *Mantenere e conservare i Sacri Monti, luoghi di arte e devozione, giardini e piccole città storiche: una sfida impossibile con pochi soldi?* In: Sacri Monti, rivista di arte, conservazione, paesaggio e spiritualità dei Sacri Monti piemontesi e lombardi, 2, 2010, pp. 383-384.
2. De Filippis E., *Il silenzio della manutenzione. Conservazione preventiva e monitoraggio al Sacro Monte di Varallo*. In: Lo Stato dell'Arte, Atti del V Congresso Nazionale IGIIC, Palazzo Cittanova, Cremona, 11-13 ottobre 2007, Cremona 2007, pp. 351-362.
3. De Filippis E., *Modello di schedatura e classificazione delle problematiche di degrado del Sacro Monte*. In: Confronti fra esperienze di restauro architettonico e artistico, Atti della giornata seminariale, Ghiffa 2003, pp. 20-26.
4. Carcano Mattioli F., De Filippis E., *Il romito e la manutenzione del Sacro Monte*, s.l., Ente di gestione delle Riserve Naturali Speciali del Sacro Monte di Orta, del Monte Mesma e del Colle della Torre di Buccione, 1995.

IL PARTICOLATO AERODISPERSO E IL PATRIMONIO CULTURALE:

1. Grau Bové J., Strlič M., *Fine particulate matter in indoor cultural heritage: a literature review*. In: Heritage Science, vol. 1, n. 8, 2013, pp. 1-17.
2. Nava S., Becherini F., Bernardi A., *An integrated approach to assess air pollution threats to cultural heritage in a semi-confined environment: The case study of Michelozzo's Courtyard in Florence (Italy)*. In: Science of the Total Environment, 408, 2010, pp. 1403-1413.
3. Brimblecombe P., Grossi C. M., *Aesthetic and perception of soiling*. In: Air Pollution and cultural heritage, London, C. Saiz Jimenez, 2004, pp.199-208.
4. Brimblecombe P., Thickett D., Hun Yoon Y., *The cementation of coarse dust to indoor surfaces*. In: Journal of Cultural Heritage, 10, 2008, pp. 410-414.
5. Camuffo D., Bernardi A., *Controlling the microclimate and particulate matter inside the historic anatomy theatre, Padua*. In: Museum Management and Curatorship, 15, 3, 1996, pp. 285-298.

LA PROTEZIONE E I PRODOTTI PROTETTIVI:

1. Berardi A., Cavarocchi P., Mairani A., et al., *Trattamenti consolidanti e protettivi organici e inorganici applicati a intonaci. Confronti e considerazioni*. In: Arkos scienza e restauro, n. 11, 2005, pp. 63-68.
2. Borgioli L., *Comportamento all'irraggiamento uv di nuovi formulati polimerici per il restauro*, VI Congresso Na-zionale IGIIC, Lo Stato dell'arte, Spoleto 2-4 Ottobre 2008, pp. 505-511.
3. Camaiti M., Ingoglia R., Moggi G., et. al, *Controllo della reversibilità di trattamenti protettivi effettuati con polimeri fluorurati su materiali lapidei*. In: Le pietre nell'architettura: struttura e superfici, Atti del Convegno di Studi su scienza e beni culturali, Bressanone, 25-28 giugno 1991, pp. 267-276.

4. Lucina N., *Le tecniche di protezione dei manufatti*. In: *Tecniche di restauro architettonico II*, Torino, Utet, 2003, pp. 655-659.
5. Poli T., Toniolo L., Sansonetti A., *Durability of Protective Polymers: The Effect of UV and Thermal Ageing*. In: *Macromolecular Symposia Wiley-VCH*, 238, 2006, pp. 78-83.

IL RESTAURO DEL GRUPPO SCULTOREO POLIMATERICO “MADONNA DEL ROSARIO E SAN DOMENICO”. STUDIO DI ADESIVI PER INTEGRAZIONI DELLE LACUNE SU MANUFATTI IN CEROPLASTICA

Alba Vitale*, Stefania Caramanna, Giuseppe Lazzara*****

*Dott.ssa in Conservazione e Restauro dei Beni Culturali, via Giliberto N.49, 90041, Balestrate (PA), vitalealba4@gmail.com

**Restauratrice di Beni Culturali, libero professionista, Docente a contratto del Cdl in Conservazione e restauro dei Beni Culturali dell'Università di Palermo, 90133, Palermo, stefaniacaramanna@gmail.com

*** Professore, Dipartimento di Fisica e Chimica, Università degli Studi di Palermo, 90128, Palermo, giuseppe.lazzara@unipa.it

Abstract

L'articolo seguente, è tratto dalla tesi finale abilitante in Conservazione e restauro dei Beni Culturali della dott.ssa Alba Vitale[1], discussa a Palermo il 27 Aprile 2016.

La prova finale ha riguardato il restauro di un piccolo gruppo scultoreo polimaterico raffigurante la Madonna del Rosario e San Domenico. L'opera, realizzata da maestranze siciliane nel XVIII secolo, è conservata all'interno del Museo della Compagnia di Gesù di Palermo. Il manufatto è in buona parte realizzato con la tecnica della ceroplastica. Le differenti materie costituenti l'opera, hannocomportato una diversificazione d'intervento specifica, ponendo numerosi spunti di riflessione sulla metodologie di integrazione delle lacune del materiale ceroso.

Il restauro di opere in cera è, ancoraoggi, relegato al campo degli artigiani ceroplasti, che per quanto posseggano abilità e mestiere nella tecnica, spesso interpretano il restauro come rifacimento, in particolar modo nella reintegrazione di lacune e parti mancanti. Anche interventi svolti da restauratori hanno evidenziato quanto complesso e di difficile soluzione sia effettuare operazioni di riadesione ed integrazione, che abbiano caratteristiche di compatibilità e reversibilità nei manufatti in ceroplastica. A tal proposito sono state effettuate delle ricerche al fine di individuare un adeguato adesivo in grado di unire l'interfaccia cera, garantendo la compatibilità e la reversibilità dell'intervento.



Figura 1. Madonna del Rosario e San Domenico, prima del restauro



Figura 2. Madonna del Rosario e San Domenico, dopo il restauro

Introduzione

Il gruppo scultoreo, Madonna del Rosario e San Domenico, databile alla seconda metà del XVIII secolo, appartiene alla collezione dei Padri Gesuiti della Compagnia del Gesù di Casa Professa. La piccola plastica (27,5 cm X15.5 cm X 27cm) è stata realizzato da un ignoto artista locale, che con grande maestria ha contestualizzato in un'unica opera diverse tecniche e materiali come la cera policroma, il legno, e la tela gessata e dipinta.

La storia del manufatto è totalmente sconosciuta, difficile ipotizzare il motivo della presenza di questa particolare opera, di iconografia domenicana, in una collezione dei Gesuiti, probabilmente l'opera apparteneva ad uno dei Confratelli, forse donata da qualche fedele, che una volta scomparso è divenuta proprietà dell'intera comunità di religiosi. Di certo l'opera è il frutto di un contesto, quello del XVIII secolo, in cui si registra un grande sviluppo nella tecnica della ceroplastica. Le peculiarità chimiche e fisiche della cera, materiale

particolarmente duttile, hanno reso questa adatta ai fini artistici e la Sicilia si rivela una terra molto feconda per la produzione di opere in ceroplastica. Queste erano spesso connesse al sacro, soggetti ricorrenti erano infatti Bambinelli, Madonne Bambine o effigi di Santi protettori collocati a protezione delle abitazioni. Le ceroplastiche venivano spesso racchiuse all’interno di teche, tableau o scarabattole, incorniciate da cornici in legno o tartaruga che garantivano la protezione delle opere, particolarmente fragili. Al manufatto oggetto di restauro è attribuita una teca in metallo dorato e vetro, che probabilmente non è originale in quanto il supporto sul quale dovrebbe alloggiare presenta dimensioni diverse. La scultura poggia, infatti, su una base di legno dorato e policromo, che simula una pavimentazione. La Vergine è seduta su una nuvola e poggia i piedi su un cuscino giallo. È raffigurata col volto di tre quarti, rivolto verso San Domenico, mentre porge la corona del Rosario, dipinta di rosso a simulare il corallo. Maria presenta una veste rosa cinta al bacino, ornata con passamaneria dorata sullo scollo, sui polsini e sull’orlo. Anche il manto azzurro è ornato da una minuziosa passamaneria dorata in cera, questo le copre la spalla destra e si lascia cadere, sulla spalla sinistra, in un realistico gioco di pieghe fino alle gambe. Sul capo presenta una corona a fastigio chiuso dorata. Sulle sue ginocchia è posto un cuscino sul quale verosimilmente si adagiava Gesù Bambino, oggi mancante. La stessa cura dei dettagli delle vesti si legge nella decorazione dei due cuscini che sono percorsi lungo il perimetro da un minuto intreccio che conduce agli angoli a dei fiocchi Vienna.

San Domenico indossa le vesti tipiche del suo ordine: tonaca e scapolare bianco e cappa e cappuccio neri. È raffigurato con una mano sul petto in segno di riconoscenza mentre con l’altra sta per ricevere il Rosario dalle mani della Madonna.

Il supporto ligneo rettangolare, ricavato da un’unica tavola, è stato scolpito lungo il perimetro secondo una modanatura a raggio concavo sormontato da un profilo lineare. La preparazione sembra esigua o quasi assente per l’area su cui poggia l’opera, mentre è possibile vedere da alcune lacune la preparazione stucco e bolo rosso. Lo strato di finitura del perimetro modanato è realizzato con la tecnica della doratura ad argento meccato. La superficie policroma invece, è stata realizzata dall’artista con una tempera, povera di legante e non sembra aver ricevuto uno strato di finitura. La scultura è stata creata prevalentemente in ceroplastica eseguendo tre diverse tecniche.

La nuvola è realizzata attraverso un’anima in gesso, visibile dalle lacune della cera e dalla Radiografia a RX svolta in sede di restauro. La cera che ricopre la nuvola è stata applicata in unico foglio mentre era ancora malleabile e successivamente è stata definita con la tecnica dell’intaglio. La cera utilizzata in questo caso non risulta pigmentata nell’impasto, probabilmente ha ricevuto delle velature di colore dopo la messa in opera, dato che è emerso successivamente alla rimozione del deposito coerente, che ha messo in luce delle tracce di colore sulla superficie. La Madonna invece, è stata eseguita colando la cera fusa pigmentata all’interno di uno stampo. La cera maggiormente utilizzata in campo artistico è la cera d’api. Sporadicamente la cera d’api era adoperata tale e quale, più spesso veniva impiegata in miscela con altre cere e con l’aggiunta di additivi. Questi fungevano da plastificanti e/o indurenti. Frammenti dell’impasto ceroso costituente la nostra opera sono stati analizzati tramite Risonanza Magnetica Nucleare NMR. La cera costituente la nuvola e il volto della Madonna risulta essere composta esclusivamente da cera d’api mentre la corona della Vergine è stata realizzata in paraffina. L’artista fondeva la cera a bagnomaria in quanto temperature troppo alte potevano compromettere le proprietà fisiche e ottiche della cera. Il calco in gesso, veniva imbevuto di acqua tiepida per giorni fino a saturazione, mentre la superficie interna veniva spalmata con un distaccante. Il calco rappresentava il negativo della scultura che gli artisti raffiguravano. Poteva essere “forma a perdere” così chiamata perché destinata ad essere distrutta per poter liberare il calco imprigionato al suo interno, oppure il calco poteva essere composto da più sezioni della stessa forma che venivano assemblate al momento della colatura della cera. Questa tecnica consentiva di liberare più facilmente il modello dai sottosquadri del calco e quindi non distruggere la forma, e l’opera poteva essere replicata. Tale metodo era usato sia per le sculture di grandi dimensioni che per quelle più piccole, come nel caso della nostra opera. Le parti più piccole e più dettagliate (volto, braccia, gambe e piedi) sono state realizzate a cera piena, singolarmente e attaccate al resto del corpo dopo la messa in opera [2]. Il manto della Vergine è invece realizzato secondo la tecnica che prevedeva l’immersione di tessuto all’interno di cera fusa pigmentata. I ceroplasti più abili pigmentavano l’impasto ceroso aggiungendo pigmenti dispersi a caldo nella cera fusa o a freddo nella trementina. I fogli di tessuto-cera venivano poi applicati ancora caldi al resto della scultura. Le definizioni, come i decori delle vesti sono state applicate successivamente. La veste della Vergine non sembra essere stata pigmentata allo stato fuso come il manto, ma ha una pellicola pittorica probabilmente a legante oleoso. San Domenico ha solo il volto, le mani e i piedi in cera. In particolare il volto è stato realizzato a stampo e poi è stato intagliato con grande maestria. L’abile artista ha reso in maniera minuziosa e impeccabile i tratti del volto del Santo. A sottolineare l’espressività del piccolo volto, grande poco più di 2 cm, sono gli occhi in pasta vitrea. La veste di San Domenico è realizzata in mistura tela colla e gesso, ovvero una tecnica che prevede l’uso di un tessuto trattato con colle, probabilmente animali, che viene posto in opera quando è ancora umido. Una volta asciutto riceve delle stesure di impasto di gesso e colla, una sorta di preparazione che consente al supporto di ricevere la pellicola pittorica. In questo modo il gioco di pieghe del manto risulta ancora più reale. Infine il Santo è coronato da un aureola metallica, realizzata semplicemente con

fil di ferro ancorato sulle spalle del Santo con della cera.

L’opera si presentava in cattivo stato di conservazione. I degradi presenti erano imputabili alla cattiva conservazione del manufatto prima dell’esposizione museale e ad interventi di restauro passati. Il supporto ligneo presentava una leggera deformazione, dovuta al comportamento igroscopico e anisotropo del legno. La doratura del supporto ligneo presentava deposito superficiale incoerente. In corrispondenza degli angoli del profilo erano presenti piccole lacune riguardanti sia lo strato di finitura e che gli strati di preparazione. Per quanto concerne la superficie policroma del supporto, questa presentava deposito superficiale incoerente e coerente diffuso su tutta la superficie. L’anima realizzata in gesso, a causa dell’alta UR degli ambienti in cui l’opera è conservata, ha subito variazioni dimensionali che hanno influito negativamente sull’aspetto dell’opera. Le variazioni dimensionali del gesso hanno causato numerose cretture e distacchi della cera dal supporto e dall’armatura, distribuite su tutta la nuvola. I distacchi sul verso dell’opera, sono diventate lacune, di cui non si conservano le parti mancanti. In particolare le lacune sul verso sono due, entrambe sulla nuvola, quella più estesa è in alto subito dopo la seduta della Vergine, probabilmente era costituita anche da altri strati sovrapposti riguardanti un probabile velo della Vergine. Una terza lacuna, di dimensione minore, si collocava in basso a sinistra al limite dell’ancoraggio del supporto ligneo. Sul recto si notano la mancanza di diversi elementi importanti relativi alla rappresentazione. Tali mancanze riguardano il Bambino Gesù che verosimilmente era posto sul cuscino poggiato sulle gambe della Madonna. A Maria mancano entrambe le mani. Mentre la mano destra si conserva assieme al Rosario realizzato in cotone che la Vergine porgeva a San Domenico, la mano sinistra non è stata rinvenuta. Anche il Santo presenta delle mancanze, in particolare, alla mano sinistra mancano 4 delle 5 dita. Ulteriori elementi che ci inducono a pensare alla mancanza di altri componenti sono due residui di cera intagliata dipinta di rosso collocate sulla nuvola del recto ai lati dei piedi della Vergine.

Da una prima osservazione visiva e da fotografie macro dettagliate si nota un probabile intervento di restauro che ha visto l’incollaggio del capo di Maria e della corona. In particolare la corona, incollata più volte, presenta una finitura in porporina, lontana dalla tecnica del periodo storico di realizzazione dell’opera. Inoltre la corona sul capo di Maria sembra non essere coerente con la raffigurazione originale, poiché l’artista ha realizzato i capelli della Vergine soltanto sul recto. La testa sul verso non presenta capigliatura, come se l’artista avesse previsto una visione parziale del capo, che probabilmente era coperto da un velo. Sulle spalle di Maria è ben visibile una spessa incrostazione di vari materiali verosimilmente cere miste a gommalacca, così come sulla lacuna maggiore è presente una cera, applicata a freddo, di colore nerastro. Ipotesi che è stata avvalorata dall’analisi NMR che identifica il campione prelevato dalla corona come paraffina. La paraffina è un materiale ceroso che entra in uso nella fabbricazione delle candele e della ceroplastica soltanto nel XIX secolo. Anche l’incollaggio della testa della Vergine è stato confermato dall’analisi NMR e dalla radiografia RX. L’NMR ha rilevato che la cera costituente il collo di Maria è una cera d’api diversa dalla cera d’api costituente la nuvola, in quanto contiene un maggior numero di Acidi grassi liberi. Ciò può essere giustificato da una idrolisi maggiore della cera costituente il capo rispetto alla cera d’api della nuvola. Anche la radiografia a raggi X ha evidenziato la linea di frattura e inoltre ha messo in luce un sistema di ancoraggio tra il collo e il busto costituito da un sottile perno metallico. I dettagli del volto e l’aspetto ci inducono a pensare che questa non sia stata realizzata dallo stesso artista che ha realizzato San Domenico, il cui volto è realizzato molto più dettagliatamente secondo la tecnica dell’intaglio. Identificativi di un intervento di restauro passato sono anche i visibili incollaggi della mano destra del Santo e dell’avambraccio sinistro della Madonna. Infine è presente una grossolana verniciatura, probabilmente gommalacca, stesa in maniera disomogenea con numerose colature, visibile in modo chiaro anche dalla fluorescenza UV. Su tutta la superficie scultorea è presente deposito superficiale coerente e incoerente soprattutto nelle parti sottosquadro in mistura tela, gesso e colla. La cromia della superficie cerosa risulta alterata dal deposito del particolato, che questa per la sua termoplasticità tende ad inglobare.

Intervento di restauro

Un attento studio con particolare riguardo alle peculiarità del materiale ceroso, predominante nell’opera e l’analisi critica degli interventi di restauro svolti sulla ceroplastica in passato, sono state le premesse per la progettazione dell’intervento. In fase operativa, sono state vagliate delle ipotesi precauzionali per la movimentazione della scultura. Questa risultava molto fragile per via delle basse temperature del locale di lavoro e per lo stato di degrado in cui versava. Ogni minimo spostamento durante l’intervento poteva creare ulteriori stress alla fragile struttura. È stata quindi progettata e realizzata una base lignea adatta alla piccola plastica, munita di ruote, che consentivano di minimizzare le sollecitazioni durante le operazioni successive. In via precauzionale è stata inoltre messa in sicurezza la corona della Vergine che risultava pericolante in quanto spezzata e incollata in modo precario in più punti.

La prima operazione di restauro ha previsto la rimozione del deposito superficiale incoerente, eseguita con pennelli di varia grandezza. La finitura a foglia oro è stata trattata con un’emulsione grassa. La superficie policroma del supporto, dipinta a tempera bicolore bianca e blu, non presentava uno strato protettivo. Si mostrava povera di legante e molto decoesa, puntuali saggi di pulitura hanno dimostrato la sensibilità della

tempera sia ai mezzi acquosi sia ai solventi organici. Non era possibile, quindi, effettuare prima un preconsolidamento perché avrebbe reso insolubile il deposito superficiale coerente e le sostanze soprammesse. Anche il dry-cleaning effettuato con spugne Whisab (tipo bianco) asportava più del dovuto. L’estrema sensibilità della superficie, ci ha indotto a cercare una soluzione alternativa a tutti i sistemi di pulitura generalmente adottati sulle superfici di opere antiche. Recenti studi effettuati da Richard Wolbers e Paolo Cremonesi, sulle puliture di pitture acriliche di arte contemporanea, hanno suggerito una possibile soluzione. Già da alcuni anni, nel campo del restauro delle pitture acriliche (molto sensibili sia all’acqua che ai solventi organici) e in parte in quello della carta, sono stati testati con successo i solventi siliconici e le loro emulsioni. I solventi siliconici, oltre al vantaggio di essere per niente tossici e privi di odore, hanno una polarità molto bassa e bassa tensione superficiale, evaporano lentamente dalla superficie senza lasciare alcun residuo. Il vantaggio dei solventi siliconici, applicati su superfici porose policrome, è conferito dalla loro polarità inferiore a quella degli idrocarburi alifatici, che li rende inerti sugli strati pittorici molto idrofili. Pertanto possono essere applicati prima del trattamento, come strato idrofobizzante che penetra nei pori del film pittorico e minimizza la penetrazione del solvente utilizzato poi per la pulitura. Sono a basso peso molecolare e a lenta evaporazione, variabile a seconda del tipo. Abbiamo scelto di utilizzare il Ciclometicone D5, il più inerte dei siliconici utilizzati nel restauro, applicato sulla superficie e steso in piccole sezioni. Questo ci ha permesso di idrofobizzare temporaneamente la superficie, in modo da separarla dall’azione del solvente della miscela utilizzata per la pulitura. Il Ciclometicone D5 ha consentito di pulire la policromia senza interagire con essa rimuovendo soltanto lo sporco superficiale[3]. In questo modo è stato possibile effettuare dei piccoli test di pulitura con mezzi acquosi e, selezionata la soluzione a pH 5.5 gelificata, è stata compiuta la pulitura superficiale delle sezioni dipinte di bianco. La cromia blu, si è dimostrata solubile, anche se idrofobizzata con il D5, per tanto è stato deciso di non operare una pulitura in queste zone. Per quanto concerne l’operazione di pulitura del gruppo scultoreo si è ragionato molto sulla diversità della superficie polimerica. La cera d’api, chimicamente composta da idrocarburi a catena lineare, saturi e insaturi, da esteri complessi e da acidi grassi liberi, risulta essere un materiale estremamente apolare. Nel triangolo della solubilità di Teas essa, infatti, si colloca in basso a destra nella zona caratterizzata da un Fd (forze di dispersione) alto mentre Fp (forze polare) e Fh (forze di legame ad idrogeno) basso. Ciò escludeva, quindi, l’utilizzo di solventi organici apolari e poco polari che avrebbero sciolto il materiale originale. Solventi più polari come gli esteri avrebbero anch’essi potuto solubilizzare gli acidi grassi e gli alcoli grassi componenti la cera. Quindi l’intervento doveva svolgersi utilizzando un mezzo acquoso. L’utilizzo dell’acqua poteva comportare, anche se in maniera limitata, un idrolisi degli acidi grassi liberi della cera. Ovvero il gruppo carbossilico dell’acido (-COOH) in presenza dell’acqua che si comporta da base, può dissociarsi liberando ioni H⁺ e lasciando in superficie il sale dell’acido in forma anionica idrosolubile. Con riferimento a studi effettuati dai restauratori del Cesmar proprio sulla pulitura acquosa della superficie cerosa si è optato per un test di pulitura con soluzioni tampone[6].

Di norma le prove di pulitura prevedono saggi di soluzioni tamponi a pH acido, basico e neutro. Nel nostro caso la pulitura era finalizzata alla rimozione del deposito superficiale coerente e incoerente che si era in qualche modo inglobato all’impasto di cera. Dal risultato della misurazione del pH delle diverse superfici e dai saggi di pulitura effettuati si è voluto quindi procedere con la soluzione tampone semplice a pH 6, in modo tale da utilizzare la soluzione meno aggressiva ed evitare residui sull’opera. Successivamente, in accordo con la Soprintendenza regionale è stata valutata e decisa la rimozione dello spesso strato di vernice. Questa, maldestramente stesa in restauri precedenti, risultava grossolana e disomogenea. Sono stati effettuati quindi ulteriori test che hanno portato alla scelta precauzionale di rigonfiare lo strato resinoso, a contatto con la cera, con la soluzione tamponata a pH 9 gelificata. A questo pH la vernice ionizzava e quindi diventava solubile nel solvente acquoso. Il gelificante scelto è stato il Klucel G, in quanto è più adatto al basso carattere ionico della resina poco ossidata. Sullo stesso strato di finitura steso sulla pellicola pittorica della veste di San Domenico e della Vergine è stato ritenuto opportuno procedere con una miscela di solventi organici Ligroina-Acetone (LA8). L’utilizzo della miscela non avrebbe interagito con la cera in quanto la veste di Maria ha un film pittorico ad olio. Anche su San Domenico la miscela agiva esclusivamente sul materiale da rimuovere. Questa soluzione con Fd (forze di dispersione) pari ad 57, dimostrava assieme alla fluorescenza UV, la giovane età dello strato di vernice.

La seconda parte dell’intervento di restauro svolto, ha riguardato l’integrazione materica delle lacune presenti sulla nuvola. Questa tipologia di intervento è stata spesso realizzata con cera di vario tipo colata allo stato fuso all’interno delle lacune oppure sagomata a freddo e unita al margine originale attraverso l’ausilio di fonti di calore o adesivi a solvente. Sulla base di questo ho maturato l’esigenza di approfondire, le problematiche operative legate all’incollaggio della cera. Consultando la letteratura di settore sull’argomento, è apparso evidente che gli interventi di restauro effettuati su manufatti in cera, offrivano una panoramica piuttosto uniforme soprattutto riguardo alla metodologia di adesione di frammenti o parti lacunose. Lo studio ha raccolto una panoramica ampia, dodici interventi di restauro svolti in un arco di tempo relativamente recente, dal 1966 al 2013[4]. Gli interventi indagati riguardano sia la fermatura dei distacchi del supporto sia sollevamenti, che la reintegrazione delle lacune. In queste operazioni spesso si faceva ricorso alla paraffina[5] o cera fusa pigmentata,

mista a resine, in alcuni casi supportando la mistura con cotone idrofilo[6]. Le fessure potevano essere ricongiunte utilizzando il termocauterio o pistole ad aria calda o solubilizzando l’interfaccia tra le due parti con cloroformio o ancora con cera calda applicata a pennello. L’unico adesivo che è stato utilizzato è l’Acetato Polivinilico, in corrispondenza dei sollevamenti dal supporto. Il polivinilacetato, nonostante ha dei gruppi ossidrilici disattivi rispetto all’alcol polivinilico, invecchiando interagisce ugualmente con ioni metallici presenti nei pigmenti della cera che fungono da reticolanti del polimero riducendo sensibilmente la solubilità di questo. In alcune opere sono stati utilizzati derivati vinilici, in particolare l’adesivo noto col nome commerciale Vinavil, coperto da un sottile strato di cera. Questo adesivo risulta di difficile rimozione su un supporto ceroso in quanto dopo l’invecchiamento è insolubile in acqua. In altri casi sono stati utilizzati Cianocrilati[7], fortemente aggressivi in quanto durante la presa formano strutture ad alto peso molecolare che li rendono solubili in solventi altamente apolari.

Più recentemente un restauro ha visto l’utilizzo per lacune, di una miscela di paraffina e cera microcristallina, modellata a mano e applicate calde oppure applicate a freddo e poi incollate all’originale con Resina Epossidica Epo 155[8]. Con la stessa resina sono state incollate le parti tridimensionali originali. Ancora una volta rimane il problema della rimozione dell’adesivo, come è noto, le resine epossidiche hanno il grande limite della reversibilità, dato che si tratta di resine termoindurenti. Un altro intervento che ho preso in considerazione è quello svolto dal Cesmar su un’opera di Vincenzo Gemito del 1920. Si tratta della scultura conosciuta come *Maschera dell’Imperatore Alessandro*, opera che per materiali e tecniche si avvicina al nostro manufatto. La scultura composta da gesso e cera presentava anch’essa problemi dovuti all’igroscopicità del gesso sottostante la cera, che aveva provocato distacchi e lesioni. I restauratori hanno trovato un adesivo capace di colmare lo scostamento tra gesso e cera, un adesivo prodotto dalla Lascaux col nome di Acrykleber 498 20X. Si tratta di una resina acrilica in dispersione acquosa addensata al 20% in Xilolo. Questo essendo un solvente organico si è dimostrato utile al fine dell’adesione ma evidentemente ha anche sciolto la cera originale. Anche in questo caso le integrazioni delle lacune sono state effettuate con una miscela di cera applicata a caldo. Partendo da questi interventi svolti in passato, sono state fatte delle considerazioni sulle caratteristiche che il prodotto adesivo doveva avere, in relazione alla superficie da incollare. La scelta del prodotto doveva svolgere una funzione collante ovvero doveva essere capace di sviluppare un meccanismo di forze intermolecolari con il materiale ceroso e contestualmente doveva essere rigonfiabile in acqua. L’acqua è infatti l’unico solvente che degrada meno la cera, estremamente sensibile a solventi organici a bassa polarità. Bisognava trovare un compromesso: una sostanza idrosolubile capace di mantenere unite due superfici idrofobe.

Parte sperimentale – Scelta e preparazione dei campioni

I campioni di cera sono stati preparati dopo aver caratterizzato l’impasto utilizzato con le analisi NMR effettuate sulla scultura originale. L’esito delle indagini ha evidenziato l’uso esclusivo della cera d’api. Per realizzare i campioni è stata utilizzata la cera d’api sbiancata solida in gocce e pigmentata con terra di Siena, in rapporto 20:1. La cera è stata sciolta a bagnomaria. Il pigmento è stato aggiunto alla cera fusa. Successivamente è stata versata la cera all’interno di vaschette in plastica, precedentemente trattate con distaccante. Quando la cera era rappresa ma non ancora fredda, con l’ausilio di un righello e un bisturi a lama sottile, sono stati tagliati i campioni. Le dimensioni dei campioni sono state decise in relazione agli spessori della cera originale. I margini delle lacune mostrano un sottilissimo strato il cui spessore massimo è di due millimetri. I campioni, di dimensioni 0.8cm X 2cm spessi 0,02cm, sono stati poi tagliati a metà circa e incollati con gli adesivi scelti.

Nella scelta dell’adesivo bisognava tener conto, oltre che ai materiali costituenti l’opera, delle peculiarità del polimero, la funzione che esso deve esplicare, in relazione all’ambiente che avrebbe accolto l’opera restaurata.

Parametri fondamentali per la scelta sono stati:

- solubilità dei polimeri in acqua
- la temperatura di transizione vetrosa
- il potere collante.

Lo studio si è rivolto principalmente ad adesivi a base di polimeri sintetici per la loro maggiore adesione e maggiore elasticità nella formulazione. Nei polimeri di sintesi, inoltre, risulta più contenuto il rischio di un attacco microbiologico rispetto alle colle animali, in condizioni di umidità elevate.

In relazione ai parametri termomeccanici dell’ambiente museale sono state considerate la temperatura di transizione vetrosa (Tg), in quanto è di fondamentale importanza prevedere, per quanto possibile, il comportamento di un polimero. Sono stati scelti, quindi, polimeri che avevano una Tg alta in modo tale da garantire una plasticità a temperatura ambiente. In questo modo anche l’adesivo risulta meno rigido e asseconda le variazioni dimensionali del gesso e quindi i movimenti della cera.

All’interno della vasta gamma di polimeri di sintesi è stata effettuata una prima esclusione che ha riguardato tutti i polimeri che si trovano in soluzione in solventi organici apolari, poiché questi potrebbero solubilizzare la materia cerosa originale. È stato valutato anche il potere collante dei polimeri considerando il moderato peso che questi dovevano sorreggere. Sono stati esclusi anche i più noti ed utilizzati adesivi all’acqua, in quanto questi

sono emulsioni acriliche e viniliche molto complesse dove il polimero è solo il componente principale, ed i cui additivi non sono dichiarati dai produttori. Finisce così che volendo applicare un polimero con certe caratteristiche veicoliamo anche una serie di co-formulanti dalle caratteristiche e stabilità del tutto sconosciute, come tensioattivi, plastificanti, colloidali protettori, antifermentativi, che rendono insolubile il polimero dopo la reticolazione.

Gli adesivi scelti per la sperimentazione sono stati l'Aquazol® 500, gli eteri di cellulosa Klucel® Ge Tylose® MH300, il Plextol® B500 e Beva® O.F. D-8-S. In totale sono stati preparati 17 adesivi, identificati dalla lettera A e il corrispondente numero. L'Aquazol® 500 è stato sciolto in acqua a due percentuali al 15% (A1) e al 25% (A2). Il Klucel® G in acqua è stato utilizzato in due diverse concentrazioni: al 5% e al 10% (A3 e A4). Entrambe le miscele sono state miscelate con Plextol® B 500 nel rapporto 1:1 (A5 e A6) e con il Beva® O.F. D-8-S (A7 e A8) puro, sempre rapporto 1:1. Il Beva® O.F. D-8-S è stato utilizzato anche da solo (puro) e diluito con acqua al 80% e al 50%.

Parte sperimentale – Misure effettuate e strumentazione utilizzata

-ANALISI DINAMICO-MECCANICA (DMA)

Le misure dinamico-meccaniche sono state condotte mediante lo strumento DMA Q800 (TA Instruments), in condizioni di temperatura e umidità ambientale. Con tale strumentazione, è stato possibile misurare la resistenza a rottura degli adesivi nei campioni di cera, applicando una forza a trazione pari a 0,05 N/min. Le misure meccaniche sono state effettuate con l'intento di studiare le proprietà del solo adesivo e in funzione del supporto ceroso. I provini di forma rettangolare, sono stati inseriti all'interno di appositi morsetti dello strumento. Applicando uno sforzo costante a temperatura ambiente è stato possibile ricavare per ogni campione la curva carico e il punto di rottura. Questo ha permesso di conoscere la tenacità del materiale, ovvero la capacità di un materiale di assorbire energia prima di giungere a rottura. Questa analisi si è rivelata utile alla conoscenza del materiale in quanto adesivi che presentano una rigidità troppo elevata, possono generare forze di tensione nella cera e possono pregiudicare lo stato conservativo dell'opera.

-WATER UPTAKE

Questo test ha permesso di conoscere l'igroscopicità delle sostanze adesive vagliate. Le misure igroscopiche erano necessarie, dato che gli adesivi oggetto della sperimentazione, sono dispersioni acquose o polimeri comunque sensibile all'acqua. Sono stati posti al test igroscopico campioni di solo collante. Gli adesivi sono stati posti a cicli di umidità relativa in condizioni controllate all'interno di tre camere a differenti umidità relative (RH): 33%, 75% e 97%.

Le condizioni di umidità controllata sono state realizzate all'interno di contenitori chiusi ermeticamente con all'interno soluzioni soprassature dei Sali:

- MgCl₂ per la camera al 33% RH
- NaCl per la camera al 75% RH
- K₂SO₄ per la camera a 97% RH

I campioni in questo modo si trovano a scambiare molecole d'acqua sotto forma di vapore con l'ambiente in cui si trovano al fine di raggiungere un equilibrio. L'assorbimento di umidità è facilmente ricavabile dalla variazione di peso degli adesivi. Le sostanze adesive sono state raccolte all'interno di vaschette in plastica preventivamente pesate in una bilancia ad alta sensibilità. I porta campioni con l'adesivo sono stati pesati ed inseriti all'interno di una camera sottovuoto per circa un ora, per eliminare la presenza di umidità. Successivamente sono stati ripesati per conoscere il peso anidro degli adesivi e consentire di individuare con certezza la variazione di peso successiva. I provini sono stati lasciati in ciascuna camera 24 ore al termine delle quali è stato misurato l'aumento o la diminuzione di peso.

-INVECCHIAMENTO ARTIFICIALE

Al fine di verificare la reversibilità in acqua degli adesivi testati, i campioni di cera, tagliati ed incollati, sono stati invecchiati artificialmente per venti giorni. Le condizioni di invecchiamento artificiale sono state create all'interno della camera Solar Box 1500 e RH con filtro indoor 310 nm, ad una potenza di irraggiamento di 350 W/m², a temperatura di 30°C e ad umidità relativa pari al 30%.

Parte sperimentale – Analisi dei dati

-PROVE DINAMICO MECCANICHE

I campioni di cera hanno un'interfaccia di dimensioni 0,0002 m². I campioni sono stati lasciati asciugare 12 ore prima delle prove a trazioni effettuate. La forza che è stata applicata è espressa in Newton al minuto ed è pari a 0,05 N/m. Lo strumento attraverso la curva di trazione ha individuato la forza (N) a cui il campione era sottoposto al momento della rottura. Il software elabora i dati tramite un grafico e da esso è stato possibile conoscere il carico di scollamento.

Dai dati rilevati si evince che la resistenza meccanica a trazione del polimero Aquazol 500 (campioni A1 e A2)

e Tylose MH300 (A9 e A10) aumenta all’aumentare della concentrazione. Per Klucel G avviene il contrario sia che esso è usato singolarmente sia in miscela con le resine Plextol B500 e Beva D8s. Rispetto alle ipotesi iniziali che prevedevano un aumento del potere collante della Tylose MH300 con la resina acrilica Plextol B500 (A11 e A12), si è dimostrato il contrario in miscela i due polimeri risultano essere meno resistenti della semplice Tylose MH300. Il Beva D8s puro (A15) è meno resistente dei campioni in cui esso è diluito (A16 e A17). I campioni A5, A10 e A14 sono i più tenaci.

-WATER UPTAKE

I campioni di solo adesivo, posti all’interno di tre camere ad umidità controllata in modo crescente, hanno mostrato variazioni di peso. Nelle tabelle successive è riportato l’aumento percentuale del peso in relazione alle tre camere ad umidità controllata. Dalle variazioni di peso registrate si evince la forte capacità di assorbimento dell’umidità ambientale da parte dell’Aquazol B500. Questo in entrambe le concentrazioni (15% e 25%) aumenta il suo peso dal 17% fino al 22%, confermando le ipotesi iniziali di adesivo fortemente igroscopico. A seguire si registrano alti valori anche per l’etere di cellulosa Klucel G al 5% e al 10%. Nel dettaglio il campione A4 con una maggiore concentrazione di Klucel G sembra avere un maggiore assorbimento del provino A3 (Klucel G al 5%). Valori così alti non sono stati registrati per gli altri Klucel G in miscela con le dispersioni acquose Plextol B500 e BevaD8s. Anche i campioni con Tylose MH300 sembrano avere un comportamento simile all’idrossipropilcellulosa con maggiore igroscopicità quando sono disciolti in sola acqua rispetto ai campioni in cui si trovano in miscela con gli altri polimeri. I campioni A15, A16 e A17 realizzati con il solo adesivo Beva D8s sono quelli che hanno la minima igroscopicità rispetto a tutti i polimeri testati.

-TEST DI REVERSIBILITA’

Il test di reversibilità è stato svolto sui campioni cera/adesivo sottoposti ad invecchiamento artificiale. La prova di reversibilità degli adesivi invecchiati è stata di fondamentale importanza per la scelta del polimero più consono all’intervento di integrazione materica dell’opera. Per verificare l’idrosolubilità degli adesivi utilizzati nella sperimentazione il test è stato effettuato con acqua deionizzata. Sulla linea di giunzione del sistema cera-adesivo-cera è stata stesa a pennello una piccola goccia d’acqua. Con l’ausilio di un cronometro si è osservato il tempo di rigonfiamento del polimero. Alcuni adesivi hanno richiesto più applicazioni d’acqua altri una pressione meccanica per facilitare la scissione delle due parti in cera. In tabella sono riportati i dati osservati durante la prova. L’adesivo, a base di etilvinilacetato, Beva D8s puro si è dimostrato molto tenace. Al campione A 15, infatti, è stato necessario applicare diverse volte le gocce d’acqua, nonostante sembrava ammorbidirsi nei primi cinque minuti, si è scisso molto tempo dopo. Probabilmente quello che sembrava il polimero rigonfiato erano sostanze colloidali o tensioattivi presenti nella dispersione. Le stesse difficoltà si sono verificate nei campioni A7 e A14 in cui il Beva D8s si trovava in miscela (rapporto 1:1) con gli eteri di cellulosa Klucel G e Tylose MH 300 rispettivamente al 5% e al 10% in acqua. Mentre lo stesso Beva D8s diluito al 50% e 80% si è rivelato molto debole tanto da non resistere alla camera d’invecchiamento (A16 e A17). Anche il provino di cera incollato con Aquazol 500 al 25% in acqua si è distaccato con difficoltà dopo circa mezz’ora dalla prima applicazione del solvente. Probabilmente ciò è dovuto alla sua capacità di legarsi ai cationi metallici dei pigmenti, presenti nell’impasto ceroso, per formare dei complessi che ne riducono la reversibilità. Alla luce di quanto emerso si può ipotizzare l’uso di eteri di cellulosa come migliore soluzione volta a mantenere unite le integrazioni della cera con il materiale originale, rispettando il principio di ritrattabilità dell’intervento. Sia il Klucel G che la Tylose MH300 sembrano adempiere alla funzione richiesta al collante. Nel caso in cui l’adesivo dovrà sostenere un peso maggiore rispetto a quello del nostro caso specifico, si può ipotizzare l’uso della miscela etere di cellulosa e resina acrilica Plextol B500.

Parte sperimentale – Conclusioni

L’Aquazol® 500 nonostante abbia una buona applicabilità, sia nella stesura che nella capacità di far presa e una adeguata resistenza a trazione, in relazione alla sua concentrazione, non è consigliabile nell’opera in questione. Esso risulta molto igroscopico ed essendo il luogo di esposizione dell’opera in esame fortemente umido questo potrebbe presto degenerare e non esprimere più il suo potere collante. Il suo utilizzo nell’opera in questione è da escludere anche per la lenta capacità di rigonfiamento. La metilidrossietilcellulosa (MHEC) al 5% in acqua ha una buona viscosità e una buona stesura ma non eccede nella fase di presa. Aumentando la concentrazione al 10% la Tylose® MH300 risulta troppo viscosa, non consentendo una buona stesura. La difficoltà a stendere il film in modo sottile sembra migliorare la fase di presa, perché la viscosità riesce ad unire nell’immediato le due parti dei campioni. Questo consente un facile distacco del provino dopo invecchiamento artificiale. Tale etere di cellulosa se usato da solo, nelle camere ad umidità controllata, mostra un aumento del suo peso tra l’8% e il 14%. In miscela con il Plextol B500 e il Beva O.F. D-8-S, l’assorbimento di umidità viene molto limitato e si aggira tra il 2% e il 4%. La stesura dei campioni Tylose® MH300 e Plextol® B500, non è risultata facile e inoltre essi risultano meno resistenti alle prove dinamico-meccaniche. Il test di reversibilità dopo invecchiamento artificiale ha dimostrato come la miscela mantenga l’idrosolubilità nonostante la presenza della resina acrilica Plextol B500, ciò non succede invece per la miscela Tylose MH300 e Beva D-8-S che si rigonfia in acqua lentamente.

Nonostante si sono dimostrati i più tenaci questi sono da escludere per la loro igroscopicità e per la loro reversibilità. Anche il Beva O.F. D-8-S va escluso nonostante i campioni realizzati con questa dispersione acquosa hanno dimostrato una minor sensibilità all'umidità ambientale. I provini incollati con questa resina diluita alle due diverse concentrazioni hanno dimostrato difficoltà di stesura in quanto troppo fluide e inoltre non hanno resistito bene alle prove dinamico-meccaniche e alla camera d'invecchiamento artificiale. Tale adesivo utilizzato puro risulta molto resistente non soltanto a trazione ma anche alle prove di reversibilità in acqua.

Da queste considerazioni è possibile stringere il cerchio attorno all'idrossipropilcellulosa, questo disciolto in acqua al 10% ha una buona applicabilità e che in aggiunta del Plextol B500 sembra diventare ottima. Utilizzato semplicemente in acqua risulta fortemente igroscopico, ma in miscela nelle camere ad umidità controllata ha dimostrato un lieve aumento di peso. La resistenza a trazione risulta molto alta nella miscela in cui il Klucel® G si trova in concentrazioni pari al 5% mentre diminuisce quando questa aumenta. Pertanto sembrerebbe molto indicato nel nostro caso l'utilizzo della miscela A5 in cui la componente etere di cellulosa è al 5% in rapporto 1:1 con il Plextol® B500. In questo modo l'adesivo risente meno dell'umidità dell'ambiente molto alta nei locali dove l'opera verrà esposta. Le prove dinamico meccaniche hanno dimostrato un carico di scollamento per unità di superficie pari a 10064 N/m^2 , utile per mantenere adesi parti tridimensionali più grandi. Il test di reversibilità infine ha dimostrato che l'adesivo mantiene l'idrosolubilità dopo l'invecchiamento con tempi di applicazione abbastanza brevi.

Parte applicativa – Intervento di reintegrazione

Il materiale con cui ho integrato le lacune è cera d'api sbiancata, unico materiale che mi consentiva di dare continuità estetica alla lacuna, date le caratteristiche traslucide peculiari del materiale ceroso. Precedentemente alla preparazione del composto di cera, ho isolato le lacune con un film plastico sul quale ho steso la gomma siliconica spatolabile. Dalla forma siliconica ho realizzato i calchi in gesso. La cera d'api è stata fusa a bagnomaria e colorata, sottotono rispetto alla cromia originale, con pigmenti quali ocre giallo e terra d'obra, in opportune concentrazioni. L'impasto fuso è stato versato all'interno del negativo precedentemente riscaldato e trattato con sapone molle, cercando di mantenere uno spessore minimo, uguale al margine della lacune (0,2cm). La sezione in cera sagomata e raffreddata è stata incollata al margine della lacuna attraverso un sottile strato di Klucel® G al 5% in acqua miscelato con Plextol® B500 in rapporto 1:1, vagliato durante il corso della sperimentazione della seconda prova. La miscela dell'idrossipropilcellulosa e della resina acrilica ha dimostrato nel corso delle prove empiriche e chimico-fisiche di essere in grado di esplicare il potere collante nei confronti dell'interfaccia ceroso, di resistere al carico di scollamento, di non essere eccessivamente igroscopico ma soprattutto di mantenere l'idrosolubilità dopo l'invecchiamento artificiale.



Figura 3. Madonna del Rosario e San Domenico prima del restauro. Verso



Figura 4. Madonna del Rosario e San Domenico dopo il restauro. Verso

NOTE

[1] Tesi di Laurea di Vitale Alba dal titolo: *“Restauro del gruppo scultoreo in ceroplastica “Madonna del Rosario e San Domenico” del Museo Della Compagnia Di Gesu’ Di Casa Professa - Il problematico intervento di adesione nelle opera in cera: metodologie d'intervento tradizionali e nuove ipotesi”*. Restauratore Dott.ssa Stefania Caramanna. Relatore Prof. Lazzara Giuseppe. Referenti: Prof. Maurizio Bruno, Prof. Maurizio Vitella e Dott.ssa Roberta Civileto.

[2] Dalla radiografia a raggi X il busto risulta essere cavo

[3] Notizie tratte dalle dispense del Workshop on Cleaning Acrylic Paints di Richard C. Wolbers. Lodi, 2016

[4] Gli interventi presi in considerazione sono: il restauro di due *Modelli anatomici* (il modello n.422 e n.740) e delle *Scena Del Sepolcro*, *Scena Del “Tempo”*, *Deposito Degli Appetati* di Gaetano Giulio Zumbo, effettuato da

Guglielmo Galli, nel 1966, presso il Museo La Specola di Firenze; il restauro di cinque opere d’arte del noto Medardo Rosso svolto nel 1993, alla Galleria d’arte moderna di Milano, da Sergio Angelucci; Restauro dello *Spellato* del Museo dipartimentale S. Bi. Bi. T. dell’Università di Parma effettuato nel 2013; restauro della *Maschera dell’Imperatore Alessandro* svolto dal Cesmar nel 2013.

[5]G. Galli Scheda di restauro delle tre scene della “pestilenza” eseguite da Gaetano Giulio Zumbo, In *La ceroplastica nella scienza e nell’arte*; Atti del I congresso internazionale sulla ceroplastica; Firenze 1977;pp.595-605

[6]In *La ceroplastica anatomica e il suo restauro; un nuovo uso della TAC, una possibile attribuzione a G.G. Zumbo*; Federica Dal Forno; Nardini editore; 2009 ;pp.76-83

[7]M. Berzioli, A. Casoli, P. Cremonesi, M. Freatelli, D. Riggiardi, I. Zorzetti, *Verifica analitica dell’idoneità delle soluzioni acquose nella pulitura di sculture in cera*; Cesamar7; pp.9-12

[8]C. Gabbriellini, I. Prandier, F. Rossi, G. Rossignoli, D. Dallatana, A. Porro, L. Speranza, R. Toni,; *Il restauro dello Spellato del Museo dipartimentale S.Bi.Bi.T. dell’Università di Parma. Biomateriali e tecnologie innovative per la valorizzazione della ceroplastica settecentesca*; In *OPD Restauro* n.25; Firenze; Ed. centro; pp.37-52

BIBLIOGRAFIA

1. Amadori M.L., Buresta R., Casoli A., Sebastianelli M., *L’Arte della ceroplastica in Sicilia, Studio e Restauro*, Aracne, Roma, 2011
2. Del Forno F., *La ceroplastica anatomica e il suo restauro, Un nuovo uso della TAC, una possibile attribuzione a G.G. Zumbo*, Nardini Editore, Firenze, 2009
3. Grasso S. e M.C. Gulisano, *Mondi in miniatura, le cere nella Sicilia del Settecento*, , Flaccovio, Palermo,2011
4. Uccello A., *Il presepe popolare in Sicilia*, S. F. Flaccovio Editore, Palermo,1979
5. Berzioli M., Casoli A., Cremonesi P., Fratelli M., Riggiardi D., ZorzettiI., *Verifica analitica dell’idoneità delle soluzioni acquose nella pulitura di sculture in cera*, Cesmar7, il prato, Padova, 2010
6. Cremonesi P., *L’uso dei tensioattivi e chelanti nella pulitura di opere policrome*, Il prato, Padova ,2004
7. Cremonesi P, Borgioli L. *Le resine sintetiche usate nel trattamento delle oper policrome*, Il Prato, 2005

I DIPINTI SU TAVOLA DEL XVI SECOLO DELLA CHIESA DI SAN GIOVANNI DI AVIGLIANA. VICENDE STORICHE E PROBLEMATICHE CONSERVATIVE DI UN NUCLEO DI OPERE SOTTOPOSTE AD IMPORTANTI INTERVENTI OTTOCENTESCHI

**P. Buscaglia^{***}, M. Cardinali^{*}, P. Croveri^{****}, S. De Blasi^{*****}, P. Manchinu^{*****},
M. Nervo^{****}, B. Ventura^{**}**

* Direttore Laboratori di Restauro, Fondazione Centro Conservazione e Restauro La Venaria Reale, Via XX settembre 18, 10078 Venaria Reale (TO), 0114993029, michela.cardinali@centrorestaurovenaria.it

** Restauratore Coordinatore Laboratorio Restauro di Tele e Tavole, Fondazione Centro Conservazione e Restauro La Venaria Reale, Via XX settembre 18, 10078 Venaria Reale (TO), 0114993044, bernadette.ventura@centrorestaurovenaria.it

*** Restauratore, Fondazione Centro Conservazione e Restauro La Venaria Reale, Via XX settembre 18, 10078 Venaria Reale (TO), 0114993044, paola.buscaglia@centrorestaurovenaria.it

**** Responsabile Laboratori Scientifici Fondazione Centro Conservazione e Restauro La Venaria Reale, Via XX settembre 18, 10078 Venaria Reale (TO), 0114993024, marco.nervo@centrorestaurovenaria.it

***** Chimico, Laboratori Scientifici Fondazione Centro Conservazione e Restauro La Venaria Reale, Via XX settembre 18, 10078 Venaria Reale (TO), 0114993024, paola.croveri@centrorestaurovenaria.it

***** Responsabile del Centro di Documentazione Fondazione Centro Conservazione e Restauro La Venaria Reale, Via XX settembre 18, 10078 Venaria Reale (TO), 0114993004, stefania.deblasi@centrorestaurovenaria.it
***** Storico dell'arte, Centro di Documentazione Fondazione Centro Conservazione e Restauro La Venaria Reale, Via XX settembre 18, 10078 Venaria Reale (TO), 0114993009, paola.manchinu@centrorestaurovenaria.it

Abstract

La chiesa di San Giovanni Battista ad Avigliana possiede uno dei più importanti nuclei di dipinti su tavola piemontesi del XVI secolo conservati fuori da una sede museale. Per affrontare lo studio e il restauro di tali opere il CCR ha promossoun cantiere conoscitivo preliminare e, sulla base delle evidenze emerse, ha individuato le priorità conservative dei polittici lignei attribuiti a Defendente Ferrari e a Gerolamo Giovenone. In questo contributo si dà conto della complessità progettuale dell'operazione finalizzata alla valorizzazione di un patrimonio prezioso per il territorio e al recupero di tali testimonianze figurative, con particolare riferimento alle attività di conservazione e restauro condotte su tre opere particolarmente compromesse: due trittiche un'anta dipinta su entrambi i lati con grisaille sul retro [1].

L'occasione di affrontare per la prima volta uno studio complessivo di questo nucleo di polittici del Rinascimento piemontese, variamente scomposti e arbitrariamente riassemblati nell'Ottocento, ha permesso di mettere a fuoco le caratteristiche peculiari tecniche e stilistiche autografe, oltre a discriminare consapevolmente i rimaneggiamenti successivi e ad individuare meccanismi di degrado correlati alle condizioni ambientali della chiesa, monitorate per un periodo di un anno.

Introduzione

In accordo con le richieste e le priorità espresse dall'ufficio Arte e Beni culturali dell'Arcidiocesi di Torino, il CCR è stato chiamato ad effettuare una serie di sopralluoghi per valutare lo stato di conservazione delle opere segnalate dalle parrocchie come beni 'in pericolo'. In particolare, il CCR è stato incaricato di svolgere una ricognizione sulle tavole e polittici lignei di Defendente Ferrari e Gerolamo Giovenone conservati nella chiesa di San Giovanni di Avigliana. Ne è scaturita la stesura di un complesso programma di studi, ricerche e attività conservative da condurre su singoli dipinti e grandi macchine d'altare cinquecentesche, tra le testimonianze più significative della pittura rinascimentale piemontese. Le attività sono state inserite nell'ambito del più ampio progetto di studio, ricerca, conservazione e restauro "Le professioni del restauro. Studi e ricerche per la conservazione di arredi lignei e dipinti su tavola", finanziato dalla Compagnia di San Paolo.

Parte integrante degli obiettivi prefissati sono state la capacità del progetto di valorizzare l'identità culturale locale, di produrre effetti migliorativi sulla qualità ambientale, urbana e culturale del territorio, interessato sia in senso socio-economico, sia di sviluppo e potenziamento turistico, in una rinnovata considerazione delle 'periferie' artistiche che in Val di Susa hanno avuto fin dagli anni '70 del '900 uno dei terreni di maggiore sperimentazione[2].

Approccio progettuale

I lavori hanno previsto l’avvio di un cantiere conoscitivo preliminare, finalizzato all’individuazione delle priorità conservative dei dipinti e alla programmazione delle successive attività di studio, di documentazione e di intervento.

In generale la lettura delle immagini risultava compromessa da pesanti rimaneggiamenti a carico di una materia pittorica abrasa, assottigliata e piuttosto lacunosa, oltre che dalla presenza di strati protettivi disomogenei, alterati cromaticamente. Solo per alcune opere si sono rilevati degradi causati da instabilità strutturale, a carico sia dei supporti lignei (fessurati, compromessi da attacchi biologici e, in alcuni casi, lacunosi) sia degli strati preparatori e pittorici (che presentavano diffusi difetti di adesione, spesso abbinati a fessurazioni dello strato, sollevamenti e deformazioni plastiche). I dati raccolti in ambito di cantiere-studio hanno fornito elementi utili alla valutazione delle effettive emergenze conservative, individuando tre opere sulle quali era necessario avviare in tempi brevi un intervento di conservazione e restauro al fine di preservarle da una possibile perdita di materia originale. Nello specifico si trattava di due trittici inseriti in cornice monumentale e dotati di predella, e di una tavola dipinta fronte e retro. (Fig. 1)



Figura 1: Avigliana, chiesa di San Giovanni. In alto, da sinistra: Trittico di San Luigi Gonzaga, Trittico di San Girolamo; in basso Portella di Sant’Antonio tormentato dai demoni, recto e verso.

Contestualmente alle operazioni di messa in sicurezza delle superfici in vista del trasporto è stata avviata la schedatura tecnica dei dipinti e una ricerca storica e storico-artistica finalizzata ad ottenere un quadro completo

delle vicende conservative delle opere, indispensabile per la reale comprensione degli interventi di restauro osservabili sui manufatti e, conseguentemente, per una corretta impostazione dell'intervento.

La storia conservativa dei polittici è stata indagata attraverso una puntuale ricognizione della bibliografia e della documentazione anche iconografica disponibile in archivi e biblioteche piemontesi e non, legata sia ad episodi di ricognizioni sistematiche e istituzionali (visite pastorali, campagne fotografiche e ricognizioni in occasioni di mostre) sia a casi di contingenza, come, ad esempio, per i provvedimenti di tutela territoriale durante il periodo bellico.

Parallelamente allo studio delle opere è stata condotta una campagna di monitoraggio ambientale, che ha permesso di definire le criticità conservative dei polittici all'interno della chiesa, individuando le relazioni di causa ed effetto tra i valori dei parametri registrati in ambiente e le fenomenologie di degrado rilevate sui dipinti, definendo un piano di interventi mirati anche a carico della struttura, per la futura conservazione delle opere.

Preliminarmente all'intervento e a supporto dell'osservazione visiva ravvicinata in luce diffusa e radente sono state condotte analisi multispettrali funzionali alla mappatura dei materiali presenti sulle singole opere e la documentazione fotografica dello stato di fatto.

Successivamente si è proceduto con una campagna mediante videomicroscopio per documentare e comparare peculiarità di tecnica esecutiva, e sono stati individuati i punti possibili di prelievo finalizzati alla caratterizzazione chimica dei materiali e alla corretta comprensione della stratigrafia pittorica. In funzione delle evidenze emerse, sono state redatte mappature grafiche relative allo stato di conservazione e agli interventi precedenti, ed organizzati i dati storico-archivistici raccolti.

Si è inoltre ritenuto opportuno effettuare su tutte le tavole delle riprese radiografiche per ottenere ulteriori informazioni sullo stato di conservazione degli strati superficiali e dati utili sulla tecnica di esecuzione, sullo stato di conservazione e sull'entità degli interventi di restauro, anche a carico dei supporti lignei.

Sulle superfici esaminate si osservava la presenza di diffusi, e, in alcuni casi, consistenti interventi storici di ridipintura, per lo più corrispondenti alle aree più compromesse, ed una generale alterazione cromatica dei protettivi verso i toni giallo ambrati e bruni, che inficiavano una corretta lettura dei valori tonali degli strati pittorici originali. Le immagini ottenute con la fluorescenza ultravioletta e con la riflettografia infrarossa in bianco e nero e in falso colore hanno consentito di rilevare e confermare la presenza, sulle tavole dei due polittici, di almeno tre interventi di integrazione pittorica (osservabile mediante UV) e la presenza di lacune ed abrasioni nelle zone in cui la pellicola pittorica appariva già più compromessa (evidenziati in NIR), nonché l'estensione di ridipinture realizzate con pigmenti dalla risposta cromatica al falso colore differente rispetto a quella dei materiali costitutivi (elaborazione NIR-FC).

Tenendo conto dell'eterogeneità delle opere considerate, nonché delle differenti storie conservative, in fase di pulitura si è prestata particolare attenzione alla scelta del livello da raggiungere, al fine di garantire una restituzione omogenea e rispettosa della storia conservativa dell'opera.

Nell'ambito delle finalità statutarie del Centro e per la particolare esemplarità del progetto nel suo complesso si è ritenuto altamente formativo un coinvolgimento degli studenti afferenti al settore di specializzazione di dipinti su tela tavola e scultura lignea policroma, in base al percorso didattico seguito, all'anno di corso e agli accordi preliminari con la direzione lavori. La possibilità di collaborazione trasversale durante tutte le fasi del progetto ad opera di professionisti afferenti a diversi settori, ha rappresentato, inoltre, un modello virtuoso di intervento da condividere con gli studenti, al fine di formare giovani professionisti aperti al dialogo e al confronto.

Ricerche storico archivistiche e iconografiche: approfondimenti di storia conservativa.

La ricerca condotta nell'ambito di questo progetto ha avuto l'obiettivo di raccogliere organicamente quanto noto sulle opere e sulla loro storia antica e recente. I polittici, le pale d'altare e le grandi portelle dipinte fronte e retro che oggi trovano posto sugli altari, la navata e il presbiterio della chiesa di Avigliana, sono infatti il risultato degli sforzi compiuti a metà Ottocento dall'allora prevosto Don Giovanni Vignolo, che con grande lungimiranza decise il recupero e il restauro dei numerosi dipinti su tavola «attaccati alle pareti, ma collocati fra informi cornici; altri a pezzi separati; altri tagliati a metà, mal custoditi, e gittati là a casaccio» [3], parti scomposte di antiche macchine d'altare depositate in chiesa anche in seguito alla dispersione del patrimonio artistico delle sedi degli Ordini Regolari, decretata dall'editto napoleonico del 1810. Tra 1848-1850 Vignolo affidava al pittore restauratore Amabile Brusati di Parma, il primo restauro documentato delle tavole in esame ed il loro reimpiego all'interno di cornici che assemblavano parti cinquecentesche a parti realizzate in stile. L'eccezionalità di questa operazione è ancora più rilevante se si considera il momento storico cruciale in cui si colloca, fondamentale per la nascita della storia dell'arte piemontese e la riscoperta dei suoi 'primitivi', che culminerà nel 1868, con il recupero dell'identità di Defendente Ferrari, pittore di Chivasso. Fino ad allora, le sue opere, ricercate da collezionisti ed istituzioni museali, erano infatti circolate sotto il nome altisonante di Durer e del Perugino o con il riferimento al vercellese Gerolamo Giovenone. L'interesse di Vignolo per i dipinti è tale che nel 1860, trasferito nella parrocchia di San Lorenzo a Cavour, porterà con sé una delle tavole di Avigliana, il *Matrimonio mistico di Santa Caterina*, scomparto centrale di uno dei trittici restaurati dal CCR (quello oggi detto di San

Luigi Gonzaga) e anch’essa oggetto di intervento nell’ambito di questo progetto. Molte di queste informazioni sono emerse dall’analisi della cospicua bibliografia oggi nota[4], cui si è affiancata una puntuale attività di spoglio delle fonti documentarie ancora esistenti a partire dagli archivi di Avigliana (quello della parrocchia di San Giovanni Battista e l’Archivio Storico del Comune) e della diocesi di Torino, alla quale la chiesa appartiene (Archivio Storico Diocesano di Torino), estendendosi a comprendere anche l’archivio della chiesa di Cavour. Ugualmente importante per le vicende più recenti delle opere è stata la verifica del materiale conservato presso l’Archivio Storico e Corrente della Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per la città metropolitana di Torino, e presso l’archivio del Museo Glauco Lombardi di Parma. Nel tentativo di chiarire l’originaria provenienza dei dipinti sono stati presi in considerazione anche i fondi archivistici relativi agli Ordini Mendicanti un tempo presenti ad Avigliana, con particolare riferimento agli insediamenti degli Agostiniani della Congregazione dell’Osservanza di Lombardia con la chiesa di Santa Maria delle Misericordia (poi Santa Maria delle Grazie), dei Minori Conventuali del convento di San Francesco d’Assisi e degli Umiliati della SS. Trinità, presso l’Archivio di Stato di Torino e l’Archivio Centrale dello Stato a Roma.

Informazioni di estremo interesse sullo stato di conservazione delle opere sono emerse dall’importante apparato iconografico raccolto nel corso dello studio dei fondi storici fotografici della Fondazione Torino Musei (Fondo Rovere, Rampazzi), del Museo Nazionale del Cinema di Torino (Fondo Pia), dell’archivio fotografico (Fondo Corrente e Fondo Pia) e dell’archivio restauri della Soprintendenza citata e presso la fototeca della Fondazione Federico Zeri di Bologna.

Sono stati inoltre compiuti puntuali sopralluoghi presso istituzioni museali piemontesi e lombarde per confrontare dal punto di vista strutturale, materico e iconografico le opere di Avigliana con i numerosi dipinti di Defendente Ferrari, del suo maestro Martino Spanzotti e di Gerolamo Giovenone, ivi conservati. I dipinti di Avigliana sono infatti oggi concordemente riferiti dalla critica oltre che a Defendente, a Giovenone e ad un anonimo collaboratore noto come Pseudo-Giovenone, in un momento iniziale e condiviso della loro carriera artistica, quando operano in modi straordinariamente simili, forse nell’ambito della stessa bottega.

In accordo con la diocesi di Torino e la Soprintendenza, lo studio dei dipinti su tavola è stato anche l’occasione per avviare una campagna inventariale dei beni mobili della chiesa di Avigliana, attività che potrebbe configurarsi come propedeutica e funzionale alla pianificazione di un programma di manutenzione periodica.

Monitoraggio ambientale

Il monitoraggio termigrometrico dell’ambiente confinato della chiesa è stato condotto con una duplice finalità, da una parte la verifica delle condizioni ambientali stagionali naturali, che si ipotizza essersi reiterate storicamente a partire dall’inizio dell’800 fino ai giorni nostri e che hanno inciso sullo stato di conservazione delle opere conservate al suo interno (fatta eccezione per il periodo bellico della seconda guerra mondiale durante il quale le opere sono state ricoverate in un rifugio segreto per evitare i danneggiamenti dei bombardamenti)[5], dall’altra la verifica delle condizioni attuali per valutare l’idoneità dell’ambiente dove le opere verranno ricollocate al termine dell’intervento di restauro. L’edificio storico presenta una inerzia termica elevata ma nel periodo invernale è attivo un sistema di riscaldamento ad aria a ventilazione forzata che permette la fruizione dell’ambiente da parte dei fedeli in occasione delle funzioni religiose.

Il monitoraggio ambientale in corso è stato avviato nell’aprile 2014, in collaborazione con il Dipartimento di Fisica dell’Università di Torino nell’ambito di una tesi di laurea magistrale [6], e ha previsto la collocazione di 5 datalogger Testo 175-H2, che acquisiscono i dati di T e UR% ogni 15 minuti, in diversi punti della chiesa e a altezze diverse, corrispondenti alle quote in cui sono collocati: a) la parte bassa dei polittici, a circa 1,5-2 m di altezza da terra, b) la parte alta dei polittici e la parte bassa delle portelle, a circa 3 m. di altezza, c) la parte alta delle portelle, a circa 6 m di altezza.

I dati acquisiti nel corso dei due anni di rilevamento hanno indicato che le diverse cappelle non presentano microclimi caratteristici ma una omogeneità di condizioni, probabilmente a causa del fatto che tali ambienti non costituiscono di fatto aree semi-confinare rispetto al resto della chiesa. Le temperature seguono gli andamenti stagionali e sono comprese tra i 5 e i 26 gradi, mentre le umidità relative medie hanno scarse fluttuazioni stagionali, comprese tra il 60% e il 70 % (Fig. 2) I gradienti verticali nella chiesa non sono rilevanti nel periodo estivo (circa 1°C tra il datalogger più in basso e quello più in alto) L’attivazione discontinua dell’impianto di riscaldamento invernale crea delle condizioni temporanee che inducono invece una stratificazione verticale dell’aria e gradienti termici verticali accentuati. Le variazioni di temperatura e conseguentemente di umidità relativa sono piuttosto repentine, nell’arco di 12 ore si possono raggiungere variazioni di T di 9°C/12°C (basso/alto) e conseguentemente di 20/30 punti percentuali di UR%. Queste rilevanti variazioni possono determinare sulle tavole dipinte, più o meno vulnerabili in funzione della tecnica costitutiva e del loro reale stato di conservazione, fenomeni di trasporto di vapore d’acqua con conseguente variazione dimensionale dei supporti lignei, influenza sui materiali particolarmente igroscopici e formazione di sollevamenti e distacchi a carico della pellicola pittorica.

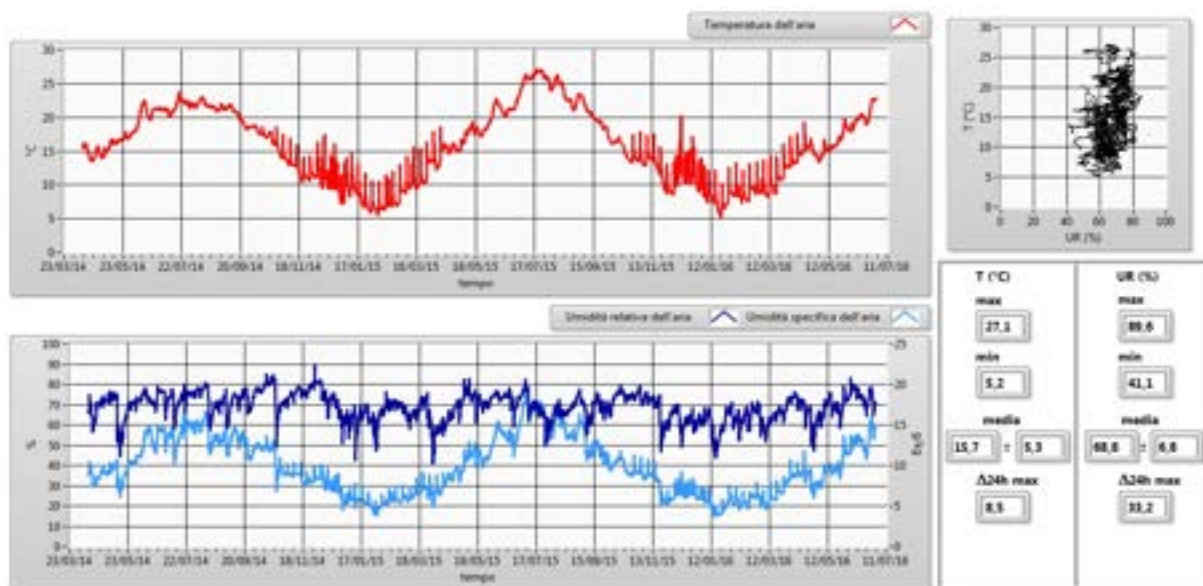


Figura 2: DL3. Avigliana, chiesa di San Giovanni. Altare maggiore, retro del crocifisso. Valori di temperatura, umidità relativa ed umidità specifica dell'aria.

Questioni di metodo e peculiarità tecniche

L'occasione di intervenire sulle tre opere in affidamento al CCRha permesso approfondimenti conoscitivi in merito alla storia conservativa, alle caratteristiche dei materiali costitutivi e di quelli di intervento, e lo studio approfondito della materia originale in termini di tecnica esecutiva e di caratteristiche stilistiche, anche grazie al confronto con opere degli stessi autori, recentemente oggetto di restauro, e al dialogo con restauratori del territorio già chiamati ad intervenire su opere di Defendente Ferrari, tappa fondamentale dell'iter progettuale. Le problematiche affrontate hanno visto impegnati i professionisti coinvolti nel progetto (storici dell'arte, restauratori, diagnostici) in un serrato confronto finalizzato alla reale comprensione della materia e all'individuazione delle priorità conservative; in particolare l'intervento ha posto questioni di metodo in materia di pulitura e di restituzione estetica, tenuto conto della stratificazione di interventi sulle superfici pittoriche e delle numerose lacune presenti, anche di grande entità.

Si è riflettuto, come d'uso, sull'opportunità di mantenere in opera integrazioni pittoriche condotte in passato, quali integrazioni pittoriche a neutro (predella del trittico di San Luigi Gonzaga), rifacimenti mimetici più estesi delle lacune stesse, o ancora, ampie velature realizzate a copertura della materia originale maggiormente abrasa e lacunosa (trittico di San Luigi Gonzaga, tavole laterali).

In particolare la tavola raffigurante San Bernardo, scomparto laterale destro del trittico di San Gerolamo, risultava compromessa dalla presenza di una estesa stuccatura in corrispondenza della porzione destra, con conformazione superficiale grossolana, differente alla materia originale, e ridipinture che si estendevano anche al di fuori della lacuna. In un contesto simile è stato necessario definire con chiarezza gli obiettivi dell'intervento, che non si limitavano al solo recupero della stabilità strutturale e di una più armonica leggibilità del trattamento pittorico, ma contemplavano anche la necessità di restituzione al pubblico di documenti storici leggibili e fruibili anche in un contesto differente rispetto a quello museale. L'occasione di operare contemporaneamente su più opere del Ferrari e di Giovanone ha permesso approfondimenti in merito alla loro evoluzione tecnica e stilistica. L'intervento di pulitura, articolato in più fasi, ha rappresentato un momento conoscitivo prezioso e ha consentito di evidenziare aspetti di tecnica esecutiva peculiari, di difficile interpretazione all'avvio dei lavori e solo in corso d'opera attribuiti alla materia e alla tecnica pittorica originali. Estremo interesse hanno destato le campiture realizzate con colore nebulizzato a pennello, riscontrate su tutte le tavole, interpretate in sede di studio preliminare come possibile intervento di ritocco pittorico o come velature della materia originale. La loro esecuzione, analizzata con osservazione ravvicinata e riprese puntuali con il videomicroscopio (ingrandimento 50x), risulta caratterizzata da campiture ottenute con sovrapposizione di colore nebulizzato di differenti cromie, e, a seconda delle aree trattate, con puntinato di diverse dimensioni, applicato in corrispondenza di aree di passaggio chiaroscurale, ottenendo una modulazione del colore difficilmente raggiungibile con la tradizionale tecnica di stesura della tempera grassa. Le analisi scientifiche condotte con l'XRF, non riscontrando elementi chimici ascrivibili alla presenza di pigmenti moderni, hanno contribuito ad attestare l'originalità di tale trattamento e, sulla base delle evidenze emerse, si è avviato uno studio

più propriamente stilistico, in modo da comprendere appieno l’autenticità delle parti cromatiche così modulate, come confermato in ultima istanza.

Successivamente ad una prima, prudente, asportazione dei protettivi più superficiali, si è proceduto con la rimozione, graduale e controllata, dei rifacimenti che presentavano un mediocre stato di conservazione e di quelli che compromettevano la buona conservazione della materia originale, quali stuccature parzialmente distaccate o decoese, o ancora eccessivamente tenaci rispetto alle caratteristiche meccaniche della stratigrafia pittorica originale. Lo stesso ragionamento è stato fatto per le ridipinture fortemente alterate cromaticamente e in forte discordanza con le tonalità della materia originale che, oltretutto, compromettevano la buona riuscita delle operazioni di consolidamento dei difetti di adesione, tenuto conto del rilevante spessore e della natura della materia. Sono state lasciate in opera solo le ridipinture riconducibili a specifici momenti storici e con uno stato di conservazione idoneo, quali, ad esempio, il rifacimento del volto del donatore ritratto accanto a San Giovanni Battistanello scomparto laterale destro del trittico di San Luigi Gonzaga. Gli esiti dell’intervento di pulitura hanno fornito ulteriori spunti di approfondimento stilistico, avendo portato alla luce anche dettagli di trattamento pittorico precedentemente celati da interventi di restauro, come ad esempio, dettagli decorativi dei panneggi e finiture pittoriche nel trattamento delle vegetazioni, oltre a permettere migliore lettura del disegno preparatorio e dei segni di trasposizione del disegno quali le incisioni dirette a impostazione delle architetture di fondo.

Per ciò che riguarda le cornici monumentali, frutto di un assemblaggio realizzato nel XIX secolo, anch’esse sono state studiate e documentate dal punto di vista materico e tecnico, arrivando così a confermare quanto riportato dai dati di archivio, ovvero una compresenza di elementi lignei cinquecenteschi e moderni, in alcuni casi intagliati, in altri rilevati con la tecnica della pastiglia e, dal punto di vista delle cromie, accordati tra loro mediante ridipinture estese sulla superficie. Tenuto conto dell’eterogeneità delle porzioni, della necessità di riproporre le opere così come sono attualmente concepite in assemblaggio, si è creduto opportuno mantenere in opera gli interventi ‘armonizzanti’ l’insieme, procedendo alla sola messa in sicurezza e rimozione delle riprese pittoriche a carico dell’oro.

Conclusioni

Quanto descritto in questa sede racconta gli esiti solo parziali del progetto, che prevede l’intervento sugli altripinti su tavola della chiesa finalizzati all’identificazione delle peculiarità tecniche dell’autore e della sua evoluzione stilistica anche in relazione alle numerose influenze di centri di produzione del XVI secolo sulla produzione artistica del Piemonte occidentale.

Ad integrazione dello studio tecnico e stilistico condotto fino ad oggi, il CCR La Venaria Reale ha esteso il progetto ad un altro trittico, proveniente dalla Chiesa di San Lorenzo di Cavour (TO), la cui tavola centrale, raffigurante lo Sposalizio mistico di Santa Caterina, fu portata da Avigliana a Cavour nell’aprile del 1860 da Don Vignolo, come ricompensa per le ingenti spese sostenute per il restauro della chiesa di San Giovanni. Il restauro del trittico, attualmente in corso d’opera, permetterà la ricomposizione, almeno temporanea, dello Sposalizio mistico con le due ante laterali ad esso pertinenti (San Lorenzo Martire e San Giovanni Battista e donatore).

In riferimento alle acquisizioni dei dati ambientali condotte in sede di monitoraggio sono stati avviati i lavori di risanamento delle murature ammalorate della navata sinistra, dove sarà ricollocato il trittico di San Luigi Gonzaga, e sono state proposte modifiche alla gestione dell’impianto di riscaldamento nei mesi invernali, in modo da ridurre le repentine variazioni termoisometriche rilevate.

NOTE

[1] Le opere restaurate sono: cosiddetto trittico di San Luigi Gonzaga, composto da due scomparti laterali cinquecenteschi raffiguranti rispettivamente *San Lorenzo* e *San Giovanni Battista con donatore* e da due tavole centrali ottocentesche con *San Luigi Gonzaga* e *San Francesco Saverio* di Amabile Brusati. La predella antica, non pertinente, è dedicata ad episodi della vita della Vergine. La cornice di Brusati è il risultato dell’assemblaggio realizzato nel 1848-1857 circa con elementi di epoca diversa.

Polittico di San Gerolamo, composto da tre tavole cinquecentesche raffiguranti: *San Giovanni Battista*, *San Gerolamo penitente* e *Dio Padre con lo Spirito Santo*, *San Bernardo di Chiaravalle*. La predella, pertinente, comprende episodi della vita degli stessi santi. La cornice, con carpenteria di G. Allais e decorazione di Brusati, è il risultato dell’assemblaggio realizzato nel 1848-1860 circa con elementi di epoca diversa.

La tavola dipinta recto e verso (forse ante di polittico) raffigura *Sant’Antonio tormentato dai demoni* (recto) e la *Flagellazione di Cristo* (verso a grisaille).

[2] Sulla situazione di ‘doppia periferia’ del Piemonte occidentale, regione di frontiera, che rielabora «elementi di diversa origine, provenzali, fiamminghi, renani, lombardi»: E. Castelnuovo, C. Ginzburg, “*Centro e periferia*”, in “*Storia dell’arte italiana, I. Materiali e problemi, 1. Questioni e metodi*”, a cura di G. Previtali, Torino 1979, 1981, 1994, pagg. 66-67. Fondamentale resta il riferimento a G. Romano, *Casalesi del Cinquecento. L’avvento del manierismo in una città padana*, Torino 1970; *Valle di Susa: arte e storia dall’XI al XVIII secolo*, a cura di G. Romano, Torino 1977.

[3] G.M. Vignolo, *Difesa del Teologo Vignolo Giovanni Maria, vicario foraneo di Cavour, dalla Relazione del Professor Commendatore Gamba, Direttore della Pinacoteca di Torino*, Torino 1879.

[4] Si rimanda a *La chiesa di San Giovanni di Avigliana*, a cura di P. Nesta, Borgone di Susa (To) 2011, per la bibliografia precedente.

[5] Durante la guerra le opere d’arte delle chiese di Avigliana e Torino furono ricoverate in località segreta conosciuta solo dal parroco di Avigliana e dalla Curia Arcivescovile di Torino (Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per la città metropolitana di Torino, Archivio storico, fasc. XXIX.2.1 P.A.A. Protezione Antiaerea Provincia di Torino).

[6] Irene Pelissero. Tesi di laurea magistrale AA 2014/2015 Università degli studi di Torino, Corso di Laurea Magistrale in Scienza dei Materiali per i Beni Culturali “Studio microclimatico della Chiesa di San Giovanni di Avigliana: l’ambiente circostante le tavole di Defendente Ferrari”.

BIBLIOGRAFIA

1. Mallè L., “*Fucina piemontese: Sodomagiovane, Gaudenzio, Defendente Ferrari, Gerolamo Giovenone*”, in “*Bollettino della Società piemontese di archeologia e di belle arti*”, n. s., VIII-XI, 1954-57, pp. 63-64.

LA PIAZZA DEL BORGO MEDIEVALE DI FONTECCHIO (AQ): RECUPERO DELLA FONTANA PUBBLICA, DEGLI ABBEVERATOI E DELL’EDICOLA AFFRESCATA

Rossella Bernasconi*, Giorgia Gentilini, Sara Metaldi*****

* Restauratrice di beni culturali, Direttrice Tecnica impresa Tecnobase, Via Selene 16, 21100 Varese, tel.348.2636901, rba.rossellabernasconi@gmail.com

** architetto libero professionista, Piazza Cesare Battisti 11, 38015 Lavis (Trento), tel. 348.8513177, giorgia.gentilini@gmail.com

*** restauratrice di beni culturali impresa Tecnobase, Piazza Piedicastello 24, 38121 Trento, tel. 0461.263646 info@tecnobase.it

Abstract

In seguito al sisma che ha colpito la regione Abruzzo il 6 aprile 2009, la Provincia Autonoma di Trento con nota prot.

n. 5120/2010/233403/2561 dd. 23.08.2010 aveva espresso la propria disponibilità a contribuire al recupero della fontana pubblica e dell’edicola affrescata di Fontecchio.

Con Delibera della Giunta Provinciale della Provincia Autonoma di Trento n. 3155 dd. 30.12.2010 è stato stipulato l’accordo tra il Commissario Delegato per la Ricostruzione - Presidente della Regione Abruzzo dott. Giovanni Chiodi, il Ministero per i Beni e le Attività Culturali (MiBAC) nella persona del Direttore Generale Regionale dott. Fabrizio Magani presso Direzione Regionale per i Beni culturali e paesaggistici dell’Abruzzo, il comune di Fontecchio (AQ) nella persona del Sindaco dott.ssa Sabrina Ciancone e la Provincia Autonoma di Trento nella persona del Presidente Lorenzo Dellai per il recupero della fontana pubblica di Fontecchio.

Rientrano nell’intervento il recupero e il restauro del Fontanile, degli abbeveratoi e dei paramenti murari che li compongono, il ripristino funzionale degli adduttori idrici ed il restauro dell’edicola con affreschi della fine del XIV secolo, tutti elementi che costituiscono e connotano la piazza medievale.

Si presenta ora il risultato dell’intervento in questo congresso a L’Aquila che vuole documentare gli interventi legati al sisma.

LA FASE DELLA CONOSCENZA [1]

La Fontana pubblica

La fontana si trova nel centro dell’abitato di Fontecchio, in una piazzetta trapezoidale al livello inferiore di piazza del Popolo a cui si accede scendendo la scalinata posta a sud-ovest. Lo spazio in cui si trova la fontana è aperto sul lato sud-ovest, dove una seconda scalinata, conduce verso la parte meridionale del paese; ad est è perimetrato da un muro in pietra legata a malta che, piegando progressivamente ad ovest, diventa anche il parapetto della scalinata d’accesso.

Lungo la base del muro corre una seduta in pietra che si interrompe ad est in corrispondenza di una profonda nicchia, che con molta probabilità doveva essere un’altra vasca dell’abbeveratoio vista la sua conformazione.

Ai piedi della scalinata, nella parte terminale della muratura, è presente una lapide recante, nella parte superiore, lo stemma scolpito del Comune di Fontecchio, due leoni rampanti su di una fontana a calice e, nella parte inferiore, un’iscrizione in latino datata 1755: “*EN FONTEM VIVUM SANAE DULCEDINIS UNDE FONTICULIS NOMEN STEMMA LEVAMEN HONOS ID. OCT CID. ID. CCLV*”...“Ecco la fonte che scorre fresca di salutare dolcezza da cui (sono stati tratti) il nome, lo stemma, il conforto e l’onore di Fontecchio”.

Il lato sud è chiuso dal muro di un edificio al quale si addossa l’abbeveratoio, sovrastato in corrispondenza della prima vasca, da un’edicola votiva con decorazioni ad affresco (v. oltre).

La fontana, isolata, poggia sopra un basamento circolare formato da due gradini con elementi a settore di cerchio, dei quali quello inferiore risulta visibile solo sui lati nord ed ovest, mentre negli altri lati è nascosto perché rimane alla quota delle lastre di pavimentazione della piazza. In una fotografia dell’inizio del Novecento si può osservare come al tempo esistesse un terzo gradino che è però scomparso con il rifacimento della pavimentazione.

La parte inferiore del basamento è parzialmente nascosta dalle lastre della pavimentazione; quella superiore è interamente visibile in tutti i prospetti. La vasca della fontana è di forma poligonale con 14 facce per quanto riguarda il prospetto esterno, mentre il perimetro interno ha un andamento pseudo circolare con diametro interno di 2,60 m. Il tetradecagono è composto da 14 lastre monolitiche di pietra calcarea sagomata, cui si addossano 14 semicolonne in pietra (Ø 20 cm x H = 60-65 cm). Conci lapidei lavorati con modanature mistilinee formano la base ed il coronamento della vasca; gli elementi del coronamento sono collegati tra loro da grappe metalliche. Il fusto cilindrico centrale, che contiene le tubazioni, è lavorato su tutta la circonferenza: nella parte inferiore sono

scolpiti quattro mascheroni, dalle cui bocche partono gli ugelli in bronzo per la fuoriuscita dell'acqua; nella parte superiore si alternano, sulle quattro facce, i motivi scultorei dello stemma di Fontecchio (lati nord e sud) e di un aquila con corona (lati est e ovest) che regge tra le zampe una ghirlanda di rose appesa lungo la circonferenza della colonna ed una modanatura conclusiva con motivi ad ovuli e dardi.

Una coppa circolare con motivo decorativo a foglie d'acanto è posta sopra la colonna e sormontata a sua volta da un'edicola gotica composta da sei archetti trilobati, su colonnine a base ottagonale, che sorreggono un'alta cuspide con terminazione a sfera. L'altezza complessiva della fontana è di m. 4,35. Le osservazioni petrografiche effettuate in una ricerca sul patrimonio artistico culturale dell'Abruzzo condotta nel 1992, hanno stabilito la natura geologica della pietra utilizzata per la costruzione della fontana: si tratta di un *calcare organogeno costituito prevalentemente da foraminiferi bentonici e alghe cementate sparite*. La roccia può essere classificata come biosparite [2].

Non si conosce l'autore né con precisione l'anno di costruzione della fontana: P. Piccirilli colloca la realizzazione della fontana nella seconda metà del XIV secolo, C. Gavini la definisce come sicuramente quattrocentesca (assieme alla fontana della Rivera a L'Aquila e alla fonte del Vecchio di Sulmona) mentre G. Barbato e A. del Bufalo la collocano genericamente nel XIV secolo. La parte scolpita della colonna centrale sembra non essere coeva al resto della fontana; P. Piccirilli per primo nel 1900 sostiene questa tesi: *“Quella parte di fusto che sta fra la coppa e il primo anello sotto i mascheroni, è opera nuova, con la quale volle darsi all'insieme un aspetto più ascendente.”* Sempre P. Piccirilli attribuisce una datazione a questa modifica: sostiene infatti che nel 1755 uno scalpellino abbia sostituito il fusto originale della fontana con quello scolpito che attualmente si vede. In effetti la coppa su cui si appoggia l'edicola gotica presenta dei fori per la fuoriuscita dell'acqua che avvalorano la tesi di un cambiamento alla configurazione originaria della fontana, facendo ipotizzare che inizialmente dovessero essere questi i punti di fuoriuscita dell'acqua e che verosimilmente la coppa potesse trovarsi più in basso rispetto alla sua attuale posizione. Sono state riscontrate diverse similitudini con altre fontane del Centro Italia, in particolare con la duecentesca Fontana di Piazza a Piano Scarano (Viterbo), nella quale sono presenti i temi della scansione della vasca, dell'edicola e della terminazione a cuspide.

All'inizio degli anni Novanta la fontana è stata oggetto di un intervento di restauro ad opera della Soprintendenza per i Beni Architettonici e Paesaggistici di L'Aquila durante il quale i diversi elementi della fontana sono stati smontati, restaurati e riasssemblati ed hanno *“subito un intervento di pulitura molto drastico che ha asportato, insieme ai prodotti del degrado, anche la patina naturale della pietra dovuta all'invecchiamento [3]”*.

Gli abbeveratoi

L'abbeveratoio è composto da un sistema di 5 vasche collegate tra di loro. La prima è situata sotto l'edicola votiva, ha forma trapezoidale e si compone di 1 setto in muratura nel quale è inglobato un pilastro in pietra, 3 lastre frontali alternate da 2 pilastri, un setto in pietra che sostiene l'arco e 2 setti laterali addossati al precedente. Le restanti quattro vasche hanno tutte forma rettangolare e sono addossate contro il muro dell'edificio e un paramento murario in opera quadra; sono formate da due o tre lastre frontali legate con giunti di malta, un basamento in pietra e chiuse lateralmente da una lastra laterale lavorata con una scanalatura sul bordo superiore per garantire il passaggio dell'acqua da una vasca all'altra. L'adduzione dell'acqua della fontana e dell'abbeveratoio viene regolata tramite due valvole a saracinesca situate all'interno di un cunicolo che si sviluppa in lunghezza sotto piazza del Popolo.

Attualmente non risultano informazioni storiche relative all'autore o all'epoca di realizzazione dell'abbeveratoio. Dal confronto di alcune immagini di inizio Novecento della fontana in cui sullo sfondo è parzialmente visibile l'abbeveratoio, non si osservano differenze rispetto allo stato attuale; si segnala solo il rifacimento della copertura dell'edicola votiva che precedentemente era ad un'unica falda.

Analisi dello stato di conservazione e del degrado

La fontana presentava una situazione generale di dissesto delle parti che la compongono, principalmente dovuto ai differenti cedimenti del terreno sottostante. La mancanza di una corretta e costante manutenzione ha contribuito ad incrementare la condizione di degrado del manufatto.

La perdita di tenuta di molti giunti tra le lastre è stata causa della continua percolazione di acqua dalla vasca e sul basamento; inoltre l'acqua classificabile come bicarbonato-calcica dura ha prodotto forti concrezioni calcaree che sono risultate habitat ideale per la proliferazione di micro-vegetazione e di patina biologica [4].

Dall'identificazione degli organismi biologici si è rilevata la presenza di alghe verdi non ramificate, licheni di tipo squamoso-crostoso o leproso, muschi, colonie della Diatomea, residui delle colonie di un'alga azzurra.

L'analisi condotta in corrispondenza del basamento della fontana ha rilevato inoltre la presenza di numerose specie vegetali ed animali: Batteri, Funghi, Alghe, Protozoi Ciliati, Rotiferi, Crostacei, Idracari, Oligocheti, Irudinei, larve di Insetti acquatici (Chironomidi, Tricotteri), etc. Sono stati altresì prelevati campioni di acqua sottoposti ad analisi per determinarne la classificazione e verificarne i requisiti microbiologici delle acque destinate al consumo umano previsti dal D.Lgs. 31/2001.

Tali stratificazioni organiche e inorganiche, presenti sulla pietra in spessori variabili, hanno reso fragile e decoeso il substrato lapideo e ricoprono sia la superficie esterna della vasca che quella interna. I conci lapidei sagomati che formano il coronamento della vasca presentavano depositi superficiali, licheni crostosi e dilavamento delle superfici.

Sulla colonna centrale scolpita, al di sotto delle cannelle di fuoriuscita dell’acqua, erano evidenti degradi legati alla presenza di un consistente strato di muschi e licheni crostosi; nel prospetto est la colonizzazione biologica e le concrezioni calcaree rendevano illeggibile parte dei lineamenti scolpiti del mascherone. La parte superiore del fusto della colonna, decorata con gli stemmi del paese e aquile, presentava invece alterazioni dovute all’erosione della pietra, a depositi superficiali e licheni. Forme di degrado di erosione, depositi e licheni si riscontravano anche sugli elementi che compongono l’edicola gotica, sulle superfici della coppa e della cuspidale sommitale. Sulla superficie delle colonnine erano visibili diverse fessurazioni; inoltre si sono evidenziate mancanze di alcune parti, soprattutto negli elementi lapidei che compongono l’edicola gotica (coppa, basi e capitelli delle colonnine, archi trilobati e cuspidi) ed interventi di stuccatura con malta cementizia, effettuati nei precedenti restauri. Si rilevava inoltre lo stato di degrado da ossidazione che riguarda gli elementi metallici quali ferri con funzione di reggi secchio, grappe, grata del foro di scarico del troppo-pieno e cannelle di fuoriuscita dell’acqua. I fenomeni di degrado riscontrati sulle vasche dell’abbeveratoio erano assimilabili a quelli presenti sulla fontana. Anche in questo caso era evidente la mancanza di una costante pulizia e manutenzione che ha favorito la proliferazione di patina biologica e concrezioni calcaree soprattutto in corrispondenza della prima e della quinta vasca dove l’acqua fuoriusciva dal bordo superiore e scorreva sulla lastra di chiusura del prospetto a causa nel primo caso di un getto troppo forte e mal direzionato e nel secondo caso, dell’ostruzione dei canali di deflusso delle acque. Su tutte le superfici lapidee esterne delle vasche si rilevavano fenomeni di deposito superficiale, erosione, vegetazione senza consistenti apparati radicali; all’interno delle vasche erano presenti alghe.

Il paramento murario che si trova dietro l’abbeveratoio presentava in generale fenomeni di erosione con polverizzazione degli elementi lapidei e dei giunti di malta, di cui in molti casi restano solo poche tracce. Negli interstizi tra i blocchi lapidei il deposito di terriccio aveva favorito la crescita di vegetazione con apparati radicali. Sulle superfici dei conci si rilevavano fenomeni di depositi superficiali, colonizzazione biologica e di scagliatura della pietra.

Intervento [5]

Conseguentemente ai dati analitici tutta la superficie lapidea è stata trattata chimicamente con biocida ad ampio spettro, per consentire un’azione attiva su tutte le specie biologiche caratterizzate dalle analisi preliminari. Il biocida è stato applicato a spruzzo e a pennello. L’operazione di rimozione della patina biologica è stata ripetuta per quattro volte avendo cura di lasciar trascorrere il tempo necessario tra l’applicazione e il trattamento meccanico rappresentato da spazzolatura e ripetuti lavaggi. L’intervento è proseguito realizzando la rimozione dei depositi incoerenti e coerenti mediante un diffuso lavaggio a temperatura di 40 °C e puntuale impiego di micro-sabbatrice con microgranuli di sabbia australiana di tipo *Garnet*, pennellesse e spazzolini in nylon.

Ultimata la fase di prima pulitura sono stati realizzati alcuni tasselli che sono stati sottoposti all’attenzione della D.L. attraverso saggi realizzati con soluzione chelante, solventi a pH basico e acido. I test condotti hanno consentito di individuare come metodologia adatta al caso specifico l’applicazione di impacchi di Carbonato d’Ammonio. La superficie lapidea calcarea è stata trattata con impacchi di acqua deionizzata e Carbonato di Ammonio in soluzione acquosa al 10%, lasciato agire per circa 4 ore in modo da consentire la solubilizzazione e successiva asportazione dei Solfati di Calcio. Successivamente al trattamento chimico i residui di patina biologica sono stati rimossi con puntuale impiego di micro-sabbatrice con microgranuli di sabbia australiana di tipo *Garnet*.

Le operazioni di pulitura sopra descritte hanno consentito la rimozione dei prodotti di degrado rappresentando una fase dell’intervento particolarmente complessa in relazione alla presenza di consistenti strati di calcificazione che in alcuni punti raggiungevano significativi centimetri di spessore.

Il fusto cilindrico centrale della fontana presentava in prossimità dei quattro ugelli in bronzo alcune percolazioni riconducibili ai Sali di Rame derivate dagli stessi. Le zone sono state trattate con impacco estrattivo attraverso l’utilizzo di EDTA bisodico.

Completate le operazioni di pulitura si è proceduto nell’asportazione delle stuccature inidonee.

La vasca della fontana presentava in prossimità dei raccordi fessure passanti che permettevano il passaggio dell’acqua con i relativi fenomeni di degrado ad essa connessi. Prima di procedere nella realizzazione delle stuccature necessarie tutte le fessure sono state trattate con resina epossidica elastica successivamente integrata con malta a base di calce idraulica e aggregati di granulometria e colore affine alle malte originali di costituzione impiegate per la realizzazione dell’opera. Gli aggregati delle malte sono stati individuati attraverso la realizzazione di campioni fino al conseguimento del giusto valore cromatico privilegiando l’impiego di aggregati con spigoli vivi ottenuti per frantumazione e avendo cura di reperire localmente in cava le sabbie selezionate.

Complessivamente sono state accuratamente conservate le differenze di granulometria delle malte impiegate avendo cura di stuccare le parti interne della vasca con malta realizzata con granulometria maggiore adattabile

all'equilibrio dell'area specifica.

Per quanto riguarda la pavimentazione di fondo della vasca della fontana si è proceduto nel seguente modo: rimozione delle lastre, asportazione del terriccio, realizzazione di una sottomurazione delle pareti verticali. Lo smontaggio del fondo della vasca ha consentito l'individuazione della mancanza di sottofondamenta pertanto come intervento straordinario in perizia suppletiva si è resa necessaria la sua costruzione. L'intervento si è concluso con la realizzazione di una gettata di fondo, rinforzata con retina in fibra di vetro, il riposizionamento sulla base del rilievo ortofotografico preliminare di tutte le lastre e successive stuccature.

All'interno della vasca della fontana, adibita al contenimento dell'acqua, è stato distribuito "uno strato d'intervento" rappresentato dal rivestimento della superficie con malta a base di calce per composizione, colorazione e granulometria affine alla pietra originale. La realizzazione dello strato d'intervento, con caratteristiche di reversibilità, ha lo scopo di consentire la stesura di materiale impermeabilizzante in grado di preservare la pietra originale da eventuali problematiche correlate all'occlusione dei pori del materiale costitutivo. Il trattamento impermeabilizzante è stato preparato additivando la malta con prodotto protettivo idrorepellente specifico. Infine tutto il rivestimento realizzato è stato trattato con resina acril-siliconica.

In conclusione l'intervento di conservazione e restauro è stato ultimato prevedendo un trattamento biocida con un prodotto nebulizzato su tutta la superficie calcarea. Il biocida è stato disperso in solvente apolare allo scopo di renderlo il più possibile permeabile alle precipitazioni meteorologiche, consentendo lo scivolamento dell'acqua senza che la stessa possa agevolmente solubilizzare il prodotto biocida applicato.

Tutte le operazioni descritte per la realizzazione dell'intervento sulla fontana sono state ripetute anche per l'abbeveratoio ad eccezione del rivestimento con malta interno.

L'analisi delle acque eseguita in fase progettuale ha evidenziato la presenza di numerose specie biologiche, per questo tutta l'acqua utilizzata nell'intervento di conservazione e restauro è stata additivata di una percentuale di 0,2% di biocida allo scopo di sanificazione.

L'intervento è proseguito quindi con la pulitura degli elementi metallici, l'alleggerimento delle patine di ossidazione, il trattamento con un composto con benzotriazolo per ritardare il manifestarsi di fenomeni di deterioramento e l'applicazione finale di uno smalto anticorrosivo. Le grappe metalliche della vasca della fontana sono state fermate con sigillature in piombo anziché con malta per garantire una maggiore protezione contro gli sbalzi termici. Sono state recuperate e trattate con lo stesso procedimento anche le grate del troppo-pieno della fontana.

Contestualmente alle operazioni sulla fontana e sull'abbeveratoio si sono svolti gli interventi di conservazione dei paramenti murari della struttura con arco che sostiene l'edicola, della parete in muratura retrostante la seconda vasca dell'abbeveratoio e del muro in opera quadra situato dietro le ultime tre vasche. Dopo le operazioni di pulitura, le pietre non stabili sono state quindi fissate perimetralmente con rinzaifi a base di malta di calce, asportando dove necessario le pietre mobili e pericolanti che sono state successivamente ricollocate realizzando in alcuni casi piccole riprese murarie con pietrame di recupero del luogo secondo la tessitura e la tecnica costruttiva originaria. Le stuccature realizzate sulla muratura sono state abbassate e rifinite per rendere visibili gli aggregati contenuti nella malta utilizzata. Interventi analoghi sono stati effettuati per gli elementi lapidei con lavorazione semplice.

Al termine degli interventi di conservazione e restauro dei manufatti, l'impresa ha potuto eseguire le operazioni inerenti l'impianto idraulico di adduzione e scarico delle acque della fontana. Infine è stato eseguito su tutte le superfici lapidee, sulle murature e sulla pavimentazione della piazza un trattamento finale con biocida specificatamente individuato per posticipare quanto più a lungo possibile una nuova crescita di specie biologiche. Il biocida è stato applicato in dispersione con un solvente apolare per renderlo permeabile alle acque meteorologiche favorendone lo scivolamento e contrastando quindi la solubilizzazione del prodotto. Per garantire la conservazione dei manufatti è indispensabile la manutenzione ordinaria che preveda una disinfezione biologica semestrale e l'applicazione annuale di prodotto biocida.

Edicola Affrescata

L'edicola affrescata, che chiude un lato della piazza, è costituita da una struttura lapidea sorretta da un grande arcone che protegge l'antica vasca-lavatoio ed è conclusa da copertura in coppi a doppio spiovente già modificata. Ai lati della nicchia vi sono due grossi conci lapidei con foro centrale con probabile funzione di cardine per sportelli di chiusura. Nella nicchia, profonda cm. 66, è dipinta la Madonna in trono col Bambino e angeli (cm. 200 x 134) sul fondo e ai lati S. Caterina d'Alessandria a destra e S. Biagio a sinistra, nella piccola volta a botte l'Agnus Dei in un tondo centrale. La raffigurazione presente sul prospetto esterno dell'edicola è ridotta a frammento: vi è dipinta l'Annunciazione in alto e nella parte inferiore a destra uno scudo con leone rampante e fontana. Tale porzione è soprammessa allo strato affrescato precedente che raffigurava lo stesso soggetto: costituisce quindi un intervento pittorico successivo che intendeva rinnovare la raffigurazione araldica. La pittura dell'edicola, di alto livello qualitativo apprezzabile, nonostante la perdita di ampie porzioni e l'impoverimento generale della pittura, nella sottile eleganza degli abiti e nella delicatezza delle fisionomie, si

può riferire ad un valente artista forse di area toscana attivo alla fine del XIV secolo. Lo strato sovrapposto nella parte esterna destra mostra un sapore rinascimentale che lo colloca al pieno Quattrocento.

Tecnica esecutiva e analisi dello stato di conservazione

Relativamente alla tecnica esecutiva del dipinto si è verificato in fase di intervento quanto già osservato nella relazione di progetto; è stato possibile un maggiore approfondimento della conoscenza supportato anche dalle analisi diagnostiche eseguite durante il restauro dalla ditta Pro Arte di Vicenza. L'opera risulta essere un dipinto realizzato ad affresco solo per alcune campiture come gli incarnati dei volti e delle mani, le cornici, le vesti dei due santi laterali, ecc.; le altre campiture erano state realizzate con l'uso di colori a secco e di dorature che dovevano conferire al dipinto un aspetto di grande preziosità; col tempo questi colori si sono persi nella quasi totalità. In particolare si è perso completamente il colore rosso della veste della Madonna, testimoniato solo da un frammento fra le dita della mano destra, la doratura, che doveva interessare le aureole (da cui è stato prelevato un piccolo frammento bruno che all'analisi è risultato essere bolo), le ali degli angeli e la corona della Madonna; la doratura era probabilmente stesa anche sulle stelle presenti nel cielo e nel manto della Madonna di cui ora rimangono tracce "in negativo". I cieli, dietro la Madonna, dietro i santi laterali e dietro la frammentaria scena dell'Annunciazione dipinta esternamente, si presentano attualmente neri con ridipinture ma dovevano essere originariamente dipinti in azzurrite, della quale non c'è più alcuna traccia. Una particolarità è rappresentata dal fatto che la veste della Madonna si mostra attualmente con l'intonazione del verde malachite: dall'osservazione ravvicinata si rilevano più strati dei quali il primo, steso sull'intonaco fresco, è nero; sopra a questo si individua un verde con intonazione "verde oliva" al di sopra del quale vi sono più strati di verde malachite: di questi sicuramente i più superficiali sono riferibili a ridipinture. In questo caso l'analisi della sezione lucida ha dato indicazioni leggermente diverse non individuando, nel frammento prelevato, lo strato verde oliva. Ma il dato molto interessante è che le analisi hanno rilevato che la malachite presente non è un prodotto di trasformazione dell'azzurrite, quindi il pittore ha utilizzato un colore verde invece dell'usuale azzurro (le analisi hanno anche riscontrato un sottile strato nerastro fra la prima stesura di malachite, originale, e la seconda, di ritocco; questo dato potrebbe essere interpretato come l'indicazione di velature originali sul verde che potevano renderlo di tonalità azzurrata). In generale si può affermare che quello che resta del dipinto originale è una immagine molto impoverita e completamente compromessa nei valori cromatici rispetto all'originale raffigurazione, non solo a causa del degrado dovuto all'umidità e ai pregressi interventi di restauro ma anche a motivo della tecnica originale poco adeguata per un dipinto su muro in esterno.

Per quanto concerne lo stato di conservazione dell'opera, oltre al degrado relativo alla tecnica esecutiva, vi sono vistose lacune dovute all'azione dell'acqua e dei sali, alla scarsa manutenzione ma anche ai precedenti interventi sui dipinti. La fonte di umidità che derivava dalla penetrazione delle acque meteoriche dal piano che si appoggia al fianco sinistro dell'edicola e che aveva comportato la grande lacuna e l'abbondante presenza di sali nell'angolo della nicchia, è stata allontanata prima dell'inizio dell'intervento di restauro. Le osservazioni in fase di restauro e le analisi diagnostiche hanno evidenziato essere presenti sull'opera le tracce di almeno due interventi: quello più recente (anni '80 del secolo scorso) ha comportato un ampio utilizzo di resine acriliche sia come protettivi superficiali sia come leganti di malte e pigmenti; precedentemente a questo intervento sulle superfici dipinte erano stati stesi in modo abbondante dei fissativi organici, utilizzati sia come protettivi che come leganti per il ritocco, che hanno offuscato e scurito le superfici dipinte, soprattutto quelle esterne, alterandone completamente la cromia; anche i vecchi ritocchi risultano molto alterati con effetto deturpante. L'analisi ha verificato che questi strati sono costituiti da caseina e colla animale, con consistenti concentrazioni di ossalato di calcio, presenti in grossi spessori sovrapposti. A conferma della trasformazione di questi fissativi in ossalato tutte le prove eseguite per una rimozione chimica di tali strati non hanno dato alcun risultato apprezzabile. Questi vari trattamenti hanno modificato alquanto la porosità della superficie dipinta, creando una compattezza e una idrorepellenza molto forte della superficie che contrasta con la decoesione dell'intonaco sottostante, dove le migrazioni saline continuano a lavorare sollecitate anche dalle variazioni microclimatiche. A causa di questa situazione si rilevano diffusi fenomeni di sollevamenti e distacchi di piccole dimensioni, dove il distacco è localizzato a spessori di pochi millimetri di intonaco dipinto e/o alla sola pellicola pittorica con lo spesso strato di fissativo sovrapposto. Vi sono poi diffusi sollevamenti e distacchi di pellicola pittorica nella raffigurazione della Madonna col Bambino che interessano soprattutto il manto della Madonna; sia questo che altre campiture in origine di verde malachite sono interessate da ridipinture che non hanno subito viraggio cromatico e si confondono con quel che resta dell'originale. Altre tipologie di distacco di riscontrano nella figura di S. Biagio, dove i sali hanno molto lavorato sotto le superfici trattate con abbondante resina acrilica nell'ultimo intervento, siano essi ritocchi che stuccature che pellicole originali. Sempre sulla figura del San Biagio si nota anche un altro fenomeno particolare: pellicole formate da patina di ossalato e sali inglobati a resina acrilica si sono staccate dalla superficie originale, lasciando questa più o meno sgranata. Le stuccature riferibili all'ultimo intervento erano realizzate con una base bianca molto compatta e omogenea costituita sicuramente da resina acrilica o vinilica caricata con un inerte sottilissimo (all'azione di solventi come acetone questo materiale rinveniva diventando di consistenza gommosa senza solubilizzarsi); sopra questa stuccatura era steso a pennello

un velo di resina acrilica e sabbia o polvere di marmo color sabbia calda. Molte lacune erano state trattate in sottolivello, in alcuni casi lasciando a vista l'arriccio. La superficie pittorica presentava diffusi e abbondanti sbiancamenti dovuti al degrado della resina acrilica combinata con la presenza di sali superficiali.

Intervento [6]

L'intervento di restauro si è caratterizzato soprattutto per la necessità di trovare soluzioni che equilibrassero un dipinto fortemente e indebilmente compromesso nei suoi valori formali. Oltre alle operazioni che normalmente interessano il restauro di dipinti murali e questo nello specifico (estrazione dei sali, consolidamento di intonaci e pellicola pittorica, stuccatura, asportazione di fissativi, stuccature ritocchi a base acrilica, integrazione pittorica su stuccature e sgranature, ecc) l'intervento ha dovuto affrontare una pulitura che comprendeva l'asportazione di pellicole fortemente alterate e completamente insolubili costituite dalle patine scure di ossalato.

Le prove eseguite con vari materiali non hanno dato buoni risultati: il carbonato di ammonio lasciato agire ad impacco anche fino a 24 ore agiva troppo blandamente producendo una solubilizzazione minima del materiale da rimuovere con conseguente sbiancamento della superficie; anche le resine a scambio ionico non hanno dato risultati apprezzabili; in attesa dei risultati delle indagini per il riconoscimento dei materiali della patina scura sono stati provati anche EDTA, ammonio acetato, acido acetico, triammonio citrato, ecc. senza risultati apprezzabili. A fronte delle prove e della accertata presenza di spessi strati di ossalati ci si è indirizzati ad una pulitura meccanica. E' stato escluso l'utilizzo di micro sabbatrice, ritenuta troppo invasiva e rischiosa per la tipologia dei materiali originali mentre un minuzioso lavoro con bastoncini di fibra di vetro, polvere di pomice e, in alcuni casi, carta abrasiva molto fine, tutto usato ad umido, ha dato buoni risultati. Questo intervento è stato eseguito su tutta la superficie della facciata esterna e sulle due strombature dipinte ad affresco; nella nicchia con la Madonna, dove la presenza della patina scura era molto meno evidente, l'intervento è stato eseguito sugli incarnati, sulla cornice e sul fondo. Con questo sistema è stato anche possibile alleggerire alcuni vecchi ritocchi insolubili ed alterati.

La pulitura è quindi stata calibrata in modo da alleggerire il marcato scurimento delle parti maggiormente interessate dalle patine senza pretendere di arrivare alla loro completa rimozione che sarebbe risultata rischiosa per la superficie pittorica e per la futura conservazione del dipinto. Queste patine hanno infatti reso la superficie originale resistente ed idrorepellente costituendo quindi un buon protettivo anche per il futuro.

Un altro problema era la calibratura nella rimozione delle ridipinture, in particolare per il verde malachite del manto della Madonna e di altre parti come i frammenti della veste del Bambino, dove la ridipintura non era particolarmente alterata e non era facilmente individuabile; si è deciso di mantenere queste ridipinture, anche a causa della frammentarietà e della compromessa adesione dell'originale.

In linea genera lesi può dire che il restauro di questi dipinti è stato affrontato con l'ottica di conservare anche i materiali dei precedenti interventi laddove questi rappresentavano elementi di equilibrio formale e di maggiore garanzia di conservazione.

NOTE

[1] Nel giugno 2014, su incarico della Soprintendenza per i Beni culturali della Provincia Autonoma di Trento è stato redatto dalla sottoscritta architetto Giorgia Gentilini il progetto preliminare, nel luglio 2015 il progetto definitivo, nell'agosto 2014 il progetto esecutivo. Nell'aprile 2015 è stata redatta una perizia suppletiva di variante. Consulente per impianto idraulico: p.i. Diego Broilo – Trento; rilievi: geom. Francesco Degasperi e Luca Prada – Trento; collaboratori: ing. Luana Gallazzini e arch. Angela Gagliardi.

[2] Regione Abruzzo Università degli Studi di L'Aquila, p. 50.

[3] Regione Abruzzo Università degli Studi di L'Aquila, p. 83.

[4] Analisi di verifica dei requisiti microbiologici delle acque destinate al consumo umano previsti dal D.Lgs. 31/2001 condotte dall'Azienda Provinciale per i Servizi Sanitari della Provincia Autonoma di Trento – Laboratorio di Sanità Pubblica. Monitoraggio biologico della fontana di Fontecchio (AQ) e dell'abbeveratoio – 27 aprile 2014 (Agenzia Provinciale per la Protezione dell'Ambiente della Provincia Autonoma di Trento – Settore Laboratorio); Analisi per la classificazione dell'acqua condotte rispettivamente dall'Agenzia Provinciale per la Protezione dell'Ambiente della Provincia Autonoma di Trento – Settore Laboratorio.

[5] I lavori sono iniziati in dicembre 2014 e si sono conclusi nel settembre 2015 sotto la Direzione Lavori dell'arch. Giorgia Gentilini. La Provincia Autonoma di Trento – Soprintendenza per i Beni culturali ha coordinato i lavori attraverso i funzionari arch. Andrea Brugnara, geom. Kati Zandonai e il restauratore Antonello Pandolfo con la supervisione dell'allora Soprintendente arch. Sandro Flaim. La Soprintendenza Unica Archeologia Belle Arti e Paesaggio per la Città dell'Aquila e Comuni del Cratere ha seguito i lavori attraverso il funzionario incaricato arch. Antonio Di Stefano. L'impresa affidataria dei lavori è risultata TECNOBASE srl di Trento che ha eseguito i lavori con le restauratrici Barbara Facchini, Greta Peruzzi e con l'operatore Renzo Fedel sotto la supervisione della restauratrice Sara Metaldi e del geom. Marco Ceschini; l'impianto idraulico è stato eseguito dall'impresa subappaltatrice SCOZ VITTORIO – Trento.

[6] I lavori sono iniziati in settembre 2016 e si sono conclusi nel ottobre 2016 sotto la Direzione Lavori dell’arch. Ermanno Tabarelli de Fatis della Provincia Autonoma di Trento – Soprintendenza per i Beni culturali. Il progetto di restauro è stato predisposto nel 2015 dalla stessa Soprintendenza dalla dottoressa Laura Dal Prà e dal restauratore Roberto Perini con l’assistenza tecnica dell’arch. Vito Mazzurana. La Soprintendenza Unica Archeologia Belle Arti e Paesaggio per la Città dell’Aquila e Comuni del Cratere ha seguito i lavori attraverso il funzionario incaricato dott.ssa Caterina Dalia. L’impresa affidataria dei lavori è stata TECNOBASE srl di Trento che ha eseguito i lavori con la restauratrice Rossella Bernasconi di Varese.

BIBLIOGRAFIA

1. Regione Abruzzo Università degli Studi di L’Aquila, Dipartimento di Chimica, Ingegneria Chimica e Materiali, Dipartimento di Energetica, *Diagnosi dello stato di conservazione del patrimonio artistico-culturale della Regione Abruzzo con particolare riferimento alle aree interne. Fontana e tabernacolo con affresco in Piazza del Popolo a Fontecchio (AQ)*, L’Aquila, ottobre 1992, p. 50.
2. Piccirilli P., *L’Abruzzo Monumentale*, Casalbordino, Stab. Tip. Nicola de Arcangelis, 1900.
3. Piccirilli P., *Su e giù per l’Abruzzo. Fontecchio*, in *Pagine d’Arte* (anno VIII, n.8), Milano-Roma, Editori Alfieri & Lacroix, 1919.
4. Gavini Ignazio Carlo, *Storia dell’Architettura in Abruzzo*, Milano-Roma, Casa editrice d’Arte Bestetti e Tumminelli, 1928 (vol. III).
5. Barbato G., Del Bufalo A., *L’Abruzzo e i centri storici della provincia dell’Aquila*, L’Aquila, M. Ferri Editore, 1978.
6. GASBARINI A., DONATI G., SOLDANI F., “*Album per paese, Fontecchio estate 1979*”, L’Aquila, M. Ferri Editore, 1980.
7. GEMINIANI F., PALLINI V., “*Fontana di Piazza – Fontecchio (AQ)*” Corso di Restauro architettonico prof.ssa Donatella Fiorani, Facoltà di Ingegneria dell’Università degli Studi dell’Aquila, a.a. 2004-2005.



Figura 1. Vista di parte della piazza prima degli interventi di restauro.



Figure 2 e 3. Dettaglio del basamento della fontana prima dei lavori con le superfici infestate da agenti biologici. A destra vista della fontana durante il trattamento chimico con biocida ad ampio spettro.



Figure 4, 5 e 6. Dettaglio delle fasi di pulitura iniziale di tipo meccanico, poi con microsabbatrice tipo Garnet, finale di tipo chimico con applicazione di impacchi di carbonato di Ammonio.



Figura 7. Dettaglio delle stratificazioni calcaree dovute alla presenza di muschi.



Figura 8. Vista a lavori di restauro conclusi per la fontana e gli abbeveratoi, ancora da eseguire per l'edicola.



Figure 9 e 10. A sinistra la cappella dopo il restauro e a destra un particolare della Madonna col Bambino in cui si evidenzia la perdita totale delle dorature delle aureole e di numerose campiture a secco come quella rossa della veste della Madonna e dell'uccellino che tiene in mano, del quale è rimasto solo il disegno.



Figure 11 e 12. A sinistra particolare del frammento esterno con l'Annunciazione prima del restauro: l'immagine era completamente offuscata dalla patina di ossalato, assottigliata meccanicamente in fase di intervento; a destra la stessa area dopo il restauro con la definizione della mano e del panneggio dell'Angelo Annunciante e del motivo geometrico dell'incorniciatura.



Figure 13, 14 e 15. Il volto di Santa Caterina, nel particolare a sinistra, come si presentava prima del restauro: con ridipinture ad acrilico e con la patina dovuta a fissativi alterati in ossalati. Nella foto centrale un particolare in fase di assottigliamento della patina di ossalato e nella foto a destra dopo la pulitura.

SUGGERIMENTI DAI FORNITORI*

**Articolo a scopo promozionale*

RESTAURO AL SERVIZIO DELLA COMUNITÀ

Giorgio Perino, Ing. Maurizio Gomez Serito, Gerardo Lamesta, Arch. Antonella Marchetti

*restauratore , via Po 25 , Torino 10124, 3316127133, pgiorgio3@alice.it

** Professore Politecnico di Torino , 3454041858, studiomgs22@gmail.com,

*** Titolare Nuove Tecnologie Applicate, via delle Cartiere 40 , Caselle 10072 , 0119961642,
lamesta@ntapplicare.it

**** architetto , Comune di Torino , settore edifici municipali patrimonio e verde

Abstract (riqualificazione urbana con sistemi di pulitura a basso impatto ecologico)

Il tema della riqualificazione urbana è tema di ricerca da alcuni anni ed in questo caso particolare si sviluppa attraverso la collaborazione di alcuni enti di ricerca come l'Università di Pavia con aziende dedicate allo studio di resine protettive (Nanotechnet), aziende dedicate al problema dei rifiuti urbani (Amiat di Torino) e la Nuova Tecnologia Applicata dedicata alla tecnologia della pulitura delle superfici esposte al degrado .

L'idea della ricerca e dell'applicazione concreta è quella di intervenire sulle superfici dei centri storici degradate da interventi vandalici e a causa di inquinamento ripulendo le superfici con sistemi attenti e delicati ma nello stesso tempo efficaci e duraturi e con il minimo di impatto ecoambientale sul territorio .

Si sono così messi a punto sistemi tecnologici brevettati di macchinari autonomi che intervengono su superfici diverse dai lapidei, agli intonaci di epoca diversa, alle superfici pitturate con efficacia della pulitura e mantenimento della patina o superficie originale e successivo mantenimento della protezione della stessa con minimo costo di manutenzione successiva.

Un altro esempio di brevetto applicato è quello utilizzato su superfici pulite e protette con sistemi della nanotecnologia su cui può intervenire direttamente l'utente con apposita salvietta brevettata che rimuove il graffito appena eseguito .

Nel testo completo saranno illustrati sia i progressi tecnologici e le macchine di applicazioni sia i materiali utilizzati in abbinamento all'intervento di esecuzione .

In particolare si illustreranno le problematiche legate ai danni vandalici, a scritte con spray e vernici, alle gomme da masticare indurite, a tutto ciò che danneggia le superfici di interesse dei centri storici e alle loro risoluzioni applicate.

L'altro tema è quello della ricerca e collaborazione tra aziende private, enti pubblici e enti di ricerca al fine di raggiungere insieme lo stesso obiettivo partendo da esigenze diverse .

La Nuove Tecnologie Applicate è un'azienda privata che, con la collaborazione del restauratore Perino Giorgio e del dott. Gomez Serito del Politecnico e con i partners sopra citati, ha creato un sistema di macchinari operativi sul territorio, che in modo autonomo e con sistemi tecnologici all'avanguardia (di cui alcuni brevettati) consente un intervento di recupero in qualunque posto senza bisogno di allacciamenti elettrici o idraulici di intervenire in modo attento e delicato alla pulitura delle superfici di monumenti storici, non utilizzando sostanze dannose per il monumento o l'ambiente , e con riduzione a zero di residui di pulitura .

In questo modo si garantisce anche all'ente pubblico che necessita dell'intervento , una certificazione di qualità e di ecocompatibilità a costi ridotti .

Introduzione

L'idea della ricerca e dell'applicazione concreta è quella di intervenire sulle superfici dei centri storici degradate da interventi vandalici , e causa di inquinamento ripulendo le superfici con sistemi attenti e delicati ma nello stesso tempo efficaci e duraturi e con il minimo di impatto ecoambientale sul territorio .

Si sono così messi a punto sistemi tecnologici brevettati di macchinari autonomi che intervengono sulle superfici diverse , dai lapidei , agli intonaci di epoca diversa , alle superfici pitturate , con efficacia della pulitura e mantenimento della patina o superficie originale e successivo mantenimento della protezione della stessa con minimo costo di manutenzione successiva.

Come sappiamo la difficoltà di collaborazione tra enti pubblici e privati è legata a problematiche burocratiche e economiche che rendono difficile realizzare un obiettivo seppur comune tra necessità differenti .

L'esigenza di mantenere un decoro urbano e una vivibilità più visibile e condivisa dai cittadini in cui il concetto che dove è pulito è più facile mantenere pulito , concetto apparente chiaro ma che dipende dalla sensibilità dell'utente , ha avuto un punto d'incontro nella città di Torino tra amministratori pubblici ed enti privati .

Vi sono notevoli implicazioni nella realizzazione di un'idea di mantenimento del decoro e pulizia in una grande città, assediata da problemi di circolazione e problemi di bilancio .

Un primo punto di partenza è quello di rendere visibile al cittadino un intervento di pulizia e mantenimento del decoro intervenendo a spot in vari punti della città , non creando disagio nè interrompendo attività in corso e rendere ogni intervento biocompatibile e con il minor spreco di energie .

Le problematiche maggiori del degrado urbano sono legate agli atti definiti vandalici relativi alle scritte e graffiti e punti di maggior degrado di deposito di particolato atmosferico .

La rimozione o pulitura delle scritte vandaliche è uno dei problemi più frequenti degli spazi cittadini che forse non avrà mai una fine , e l’esperienza insegna che a seconda del supporto in cui viene effettuato il graffito la tempestività nel rimuovere è fondamentale perchè i residui non penetrino nel supporto .

Già interventi di restauro o pulitura venivano quasi sempre effettuati da imprese non specializzate con metodi aggressivi come idropulitrici e o sabbiature non controllate ; inoltre l’intervento finiva con la pulitura senza preoccupazione di effettuare poi la protezione del manufatto .

La NTA ,azienda privata specializzata nella pulizia tecnica industriale e nel settore ecologico ambientale, ha maturato un know-how che le permette di affrontare diversi problemi di pulizia tecnica, con interventi ottimizzati e tecnologie d’avanguardia ponendosi come obiettivo primario il miglioramento della qualità ambientale.

In questi anni ha creato questa collaborazione fattiva con alcuni enti locali torinesi come l’Amiat (azienda municipalizzata per i rifiuti), l’Iren (azienda municipalizzata per l’energia elettrica) e il comune di Torino per mettere a punto una strategia di intervento .

Un caso particolare è stato il lavoro effettuato ai Murazzi di Torino , storici bastioni in pietra lungo il Po che da elementi difensivi sono diventati il paramento di sfondo alla “movida” giovanile torinese con conseguenti segni rimasti di presunti artisti graffitari .

La riqualificazione dell’area dei Murazzi voluta dall’amministrazione torinese con ridefinizione dei locali a uso culturale ha permesso di intervenire sul paramento dei Murazzi costruito tra metà ottocento fine ottocento , di circa 1500 mq .

Sono state messe a punto una serie di interventi di pulitura differenziata a seconda del graffito individuato e cercando di limitare al massimo l’impatto ambientale dell’intervento a ridosso del fiume e delle attività economiche turistiche .

E’ stato così realizzato una tecnologia brevettata di una innovativa elettropompa a alta pressione e bassa portata che consente un risparmio idrico dell’85% per cento (passando da 20 l/min a 2-3 l/min con conseguente impatto ambientale minimo e riduzione costi smaltimento acque) e minimo disagio all’ambiente circostante , riduzione dei costi energetici del 50% , e dimensioni delle apparecchiature ridotte , con conseguente rapidità di intervento e facilità per l’operatore .

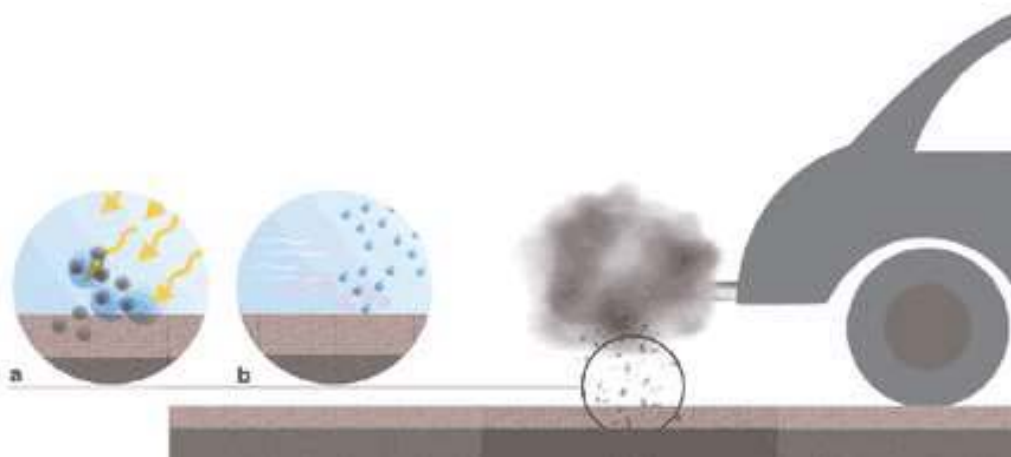
Il successivo passaggio e il mantenimento dell’operazione di pulitura, per evitare anche ulteriori costi futuri , è stata la messa a punto di un materiale con le caratteristiche di idrorepellenza e di nano tecnologia ; il prodotto realizzato chiamato PF4 è un idrorepellente fotocatalitico , dato da nanoparticelle di diossido di titanio fotocatalitico in alchilcossisilani organo modificati idrorepellenti , e self cleaning nei confronti delle sostanze organiche con cui viene a contatto .

Gli inquinanti da emissione, oltre a peggiorare la qualità della vita, contribuiscono anche al deterioramento delle superfici delle strutture edili e delle infrastrutture del territorio.

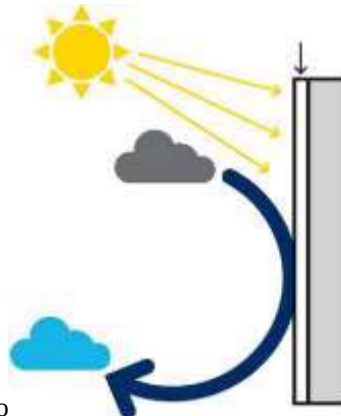
La maggior parte delle sostanze inquinanti sono di origine organica ed inorganica: gas di scarico, emissioni degli impianti termici, scarichi industriali, fumi, smog, muffe e batteri, composti volatili, polveri sottili.

Oggi è crescente la sensibilità per l’adozione di comportamenti e stili di vita maggiormente rispettosi di se stessi e dell’ambiente.

La purificazione dell’aria



La riduzione dell'inquinamento atmosferico può essere ottenuta con una reazione naturale, la fotocatalisi, operata



da una sostanza detta fotocatalizzatore che, attivato dalla radiazione ultravioletta (UV) solare, ossida le sostanze inquinanti.

Il biossido di titanio, essendo nella forma cristallina dell'anatasio un semiconduttore estremamente reattivo, è un ottimo fotocatalizzatore che, grazie all'assorbimento dei fotoni incidenti può dare luogo a processi fotochimici superficiali.

Grazie alle sue proprietà ossidanti il biossido di titanio nella sua dimensione nanometrica (Nano TiO_2) è capace di degradare gli inquinanti organici ed inorganici (SOV, Ossido di Azoto, Benzene, Idrocarburi aerodispersi) prodotti dalla combustione.

La fotocatalisi trasforma le sostanze inquinanti in piccolissime percentuali di Sali (nitrati di sodio) e di anidride carbonica. I Sali si depositano al suolo e vengono rimossi per effetto del dilavamento della pioggia, l'anidride carbonica si disperde in maniera naturale in ambiente. I composti ottenuti dalla degradazione sono Sali solubili già presenti in atmosfera, prodotti in quantità irrilevanti e soprattutto innocui per l'ambiente e per la salute dell'uomo.

La fotoconversione degli agenti inquinanti in sostanze non pericolose, è tanto più efficace quanto minore sono le dimensioni delle particelle di biossido di titanio.

La reazione fotocatalitica con il nanobiossido di titanio è un processo naturale, semplice ed economico, che si realizza a temperatura ambiente e a pressione atmosferica, senza l'intervento di altre sostanze chimiche ed è priva di effetti collaterali.

Cerico Centro Ricerche del Gruppo Colorobbia, da oltre venti anni impegnata nella ricerca di sistemi a base di nanomateriali, ha messo a punto con ECOBUILD sua consociata, coating per ambienti esterni e per interni a base di nanomateriali quali Nanobiossido di titanio, Nano argento, Nano zirconio, Nano silice, in grado di rendere il prodotto finale a "comportamento attivo", e quindi capace di fornire delle prestazioni di abbattimento di sostanze inquinanti contenute nell'aria, con il semplice contatto.

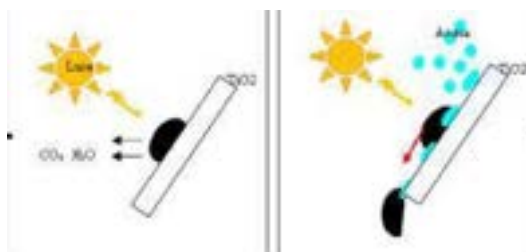
Grazie alla sua metodologia brevettata la NTA srl è parte integrante in questo progetto in quanto è di fondamentale importanza la pulizia e il trattamento prima dell'applicazione dei nanomateriali.

Autopulizia delle superfici e abbattimento inquinanti

Il Nanobiossido di titanio, grazie all'azione dei raggi ultravioletti del sole o di una fonte d'illuminazione artificiale, può rendere le superfici "super-idrofiliche". La superidrofilicità è fondata sulla produzione di elettroni e vacanze dopo esposizione alla luce ultravioletta, però secondo una reazione diversa rispetto alla fotocatalisi.

Infatti gli elettroni riducono il catione Ti^{4+} a Ti^{3+} mentre le vacanze ossidano gli anioni O^{2-} a O_2 .

$e^- + \text{Ti}^{4+} \rightarrow \text{Ti}^{3+}$



$4h\nu + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{O}_2$

La produzione di un atomo di ossigeno crea una vacanza diossigeno che viene rimpiazzata dai gruppi OH, provenienti dalla rottura delle molecole d'acqua che rendono la superficie idrofila. La "superidrofilia" che letteralmente significa "forte affinità con l'acqua" è la proprietà che impedisce alla superficie trattata con il nanobiossido di titanio di essere repellente all'acqua ed è dovuta alla progressiva riduzione dell'angolo di contatto tra la superficie stessa e l'acqua.

In tal modo le particelle d'acqua presenti nell'atmosfera, per effetto dell'umidità, si distribuiranno sulla

superficie in modo omogeneo, formando una pellicola protettiva, sottile ed invisibile, che impedirà allo sporco di depositarsi.

Lo sporco potrà essere rimosso naturalmente dalla pioggia, o per mezzo di un lavaggio con acqua, senza che si formino aloni o gocce creando quindi una **“superficie autopulente”**

i Murazzi di Torino



Vista dei Murazzi di Torino

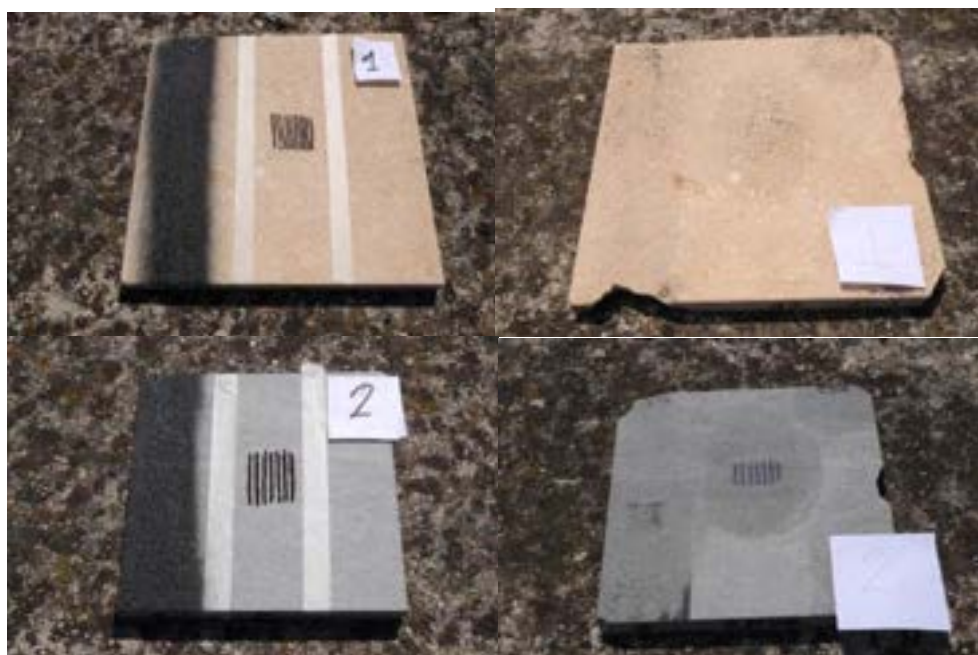


Graffiti



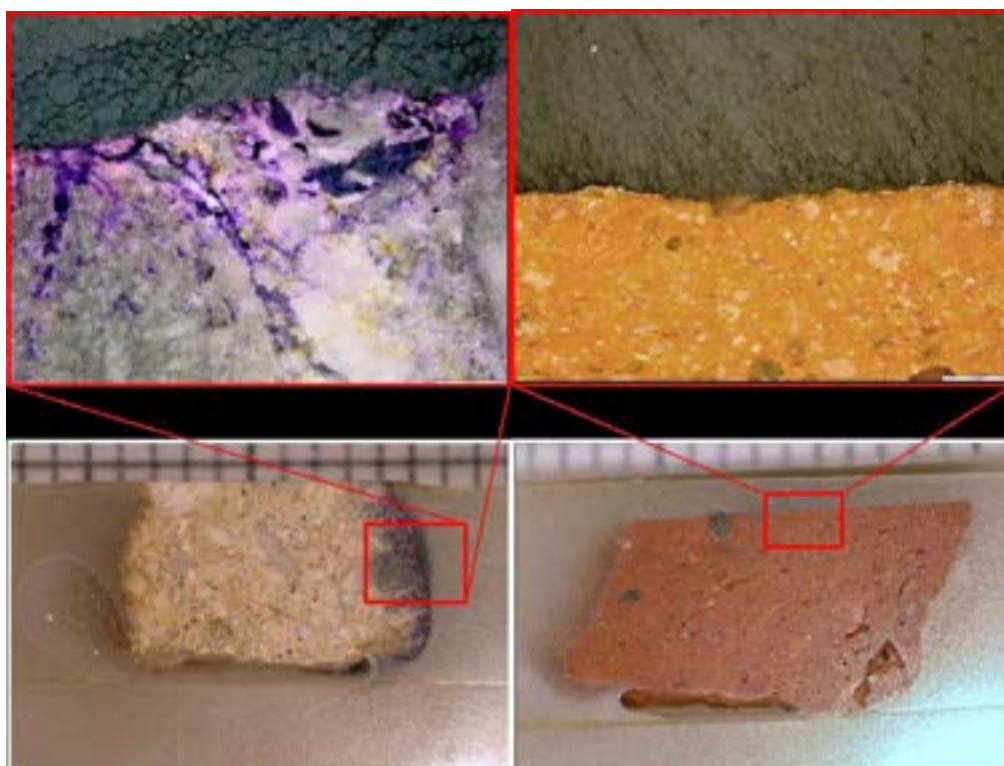
Intervento





Prove di rimozione di vernici spray e pennarello su terracotta e pietra ; prima e dopo
Parte sperimentale

Prelievo di campioni dalle superfici pre e post trattamento di lavaggio – preparazione di sezioni trasversali-analisi in microscopia ottica e stereomicroscopica – analisi della morfologia superficiale della sezione in microscopia elettronica SEM EDSCAMICROSCOPIA OTTICA –Rimozione del pennarello da biocalcarenite



Prepulitura

post pulitura

Il sistema di pultitura abbinato ad un apposito ugello, permette una eliminazione totale del chewingum e senza alcun danneggiamento della superficie si a essa pietra o mattone.



Indice

Segue l’ordine del programma

Presentazione a cura del Presidente de L’Accademia di Belle Arti di L’Aquila	I
Introduzione a cure del Direttore de L’Accademia di Belle Arti di L’Aquila	III
PROGRAMMA	V
GLI ANNI DELLA RICOSTRUZIONE	
<i>Introduzione a cura di Giorgio Bonsanti</i>	XIII
RECUPERI E RESTAURI DELLA SCULTURA NEL TERREMOTO DEL FRIULI (1976) ESEMPI NELL’EMERGENZA E NELLA RICOSTRUZIONE: RIFLESSIONI DOPO 40 ANNI SUL “MODELLO FRIULI” Teresa Perusini, Francesca Tonini	03
LA CHIESA DI SAN BENEDETTO ABATE A FERRARA. IL PROGETTO DI MIGLIORAMENTO SISMICO DI UN EDIFICIO RINASCIMENTALE RISORTO NEL NOVECENTO: STUDI, INDAGINI E INTERVENTO Paola Bassani, Fausto Bianchi, Francesca Savoldini, Antonio e Fabrizio Valva	13
IL RESTAURO DELLA TELA DEL DUOMO: I TEMPI DI UN ESERCIZIO DIDATTICO Grazia De Cesare	21
LE TRASFORMAZIONI DELLA CHIESA SETTECENTESCA DI S. ANGELO IN BORGO A MONOPOLI: VULNERABILITÀ STRUTTURALE, INTERVENTO, MONITORAGGIO Angelamaria Quartulli	31
PROBLEMATICHE DI PULITURA DI UN VELO OMERALE TERREMOTATO Anna Piccirillo, Enrica Matteucci, Graziella Palei, Giulia Pallottini, Evita Pedron, Daniela Poli, Valentina Scaglia, Silvia Vegni, Michela Cardinali	39
RICUCITURA DI LACERAZIONI DEL SUPPORTO TESSILE DI DIPINTI TERREMOTATI. IL CASO DELLO SPOSALIZIO DELLA VERGINE DE L’AQUILA Jole Marcuccio, Stefano Marziali, Claudio Marziali	47
LA MESSA IN SICUREZZA DI OPERE MOBILI DI PITTURA E SCULTURE POLIMATERICHE DANNEGGIATE DA CALAMITÀ NATURALI: RIFLESSIONI SULLE OPERAZIONI NECESSARIE E I MATERIALI IDONEI A SEGUITO DELLE ESPERIENZE ACQUISITE NELLE EMERGENZE IN ABRUZZO E IN EMILIA ROMAGNA Oriana Sartiani, Andrea Santacesaria	55
IL RESTAURO DI UNA SCULTURA POLIMATERICA DANNEGGIATA DAGLI EVENTI SISMICI: APPROFONDIMENTI SULLA TECNICA ESECUTIVA E SCELTE DELLA METODOLOGIA DI RESTAURO Elena Ginevra Foresti, Camilla Roversi Monaco	63
PREVENIRE L’EMERGENZA: LE VERIFICHE DI VULNERABILITÀ SISMICA COME STRUMENTO DI CONOSCENZA E SALVAGUARDIA DEL PATRIMONIO CULTURALE Maria Agostiano, Daniela Concas	71
ALGORITMI RINASCIMENTALI : IL PROGETTO DI IMAGE MODELING IN 3D PER IL RESTAURO DELLA SCULTURA IN TERRACOTTA DEL SANT’ANDREA DI STIFFE (AQ) Marco Canciani, Corrado Falcolini, Lorenza D’Alessandro, Giorgio Capriotti	79
DIAGNOSTICA, RICERCHE E STUDI APPLICATI	
INDAGINI TERMOGRAFICHE SULLA LUPA CAPITOLINA. STUDIO DEL BRONZO E DELLE DISCONTINUITÀ NEL GETTO DI FUSIONE Noemi Orazi, Augusto Giuffredì, Carlo Stefano Salerno, Fulvio Mercuri, Stefano Paoloni, Ugo Zammit	91

RICERCA E SPERIMENTAZIONE DI NUOVE METODOLOGIE DI PULITURA DELL'ARGENTO E MESSA A PUNTO DI IDONEI FORMULATI PROTETTIVI Giulia Basilissi, Andrea Cagnini	99
USO DI MATRICI MICRO E NANOSTRUTTURATE PER LA BIOPULITURA DI PATINE BIOLOGICHE, ACRILICHE ED ORGANICHE DA BENI CULTURALI Irene Scarpa, Alvis Benedetti, Pietro Riello, Loretta Storaro	109
LA RIMOZIONE DEGLI ADESIVI VINILICI UTILIZZATI SUI MATERIALI CARTACEI E TESSILI PER MEZZO DI ETILACETATO Andrea Del Bianco, Camilla Roversi Monaco	115
IL RESTAURO DELLE PITTURE STRAPPATE PROVENIENTI DA SANT'ANTONIO ABATE DI MILANO – LA RICOMPOSIZIONE DEL CICLO CON SCENE CRISTOLOGICHE Anna Lucchini, Laura Basso	123
L'AGAR-AGAR GIAPPONESE E LE SUE CARATTERISTICHE D'IMPIEGO NEL RESTAURO DELLE OPERE IN GESSO Asuka Tsuchiya	133
RESTAURO DI DUE MASCHERE IN LATTICE FACENTI PARTE L'OPERA D'ARTE “ <i>UNCOLOR BECOMES ALTER EGO #2</i> ” DI HAIM STEINBACH Alice Hansen, Tine Lippert, Antonella Russo	141
PAPIRO VS CARTONE: COME VINCERE LA SFIDA CON L'AIUTO DELLA DIAGNOSTICA (... E NON FINIRE IN PAREGGIO!) Paola Boffula Alimeni	147
AGGLOMERATI DI BLU EGIZIANO RINVENUTI IN SCAVI ARCHEOLOGICI: COMPOSIZIONE E IPOTESI DI PRODUZIONE Pietro Baraldi, Paolo Bensi, Giorgia Ferrari, Paolo Zannini	157
CANNE D'ORGANO CARATTERIZZAZIONE DEL DEGRADO DI LEGHE METALLICHE. RICERCHE E STUDI APPLICATI Michela Albano, Ettore Claudio Bonizzi, Giusj Valentina Fichera, Giuseppe Guida, Marco Malagodi, Curzio Merlo, Chiara Milanese, Tommaso Rovetta	165
PROBLEMATICHE DI PROGETTAZIONE E INTERVENTO	
STUDIO E RESTAURO DI MANUFATTI ETNOGRAFICI: DUE SCUDI AMHARA IN CUIO E METALLO DEL MUSEO NAZIONALE PREISTORICO ED ETNOGRAFICO “LUIGI PIGORINI” Flavia Puoti, Anna Valeria Jervis, Roberto Ciabattini, Egidio Cossa, Antonella Di Giovanni, Maria Rita Giuliani, Giuseppe Guida, Marcella Ioele	175
IL RESTAURO DI REPERTI IN CUIO ARCHEOLOGICO SATURO D'ACQUA PROVENIENTI DAGLI SCAVI DI PIAZZA MUNICIPIO, NAPOLI. DIFFERENTI METODI DI IMPREGNAZIONE E DI ESSICCAZIONE A CONFRONTO Irene Cristofari, Antonella Di Giovanni, Barbara Davide Petriaggi, Marcella Ioele, Elisabetta Giani, Anna Valeria Jervis	183
SISTEMA TRADIZIONALE DI CONSOLIDAMENTO STRUTTURALE DEL CALCO RAFFIGURANTE ANTINOO NEL BAGNO Augusto Giuffredi, Giulia Longanesi	191
PROBLEMATICHE DI INTERVENTO SULLE LAMINE METALLICHE DELLE PITTURE MURALI DELLA CAPPELLA DI TEODOLINDA Anna Lucchini, Giancarlo Lanterna, Carlo Lalli	199
NANOCALCE: CONSOLIDAMENTO DI INTONACI DIPINTI IN UN AMBIENTE IPOGEO DELLA DOMUS AUREA Maria Bartoli, Alessandro Danesi, Silvia Gambardella	207

SE IL BENE MOBILE E’ DI GRANDE FORMATO: PROGETTI E SOLUZIONI DI MOVIMENTAZIONE DI GRANDI DIPINTI, TRA CONSERVAZIONE E CRITICITÀ LOGISTICHE Antonio Zaccaria, Leone Bigoni	213
TECNICHE DI RESTAURO ANALOGICO E VIRTUALE PER LA TUTELA DELLE IMMAGINI DEI NEGATIVI DI ACETATO DI CELLULOSA DEL FONDO <i>TITANUS</i> Rebecca Ranieri, Melissa Gianferrari	221
URBAN ART A BOLOGNA FRA DISTRUZIONE E CONSERVAZIONE Giorgio Bonsanti	231
“GRIGIO” DI CARLA ACCARDI: RESTAURO DI UN’OPERA CONTEMPORANEA IN ACETATO DI CELLULOSA E PITTURA ALCHIDICA Melissa David, Oscar Chiantore, Francesca Comisso, Antonio Rava, Tommaso Poli	237
LE CERE DI MEDARDO ROSSO NELLA COLLEZIONE D’ARTE CONTEMPORANEA DEI MUSEI VATICANI. STUDIO DEL MATERIALE COSTITUTIVO E PROGETTO DI INTERVENTO Eva Mentelli, Chiara M Omodei Zorini, Flavia Callori di Vignale, Ulderico Santamaria, Micol Forti, Fabio Morresi	247
LA TENDA ROSSA: UN RESTAURO PROBLEMATICO. SETA DEGRADATA IN UN MANUFATTO TRIDIMENSIONALE Cinzia Oliva, Laura Ronzon, Marco Iezzi	257
IL DIPINTO MURALE DI GIUSEPPE CAPOGROSSI NELL’EX CINEMA AIRONE: PRONTO INTERVENTO Paola Mezzadri, Maria Carolina Gaetani	265
IL RESTAURO DI UN’OPERA D’ARTE MOLTO DEGRADATA: LA TESTA DEL MODELLO IN ARGILLA DELLA STATUA DI SAN TOMMASO DAL DUOMO DI ORVIETO Elisabeth Huber, Antonio Iaccarino Idelson, Carlo Serino, Alessandra Cannistra	279
I DIPINTI AD OLIO SU MURO DEL PASSIGNANO NELLA CAPPELLA RIVALDI IN SANTA MARIA DELLA PACE A ROMA. RIVISITAZIONE DI UN RESTAURO DELLA METÀ DEGLI ANNI ’80 DEL ’900 Caterina Barnaba, Carla Bertorello	289
CONTRIBUTI PER LA NASCITA DI UN DIBATTITO SULLA TEORIA E LA PRATICA DELLA CONSERVAZIONE DEI VEICOLI STORICI Luca Maria Cristini	301
L’INTERVENTO SU DUE BRONZETTI TARDORINASCIMENTALI: STUDIO DEL SOGGETTO, DELLA TECNICA DI REALIZZAZIONE E SPUNTI DI RICERCA SULLE FINITURE SUPERFICIALI COME LINEE-GUIDA PER LA COMPrensIONE E IL RESTAURO Maria Baruffetti, Stefania Agnoletti, Monica Galeotti	311
IL VASO DI WARKA: DALLA CIVILTÀ MESOPOTAMICA AL RESTAURO A.Bianchi, E. Bertazzoli, G. De Cesare, M. D’Urso, V. Piovan, C. Usai	319
POSTER	
IL RESTAURO CONSERVATIVO DELLA CHIESA DI GESÙ E MARIA A MENFI DOPO 48 ANNI DAL TERREMOTO DEL BELICE Luisa Rosato, Manuela Martino, Francesca Pulizzi	331
TRA SCAVO ARCHEOLOGICO E RESTAURO. IL MICROSCAVO DEI MANUFATTI METALLICI DELLA TOMBA DI RADICONDOI (SAN PIERO A SIEVE – FIRENZE) Stefano Casu, Andrea Cagnini	339
OREFICERIE RESTAURATE PER IL TESORO DELLA CATTEDRALE DELL’AQUILA “LA MEMORIA E LA SPERANZA”: UNA MOSTRA PER I RESTAURI NEI MUSEI VATICANI Flavia Callori; Andrea Carignani; Sante Guido	347
LE SCULTURE DI HATRA DELL’IRAQ MUSEUM DI BAGHDAD Alessandro Bianchi, Grazia De Cesare	355

I METODI D’INTERVENTO NEI CASI D’EMERGENZA: IL SALVATAGGIO DEL LIBRO DEI REGGIMENTI DELL’ARCHIVIO DI STATO DELL’AQUILA Alice Marziali	363
RESTAURO CONSERVATIVO E RITORNO ALLA SCENA: L’INTERVENTO SUI COSTUMI TEATRALI DELL’ALLESTIMENTO DELL’OPERA DE I PURITANI DI PETER HALL DEL TEATRO MASSIMO DI PALERMO Claudia Cirrincione, Maurizio Bruno, Angela Lombardo, Vittorio Ugo Vicari	371
BIOPULITURA CON BATTERI DESOLFATANTI DEL BASSORILIEVO MARMOREO POLICROMO RAFFIGURANTE L’ETERNO PADRE (XV SECOLO) Manuela Martino, Salvo Schiavone, Lorella Pellegrino, Evelina De Castro, Annalisa Balloi, Franco Palla	379
INTERVENTO DI RESTAURO E VALORIZZAZIONE PRESSO LA CHIESA DEI SANTI VINCENZO ED ANASTASIO IN CAPIAGO (CO) Roberto Segattini, Vanda Franceschetti, Gisella Bianconi, Alberto Rovi	387
STUDIO COMPARATIVO DI METODI STRUMENTALI PER LA VALUTAZIONE DEI DISTACCHI DEGLI INTONACI E DEL LORO TRATTAMENTO Elisa A. Figus, Francesca Piqué	395
LO STACCO E IL RESTAURO CONSERVATIVO DEGLI STUCCHI DI LUCIO FONTANA Antonino Grasso, Chiara Leotta	403
CONSERVAZIONE PREVENTIVA NEL MUSEO MUSMA DI MATERA Annalisa Ferraro	411
THANKS TO RE-ORG: UN DEPOSITO DIDATTICO PER LA COLLEZIONE ETNOGRAFICA ZAMPROGNO, AL MUSEO DI SCIENZE NATURALI E ARCHEOLOGIA DI MONTEBELLUNA Giorgia Bonesso	419
ESPOSIZIONE DI UN FRAMMENTO MARMOREO Angelica Giampietro	427
“NASCITA DELLA FORMA” DI NATO FRASCÀ: STUDIO DIAGNOSTICO DELL’OPERA IN OCCASIONE DEL DECENNALE DELLA SCOMPARSA Alessandra Pasqualucci, Marco Marinelli, Noemi Orazi, Martina Romani, Gianluca Verona-Rinati	435
UN ROSSO DI TUTTI I COLORI: ANALISI DELLA TECNICA PITTORICA DI MARIO AGRIFOGLIO E CONSIDERAZIONI SUL RITOCCHIO DEI <i>BLACK-LIGHT PAINTINGS</i> Serena Francone, Marco Gargano, Letizia Bonizzoni, Lorenzo Cerami, Nicola Ludwig	443
<i>NON È MAI TROPPO PRESTO</i> PER PARLARE DEL VALORE DEL PATRIMONIO CULTURALE E DELLA SUA CONSERVAZIONE. “IL RESTAURO VA A SCUOLA”: UN’EMOZIONANTE ESPERIENZA CON I GIOVANISSIMI Silvia Checchi, Federica Di Cosimo	451
CREDENZA INTARSIATA: INTEGRAZIONE DI UNA LACUNA ATTRAVERSO L’UTILIZZO DI TECNOLOGIE LASER 3D Guendalina Damone, Giuseppe Degennaro, Isabella Villafranca Soissons	459
ARCHEOLOGIA SUBURBANA IL RECUPERO DELLE ISCRIZIONI MURALI ALL’INTERNO DI UN RIFUGIO ANTIAEREO DELLA SECONDA GUERRA MONDIALE NEL CENTRO DI MILANO Camilla Mazzola, Malara Associati	467
A CASA CON UNA “COCA COLA” DI MARIO SCHIFANO: UN APPROCCIO ALLA CONSERVAZIONE DELLE COLLEZIONI PRIVATE Simone Caglio, Alessandra Collina, Massimo Ferrari Trecate, Federica Stringhetti	473
QUAERENDO INVENIETIS: IL MONITORAGGIO PREVENTIVO IN FASE DI PROGETTAZIONE E DI ESECUZIONE Marco Abbo, Francesca Luisa Buccafurri, Luca Siccardi	481
APPROCCIO METODOLOGICO PER UNA CHIMICA APPLICATA AL RESTAURO SOSTENIBILE Maurizio Coladonato	489
CICLODODECANO UTILIZZATO COME STRATO PROTETTIVO DI INTONACI DIPINTI SOTTOPOSTI A STACCO IN UN AMBIENTE IPOGEO DELLA DOMUS AUREA Mària Bartoli, Alessandro Danesi, Silvia Gambardella	501

SALUZZO (CN), CHIESA DI SAN GIOVANNI. UN FINANZIAMENTO IMPREVISTO: UN PROGETTO DI RESTAURO ED UN CANTIERE SOSTENIBILI Valeria Moratti, Roberta Bianchi, Francesco Brigadeci	509
L’IMPORTANZA DEL RILIEVO MICROCLIMATICO PER LA CONSERVAZIONE DEI BENI CULTURALI: IL CASO DELLA PARROCCHIALE DI S. GIOVANNI IN CROCE (CR) Achille Bonazzi, Francesca Campana	517
INTERVENTO DI CONSERVAZIONE E RESTAURO ESEGUITO SU UN CROCIFISSO LIGNEO POLICROMO DEL XV SECOLO Maria Rita Sampietro, Francesca Spagnoli, Alessandro Re, Alessandro Lo Giudice	525
“LA COLLERA DI ACHILLE”: PROBLEMI E SOLUZIONI PER IL CONSOLIDAMENTO DI UN ARAZZO AD ALTA RIDUZIONE DI FILATI Michela Cardinali, Maria Carla Visconti, Roberta Genta, Simona Morales, Anna Piccirillo, Viktoria Calore, Rachele Di Gioia, Roberta Garagliano, Camilla Mammoliti, Valentina Poletto	533
STUDIO E RIASSEMBLAGGIO DELLA SCULTURA LAPIDEA DI BACCO DEL MUSEO DI ANTICHITÀ DI TORINO: RICERCA DI UN EQUILIBRIO TRA FRUIZIONE E CONSERVAZIONE Valeria Galizzi, Antonio Iaccarino Idelson, Diego Elia, Nicola Carlo Amapane, Giuseppe Giraudo, Marco Nervo, Maria Beatrice Failla	541
IL GRANO DI PIETRO GAUDENZI. STATO DI CONSERVAZIONE E PROBLEMATICHE DI INTERVENTO Michele Bernardi, Alessia Cadetti, Mario Amedeo Lazzari, Mario Marubbi, Curzio Merlo, Maria Pia Riccardi	549
ABITO DA PASSEGGIO DELL’OTTOCENTO SICILIANO: RESTAURO, TUTELA E VALORIZZAZIONE Rita Costanza, Lucia Nucci, Maurizio Vitella, Claudia Cirrincione	557
IL RESTAURO DEL MODELLO IN GESSO DI ANTONIO CHIATTONE PER IL MONUMENTO ALL’IMPERATRICE ELISABETTA D’AUSTRIA Alberto Felici, Elisabeth Manship	565
IL RESTAURO DELLO STENDARDO PROCESSIONALE DELLA CONFRATERNITA DEI BATTUTI BIANCHI IN CAVALLERMAGGIORE: CONSERVAZIONE DEL SUO STATUS CON UN TENSIONAMENTO MAGNETICO Pier Franco Nicola	575
IL TRATTAMENTO DELLE SUPERFICI PER MIGLIORARE LA PERIODICA RIMOZIONE DEI DEPOSITI. GLI STUCCHI POLICROMI DELLA CAPPELLA 12 AL SACRO MONTE DI VARALLO Annalisa Bonfanti, Francesca Piqué, Stefania Luppichini, Elena De Filippis	583
IL RESTAURO DEL GRUPPO SCULTOREO POLIMATERICO “MADONNA DEL ROSARIO E SAN DOMENICO”. STUDIO DI ADESIVI PER INTEGRAZIONI DELLE LACUNE SU MANUFATTI IN CEROPLASTICA Alba Vitale, Stefania Caramanna, Giuseppe Lazzara	593
I DIPINTI SU TAVOLA DEL XVI SECOLO DELLA CHIESA DI SAN GIOVANNI DI AVIGLIANA. VICENDE STORICHE E PROBLEMATICHE CONSERVATIVE DI UN NUCLEO DI OPERE SOTTOPOSTE AD IMPORTANTI INTERVENTI OTTOCENTESCHI P. Buscaglia, M. Cardinali, P. Croveri, S. De Blasi, P. Manchinu, M. Nervo, B. Ventura	603
LA PIAZZA DEL BORGO MEDIEVALE DI FONTECCHIO (AQ): RECUPERO DELLA FONTANA PUBBLICA, DEGLI ABBEVERatoi E DELL’EDICOLA AFFRESCATA Rossella Bernasconi, Giorgia Gentilini, Sara Metaldi	611
SUGGERIMENTI DAI FORNITORI RESTAURO AL SERVIZIO DELLA COMUNITÀ Gigio Perino, Maurizio Gomez Serito, Gerardo Lamesta, Antonella Marchetti	623

Finito di stampare
Nel mese di ottobre 2016
Presso Graphot, Torino