

CONTRIBUTI

L'analisi climatica: un contributo conoscitivo per la conservazione dei monumenti architettonici. Il caso della chiesa di San Gregorio a Bari



Torre pendente di Pisa: progetto e realizzazione del sistema di protezione dalle acque meteoriche e opere per la fruizione dell'interno

Materiali e tecnica in alcuni dipinti del Correggio



La portiera Oddi-Montesperelli del Museo e Galleria Mozzi Bardini di Firenze: restauro di un arredo in cuoio dorato e dipinto

RECENSIONI

La *Santa Cecilia* di Raffaello



NOTIZIE BREVI

Il restauro del polittico di santa Sabina del Vivarini in San Zaccaria a Venezia

Il restauro di un sarcofago fittile policromo del II secolo a.C. nel Museo Civico di Viterbo: un cantiere didattico

Il restauro della *Madonna col Bambino* di Jacopo Sansovino



Bollettino ICR

Nuova serie · n. 30 · 2015

MINISTERO PER I BENI E LE ATTIVITÀ CULTURALI E DEL TURISMO
ISTITUTO SUPERIORE PER LA CONSERVAZIONE ED IL RESTAURO

© 2000-2015

ISCR ISTITUTO SUPERIORE PER LA
CONSERVAZIONE ED IL RESTAURO

Via di San Michele, 23
00153 Roma
Tel. 06.67236293
Fax 06.67236409
www.iscr.beniculturali.it
E-mail: is-cr@beniculturali.it

© 2000-2015 per l'edizione

NARDINI EDITORE®

Nardini Press srl
Via delle Vecchie Carceri, 3
50127 Firenze
www.nardinieditore.it
www.nardinbookstore.it
www.nardinbookstore.com
info@nardinieditore.it

Direttore Responsabile

Gisella Capponi

Redazione Tecnico-scientifica

Antonella Altieri
Maria Concetta Laurenti
Annamaria Pandolfi
Daila Radeaglia
Marisol Valenzuela

Segreteria di redazione

Fiammetta Formentini

Traduzioni

Adrian James

Copyright per testi e immagini

Istituto Superiore per la
Conservazione ed il Restauro

Consiglio di Redazione

Maria Andaloro
Lorenzo Appolonia
Isabelle Biron
Licia Borrelli Vlad
Kim Bowes
Giulia Caneva
Giovanni Carbonara
Marisa Dalai Emiliani
Thomas Danzl
Stefano De Caro
Benoit de Tapol
Michela Di Macco
Carlo Giantomassi
Maria Vittoria Marini Clarelli
Laura Moro
Antonio Paolucci
Gennaro Toscano
Eugenio Vassallo

Servizio Abbonamenti

Tel. 055.7954320
Fax 055.7954331
E-mail: info@nardinieditore.it

Design

Ennio Bazzoni

Coordinamento editoriale

Andrea Galeazzi
Ennio Bazzoni

Le immagini in copertina (dall'alto):

- Bari, chiesa di San Gregorio, prospetto sud;
- Pisa, la Torre durante i lavori di restauro;
- Correggio, *Danae*, Roma, Galleria Borghese, particolare;
- la portiera Oddi-Monteperelli del Museo e Galleria Mozzi Bardini dopo il restauro;
- Antonio Vivarini, *Polittico di santa Sabina*, Venezia, San Zaccaria;
- Viterbo, Museo civico, sarcofago fittile del II sec. a.C., studenti e docenti al termine del restauro didattico;
- Jacopo Sansovino, *Madonna col Bambino*, Museo del Cenedese di Vittorio Veneto.

Iscrizione Tribunale di Firenze
n. 5319 del 19.01.2004

La pubblicità non supera il 45%

Spedizione
in abbonamento postale

ISSN 1594-2562

Periodico semestrale
ISBN 9788840450834

Una copia € 32,00
Digitale PDF € 15,00

Abbonamento (2 numeri)
Cartaceo: Italia € 60,00; estero € 80,00
Digitale (pdf): € 28,00

Stampa

Dicembre 2015,
La Cartografica Toscana, PT



Ministero
dei beni e delle
attività culturali
e del turismo



Dove non diversamente indicato, le foto
pubblicate sono degli autori.

Indice [interattivo](#)

Bollettino ICR
Nuova serie · n. 30 · 2015

In ricordo di Laura Mora 4

CONTRIBUTI

- [L'analisi climatica: un contributo conoscitivo per la conservazione dei monumenti architettonici. Il caso della chiesa di San Gregorio a Bari](#)
Federica Piconese 7
 - [Torre pendente di Pisa: progetto e realizzazione del sistema di protezione dalle acque meteoriche e opere per la fruizione dell'interno](#)
Bruno Mazzone 29
 - [Materiali e tecnica in alcuni dipinti del Correggio](#)
Diego Cauzzi, Pietro Moioli, Claudio Seccaroni 39
 - [La portiera Oddi-Montesperelli del Museo e Galleria Mozzi-Bardini di Firenze: restauro di un arredo in cuoio dorato e dipinto](#)
Mariabianca Paris, Anna Valeria Jerois, Lidia Rissotto, Marcella Ioele, Federica Moretti 51
-

RECENSIONI

- [La Santa Cecilia di Raffaello](#) 76
-

- [NOTIZIE BREVI](#) 79
-

[Abstract](#) 82

[Short News](#) 83

In ricordo di Laura Mora

Il 30 maggio 2015 è venuta a mancare Laura Mora, fine restauratrice, funzionaria dell'Istituto Centrale del Restauro (oggi ISCR) per oltre quarant'anni. Aveva 92 anni.

1954, Duccio da Buoninsegna, *La Maestà*.
Laura Mora e Cesare Brandi.

Laura Sbordoni, classe 1923, fu una delle prime allieve della scuola dell'Istituto Centrale del Restauro. Nel giugno del 1945 il Direttore Cesare Brandi richiede al Ministero l'assunzione di un manipolo di restauratori che si erano formati in occasione dei lavori di carattere eccezionale determinati dai danni di guerra ed erano particolarmente sperimentati nella ricomposizione dei frammenti di affreschi: Carlo Matteucci, Nerina Neri, Paolo Mora, Giovanni Urbani e Laura Sbordoni. Incomincia così per lei una lunga militanza tutta vissuta all'ICR che la vedrà passare dall'iniziale qualifica di salariata temporanea del luglio 1945 a quella di restauratore capo con la quale giungerà alla pensione nel 1988, una vita lavorativa

vissuta sempre al fianco di Paolo Mora, sposato nel settembre del 1946, in un sodalizio professionale che li ha visti condividere interessi, approfondimenti e sperimentazioni in diversi campi e diventare voci autorevoli nel dibattito sui temi cruciali della conservazione: dal recupero dei dipinti murali danneggiati dalle guerre o da terremoti, al trattamento dei dipinti su tavola, al colore delle città.

Nel 1996 il direttore ICR Michele Cordaro così motivava la proposta di onorificenza al merito della Repubblica italiana per Paolo e Laura Mora: «In servizio presso questo Istituto fin dai primissimi anni della sua fondazione hanno caratterizzato con il loro impegno e la loro intelligenza, con la serietà e la dedizione che hanno dedicato al lavoro ed alla ricerca un profondo rinnovamento delle metodologie e delle procedure di esecuzione degli interventi di restauro delle opere d'arte vanto della scuola italiana e riferimento dei più importanti laboratori d'Europa e d'America.»

Una collaborazione fitta e continua fu quella con l'ICCROM, che la vide coinvolta in numerose consulenze, come quella per il restauro dei dipinti della Casa di Menandro a Pompei, invitata a partecipare a corsi internazionali, come quello sulla tecnologia della conservazione del legno a Trondheim in Norvegia, nonché impegnata nell'organizzazione e docenza dei corsi estivi al castello di Sermoneta.

All'interno della coppia dei 'signori Mora' vi era una perfetta complementarità delle compe-



tenze: più vocato ad affrontare i problemi teorici e tecnici Paolo, più comunicativa e indirizzata all'insegnamento Laura, che è stata una impareggiabile maestra, un faro per tutte le generazioni di allievi che ha formato. Dagli anni '60 agli anni '70 incaricata di impartire l'insegnamento pratico del restauro in laboratorio e nei cantieri didattici, fino alla conclusione della sua attività lavorativa il suo impegno nella formazione dei restauratori ha costituito un elemento portante nell'attività dell'Istituto, impegno che non si è concluso con il pensionamento, ma è proseguito con numerose consulenze offerte con instancabile generosità. Negli ultimi anni, diradata progressivamente l'attività lavorativa, era sempre prodiga di consigli e pronta a mettere a disposizione la sua preziosissima memoria dei primi cinquant'anni di vita dell'Istituto, e rispondeva volentieri a tutti gli interrogativi che le venivano posti direttamente o per il tramite della figlia Costanza, che ha seguito le sue orme come restauratrice all'ICR.

Tra i suoi numerosissimi lavori ricordiamo il restauro della *Deposizione* di Raffaello della Galleria Borghese, che meritò una entusiastica lettera di elogio da parte del Ministro nel 1972, e tra gli ultimi realizzati in attività didattica il restauro della Camera degli Sposi di Mantegna nel Palazzo Ducale di Mantova, un lavoro difficile e delicatissimo che avrebbe fatto tremare i polsi a chiunque, nel quale Laura Mora seppe guidare ed incoraggiare i giovani allievi tenendo sempre dritta la barra del timone con una visione chiara e lucida del risultato da conseguire.

Daila Radeglia



1963, Laura Mora restaura l'*Ecce Homo* di Antonello da Messina.

2000, Roma, Palazzo Farnese, conferimento della Legione d'Onore a Laura Mora da parte dell'ambasciatore Jaques Blot.

Laura Mora era per tutti la 'signora Mora', colei che insieme al marito Paolo Mora ha formato generazioni di restauratori. La vita lavorativa di Laura Mora è stata straordinaria, quella che oggi ogni restauratore sognerebbe di fare, ma che non è più possibile per come è cambiato il fare Conservazione sottomesso sempre più alle leggi economiche del mercato. Una tra le prime diplomate dell'ISCR dei corsi attivati dopo la fine del conflitto bellico, svolgerà il suo lavoro al servizio delle Istituzioni e dello Stato. Allieva di Cesare Brandi, allora Direttore dell'Istituto, e compagna di corso di Giovanni Urbani, Laura seguirà nel suo fare le linee guida tracciate da questi due grandi maestri. Porrà quindi in pratica i principi della Teoria del Restauro con quella grande sensibilità a lei propria applicando magistralmente la soluzione brandiana della reintegrazione a 'tratteggio', conosciuta tra gli addetti come rigatino, e sviluppando quell'atteggiamento di rispetto verso l'immagine pittorica che la porterà ad essere l'antesignana del restauro moderno. Entrata come restauratrice in Istituto alla fine degli anni '40, diventerà con Paolo Mora il punto di riferimento per tutte le problematiche conservative che via via nel tempo l'Istituto andava affrontando mettendo a punto soluzioni ancora oggi di grande attualità. Non a caso Laura e Paolo Mora, per tutti i Signori Mora, sono diventati negli anni tra il '60 e la fine degli anni '80, i protagonisti della storia del restauro non solo in Italia, ma in tutto il mondo attraverso una serie infinita di interventi di grande rilievo e di importanti consulenze attraversando il Messico, l'Egitto, l'India fino al Giappone. Credo però che per la grande maggioranza di noi restauratori formati in quegli anni, l'esperienza di cui nessuno ci potrà mai più privare, i ricordi più preziosi, restano incastonati là sulle pareti e sulle volte della Basilica di San Francesco ad Assisi, dove siamo cresciuti insieme a loro,



seduti fianco a fianco sulle palanche, felici di potere stare così vicino ai nostri maestri che sotto le volte di Giotto ci hanno fatto diventare veri restauratori.

Grazie, grazie per quello che oggi noi siamo.

Lidia Rissotto

Federica Piconese

L'analisi climatica: un contributo conoscitivo per la conservazione dei monumenti architettonici. Il caso di San Gregorio a Bari

La trattazione che segue discende dalla tesi di Diploma di Specializzazione in Beni Architettonici e del Paesaggio dell'Università degli Studi di Roma 'Sapienza' dal titolo *La Chiesa di San Gregorio a Bari: studi, interventi conservativi e manutenzione*, discussa nel mese di gennaio 2014¹.

A partire dall'analisi macroscopica visiva e sistematica delle superfici murarie esterne del monumento è stato intrapreso uno studio finalizzato a correlare, sulla base di una specifica e analitica rappresentazione grafica, la condizione climatica del sito in cui il manufatto architettonico è inserito e la distribuzione delle più evidenti manifestazioni di degrado, quale conseguenza significativa dell'interazione con i principali fattori climatici (vento, sole, precipitazioni)². In quest'ottica lo studio, non già esaustivo e sostitutivo delle indagini scientifiche chimico-fisiche dell'ambiente, bensì integrativo, ha preso in esame le condizioni particolari rispetto alla localizzazione del monumento, ovvero al contesto urbano che, con le proprie morfologie e articolazioni in spazi e volumi architettonici, interagisce con i suddetti fattori, condizionando lo stato di conservazione del monumento medesimo e, nel caso specifico, delle relative superfici murarie. Con riferimento a quest'ultime e al fine di una restituzione grafica quanto più possibile oggettiva e precisa dello stato di fatto, il rilievo geometrico e architettonico³ è stato completato con la rappresentazione 'concio per concio'⁴. Tale lavoro ha consentito, già in fase di elaborazione

e in concomitanza con lo studio e l'analisi della documentazione archivistica, di identificare, tra le altre cose, le sostituzioni di numerosi conci lapidei del paramento murario che nel corso dei restauri della prima metà del XX secolo sono state apportate.

Più livelli di lettura, quindi, basati su scale differenti, i cui risultati sono stati raffrontati e integrati con l'intento di avere un quadro il più completo possibile del monumento e dei fattori di rischio specifico a cui lo stesso è esposto.

IL CONTESTO TERRITORIALE E URBANO

La chiesa di San Gregorio (fig. 1) è ubicata nella penisola di Bari Vecchia (fig. 2), nel centro storico della città. A oggi il monumento si compone di un unico volume il quale definisce il limite nord-ovest del recinto della cosiddetta 'cittadella nicolaiana' (fig. 3), al cui centro trova spazio la mole della Basilica di San Nicola. La chiesa risulta pressoché isolata su tre lati, a eccezione di un piccolo tratto nell'angolo sud-ovest a cui si addossa la muratura del recinto della 'cittadella'. In corrispondenza dell'angolo nord-ovest, una volta a botte con soprastante terrazzo – di pertinenza di abitazioni private – si addossa al paramento murario esterno. Lungo il medesimo lato nord, un tratto di muratura – probabilmente facente parte del recinto che un tempo delimitava il giardino annesso alla chiesa – definisce l'antistante proprietà privata dall'unico, seppur esiguo, spazio esterno di pertinenza della chiesa.

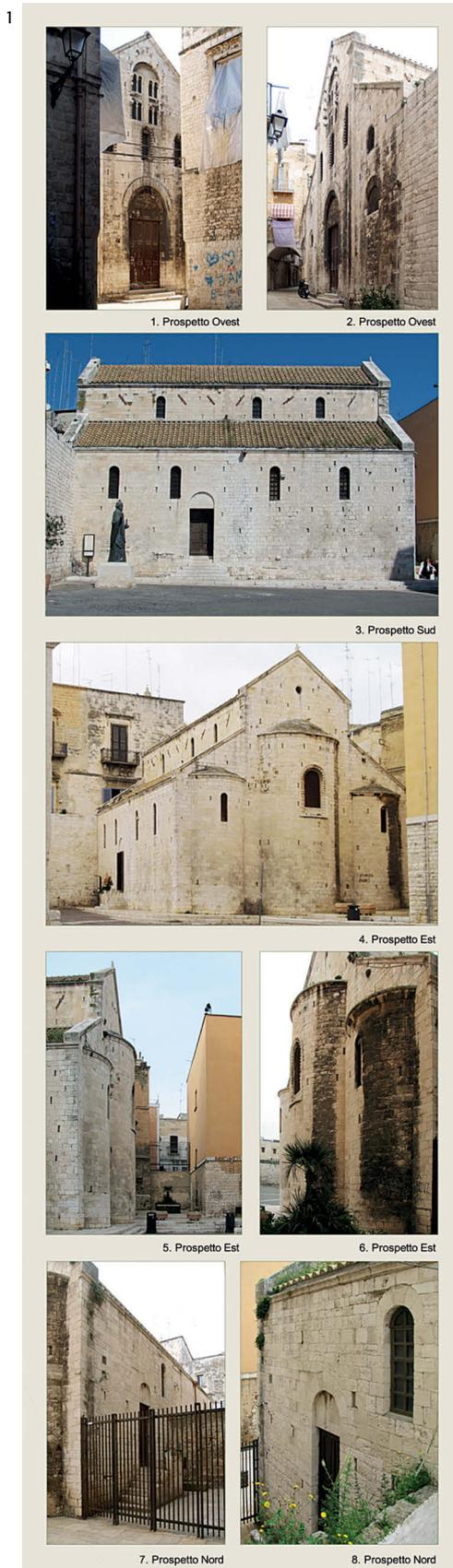
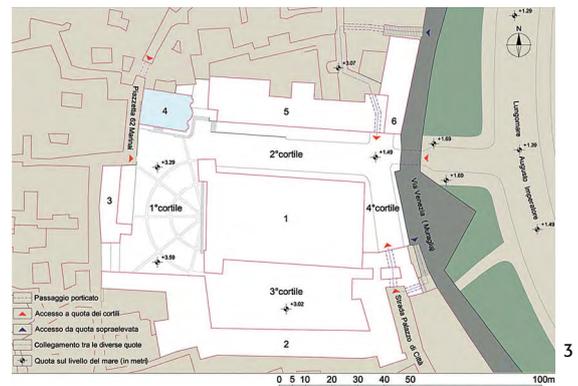
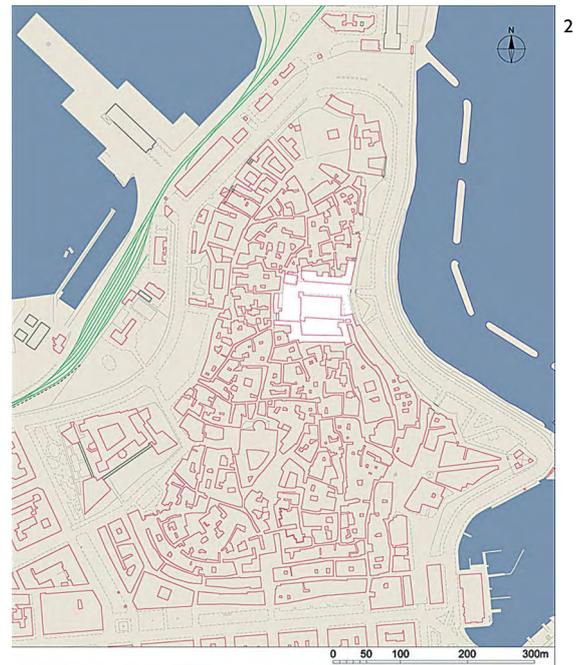


Fig. 1
Chiesa di San Gregorio.
Foto anno 2013.

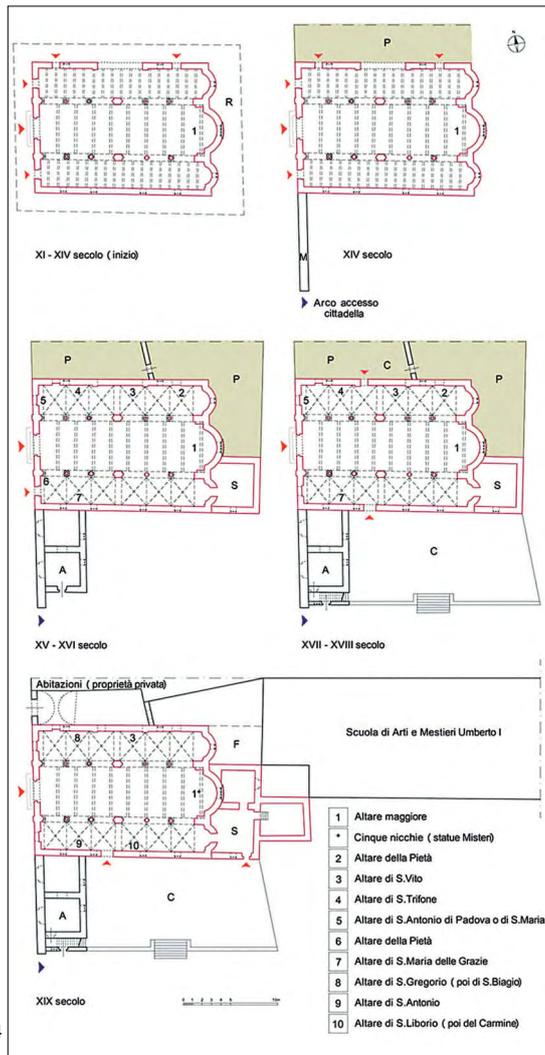
Fig. 2
Bari. Stralcio aerofotogrammetrico.

Fig. 3
'Cittadella nicolaiana':
1) Basilica Pontificia di San Nicola;
2) Complesso composto (da sinistra a destra): Palazzo Priorale, Alloggi Padri Domenicani, Centro Studi Nicolaiani, Archivio Basilica San Nicola, Biblioteca;
3) Fabbricato impropriamente noto con il nome di 'Portico dei Pellegrini';
4) Chiesa di San Gregorio;
5) Scuola media statale San Nicola;
6) Museo nicolaiano.



LE ORIGINI E LA STORIA CONSERVATIVA

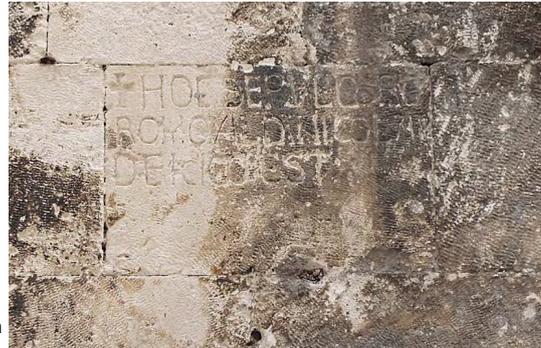
Sebbene risalgano all'XI secolo⁵ le prime fonti scritte che attestano l'esistenza della chiesa di San Gregorio a Bari, l'origine dell'edificazione della stessa risulta di fatto ancora ignota⁶. Nel suo primo assetto è possibile (fig. 4) che la chiesa fosse costituita da un volume unitario con attorno un terreno di pertinenza, ma nei secoli quest'ultimo ha subito, come è naturale, delle trasformazioni conseguenti alla sopravvenuta attività edilizia. Le undici iscrizioni funerarie (fig. 5) ancora oggi caratterizzanti i quattro prospetti esterni sembrerebbero avvalorare l'ipotesi che un tempo, verosimilmente dall'XI al XIII secolo⁷, una fascia perimetrale ai piedi dell'edificio fosse riservata ad accogliere le sepolture⁸. Alcuna traccia al suo interno sembra



4

oggi rievocare la consuetudine – peraltro documentata a partire dal XVI secolo⁹ – di seppellire i defunti in chiesa¹⁰. Notizie più significative circa lo stato di consistenza della fabbrica di San Gregorio e dell’area circostante si hanno a partire dal XVI secolo, allorquando viene citata una «casa de San Gregorio»¹¹, di pertinenza dell’omonima chiesa, eretta a sopraelevazione del «magazzino de la ecclesia»¹², la cui esistenza è attestata già alla fine del XV secolo¹³. Dal punto di vista planimetrico, la chiesa è costituita da una pianta a tre navate alla quale, nell’anno 1541¹⁴, è annesso un ambiente adibito a sacrestia: un unico spazio voltato, a cui si accede dall’interno della chiesa per mezzo di un’apertura a forza praticata nella muratura dell’abside minore, verso meridione. Tale ambiente è di

5d



5a



5b



5c

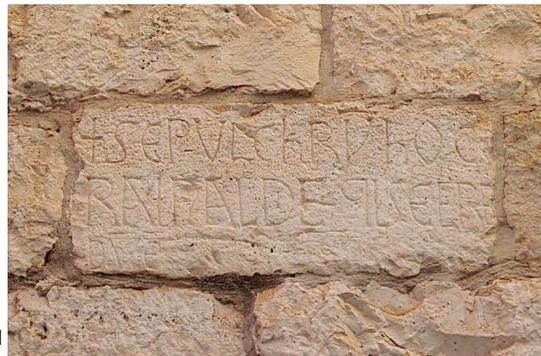
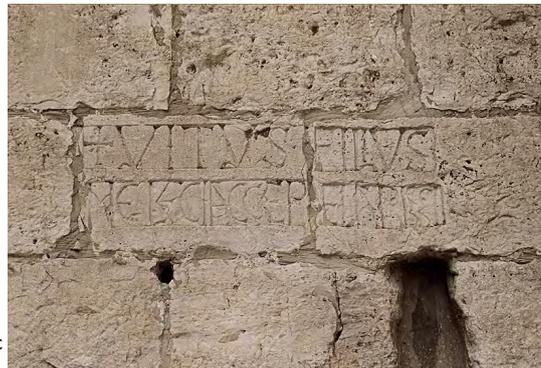
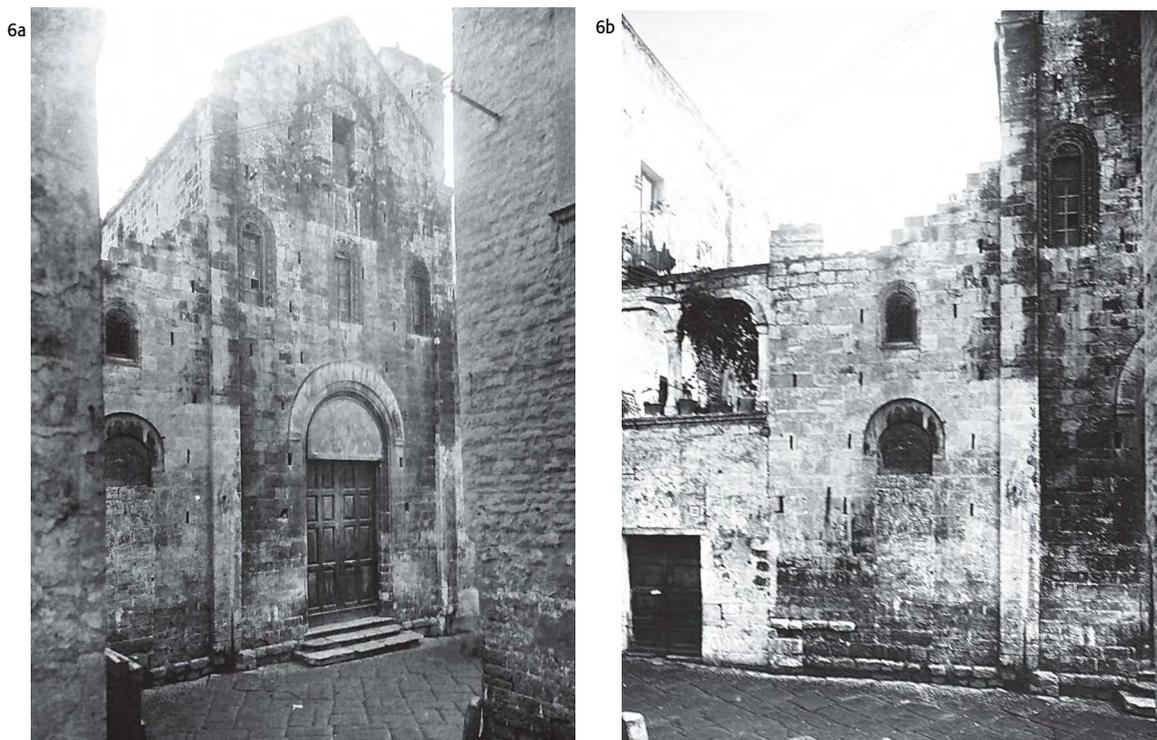


Fig. 4
Ipotesi ricostruttiva su basi documentarie:
R) Area riservata alle sepolture;
P) Area di pertinenza (terreno/frutteto);
M) Muro di cinta ‘cittadella nicolaiana’;
S) Sacrestia;
A) Abitazione (già casa di San Gregorio e magazzino);
C) Cisterna;
F) Forgia Scuola Industriale (piano interrato).

Fig. 5
Alcune delle iscrizioni funerarie sui prospetti ovest (5a), sud (5b), est (5c), nord (5d).
Foto anno 2013.

**Fig. 6**

Prospetto ovest prima del restauro del 1937.

fatto realizzato in addossamento alla suddetta abside e a parte dell'abside centrale, entrambe le quali prima di allora, con ogni probabilità, si presentavano del tutto estradossate. Tale rimarrà l'articolazione planimetrica della chiesa fino al XIX secolo¹⁵, allorquando si deciderà di ampliare la fabbrica verso oriente destinando i vani, verosimilmente due, alle funzioni della sacrestia. È in tale circostanza che l'abside centrale verrà sottratta, per gran parte del suo sviluppo in altezza, alla vista dall'esterno. Nel XIX secolo anche l'allestimento interno della chiesa subisce un 'ammodernamento', con una distribuzione in ugual numero degli altari lungo le pareti perimetrali delle navate laterali¹⁶. La successione di volte a crociera – probabilmente coeva alla fondazione dei primi altari¹⁷ – che scandisce il ritmo delle campate laterali succede all'intervento di demolizione della preesistente copertura lignea, a falda, e all'innalzamento delle due murature perimetrali delle navate, verso settentrione e meridione. Il riempimento dell'estradosso delle suddette volte costituirà, così come documentato¹⁸, la copertura piana delle medesime navate laterali fino ai restauri di 'ripristino' del XX secolo. Circa le costruzioni esterne in addossamento, risale al XVII secolo¹⁹

la cisterna meridionale di accumulo delle acque meteoriche provenienti dalle coperture delle costruzioni limitrofe²⁰. La suddetta riserva d'acqua costituisce una fonte di reddito per l'omonima Confraternita di San Gregorio che, per i propri usi, disponeva già di una cisterna²¹ collocata a nord, nel giardino recintato il quale, perlomeno fino all'anno 1725²², risulterà di pertinenza della medesima chiesa. Nel XIX secolo il giardino, oramai sottratto o alienato dalla proprietà, inizia a saturarsi di costruzioni fino ad assumere l'odierna configurazione²³. Risale allo stesso periodo anche l'inglobamento di parte del paramento murario esterno dell'abside minore, verso settentrione, nel locale adibito a forgia della vicina Scuola Industriale Umberto I (oggi Scuola media San Nicola).

Agli inizi del XX secolo (figg. 6 e 7), le vicende della chiesa di San Gregorio, allo stesso modo della Basilica di San Nicola e dell'intera 'cittadella nicolaiana', si intrecciano con il clima culturale dell'epoca: da un lato si interviene, come nel resto del contesto urbano, secondo le teorie del 'diradamento' e dell' 'isolamento' dei monumenti, dall'altro i monumenti medesimi, bisognevoli di interventi, vengono restaurati secondo la teoria del restauro di 'ripristino',



7a

Fig. 7
 Prospetti sud (7a) ed est (7b) prima del restauro del 1937 e dopo le demolizioni e le puntuali sostituzioni dei conci danneggiati degli anni 1928-1932.

principalmente orientato al recupero di un'antica facies medioevale. è in quest'ottica, dunque, che ai saggi dell'anno 1918²⁴ condotti all'interno della chiesa di San Gregorio seguiranno – a partire dall'inverno del 1928²⁵ e sulla base del progetto di restauro redatto nell'anno 1925²⁶ dalla Commissione per il restauro artistico della Reale Basilica di S. Nicola di Bari²⁷ e approvato dalla Commissione Speciale²⁸ – la demolizione delle strutture realizzate in addossamento al fianco meridionale (a eccezione del muro di cinta della cittadella) e al prospetto orientale della chiesa di San Gregorio (fig. 7). Le operazioni di demolizione termineranno tra l'estate dell'anno 1931 e l'estate dell'anno 1932²⁹ con la liberazione dell'abside minore, verso settentrione, dalla forgia della vicina Scuola Industriale³⁰. Riportati in luce, i tratti di paramento murario danneggiati dalle demolizioni verranno sottoposti a operazioni di 'scuci-cuci', con l'impiego di conci che, per materiale e lavorazione superficiale, allo stato attuale sono identificabili mediante una puntuale ricognizione visiva. Negli anni 1937-1938³¹, terminati lo smantellamento dell'allestimento interno e la rimozione dell'intonaco dalle murature³², l'allora funzionario della Soprintendenza della Puglia, archi-



7b

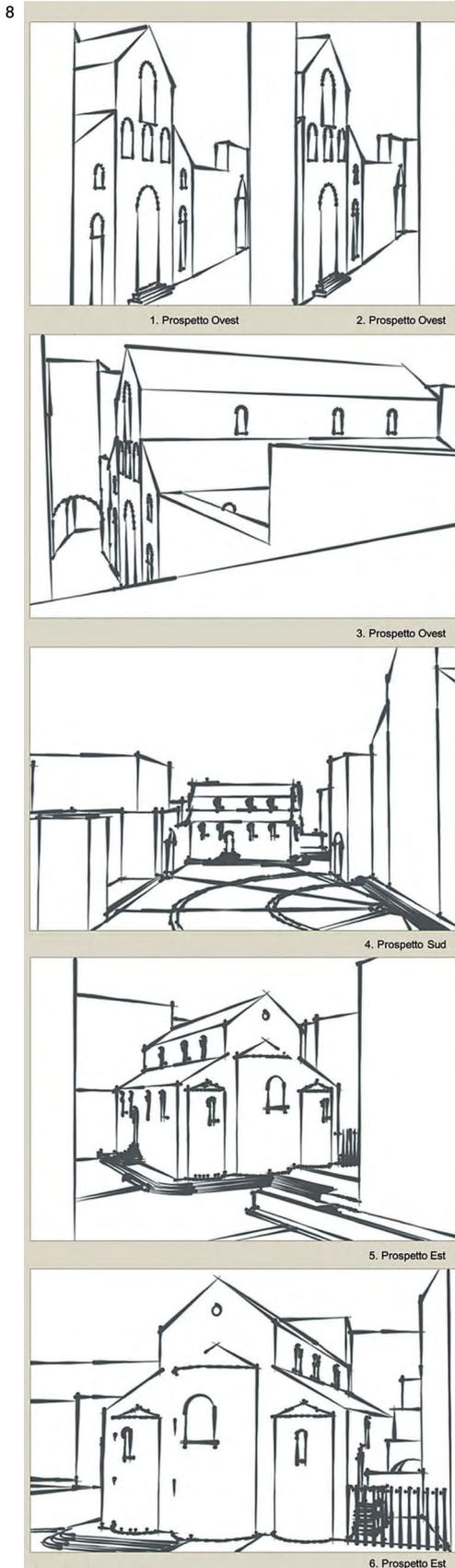


Fig. 8
Chiesa di San Gregorio,
anno 2013. Schizzi dell'au-
trice.

Fig. 9
Mappatura degli elementi
lapidei posti in opera ex
novo nel corso dei restauri
(1928-1938).

tetto Franco Schettini, redige simultaneamente il rilievo grafico del monumento e il relativo progetto di restauro. Conclusosi nello stesso anno 1938, il predetto restauro ha restituito alla città di Bari l'attuale configurazione della chiesa di San Gregorio (fig. 8), a suo tempo ritenuta coerente con l'antica *facies* medioevale³³.

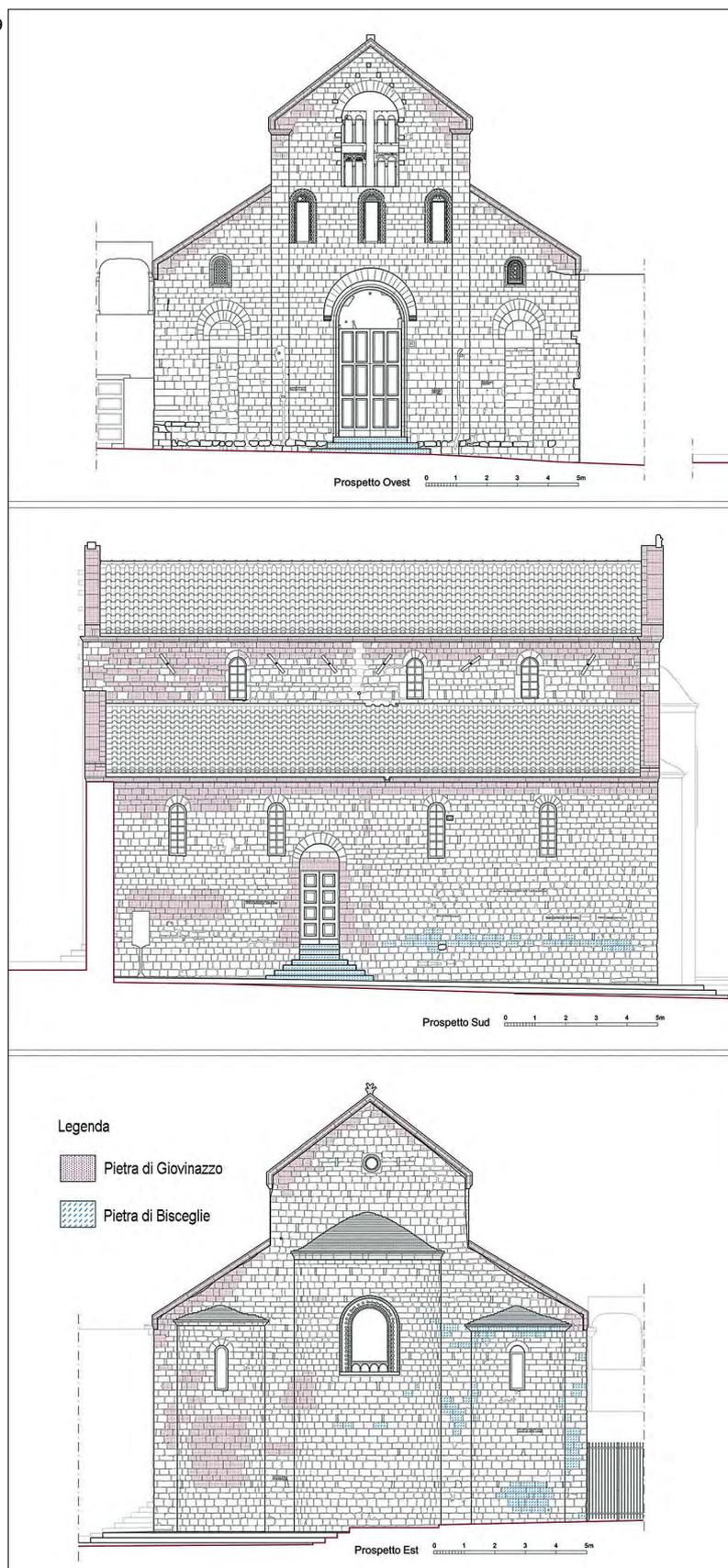
MATERIALI COSTITUTIVI E STATO DI CONSERVAZIONE

Così come riportato nella documentazione progressiva³⁴ e corroborato allo stato attuale dalle evidenze materiali, la muratura – di spessore pari a circa 65 cm – si compone di un nucleo in conglomerato delimitato sulle due facce (interne ed esterne) da un paramento in conci di pietra calcarea squadrata, disposti a filari orizzontali su di un sottile strato di malta. Il rilevamento 'concio per concio' delle superfici murarie³⁵ e il successivo raffronto del dato storico con l'analisi visiva dello stato dei luoghi ha consentito di restituire, su base grafica, le sostituzioni lapidee operate nel corso dei restauri dal 1928 al 1938 (fig. 9). Nella fattispecie, risultano impiegate due diverse tipologie di pietra calcarea, di Giovinazzo e di Bisceglie, di differente porosità, *nuance* di colore e lavorazione superficiale (fig. 10). Tali tipologie si distinguono dalle restanti in pietra calcarea – costituenti i paramenti e le decorazioni delle monofore – a loro volta meno porose, compatte e a elevata resistenza meccanica, per la cui caratterizzazione sarebbe necessaria anche un'analisi petrografica. Data la mancanza di puntuali fonti archivistiche, ai fini di una maggiore comprensione delle fasi costruttive della fabbrica e, di conseguenza, di un corretto approccio al progetto di restauro, si è ritenuto altresì utile eseguire uno studio specifico delle murature, che tuttavia attende di essere approfondito. Sulla base di una osservazione attenta, è stata eseguita preliminarmente una ricognizione delle buche pontaiie che caratteriz-

zano i paramenti murari. Si tratta di fori – taluni aperti, altri chiusi in sottosquadro – dalla forma rettangolare allungata – larghezza 7 cm e altezza corrispondente al filare – posti a una distanza, in verticale, pari a quattro filari – circa 80 cm. Meno evidenti, ma pur sempre identificabili, sono le buche pontaiie chiuse mediante l'inserimento di elementi in pietra calcarea. La corrispondenza, in generale, dei fori da ponte con i medesimi presenti lungo i paramenti interni farebbe supporre la natura passante dei travicelli lignei, a loro volta reggenti un'impalcatura dello stesso materiale a incastro, verosimilmente impiegata per la costruzione e successiva manutenzione della fabbrica.

La mappatura dello stato di conservazione, redatta sulla base di un'analisi visiva delle forme di alterazione e degrado³⁶, non si configura come un elaborato esaustivo poiché la sola analisi macroscopica non è atta, come è noto, a individuare le forme di degrado latenti, sebbene rappresenti un ineludibile supporto al progetto diagnostico e di restauro. Ai fini di un'immediata lettura della distribuzione delle tipologie dei danni presenti su ciascun prospetto, la mappatura dello stato di conservazione è stata realizzata, in prima istanza, in forma sintetica individuando il 'degrado diffuso', in cui rientrano i fenomeni più estesi di deterioramento riscontrati sulle superfici³⁷. La mappatura puntuale del degrado ha consentito, invece, mediante la localizzazione delle differenti manifestazioni di danno, di interrogarsi sui possibili nessi causali che hanno influito sull'instaurarsi di forme di alterazione non facilmente interpretabili, soprattutto in relazione alla loro disposizione e accentuazione sulle superfici murarie (figg. 11 e 12). A questo scopo sono stati necessari approfondimenti mirati. Lo studio è stato impostato su due scale differenti, una di dettaglio, pertinente al monumento e, in particolare, ai suoi materiali costitutivi, l'altra, di maggiore

9





10a



10b

Fig. 10

Tipologie lapidee impiegate nei restauri delle superfici esterne: pietra di Giovinazzo (10a) e pietra di Bisceglie (10b). Foto anno 2013.

Fig. 11

Mappatura delle forme di degrado e alterazione delle superfici esterne.

estensione, relativa alle 'condizioni al contorno', ovvero l'ubicazione del manufatto nel tessuto urbano, l'orientamento, l'entità dei fattori climatici e il tempo di esposizione delle superfici agli stessi.

Circa i materiali lapidei, è emerso, come era prevedibile, che quelli originari e di sostituzione (periodo 1928-1938) hanno avuto un diverso comportamento nei processi di degrado, soprattutto per quanto concerne alcune forme di alterazione come, ad esempio, le colonizzazioni biologiche, la degradazione differenziale, il pitting e l'alveolizzazione, ovviamente più accentuate sul materiale lapideo a maggiore porosità e minore resistenza meccanica³⁸. Analoga constatazione emerge, tuttavia, dal raffronto delle condizioni delle due tipologie di pietra calcarea di sostituzione: sulla pietra di Giovinazzo, più porosa e meno resistente meccanicamente rispetto alla pietra di Bisceglie, sono riscontrabili forme più estese di colonizzazioni biologiche e degradazione differenziale.

■ L'INCIDENZA DEI FATTORI CLIMATICI: VENTO, SOLE, PRECIPITAZIONI

Al fine di comprendere in che modo e in quale misura l'azione di tali fattori climatici incide sullo stato di conservazione dei parametri esterni della chiesa di San Gregorio lo studio conoscitivo si è basato su dati oggettivi. Tali dati sono stati messi in relazione con il monumento nelle sue diverse componenti – oltre quelle materiche e costruttive, già citate, anche quelle geometriche, tipologiche, morfologiche, ecc. – e con il tessuto urbano nell'immediato intorno del monumento allo scopo di compren-

dere quali fenomeni ed effetti conseguenti si instaurano sulle superfici.

La linea di indagine si è sviluppata a partire da una considerazione fondamentale, specifica per il caso in esame: gli andamenti dei flussi di vento che lambiscono le superfici del monumento e l'esposizione al sole di quest'ultime hanno subito nei secoli un mutamento in funzione della trasformazione edilizia avvenuta intorno ad esso. In particolare si potrebbe affermare che l'analisi oggi condotta sia rappresentativa degli ultimi 80 anni, allorquando si è configurato l'attuale assetto della 'cittadella nicolaiana' a seguito delle demolizioni che hanno portato all'isolamento, pressoché integrale³⁹, del volume della chiesa di San Gregorio. Premesso ciò, e premessa altresì la sostanziale invariabilità della direzione dei venti, non si esclude che, probabilmente, a essere cambiate nel tempo siano state la tipologia e la concentrazione delle sostanze inquinanti aerodisperse, con la conseguente accentuazione di talune manifestazioni patologiche a carico dei materiali costitutivi, oltreché l'andamento dei parametri meteorologici, come le precipitazioni⁴⁰.

■ IL VENTO: INTERAZIONE FLUSSO-EDIFICATO

Per la determinazione dei venti che interessano l'area oggetto di studio ci si è avvalsi dell'elaborazione dei dati tratta dal Piano Regionale delle Coste⁴¹. L'elaborazione restituisce, su un diagramma polare, le frequenze di apparizione annuali e stagionali della 'popolazione' dei venti (fig. 13). Ne emerge che, per direzione di provenienza, su base annuale (cfr. fig. 13a), il 'vento regnante' è il vento prove-

DEGRADO DIFFUSO

Deposito superficiale coerente



Crosta



Colatura di guano



Pellicola di probabile origine antropica



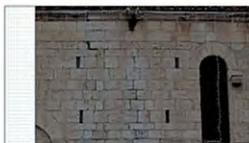
Colonizzazione biologica di maggiore/minore intensità



Presenza di vegetazione



Incrostazione calcarea



Macchia (interventi di pulitura impropri)



Graffiti vandalico



Graffiti a pennarello



Vernice



Materiale adesivo (colta per manifesti pubblicitari)



Prodotto di ossidazione di elementi metallici



INTONACO

METALLO

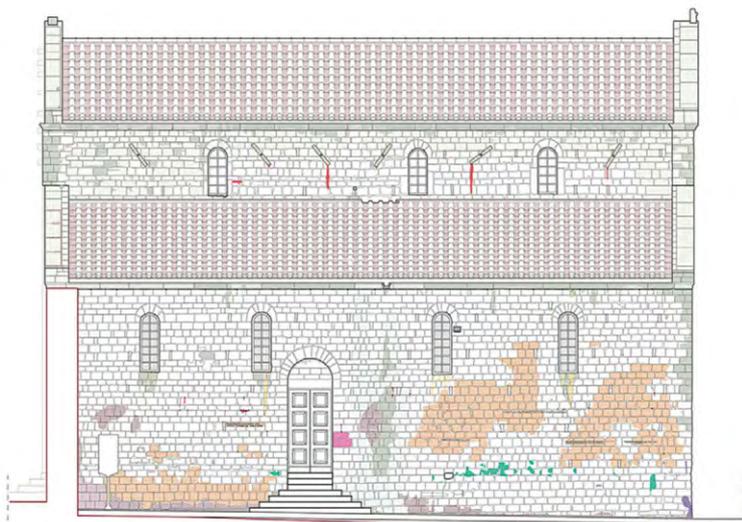
Alterazione cromatica



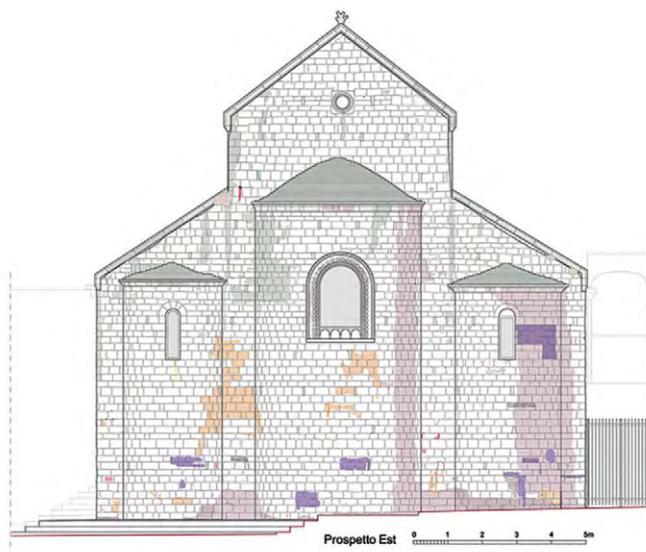
Corrosione



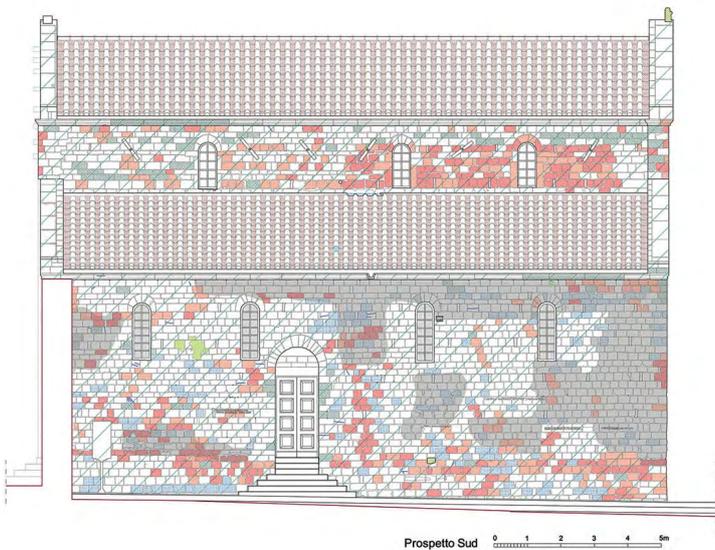
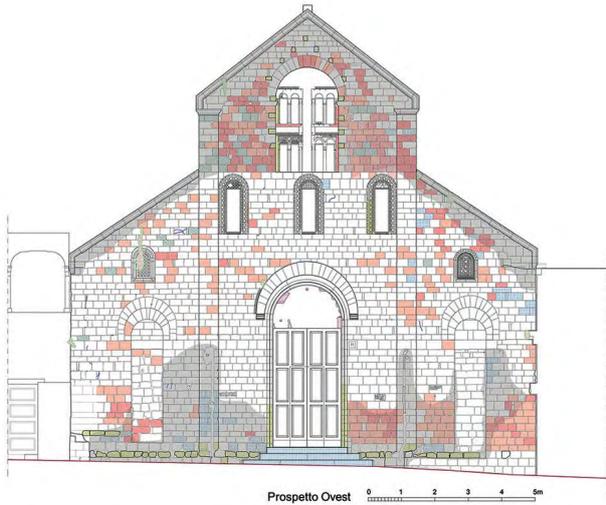
Prospetto Ovest 0 1 2 3 4 5m



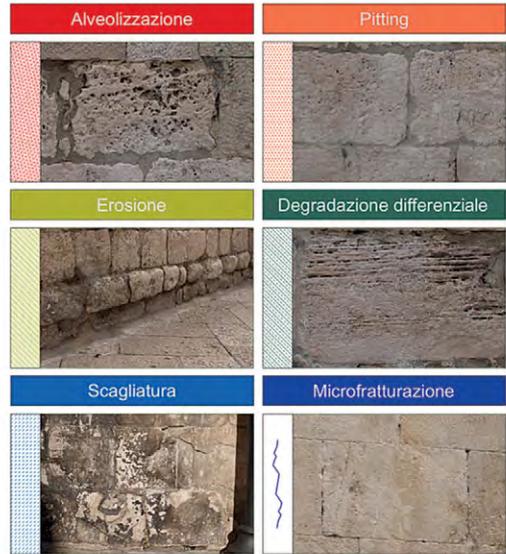
Prospetto Sud 0 1 2 3 4 5m



Prospetto Est 0 1 2 3 4 5m

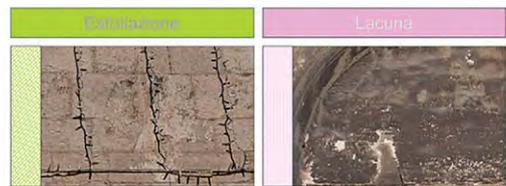


DEGRADO PIETRA



SCIALBO

INTONACO



LATERIZIO

METALLO



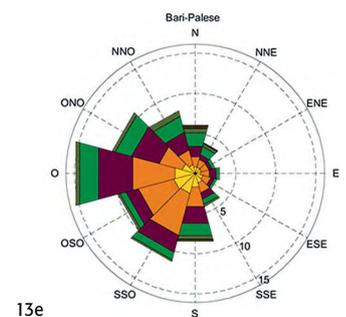
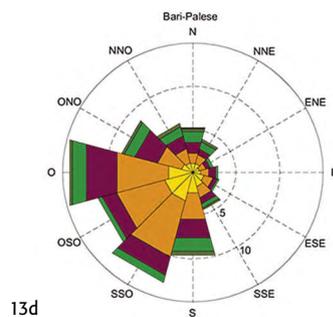
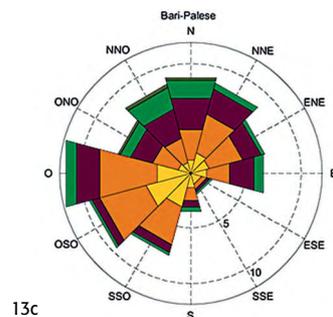
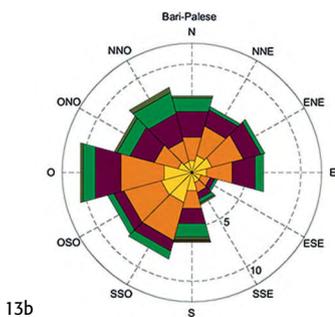
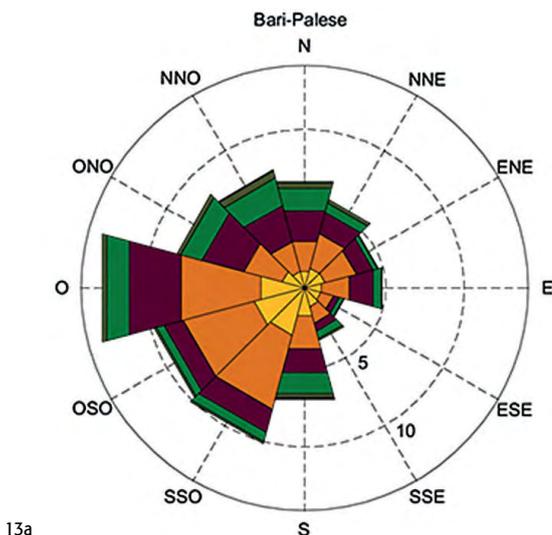
DEGRADO DIFFUSO



niente da ovest – il Ponente; mentre, per intensità, il 'vento dominante' è il vento proveniente da nord – la Tramontana. Oltre l'andamento annuale, ai fini conservativi si ritiene necessario non trascurare i dati stagionali (cfr. figg. 13b-e) in termini di frequenza di apparizione per direzione di provenienza e per intensità⁴². 'Vento regnante' e 'vento dominante', in relazione alla loro natura, determinano effetti diversi sul costruito: nel caso in esame, il primo interagisce con le superfici architettoniche in maniera preponderante nel corso dell'anno e con frequenze di apparizione, in termini di intensità, compresi principalmente tra 4 e 7 nodi; il secondo si manifesta meno frequentemente, tuttavia presenta valori di velocità finanche maggiori di 22 nodi.

Tenendo conto dei dati quantitativi generali sopra riportati, lo studio del fenomeno nell'intorno del monumento è stato sviluppato sotto il profilo qualitativo, restituendo in forma grafica l'andamento del flusso di vento. Come è noto, nel contesto urbano il flusso di vento subisce delle alterazioni in relazione alla morfologia degli spazi aperti e degli oggetti intercettati (box 1). In un tessuto articolato come quello del centro storico nel quale si colloca la chiesa di San Gregorio, l'analisi del flusso di 'vento dominante' proveniente da nord (fig. 14) ha messo in evidenza gli incanalamenti del vento lungo i prospetti ovest ed est. L'incrocio di tale informazione con il dato storico è particolarmente significativo ai fini dell'interpretazione della mappatura dello stato di conservazione: mentre l'andamento del flusso di vento lungo il prospetto ovest può assimilarsi ad un fenomeno, per così dire 'storicizzato', non è così per il prospetto est che, privato delle costruzioni ad esso addossate fino agli inizi degli anni '30, si trova esposto da meno tempo alla vigorosa azione del vento. Dato che, come è noto, la velocità del vento aumenta con l'altezza, ad essa si accompagnano i suoi effetti dannosi – ad es. l'alveolizzazione e il *pitting* – che di fatto si riscontrano nelle forme più accentuate proprio nella parte superiore di tale prospetto. Inoltre, il restringimento della sezione di passaggio del flusso di vento, con il conseguente effetto Venturi, e la morfologia del prospetto – con le absidi estradossate, in avanzo

Fig. 12
Mappatura delle forme di degrado e alterazione delle superfici esterne.



Effetti della interazione

(box 1)

In presenza di edifici orientati pressoché trasversalmente alla direzione di provenienza del vento, l'interazione con il flusso di vento genera diversi effetti, tra cui i principali⁴⁵:

- effetto barriera, (fig. A) con conseguente riduzione della velocità del vento. L'effetto barriera si verifica soprattutto quando gli edifici hanno un prevalente sviluppo longitudinale, ortogonale rispetto alla direzione di provenienza del vento. Tale effetto

risulta incrementato laddove vi sia una successione parallela di edifici.

- ombra di vento, (fig. B) con conseguente creazione di una zona a bassa pressione a ridosso della facciata opposta a quella direttamente investita dal vento. La profondità dell'ombra di vento è funzione della morfologia della facciata direttamente investita dal vento: per dimensioni comparabili, in termini di altezza e larghezza, o nei casi in cui la seconda

prevalga sulla prima, la profondità dell'ombra di vento risulta essere pari a circa 2 volte l'altezza della facciata medesima.

- effetto scia, (fig. C) con conseguente richiamo del flusso di vento verso la facciata opposta a quella direttamente investita dal vento. Sulla profondità della scia incide anche la profondità dell'edificio: a parità di larghezza, aumentando la profondità dell'edificio la profondità della scia diminuisce.

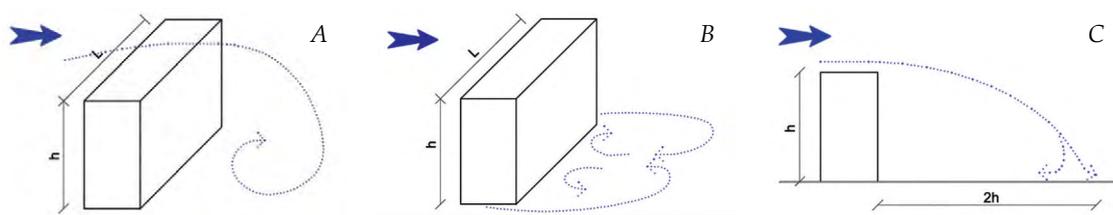


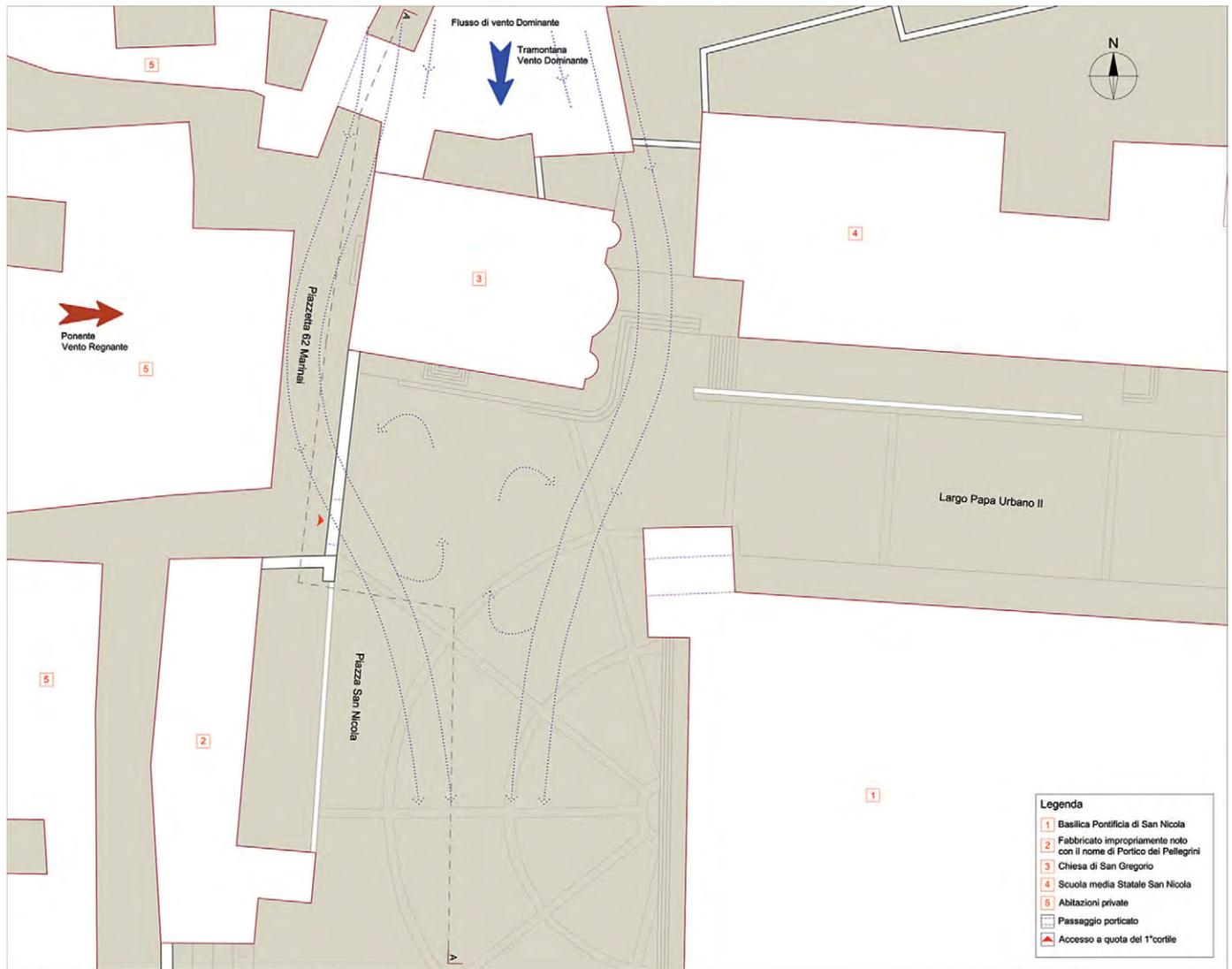
Fig. 14
Schematizzazione
dell'andamento del flusso
di vento dominante.

rispetto al piano della facciata – potrebbero spiegare la concentrazione della patologia anche nella porzione centrale inferiore, di maggiore aggetto. Lo stesso effetto si verifica a ovest per via della presenza del porticato che incanala verso il basso il flusso di vento, sebbene qui l'alveolizzazione e il *pitting* si presentino in forme meno accentuate, mentre è più evidente l'erosione dei conci in aggetto sul piano della facciata. Come è stato schematizzato in figura 14, il lato sud, essendo opposto al lato direttamente investito dal vento dominante, è soggetto all'effetto scia e all'ombra di vento. L'area interessata da quest'ultima è caratterizzata da bassa pressione – e dunque da un ricircolo delle masse d'aria dal basso verso l'alto – il che potrebbe spiegare, assieme al movimento d'aria conseguente all'effetto scia, il manifestarsi di alveolizzazione e *pitting* nei conci della parte inferiore del prospetto⁴³ che, a seguito della demolizione della cisterna e dell'adiacente abitazione verso occidente, dall'anno 1928 sono anch'essi esposti ai fattori climatici. Il lato nord, direttamente investito dal vento dominante, è, al contrario, caratterizzato da alta pressione, con conseguente spostamento delle masse d'aria dall'alto verso il basso. La presenza delle costruzioni, che anticipano a nord la chiesa, esercita un effetto

barriera nei confronti del vento dominante, la cui azione si manifesta, per lo più, nella parte superiore del prospetto.

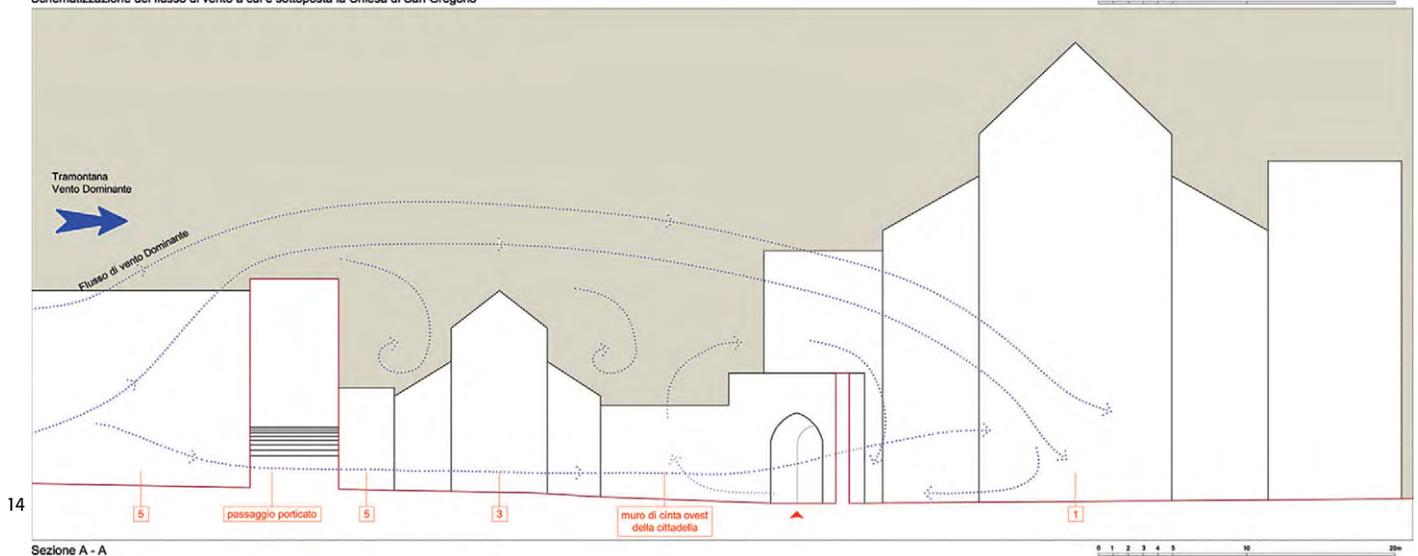
L'approccio all'analisi del flusso di 'vento regnante', proveniente da ovest, è il medesimo appena descritto. Occorre tuttavia tener presente che i valori di velocità con cui si manifesta si riducono ulteriormente a causa dell'effetto barriera esercitato dall'edificio antistante la facciata. Ne consegue che, per quanto attiene il prospetto ovest, è la parte sommitale quella maggiormente investita dall'azione del vento e che presenta manifestazioni di degrado più accentuate, come ad es. l'alveolizzazione, il *pitting* e la degradazione differenziale; inoltre, la sua particolare tipologia a capanna e tripartita – con le due ali laterali di minore altezza rispetto al corpo centrale – e la presenza di costruzioni a essa adiacenti sono tali da richiamare il flusso di vento nella parte sommitale dei restanti prospetti. In particolare a nord, incanalandosi, la velocità del vento tende ad aumentare a differenza di quanto accade nel corrispondente lato sud, che si apre su di una piazza.

I risultati dello studio, così come esposti, hanno messo in luce che è possibile stabilire una relazione tra la localizzazione – su determinate porzioni delle superfici murarie – delle manife-



Schematizzazione del flusso di vento a cui è sottoposta la Chiesa di San Gregorio

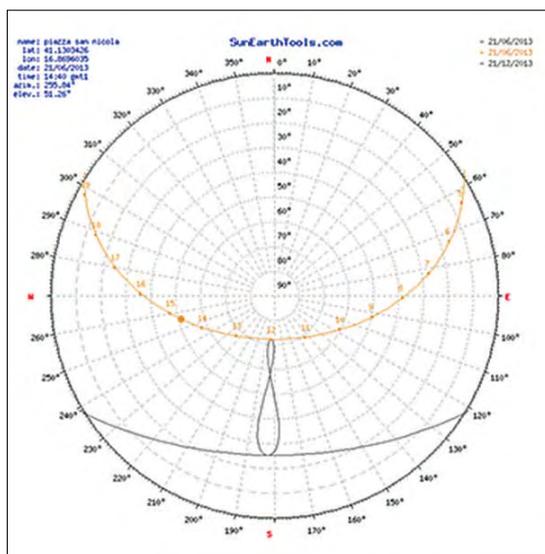
0 1 2 3 4 5 10 20m



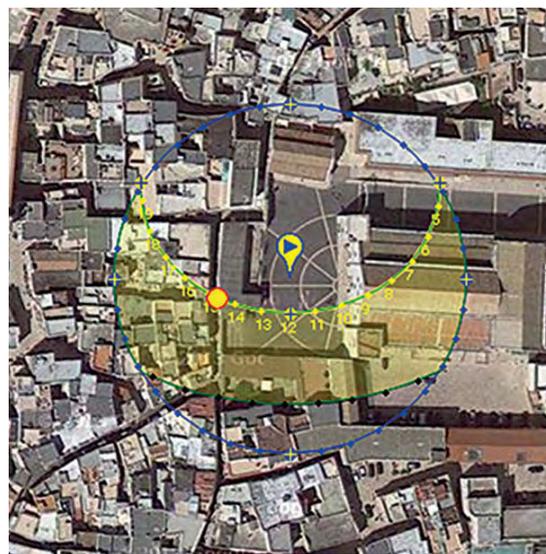
14

0 1 2 3 4 5 10 20m

Fig. 15
Diagrammi solari in coordinate polari relativi ai giorni 2013-06-21 (15a,b) e 2013-12-21 (15c,d).



15a



15b

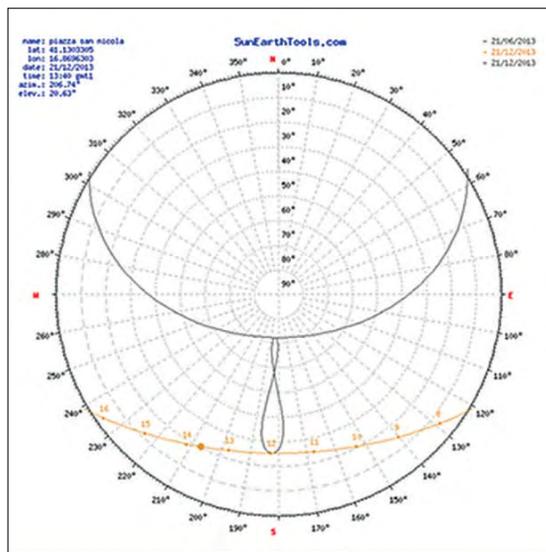
stazioni di degrado macroscopicamente visibili⁴⁴ e gli andamenti dei flussi di vento che si instaurano nell'intorno del monumento.

Se nel caso in esame l'analisi delle sole due categorie di vento ('dominante' e 'regnante') ha dato modo di ottenere dei risultati, in altri casi non si esclude che, in relazione al contesto urbano, sia necessario considerare anche l'incidenza di altri venti che, secondo lo specifico diagramma polare, per direzione e intensità si potrebbero configurare come venti altrettanto rilevanti ai fini della comprensione dei meccanismi di degrado. Inoltre, non bisogna trascurare le concause: se da un lato l'accentuazione delle manifestazioni patologiche corrisponde, in termini di localizzazione, alle aree maggiormente esposte all'azione del vento – che non si esaurisce nell'azione meccanica, ma si estende ai processi di evaporazione dell'acqua a determinate condizioni di temperatura e umidità relativa, oltre che configurarsi come veicolo di particolato atmosferico e aerosol marino – dall'altro bisogna incrociare il dato con i risultati degli studi derivanti da altri fattori, quali ad esempio i tempi di esposizione al sole delle superfici e l'intensità delle precipitazioni.

IL SOLE: TEMPI DI ESPOSIZIONE DELLE SUPERFICI ALLA RADIAZIONE SOLARE

Come è noto, con l'alternarsi delle stagioni variano l'azimut, l'elevazione solare e le ore di soleggiamento giornaliero. L'approccio allo studio del soleggiamento di una determinata superficie non può pertanto prescindere dal tenere in considerazione tanto la geometria del manufatto architettonico nel suo complesso quanto la morfologia del contesto urbano, infatti sappiamo bene che ogni volume, in qualità di portatore di ombre, interagisce con ciò che lo circonda. Sulla base di tali considerazioni, lo studio dell'esposizione alla radiazione solare delle superfici murarie della chiesa di San Gregorio è stato condotto sotto forma di simulazione, con riferimento ai due casi limite: il giorno del solstizio estivo e il giorno del solstizio invernale, rispettivamente caratterizzati dal massimo e minimo numero di ore di soleggiamento giornaliero. Ne consegue che i risultati dell'analisi, a parità di condizioni, risultano intermedi nei restanti giorni dell'anno. Anche in questa circostanza, lo studio proposto non si configura in maniera esaustiva ma ha lo scopo di verificare se esiste, per il caso in esame, una correlazione tra

15c



15d



la localizzazione delle forme di degrado (cfr. figg. 11 e 12) e l'azione del soleggiamento.

Per la ricognizione dei dati si è fatto ricorso all'applicativo on-line *sunearthtools*⁴⁶ che, avvalendosi del supporto cartografico di Google Maps, restituisce – per date coordinate geografiche e per ogni giorno dell'anno – il relativo diagramma solare⁴⁷ (fig. 15).

Ai fini della simulazione si è dunque provveduto alla costruzione di un modello digitale tridimensionale dell'area oggetto di studio. Ciò ha consentito di fotografare minuto per minuto il mutamento delle condizioni di ombreggiamento cui ciascuna delle suddette superfici è sottoposta nell'arco delle ore complessive di soleggiamento giornaliero.

Una sintesi di quanto accade nel giorno del solstizio estivo e invernale è documentato nella sequenza di immagini (fig. 16). In estate l'osservazione è relativa a un numero di ore di soleggiamento pari a 15/24 (4:40-19:40), in inverno a 9/24 (7:40-16:40).

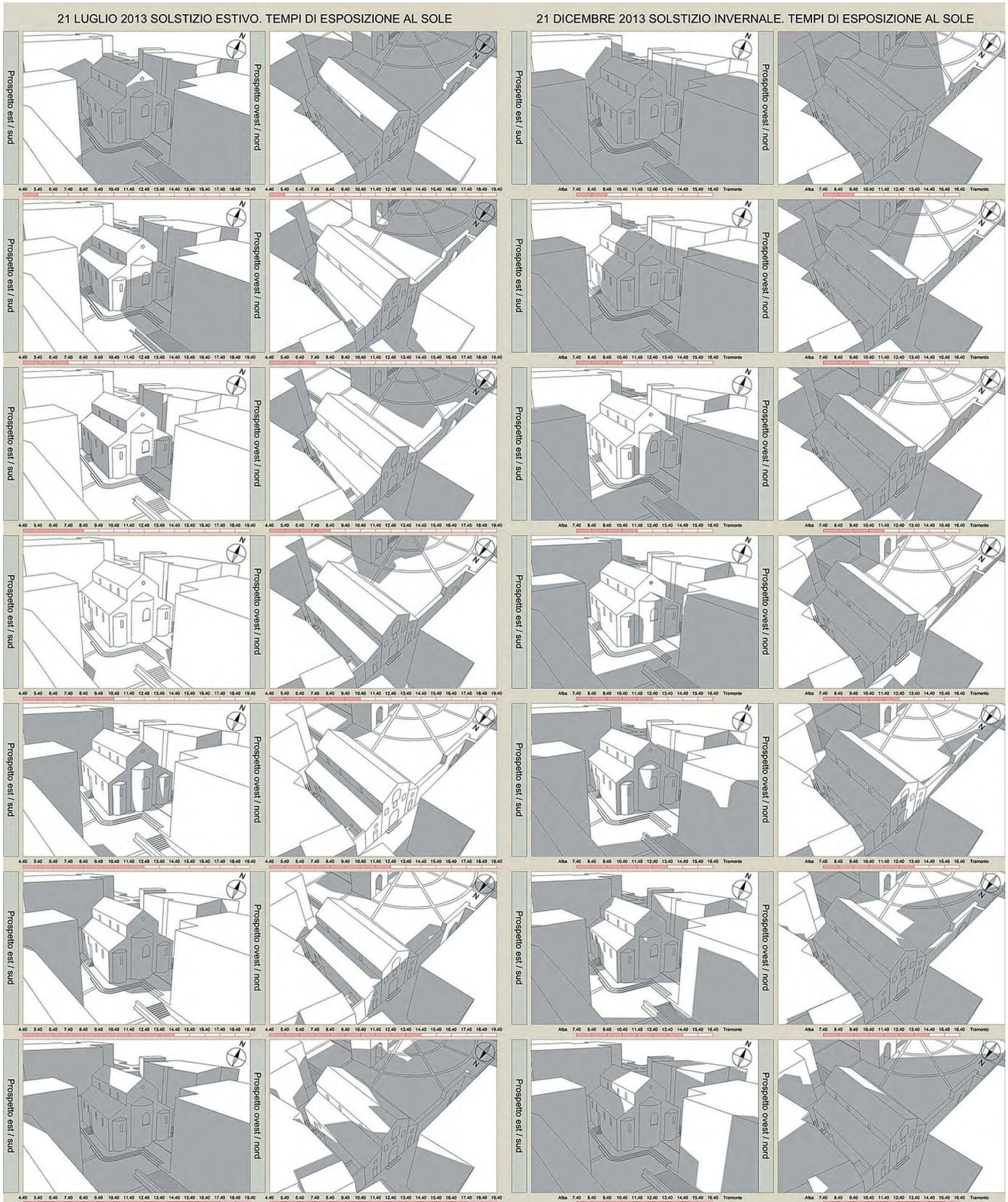
La simulazione pone in evidenza due aspetti principali:

- la notevole incidenza su ciascun prospetto dell'ombra dell'edificato circostante è tale da ridur-

re significativamente i tempi di esposizione delle superfici del monumento alla radiazione solare;

- l'ombra propria del manufatto architettonico nel suo complesso – e in particolare quella degli elementi in aggetto sul piano del prospetto – è tale da ridurre i tempi di esposizione.

Ne consegue che in estate i prospetti sud ed est, a fronte di circa 9h di esposizione⁴⁸, sono interessati da una piena esposizione alla radiazione solare rispettivamente per 3h 30min (sud) e per 0h 30min (est); mentre i prospetti nord e ovest, a fronte di circa 6h di esposizione, lo sono rispettivamente per 0h 00min (nord) e per 1h 00min (ovest). I tempi in questione si riducono ulteriormente in inverno: a fronte di 6h di esposizione⁴⁹, il prospetto sud è interessato da una piena esposizione alla radiazione solare per 1h 20min; mentre i prospetti est e ovest, a fronte rispettivamente di circa 4h e 2h di esposizione, non hanno mai una piena esposizione. Il prospetto nord in inverno risulta completamente in ombra. Lo studio dell'andamento delle ombre e la quantificazione dei tempi di esposizione al sole delle superfici murarie del monumento ha evidenziato una correlazione tra i suddetti fatto-



ri e la differente distribuzione delle manifestazioni patologiche sui quattro prospetti. Nella fattispecie, il prospetto ovest, prevalentemente in ombra nell'arco dell'anno, si caratterizza quale superficie 'umida', in cui la lenta e progressiva evaporazione dell'acqua potrebbe spiegare l'attecchimento di colonizzazioni biologiche in misura maggiore rispetto alle superfici esposte a sud ed est; su quest'ultime, infatti, il puntuale riscontro delle forme di degrado di natura biologica, sembrerebbe essere correlata, oltre che alla già citata diversità di porosità del materiale lapideo di sostituzione anche, come si vedrà nel paragrafo seguente, allo scorrimento delle acque meteoriche sulle superfici. In generale, dalla comparazione dei risultati della simulazione con la mappatura dello stato di conservazione emerge che, per ciascun prospetto, le porzioni di superfici che nell'arco dell'anno sono più a lungo esposte alla radiazione solare – ad es. parte sommitale cuspidata, ala verso meridione del prospetto ovest, ecc. – presentano determinate forme di degrado, quale l'alveolizzazione, il *pitting*, la degradazione differenziale, sebbene quest'ultime siano più evidenti nelle aree esposte a una maggiore azione del vento combinata con gli altri agenti di danno indotti dal clima. Per quanto concerne il prospetto sud, oltre alle manifestazioni suddette, vi è una significativa presenza di conci con scagliature, verosimilmente accentuate anche dagli effetti del piccone demolitore utilizzato per la rimozione delle costruzioni ad esso addossate fino all'anno 1928.

LE PRECIPITAZIONI: SISTEMA DELLE COPERTURE DI PROTEZIONE, RACCOLTA, ALLONTANAMENTO E 'CARTA DELL'ACQUA'

Ai fini della valutazione delle piogge che interessano l'area oggetto di studio, sono stati utilizzati i dati della stazione meteorologica di Bari Palese⁵⁰. Lo studio relativo alle precipita-

zioni si è sviluppato seguendo due distinti settori di indagine: la verifica del funzionamento dell'attuale sistema delle coperture di protezione, raccolta e allontanamento delle acque meteoriche e la ricognizione visiva, con restituzione grafica – cosiddetta 'carta dell'acqua' – dello scorrimento delle acque meteoriche sulle superfici architettoniche.

I tetti delle navate (fig. 17), comprensivi di struttura portante, sono stati oggetto di integrale sostituzione con posa in opera di nuovi materiali nel corso dei restauri degli anni 1937-1938⁵¹. L'attuale pacchetto di copertura⁵² sembra, raffrontato con la documentazione reperita⁵³, risalire alla fine degli anni '70, periodo in cui, con fondi del Ministero per i Beni Culturali e Ambientali, sono stati eseguiti alcuni interventi quali: l'impermeabilizzazione con posa in opera di uno stato protettivo idrorepellente, il getto di un massetto in cls armato e la sistemazione del manto in laterizio in coppi e tegole piane.

L'analisi del sistema di raccolta delle acque meteoriche (fig. 18) ha consentito di rilevare, sulla base di una prima verifica del dimensionamento degli elementi, il corretto funzionamento degli stessi. Lo stesso dicasi per il sistema di



Fig. 16

Sequenza fotografica relativa alla simulazione nel giorno del solstizio estivo e invernale.

Fig. 17

Copertura navata meridionale. Foto anno 2013.

Fig. 18
Schematizzazione del percorso delle acque meteoriche secondo il sistema di raccolta e allontanamento del monumento.

Fig. 19
Sistema di raccolta ed allontanamento delle acque meteoriche. Lato nord (19a) e sud (19b). Foto anno 2013.

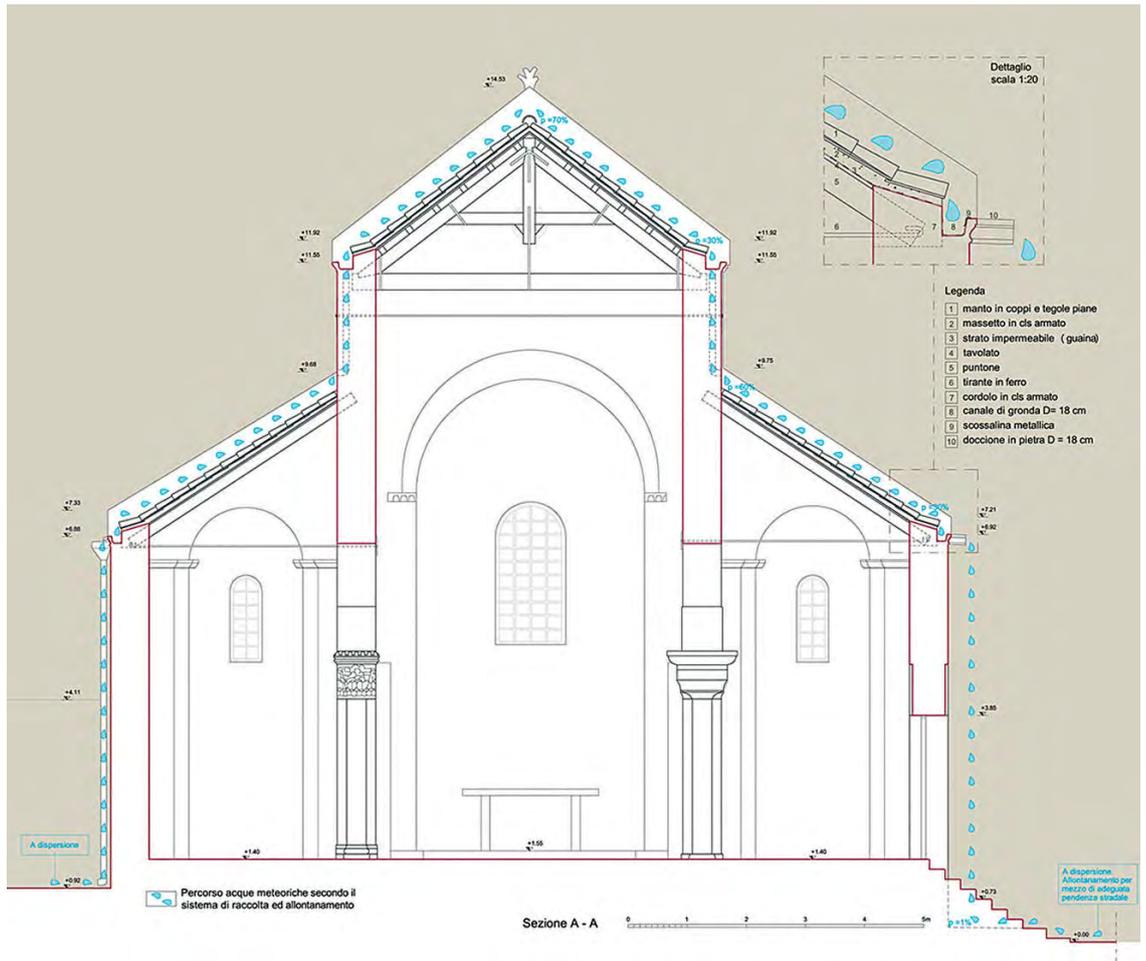


Fig. 20
Schematizzazione del defluire delle acque meteoriche.

Fig. 21
'Carta dell'acqua'. Mappatura dello scorrimento delle acque meteoriche sulle superfici.

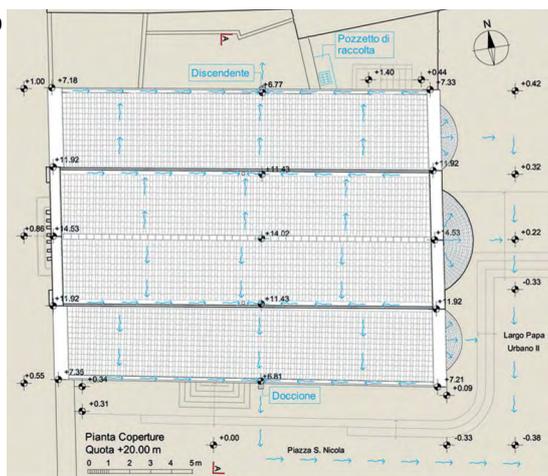


19a

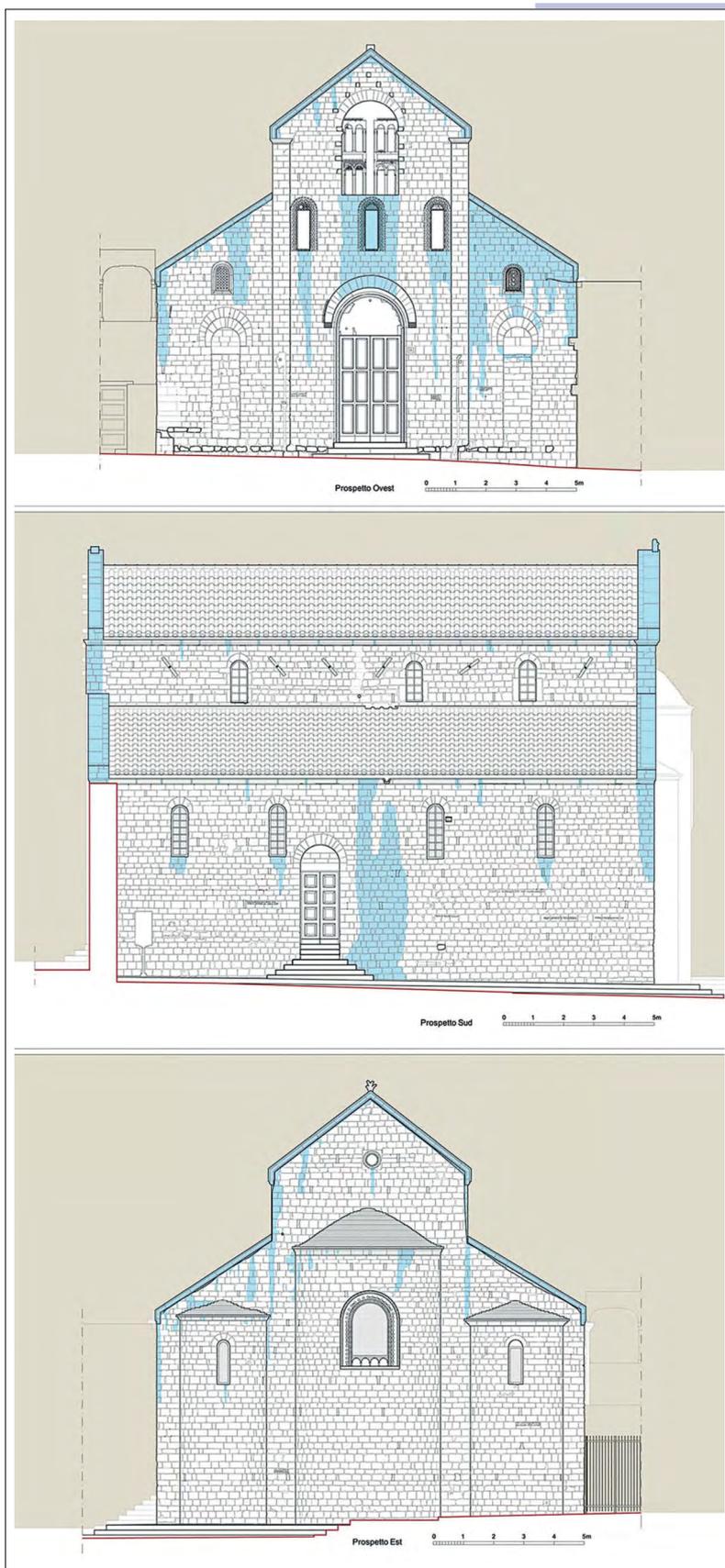


19b

20



allontanamento (fig. 19) da cui le acque, sebbene smaltite per dispersione, defluiscono rapidamente (fig. 20) alla base del monumento e da qui, per mezzo delle opportune pendenze del manto stradale, alla rete fognante. Manifestazioni di degrado dovute a umidità ascendente non sono state, infatti, riscontrate sulle murature. L'elaborazione della mappatura tematica 'carta dell'acqua' (fig. 21) ha consentito, tuttavia, di rilevare due principali criticità legate al sistema di raccolta, entrambe manifeste sul prospetto sud. In primo luogo risulta che la mancanza di una manutenzione periodica provoca l'accumulo di materiali – ad es. terra, foglie, guano, ecc. – nei canali di gronda; questo fenomeno ne riduce la sezione con il conseguente traboccamento delle acque lungo il percorso – specie in quello della navata minore, in cui confluono le acque di entrambe le falde – invece dell'allontanamento per mezzo dell'apposito doccione; in secondo luogo, l'azione combinata del vento è tale da consentire a tali acque e a quelle disperse dal doccione di riversarsi sulla superficie muraria, favorendo il formarsi di incrostazioni calcaree⁵⁴. Altra criticità rilevabile sui prospetti, con maggiore incidenza per il prospetto ovest, è lo scorrimento delle acque meteoriche che trova nella perdita di coesione della malta di allettamento degli elementi lapidei – in particolare della cornice sommitale costituita dall'assemblaggio in moduli e dei davanzali delle monofore privi di uno strato di protezione – una via preferenziale al dilavamento⁵⁵.



21

CONCLUSIONI

Il caso di studio ha consentito di affrontare il tema della conoscenza del manufatto architettonico secondo un approccio integrato in cui si confrontano i dati relativi al rilevamento diretto dello stato di conservazione del manufatto con quelli climatici affinché concorrano a definire i processi di degrado che, come è noto, sono spesso determinati da una serie di concause interagenti. In questo ambito, ormai consolidato nella moderna pratica della conservazione, uno strumento sufficientemente semplice, come la graficizzazione sistematica e ordinata dei dati peculiari fin qui trattati, fornisce un contributo significativo per registrare efficacemente informazioni puntuali sulla base dello specifico contesto di riferimento e per ciascuna superficie architettonica esposta all'aperto. L'acquisizione di tali dati è rilevante per la redazione del progetto di restauro e, soprattutto, del piano di manutenzione, con un'adeguata previsione della cadenza temporale degli interventi da stabilire selettivamente sulla scorta della vulnerabilità dei materiali nel loro particolare ambito territoriale.

ABBREVIAZIONI

C.D.B. - Codice Diplomatico Barese;

A.C.S. - Archivio Centrale dello Stato, Roma;

A.B.S.N. - Archivio Basilica San Nicola, Bari.

Un sentito ringraziamento alla prof.ssa arch. Annamaria Pandolfi per il supporto e la disponibilità dimostratami.

Le immagini alle figg. 6a, 6b, 7a, 7b sono tratte da Roma, A.C.S., AA.BB.AA., DIVISIONE SECONDA 1934-40, busta n. 185, su concessione del Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo, Archivio Centrale dello Stato, anno 2015, provvedimento di autorizzazione n. 1285/2015.

Autore

Federica Piconese, *Architetto*, fe.piconese@libero.it.

NOTE

¹ Relatore prof.ssa arch. Annamaria Pandolfi.

² L'analisi non prende in disamina la totalità dei parametri climatici poiché, sebbene importanti, come lo sono ad esempio temperatura e umidità relativa, per la comprensione dei differenti meccanismi di degrado a cui un manufatto architettonico può essere soggetto, nel caso in esame e per la natura dell'analisi – prevalentemente qualitativa, volta alla comprensione, mediante graficizzazione, dell'incidenza dei fattori climatici sullo stato di conservazione delle superfici murarie – non risultano preminenti. Così come emerge dai dati in letteratura (cfr. CNMCA, *Atlante climatico d'Italia*, 1971-2000, vol. 3, pp. 259-274), per quanto concerne ad esempio la temperatura media, minima e massima, i valori sono mediamente ordinari; la temperatura minima, oltretutto, si discosta in positivo dallo zero, valore a cui il passaggio di stato sottopone a forti 'stress' il materiale. Inoltre, seppur presenti in differenti tipologie, la natura calcarea dei materiali lapidei del monumento è tale da contenere forti disavanzi dal punto di vista delle dilatazioni termiche.

³ Eseguito con la tradizionale strumentazione da rilevamento diretto.

⁴ A tal fine ci si è avvalsi dell'ausilio delle tecniche di raddrizzamento fotografico componendo i singoli fotopiani i quali sono stati, successivamente, caricati ed elaborati in cad.

⁵ V.F. NITTI (a cura di), *Codice Diplomatico Barese*, Bari 1900, vol. IV, n. 13, pp. 26-28; V.F. NITTI (a cura di), *C.D.B.*, Bari 1902, vol. V, n. 13, pp. 24-27.

⁶ F. PICONESE, *La Chiesa di San Gregorio. Fonti archivistiche e fasi costruttive*, estratto da "Nicolaus Studi Storici", 2014, 1-2, pp. 5-84.

⁷ L. BRESSAN, *Le iscrizioni medievali della Chiesa di San Gregorio in Bari*, in "Nicolaus Studi Storici", 1992, 1, pp. 123-143.

⁸ Iscrizioni funerarie simili sono presenti, del resto, anche sui prospetti della vicina Basilica di San Nicola, eretta a partire dall'anno 1087.

⁹ V.A. MELCHIORRE, *Frammenti degli atti della visita del Priore Paolo Oliva (1577-1578)*, in "Nicolaus Studi Storici", 1997, 1, pp. 117-119.

¹⁰ Tale pratica risulterà cessata nel XIX secolo, in concomitanza con la costruzione del cimitero monumentale ai margini della città. Cfr. A.B.S.N., Sezione moderna (1890-1951) - Carteggio per l'amministrazione generale - Chiese dipendenti, n. 109 [1858-1891].

¹¹ V.A. MELCHIORRE, *Acta Diurna Nicolaiana. Il Cinquecento barese nelle Conclusioni Capitolari di S. Nicola*, Bari 1987, p. 92.

¹² V.A. MELCHIORRE, *Il Quattrocento barese nelle Conclusioni Capitolari di S. Nicola (1485-1490)*, Bari 1989, p. 118.

¹³ Circa l'ubicazione della 'casa di San Gregorio' si avrà notizia nel XVII secolo; Cfr. A.B.S.N., Archivio Capitolare - Bari - Carte diverse, n. 1108 [1639-1655]; cfr. V.A. MELCHIORRE, *La sacra visita secentesca di mons. Antonio del Pezzo alla Basilica di S. Nicola (1647)*, "Nicolaus Studi Storici", 1999, 1, pp. 130-132, 189.

¹⁴ V.A. MELCHIORRE, *Acta Diurna Nicolaiana...*, cit., 1987, pp. 53-54.

¹⁵ A.B.S.N., Sezione moderna (1890-1951) - Carteggio per l'amministrazione generale - Chiese dipendenti, n. 109 [1858-1891].

¹⁶ A.B.S.N., Sezione moderna (1890-1951) - Carteggio per l'amministrazione generale - Chiese dipendenti, n. 109 [1858-1891]; A.B.S.N., Sezione moderna (1890-1951) - Inventari, n. 23 [fine sec. XIX].

¹⁷ Verosimilmente nel XV-XVI secolo, non si esclude contestualmente alla realizzazione della sacrestia. I restauri del XX secolo hanno portato alla luce l'unico affresco a oggi esistente in chiesa (S. Antonio, datato XVI secolo); cfr. V.A. MELCHIORRE, *Frammenti degli atti della visita...*, cit., pp. 117-119; cfr. F. SCETTINI, *La Chiesa di San Gregorio di Bari*, estratto da *Palladio*, anno V- N.VI, Roma MCMXLI-XX, pp. 264-267.

¹⁸ A.C.S., AA.BB.AA., Divisione Seconda 1934-40, busta n. 185.

¹⁹ A.B.S.N., Archivio Capitolare - Bari - Carte diverse, n. 1108 [1639-1655].

²⁰ La cisterna non era del tutto interrata; essa si elevava, infatti, per circa 100 cm dall'attuale piano di campagna.

²¹ R. LUPOLI TATEO (a cura di), Il priorato di Fabio Grisone. *La Basilica di San Nicola nel primo ventennio del sec. XVII*, Bari 1985, pp. 67-70; V.A. MELCHIORRE, *La sacra visita...*, cit., Bari 1999, pp. 130-132, 189.

²² A.B.S.N., Archivio Capitolare - Bari - Cause, n. 840 [1725].

²³ È ipotizzabile che la volta a botte ancora oggi gravante, in parte, sulla muratura settentrionale della chiesa di San Gregorio, sia stata realizzata in questo periodo.

²⁴ A.C.S., AA.BB.AA., Divisione prima, 1908-24, busta n. 807; A.C.S., M.I. Direzione Generale Affari di Culto, busta n. 625.

²⁵ A.B.S.N., Sezione moderna (1890-1951) - Grandi Restauri, n. 259, pacco 4 [1924-31].

²⁶ A.C.S., M.I. Direzione Generale Affari di Culto, busta n. 625.

²⁷ Composta da: arch. Carlo Calzecchi (Soprintendente ai Monumenti delle Puglie), prof. Francesco Nitti, ing. Luigi Sylos, Ing. Domenico Minchilli (Direttore del Genio Civile) e dall'ingegner

capo dell'Ufficio Tecnico di Finanza. Con la sopravvenuta nomina a Soprintendente, l'arch. Quintino Quagliati viene integrato nella Commissione.

²⁸ Presieduta da Gustavo Giovannoni e composta dai membri Corrado Ricci e Giovanni Battista Giovenale.

²⁹ A.C.S., AA.BB.AA., Divisione Seconda 1940-45, busta n. 94.

³⁰ Sebbene inizialmente previsto, l'isolamento non interesserà, invece, il fianco settentrionale della chiesa di San Gregorio.

³¹ A.C.S., AA.BB.AA., Divisione Seconda 1934-40, busta n. 185.

³² Di cui ancora oggi sono apprezzabili le tracce sul paramento murario.

³³ Se da un lato la tematica della ricostruzione è stata affrontata, anche su indirizzo dei proff. Giovannoni e De Angelis d'Ossat, nel rispetto del dato storico operando secondo i principi della distinguibilità e della ricostruzione in forme semplificate (ad es. finestrone centrale, tratto di muratura della navata minore, verso settentrione), dall'altro ha imperato la demolizione di tutto quanto ritenuto non coevo o congruente con l'epoca medioevale. In quest'ottica rientrano lo smantellamento degli altari, la rimozione dell'intonaco, la demolizione delle volte e del campanile a vela posto nell'angolo sud-ovest della navata maggiore. Cfr. A.C.S., AA.BB.AA., Divisione Seconda 1934-40, busta n. 185; cfr. F. SCETTINI, *op. cit.*

³⁴ A.C.S., AA.BB.AA., Divisione Seconda 1934-40, busta n. 185; F. SCETTINI, *op. cit.*

³⁵ A causa della non accessibilità del sito verso settentrione, non è stato possibile espletare il rilevamento del paramento murario nord.

³⁶ In riferimento alla norma UNI 11182/2006.

³⁷ L'analisi visiva dei paramenti murari esterni ha consentito di rilevare un diffuso impiego di malte cementizie per la ristilatura dei giunti, per l'allettamento dei nuovi elementi lapidei posti in opera nel corso dei restauri del XX secolo e per il riallettamento dei conci costituenti il timpano della facciata, smontati e rimontati per anastilosi nel corso dei suddetti restauri. Data l'estensione degli interventi, si è deciso di riportare in mappatura le aree caratterizzate da 'risarcimenti impropri a base cementizia', sotto forma di 'degrado diffuso', includendo in essi le tre tipologie maggiormente riscontrate: 1. esteticamente deturpanti (classiche 'toppe di cemento'); 2. debordanti rispetto al piano della superficie (tali da alterare l'originario rapporto pietra-malta); 3. caratterizzate da perdita di coesione.

³⁸ In ragione del maggiore tempo di esposizione ai fattori climatici, oltreché di considerazioni legate allo

specifico contesto di riferimento, il *pitting* e l'alveolizzazione caratterizzano prevalentemente il materiale lapideo originario, sebbene, come espresso, quest'ultimo abbia qualità meccaniche superiori a quelle dei materiali posti in opera nel corso dei restauri della prima metà del XX secolo.

³⁹ Cfr. nota 30.

⁴⁰ Per i dati relativi al periodo 1971-2000 vedasi: CNMCA, *Atlante climatico d'Italia*. 1971-2000, vol. 3, p. 259; per quelli relativi al periodo 1961-1990 vedasi: <http://clima.meteoam.it/web_clima_sysman/Clin_o6190/CLINO270.txt>.

⁴¹ I dati si riferiscono alle registrazioni acquisite dalla stazione meteorologica ENAV di Bari Palese - numero identificativo 270 - nel periodo 1951-2005. Cfr. Regione Puglia, Assessorato trasparenza e cittadinanza attiva, Servizio Demanio e Patrimonio, *Piano Regionale delle coste, Rapporto ambientale, Allegato n.2, Il clima meteomarinario sul litorale pugliese*, pp. 2-4, 22-30.

⁴² In termini di frequenza di apparizione per direzione di provenienza in primavera e in estate cresce il contributo dei venti del IV e I quadrante, mentre in generale diminuiscono per intensità. In inverno e in autunno, per direzione di provenienza, prevalgono i venti del III e parte del IV quadrante.

⁴³ I fenomeni si osservano sui conci fino a 100 cm circa dall'attuale piano di campagna.

⁴⁴ Data la localizzazione del monumento nel contesto territoriale, ulteriori approfondimenti scientifici si reputano necessari al fine di determinare lo stato di conservazione del materiale lapideo esposto all'azione dell'aerosol marino.

⁴⁵ <<http://www.ecoedility.it/e3news/?p=263>>. A. BASTI, M. C. FORLANI (a cura di), *Recupero e riqualificazione del borgo di Castelbasso TE: un'esperienza di progettazione ambientale*, 2008, p. 161.

⁴⁶ <<http://www.sunearthtools.com/it/index.php>>.

⁴⁷ Il diagramma solare rappresenta l'elaborazione grafica della coppia di valori, azimut e elevazione solare, riportata con cadenza temporale pari a 1h.

⁴⁸ Su 15h complessive di soleggiamento.

⁴⁹ Su 9h complessive di soleggiamento.

⁵⁰ I dati si riferiscono alle registrazioni acquisite nel periodo 1971-2000 (cfr. CNMCA, *Atlante climatico d'Italia*. 1971-2000, vol. 3, pp. 259). Su base stagionale la massima intensità di pioggia viene registrata in autunno dove, in particolare, nel mese di novembre è pari a 72,7 mm; su base annuale le precipitazioni risultano complessivamente pari a 562,6 mm.

⁵¹ La sostituzione del preesistente manto di copertura in chianchette in pietra calcarea non ha interessato le tre absidi.

⁵² Stratigrafia da verificare in cantiere mediante saggi.

⁵³ M. BENEDETTELLI, *Bari. Chiesa di San Gregorio*, in AA.VV., *Restauri in Puglia 1971-1983*, vol. II, Fasano 1983, pp. 82-83.

⁵⁴ Un più recente intervento ha visto dal lato nord, in continuità con il doccione, l'inserimento di un pluviale in rame in grado di smaltire, sempre per dispersione ma a quota inferiore, le acque meteoriche.

⁵⁵ Con riferimento alla cornice, il dilavamento è altresì favorito in generale dalla mancanza di un gocciolatoio e - soprattutto per quanto attiene la cornice delle ali laterali - dalla stessa modanatura, di scarso oggetto. Per quanto concerne i davanzali delle monofore, la mancanza di uno strato di protezione dalle opportune pendenze costituisce un punto critico, di accumulo delle acque meteoriche che, quindi, si riversano lentamente sulla superficie, disciogliendo il guano dei volatili (prevalentemente piccioni) che sono soliti risiedere sugli stessi.

Bruno Mazzone

Torre di Pisa, progetto e realizzazione di opere per lo smaltimento delle acque meteoriche e per la fruizione dell'interno

L'immagine a tutti nota della Torre di Pisa corrisponde alla sua vista esterna, resa celebre per l'asse inclinato rispetto alla verticale. Osservandola riconosciamo immediatamente una serie di piani loggiati sovrapposti e contemporaneamente intuiamo l'esistenza di una scala interna per raggiungerli. Nel momento in cui si affronta la visita, all'ingresso, l'intuizione si trasforma nei gradini di una rampa elicoidale alloggiata nello spessore dell'anello murario. All'interno di questo anello un vano cilindrico (la 'canna', come è chiamata dai pisani) attraversa

sa tutta l'altezza della Torre fino alla volta sottostante alla cella campanaria. La rampa si interrompe a ogni livello per permettere da una parte l'affaccio su questo vano interno, dall'altra l'uscita verso il piano loggiato esterno.

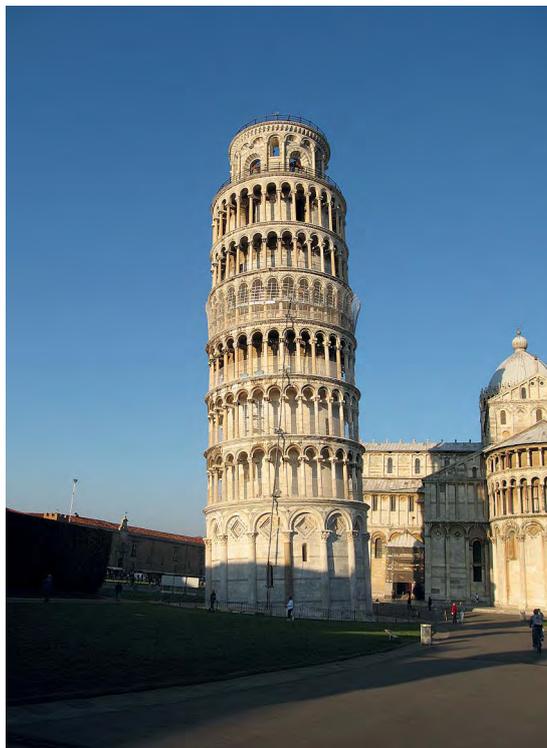
Proprio per la configurazione della Torre questo interno cavo, pur dotato di aperture a ogni livello, risulta avulso dal percorso di visita e non si presta facilmente alla visione nella sua totalità: solo al settimo ordine, una volta usciti dalla scala, si manifesta la sua consistenza architettonica attraverso sei ampie finestre peri-

Fig. 1

La Torre durante i lavori di restauro.

Fig. 2

Il recupero dell'attraversamento visivo al settimo ordine in un'immagine di fine lavori.



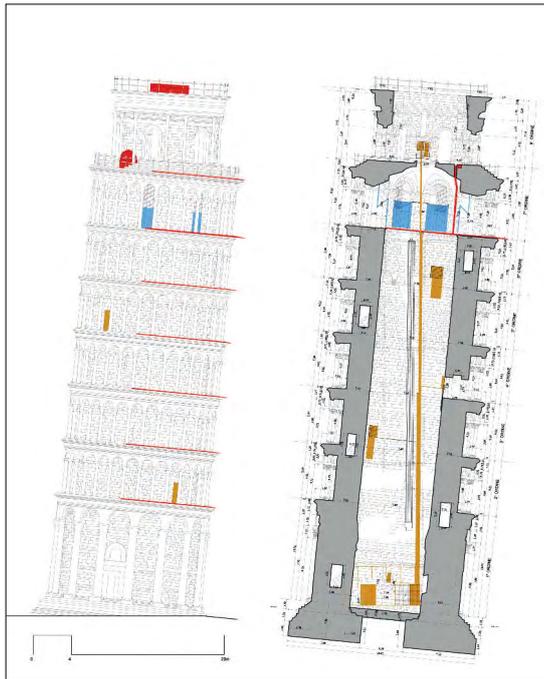


Fig. 3
Tavola abaco degli interventi di progetto:
- in rosso le protezioni dalle acque meteoriche;
- in blu le finestrate; - in giallo le opere impiantistiche.

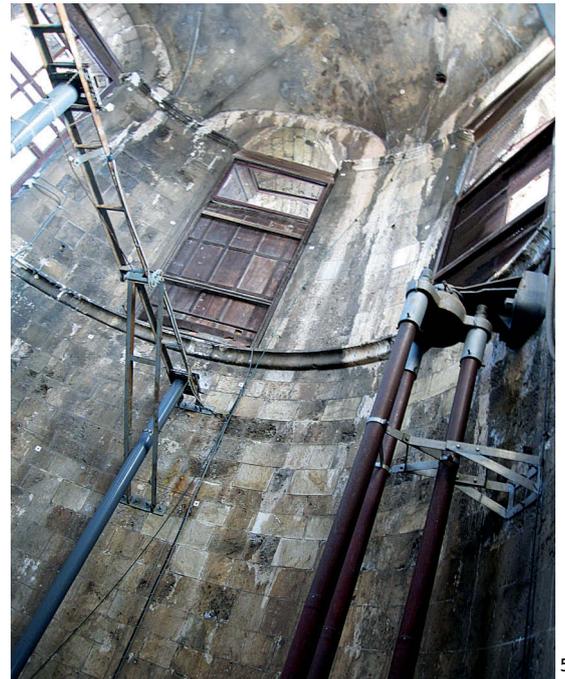
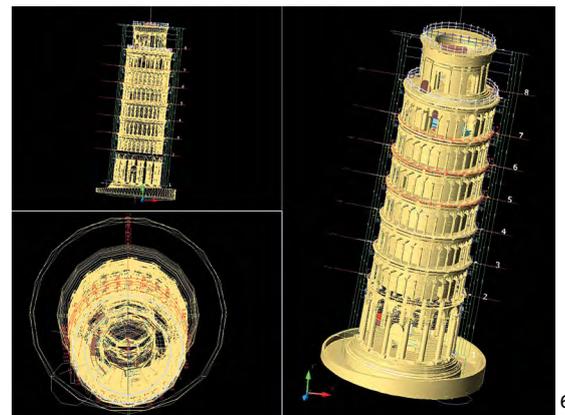


Fig. 4
La 'canna' come era prima dell'intervento.



Fig. 5
Vista interna degli affacci al settimo ordine come erano prima del restauro.

Fig. 6
Modello 3D della Torre con inserimento degli interventi proposti.



metrali (figg. 4, 5).

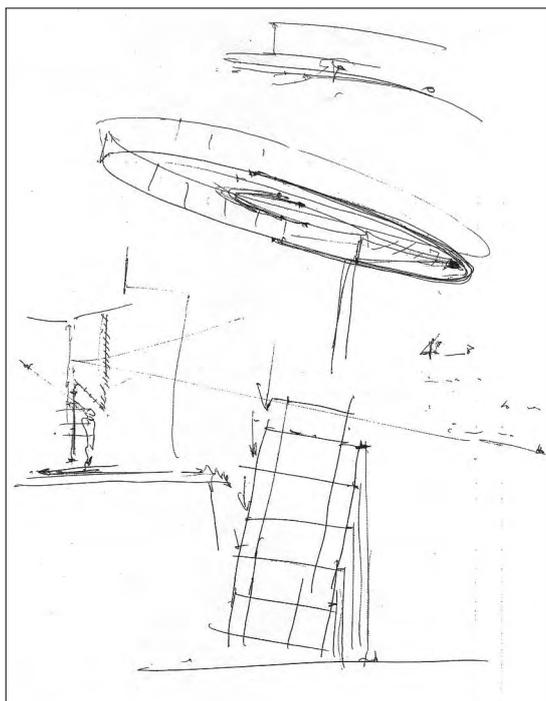
Si consideri che prima del recente intervento di restauro a cura dell'ISCR¹ la continuità in altezza dello spazio interno era interrotta da un solaio in cemento armato aggiunto nel 1935, destinato all'alloggiamento e al controllo delle strumentazioni scientifiche e per questo reso non accessibile al pubblico².

Inoltre le finestrate al settimo ordine si trovavano tamponate con pannelli in vetroresina montati su infissi artigianali in legno, con impedimento dell'attraversamento visivo da finestra a finestra (fig. 3). Lo stesso era per le aperture presenti ad ogni livello della scala, oscurate con accessibilità riservata alla manutenzione acrobatica degli impianti e delle strumentazioni pre-

senti all'interno. L'insieme dava la sensazione che mancasse qualcosa alla comprensione del monumento.

Posto dunque tra gli obiettivi del restauro, il recupero del vano cilindrico interno nella sua integrità ha contemplato oltre alle opere conservative sulle superfici, la rimozione del solaio e la sistemazione ordinata degli impianti.

Complementare e finalizzato al miglioramento della fruizione, l'intervento sostitutivo degli infissi si è rivelato inoltre un'occasione per affrontare le problematiche insolite della canalizzazione delle acque meteoriche, nella condizione imposta dall'imperfezione del manufatto architettonico con cui da sempre ci si è dovuti confrontare.



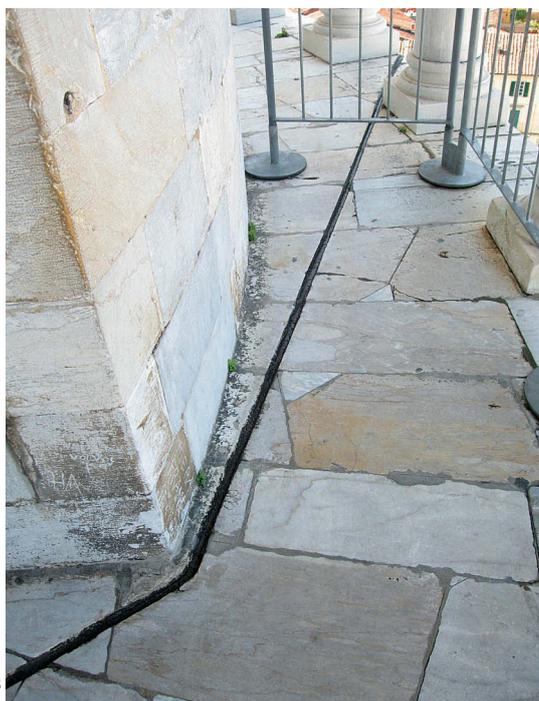
7

Già da una prima analisi dello stato di fatto si è potuto accertare come l'impedimento dell'affaccio interno fosse riconducibile all'anomalia del percorso dell'acqua piovana dovuta all'inclinazione dei piani (fig. 7).

La necessità di rimozione delle pannellature lignee nei vani finestra è così evoluta, attraverso varie fasi di approfondimento, in uno studio complessivo di soluzioni per l'adeguamento funzionale, confluito nell'elaborazione virtuale di un modello tridimensionale della Torre (fig. 6). L'analisi del suo comportamento con simulazione degli eventi meteorici nelle condizioni particolari imposte dalla pendenza ha reso evidenti le possibili soluzioni e, successivamente, la valutazione complessiva dei singoli inserti.

Tra gli interventi distribuiti sull'intero manufatto (vedi fig. 3), finalizzati alla raccolta e incanalamento delle acque meteoriche, al recupero degli affacci interni, all'impiantistica e all'illuminazione, in via prioritaria sono stati realizzati quelli a ridosso del volume cilindrico interno, a corredo di questa parte recuperata del monumento.

Le fasi, tra progettazione e messa in opera, si sono svolte nell'arco di tempo dal 2006 al 2011 usufruendo del confronto quotidiano con i crite-



8

ri di minima invasività e reversibilità propri dell'intervento conservativo, e la possibilità di intercettare i dati critici della gestione della fruizione, forniti dai tecnici dell'Opera della Primaziale Pisana (durante le fasi di restauro la visita non è mai stata impedita).

■ SISTEMA DI PROTEZIONE DALLE ACQUE METEORICHE

La nota pendenza della Torre ha incrementato nel tempo gli effetti che gli agenti atmosferici solitamente provocano su ogni edificio storico: a causa dell'inclinazione, gli orizzontamenti loggiati che caratterizzano l'architettura della Torre raccolgono la pioggia che viene riversata all'interno oppure lateralmente rispetto al corpo centrale, dilavando le superfici, percolando e riversandosi nell'opposto versante (fig. 7)³.

Oltre a provocare il danno all'immagine esterna, in ragione della configurazione architettonica e dell'inclinazione, l'acqua ha agito nel corpo interno, penetrando dalle aperture e tra le connessioni dei rocchi.

La parte sommitale, i loggiati del settimo ordine e la cella campanaria all'ottavo ordine sono le più esposte all'azione meccanica e chimico-fisica degli agenti atmosferici. Qui l'acqua piovana fluisce utilizzando gli stessi percorsi dei

Fig. 7

Schizzo descrittivo delle soluzioni previste.

Fig. 8

Preesistenti tracciati incisi nella pietra per intercettare l'acqua piovana.

Fig. 9
L'arrivo al settimo ordine
dalla scala elicoidale prima
del restauro.

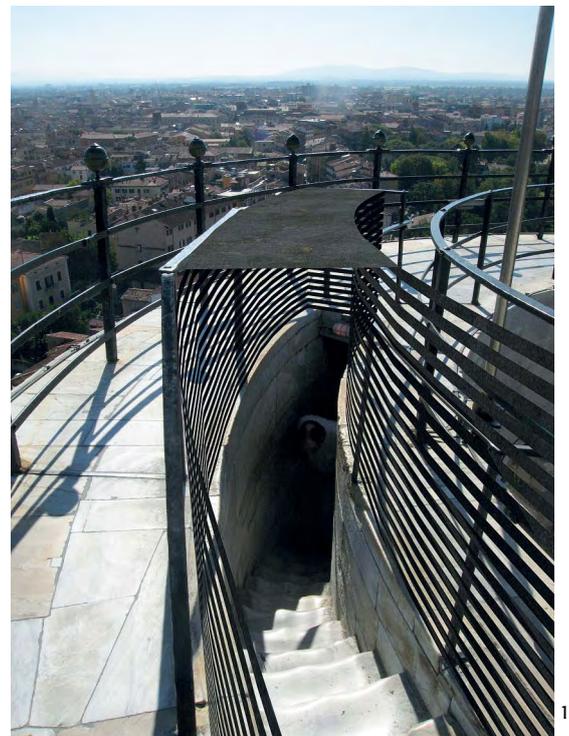
Fig. 10
Rampa di accesso alla
sommità della Torre (a) e
ipotesi di protezione (b).



visitatori, con grave pericolo per i medesimi: questo inconveniente è riscontrabile in tutti i varchi praticabili dall'esterno, soprattutto in corrispondenza delle rampe di accesso alla sommità.

Lo studio si è soffermato su questi evidenti punti critici e ha proposto soluzioni di progetto, corredate di rappresentazione fotografica e *rendering*, utili per una valutazione dell'impatto visivo (figg. 10, 11), come alterazioni dell'iconografia. La necessità di sostituzione degli infissi e delle tamponature al settimo ordine ha costituito il banco di prova per tutte le fasi teorizzate.

Sono state esaminate nel dettaglio le motivazioni che hanno portato alle precedenti soluzioni messe in atto per la protezione dall'acqua piovana, spesso commisurate alle necessità di vigilanza e di gestione della fruizione e alla priorità data alla sicurezza generale dei visitatori, nelle difficoltose condizioni imposte dalla pendenza. All'ultimo livello, infatti, quello più



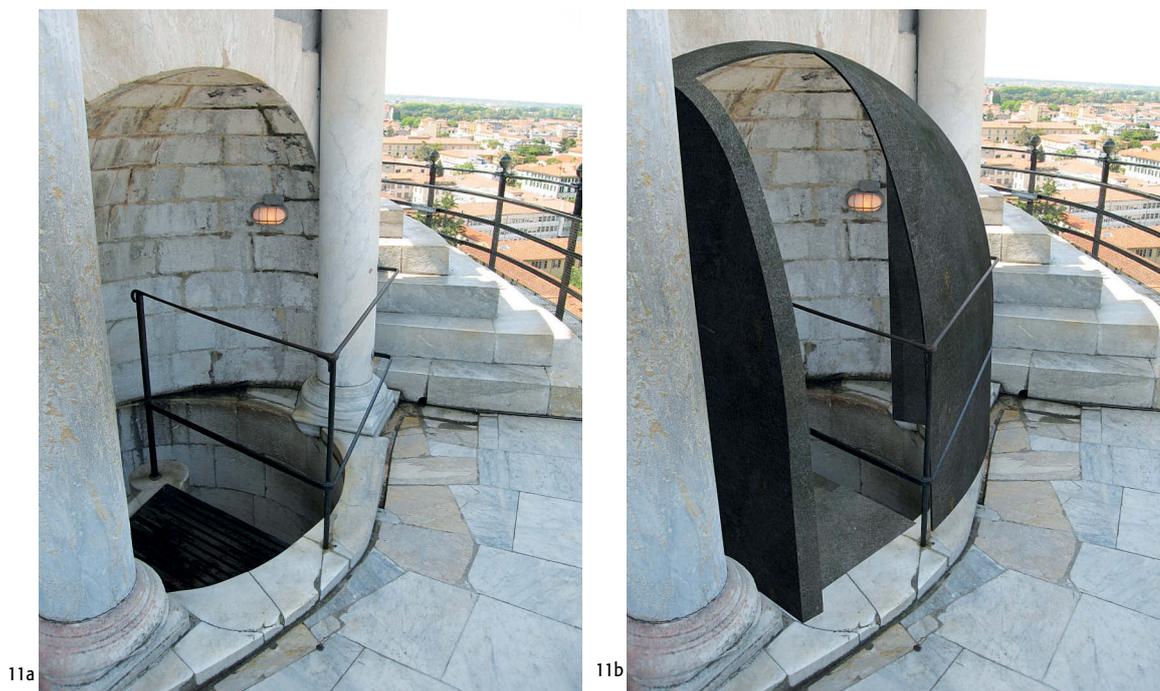


Fig. 11
Accesso all'ottavo ordine
(a) e ipotesi di protezione
(b).

esposto degli altri per la presenza dei finestroni, erano classificabili come tali i tracciati lineari scavati nel vivo della pietra (fig. 8), gli argini con massetti in contropendenza realizzati in corrispondenza dei varchi, gli sbarramenti alle finestre e le successive superfetazioni necessarie per assicurare assistenza ai visitatori.

Nei fatti, i disagi determinati dalla pendenza, compresi quelli dovuti agli agenti atmosferici, erano stati letti come singole eccezioni rispetto alla normalità e pertanto affrontati ogni volta con misure compensative circoscritte. Il sacrificio della visione dell'interno era il risultato della sommatoria delle diverse azioni di argine alla pendenza.

Il modello virtuale di studio ha reso infine evidente che un edificio a pianta centrale e inclinato come la Torre, sotto l'azione delle precipitazioni atmosferiche, dispone i piani come versanti di displuvio nella direzione di pendenza e conseguentemente le parti emergenti come semplici ostacoli al deflusso, da aggirare (fig. 7).

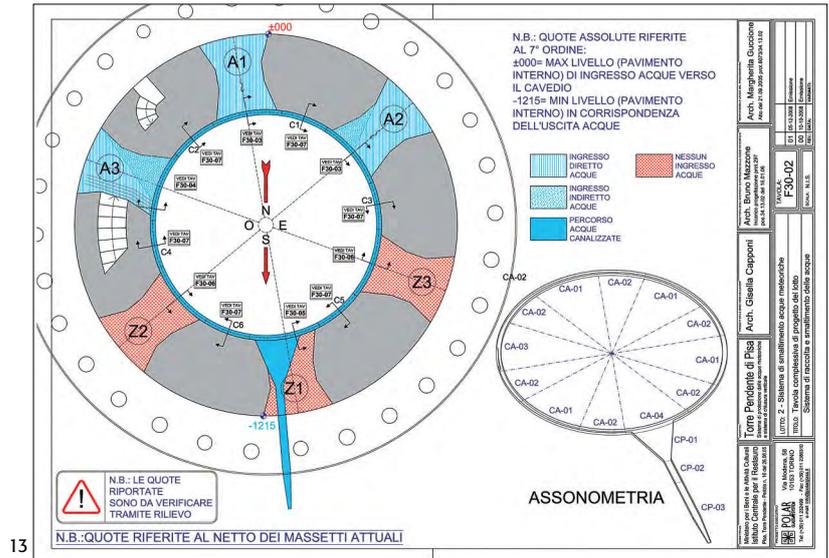
A questa evidenza si è cercato di dare una prima risposta alternativa con l'ipotesi di dotare tutti i piani loggiati di barriere sagomate da sovrapporre alle basi e al bordo esterno, in modo da canalizzare il deflusso in un unico punto di fuoriuscita.

Al settimo ordine, la diversa configurazione degli affacci interni e la sottostante cornice anulare offriva la possibilità di alloggiare un canale di gronda in acciaio con funzioni analoghe a quelle consuete nei tetti degli edifici storici (fig. 12). Questa opportunità avrebbe consentito di raccogliere anche l'acqua del livello superiore tramite un discendente verticale interno alla calotta. Una soluzione semplice scaturita dall'analisi sul modello e reinterpretata nella particolarità della Torre che si rivelava innovativa rispetto a quanto era stato precedentemente ipotizzato. Nel sistema progettato e poi messo in opera, invece di cercare di respingere l'acqua piovana verso l'esterno, radialmente, si accettava e assecondava la direzione di pendenza realizzando un attraversamento interno (fig. 13).

Ora, a lavori conclusi, l'acqua piovana proveniente dalle soglie delle finestrate in sopra-pendenza si raccoglie nell'anello di gronda interno e si incanala verso la finestrate in sottopendenza (fig. 16). La fuoriuscita si ottiene attraverso un prolungamento del canale esistente, in appoggio sul piano anulare esterno, con funzione di doccia (fig. 15). Nel contesto monumentale della piazza si può rileggere questo dettaglio come una rivisitazione degli esempi originali visibili in aggetto dalla copertura



12



13



14

Fig. 12
Alloggiamento del canale sulla cornice interna con demolizione del massetto aggiunto.

Fig. 13
Tavola di progetto con inserimento del canale di gronda anulare e descrizione delle pendenze.

Fig. 14
Doccione in aggetto del Battistero.

Fig. 15
Raccolta in sottopendenza e doccione esterno.

Fig. 16
Particolare del supporto, dell'anello di gronda (protetto con lamiera forata) e del canale verticale portacavi.



15



16

del fronteggiante Battistero, testimonianze dell'attenzione riservata da sempre alla protezione dagli eventi atmosferici e al deflusso delle acque meteoriche a terra (fig. 14).

■ SISTEMA DI CHIUSURA VERTICALE

Al settimo ordine il visitatore arrivando dalla scala elicoidale esce all'aperto e si aspetta una connessione tra l'area di affaccio esterno ad

archi e il volume interno. Come si è detto la presenza di imponenti finestre strombate verso l'interno conferma la previsione. Ma fino al recente intervento di restauro queste aspettative di visione venivano deluse. Questo impedimento visivo consequenziale all'insieme delle necessità di occultamento dell'interno era considerato ormai fisiologico e funzionale all'organizzazione delle visite. Dopo la salita i visitatori veni-

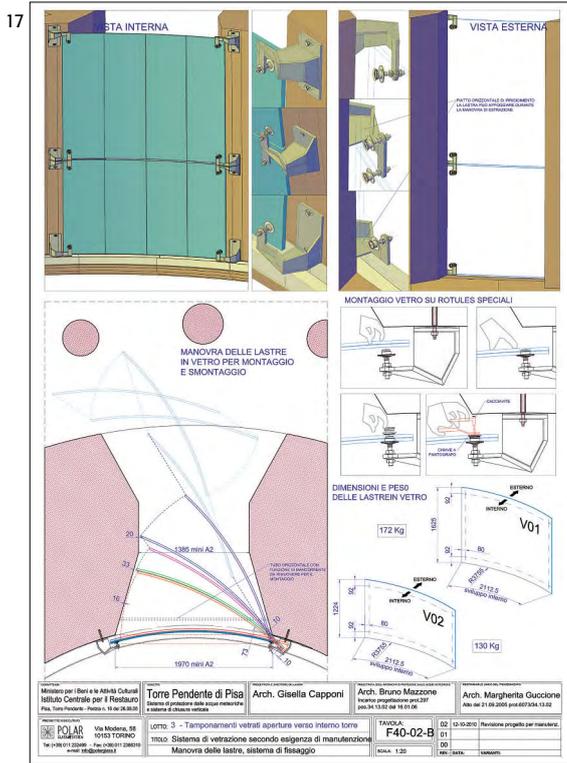


Fig. 17
 Tavola di progetto con collocazione dei supporti e movimentazione dei vetri.

Fig. 18
 Fasi del cantiere con montaggio del sistema vetri/canale.

vano maggiormente attratti dalla suggestione panoramica enfatizzata dalla pendenza, a discapito della piena comprensione dell'architettura della Torre con la sua cavità interna.

L'obiettivo del progetto, una volta risolto il problema dell'incanalamento dell'acqua, contemplava il recupero alla visione dell'interno. È stato quindi adottato un sistema di schermatura a vetri di geometria coincidente con la circonferenza della base anulare interna. Allo scopo sono stati utilizzati pannelli di cristallo stratificato extrachiaro alti fino a tre metri circa, ancorati sugli stipiti interni con supporti metallici a braccio, distanziati quel tanto da permettere lo scolo dell'acqua nel canale di raccolta (vedi particolare fig. 16).

I supporti, appositamente disegnati allo scopo di permettere la movimentazione dei vetri in caso di loro sostituzione, sono stati fissati con perni inseriti nel vivo della pietra sulla facciata interna, in modo da liberare l'inquadramento visivo della finestra da qualsiasi disturbo. Al di sopra di essi, a completamento della chiusura e a ridosso dell'arco è stato previsto l'inserimento di un diaframma in rete metallica intrecciata, mirato alla protezione dai volatili.

Per il corretto inserimento della rete nella strombatura delle finestre che prevedeva l'esatta riproduzione del suo contorno, diverso per ogni vano finestra, si è dovuto procedere all'esecuzione di un rilievo tramite scanner laser 3D con successiva verifica attraverso sagome in pvc collocate e controllate manualmente (fig. 22).

La particolare tipologia della rete, che aggiorna nei materiali il modello utilizzato in precedenza, è funzionale alla protezione della visione interna dal riflesso del cielo e della luce diurna sui vetri. Allo scopo di permettere la pulizia nella faccia interna dei vetri e la manutenzione degli impianti collocati in prossimità, la rete è stata dotata di un particolare sistema amovibile di tensionamento (fig. 23).

Nella realizzazione finale, l'insieme formato dalle superfici vetrate, dalle reti metalliche e dall'anello di gronda anulare si può leggere come un coronamento del volume cilindrico interno. Sulle linee di colmo tra i piani delle reti e i pannelli vetrati curvi sono posizionati i ciellini metallici di raccordo per l'alloggiamento delle lampade di illuminazione della volta (fig. 20).

Come già accennato per la particolare forma dei supporti in acciaio dei pannelli vetrati, det-

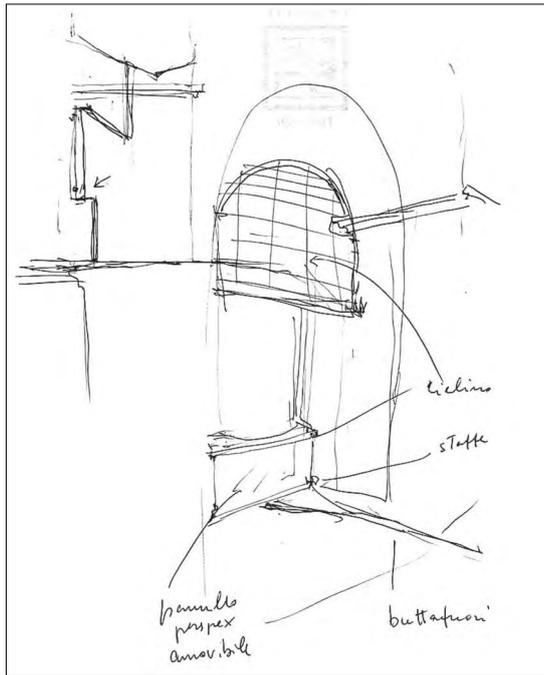


Fig. 19
Particolare del sistema di giunzione tra vetro e rete metallica con l'alloggiamento delle sorgenti luminose.

Fig. 20
Schizzi di studio per la rete metallica.

Fig. 21
Immagine del tamponamento con rete metallica precedente ai lavori.

Fig. 22
Il nuovo sistema di protezione con rete metallica: a) verifica sul posto con le sagome; b) realizzazione con la nuova cornice di bordo vista dall'interno; c) vista dall'esterno.

tata dalla necessità di movimentazione dall'esterno in caso di sostituzione delle lastre, il disegno *naked* di tutti gli elementi metallici si attiene a un registro di minimo ingombro e sobria visibilità, ma anche di massima prestazione e sicurezza. Il contrasto vivo dei materiali risulta assorbito dall'evidenza della funzionalità, espressa nel rispetto della geometria delle forme dell'antico.



20



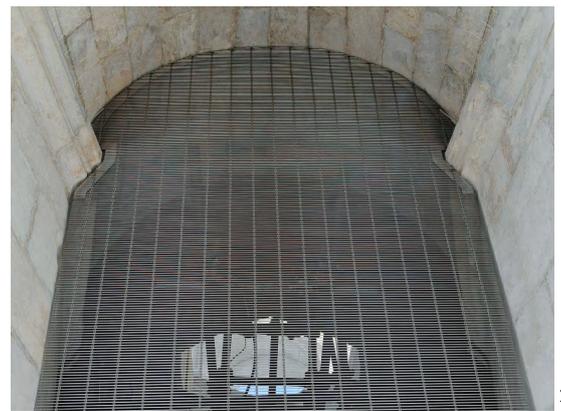
21



22a



22b

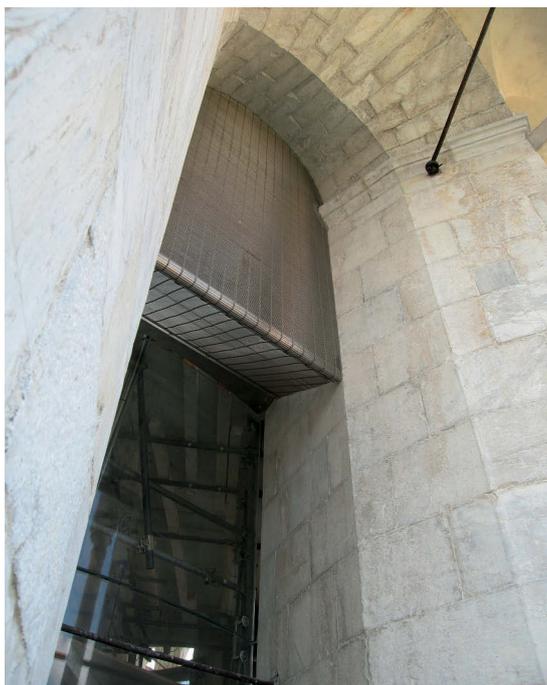


22c

■ IMPIANTI AL SERVIZIO DEGLI AMBIENTI INTERNI

La rimozione degli elementi aggiunti ha consentito la riproposizione dello spazio interno nella sue suggestive originali dimensioni rendendolo accessibile alla quota del terreno. Il visitatore può finalmente rendersi conto del vuoto all'interno della Torre, soffermarsi e indirizzare lo sguardo verso la luce dell'oculo esagonale alla sommità, seguendo la punteggiatura delle bucatre laterali che corrisponde all'andamento elicoidale della scala.

Il sistema di illuminazione artificiale adottato per l'ambiente interno, realizzato con speciali lampade fluorescenti "a foglio" in corrispondenza di ogni singola apertura, rende evidenti



23

le sorgenti luminose ricalcando le superfici rettangolari degli affacci. La loro presenza fornisce il segnale luminoso dello svolgimento della scala elicoidale come necessario riferimento architettonico dall'interno del neutro spazio cilindrico (fig. 24).

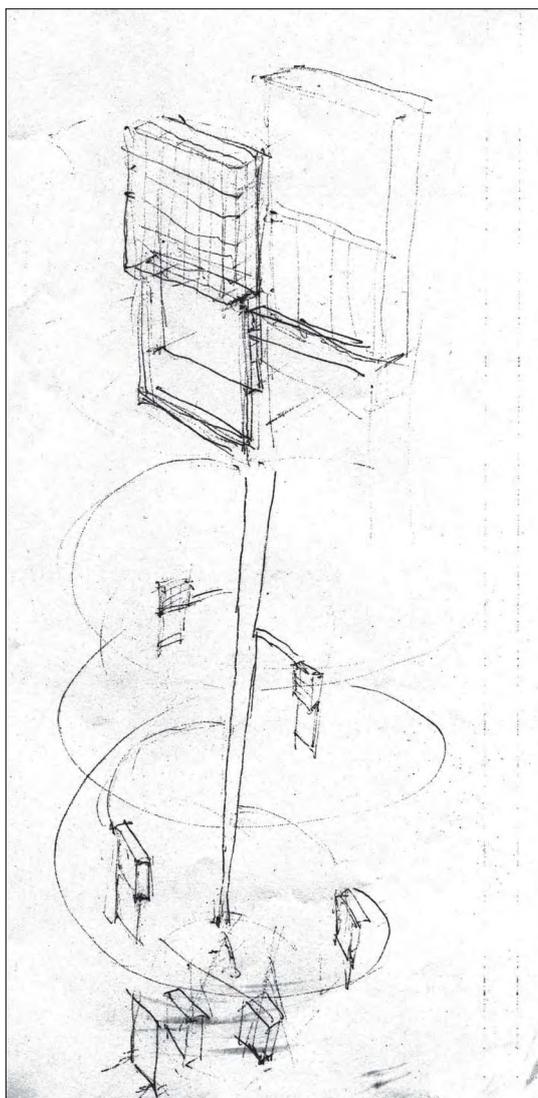
Dall'interno della scala i parapetti di ogni singolo affaccio, in corrispondenza degli elementi illuminanti, per la necessità di rendere utili gli esigui spazi disponibili lungo il percorso di visita, contengono ognuno un piccolo vano tecnologico con alloggiamento delle derivazioni impiantistiche per l'alimentazione elettrica, la diffusione audio e la videosorveglianza.

Le diverse canalizzazioni di questi impianti, in passato distribuite seguendo le necessità particolari e senza un disegno organizzato, sono state raccolte all'interno di un elemento scatolare metallico verticale a tutta altezza, visibilmente a contrasto con l'inclinazione della torre. Da esso si diramano le vie cavi dell'impianto elettrico in modo da raggiungere le utenze a ogni livello in un assetto geometricamente ordinato.

Tutti i nuovi inserimenti, ritenuti necessari e inevitabili per la loro funzione protettiva, sono diventati veicoli per implementare il corredo tecnologico del monumento e migliorarne la possibilità di fruizione.



24



25

Fig. 23

Immagine di un affaccio interno a lavori ultimati con la rete in tensione.

Fig. 24

Vista dal basso dell'interno della 'canna' a lavori ultimati.

Fig. 25

Schizzo di progetto del sistema di alloggiamento degli impianti con gli affacci interni.

Le foto alle figg. 2, 12, 18, 20, 21 e 23 sono di Paolo Piccioni (ISCR); le elaborazioni e i *rendering* delle figg. 3, 6, 10b e 11b sono dell'ingegnere Andrea Nunzi, quelle delle figg. 13 e 17 di Polarglass System; tutte le altre immagini e disegni sono dell'autore.

Autore

Bruno Mazzone, *Architetto*, ISCR.

NOTE

* Dello stesso autore cfr. "Bollettino ICR - Nuova serie", 2001, 3, *Architettura dell'illuminazione negli interni decorati*, pp. 119-131.

¹ Restauro delle superfici lapidee. Progetto e direzione dei lavori arch. Gisella Capponi, ISCR; responsabile unico del procedimento arch. Margherita Guccione, MIBACT; ditta esecutrice del restauro coop. CBC - Conservazione Beni Culturali; progetto delle opere per la protezione dalle acque meteoriche, vetrate e illuminazione interna arch. Bruno Mazzone, ISCR (con la collaborazione dell'Opera della Primaziale Pisana); 3D di studio e *rendering* ing. Andrea Nunzi; ingegnerizzazione e messa in opera

Polarglass System srl; fornitura pannelli vetriati Roberglass srl; fornitura e messa in opera reti metalliche Costacurta spa).

² Per una dettagliata descrizione delle strumentazioni e delle vicende storiche legate alla misurazione della pendenza cfr. J.B. BURLAND, C. VIGGIANI, *Osservazioni sul comportamento della Torre di Pisa*, "Rivista Italiana di Geotecnica", 1994, 3.

³ Gli studi e le indagini sulle interazioni esistenti tra ambiente e manufatto-torre hanno dimostrato come l'erosione, la disgregazione della pietra, la presenza di patine gessose e di incrostazioni calcaree siano da connettersi all'impatto delle idrometeore e alle diverse vie di percolamento dell'acqua. Nella zona di sottopendenza il particellato, che non viene dilavato per un effetto di autoschermo della Torre stessa, si deposita e favorisce il formarsi di croste nere. G. CAPPONI, S. VEDOVELLO, *Il restauro delle superfici lapidee della Torre di Pisa*, in *Il restauro in Italia*, Roma, 2013, p. 79. Sullo stesso argomento cfr. anche, G. CAPPONI, S. VEDOVELLO, *Il restauro della Torre di Pisa. Un cantiere di progetto per il restauro delle superfici*, Roma 2000.

Diego Cauzzi
Pietro Moioli
Claudio Seccaroni

Materiali e tecnica in alcuni dipinti del Correggio

Già agli albori degli studi sulle tecniche artistiche, nella seconda metà del XIX secolo, Correggio appariva come una figura chiave nell'evoluzione tecnica. Mary Philadelphia Merrifield e, soprattutto, Charles Lock Eastlake, il primo direttore della National Gallery di Londra, gli dedicarono alcune significative pagine dei loro pionieristici scritti. Correggio fu infatti testimone, anzi protagonista, del graduale passaggio dalla tavola alla tela, portando a compimento le sperimentazioni mantegnesche.

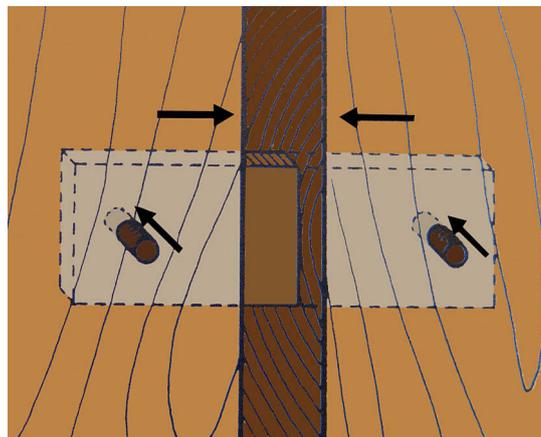
Questo tipo di supporto è stato utilizzato per la prima volta dall'autore nel 1514-15; in questo caso la scelta fu imposta dalla destinazione dei dipinti, trattandosi delle ante dell'organo dell'abbazia di San Benedetto Po. Da questo momento e sino al grandioso cantiere della cupola della cattedrale di Parma l'impiego delle tavole resta comunque privilegiato rispetto alle tele, essendo il numero di quest'ultime pari a circa la metà delle altre; ciononostante è da sottolineare il pre-

coce impiego della tela per una pala d'altare, i *Quattro santi* (1517) del Metropolitan Museum di New York. Viceversa, nell'ultimo periodo di attività del pittore la scelta del supporto viene preferenzialmente orientata sulla tela (per ritratti, piccole opere di devozione privata e cicli profani), mentre invece la tavola viene utilizzata esclusivamente per le pale d'altare¹. Quasi allo spartiacque tra questi due momenti Correggio sperimenta per un'opera di dimensioni contenute anche la carta incollata su tavola, impiego che trova riscontri in alcune opere coeve di artisti lombardi (ad esempio Andrea Solario)².

Altro primato attribuito al pittore concerne l'uso di imprimiture colorate (grigie o rosso-brune), in sostituzione dei fondi bianchi, o comunque molto chiari, adottati all'inizio del XVI secolo; anche in questo caso, più che inventore, Correggio fu portavoce autorevole di una sperimentazione che in ambito padano, e forse anche veneziano, aveva una tradizione di tutto



1



2

Fig. 1
Madonna di san Gerolamo (il Giorno), particolare in cui si rileva l'impronta circolare di uno spinotto ligneo che blocca una ranghetta interna, sulla congiunzione di due assi.

Fig. 2
Rinforzo alla giunzione di due assi mediante ranghetta e spinotti.



Fig. 3
Correggio, *Compianto*,
Parma, Galleria Nazionale.

rispetto³. Altra soluzione tecnica considerata peculiare dell'Allegri dall'Eastlake è la costruzione degli incarnati a partire da un abbozzo monocromo in bianco e nero; di nuovo, l'invenzione non è affatto correggesca, ma affonda nella tradizione; l'uso che tuttavia ne fece Correggio è tale da impartire una peculiarità nella costruzione degli incarnati, riconosciuta già dai suoi contemporanei come una delle sue cifre stilistiche più apprezzate.

Nel corso degli anni abbiamo avuto l'occasione di indagare un nutrito gruppo di dipinti di Correggio o della sua cerchia mediante tecniche non distruttive quali la radiografia, la riflettografia infrarossa e l'analisi di fluorescenza x (XRF); tali indagini, integrate da un'attenta osservazione delle opere, hanno consentito la messa a fuoco dei materiali e della tecnica dell'artista, in relazione al contesto generale della pittura a cavallo tra XV e XVI secolo⁴.

SUPPORTI

Le giunzioni tra le assi delle due pale della Galleria Nazionale di Parma, la *Madonna della scodella* e il *Giorno* (figg. 1-2), sono rinforzate da ranghette vincolate ai due lati da perni lignei (spinotti), caratteristica che si ritrova in altri dipinti del Parmigianino e di Michelangelo Anselmi realizzati a Parma.

Tra le opere del Parmigianino si citano il *Battesimo di Cristo* (dipinto nel 1519, prima della partenza da Parma per Viadana) nella Gemäldegalerie di Berlino⁵, la *Madonna dal collo lungo* (1535 circa) negli Uffizi e la *Madonna col Bambino, i santi Stefano e Giovanni Battista e committente* (1540) nelle Staatliche Kunstsammlungen (Gemäldegalerie) di Dresda⁶; tra le opere dell'Anselmi si citano il *Cristo portacroce* (1522 circa) nella chiesa di San Giovanni Evangelista a Parma, la *Madonna col Bambino, angeli e i santi Sebastiano e Rocco* (1528 circa) nella Galleria

**Fig. 4**

Correggio, *Martirio di quattro santi*, Parma, Galleria Nazionale.

Nazionale di Parma e la *Madonna col Bambino in gloria e i santi Giovanni Battista e Sebastiano* (1550-06) al Louvre. Non presentano tale caratteristica, invece, le quattro grandi pale del Correggio attualmente nelle Staatliche Kunstsammlungen (Gemäldegalerie) di Dresda, realizzate per i centri di Correggio, Reggio Emilia e Modena⁷.

La concentrazione cronologica e geografica di tavole con rinforzi costituiti da ranghette e spinotti lungo le giunzioni sembra pertanto indicare una peculiarità locale o, quantomeno, di una bottega di carpentieri parmensi tra le più rilevanti, visti i pittori e le opere interessate. Questa caratteristica non si ritrova invece su opere prodotte in altri centri dell'Emilia⁸, mentre a Firenze ricorre frequentemente su pale d'altare realizzate attorno alla metà del XVI secolo⁹, il che potrebbe far supporre che ci si trovi in presenza di una tradizione di legnaioli che ha valicato l'Appennino a nord interessan-

do essenzialmente il parmense¹⁰, mentre il resto dell'Emilia sembrerebbe influenzato da altre tradizioni (verosimilmente quelle romagnola, veneta e, in senso lato, subalpina). Si sottolinea infine che in tutti i casi citati l'accorgimento delle ranghette è applicato solo a supporti con le assi disposte verticalmente, mentre non è presente quando le assi sono disposte orizzontalmente; valga come esempio la *Madonna col Bambino e i santi Barbara e Giuseppe* (1530 circa) di Michelangelo Anselmi nella Galleria Nazionale di Parma¹¹.

Un'ulteriore interessante considerazione sui supporti utilizzati da Correggio concerne altre due opere conservate nella Galleria Nazionale di Parma, le due tele per la cappella Del Bono in San Giovanni Evangelista: il *Compianto* (fig. 3) e il *Martirio di quattro santi* (fig. 4) sono infatti dipinti su una tela operata, una sorta di tovagliato (fig. 5). L'impiego di tele operate come

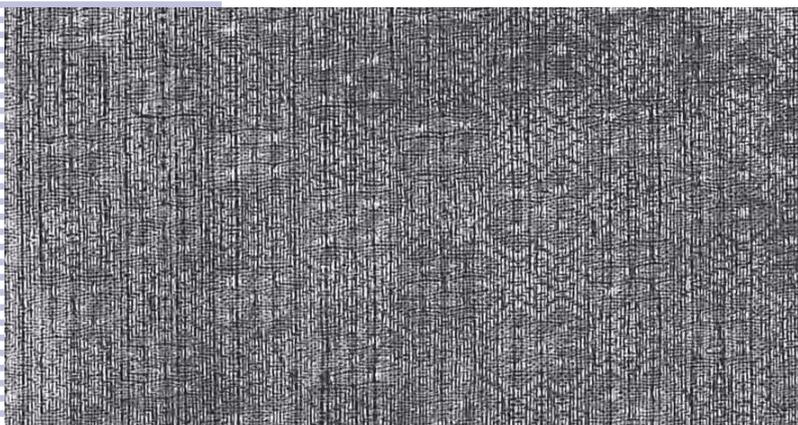


Fig. 5
Compianto, particolare di una radiografia col motivo del tovagliato utilizzato come supporto.

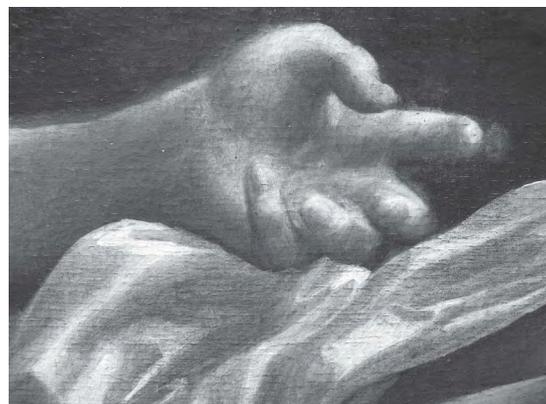
Fig. 6
Compianto, riflettografia IR (immagine ottenuta con sensore Si), particolare della mano destra di Cristo.

Fig. 7
Compianto, riflettografia IR (immagine ottenuta con sensore Si), particolare della mano sinistra di Cristo.

supporto pittorico non è raro, tra gli esempi più noti vi sono il *Riposo durante la fuga in Egitto* (1594) e il *Bacco* (1596-97) di Caravaggio¹². Sono noti vari esempi di impiego di questo genere di tela da parte di pittori operanti nella prima metà del XVI secolo, tra cui Giorgione, Lotto e Tiziano. Questa soluzione tecnica fu praticata da molti altri pittori per oltre un secolo; in ambito emiliano si segnalano Niccolò dell'Abate, Lavinia Fontana, Denis Calvaert, Bartolomeo Passarotti, i Carracci, Francesco Albani, Bartolomeo Cesi e Giovan Battista Tinti.

In genere si tratta di dipinti di grande formato sui quali si voleva evitare la presenza di cuciture, grazie alla maggior ampiezza dei telai su cui era tessuto questo genere di tele. A questo fattore determinante se ne potevano aggiungere altri contingenti, quali maggior elasticità e robustezza rispetto ai tessuti con la più semplice e consueta armatura a tela (stesso motivo per cui in ambito veneziano, nel XVI secolo si afferma l'utilizzo dei tessuti a saia) e il fatto che la superficie meno regolare poteva migliorare l'adesione di strati pittorici più spessi o a corpo e, soprattutto, influire nella resa ottica delle opere di grandi dimensioni, più soggette a problemi di illuminazione.

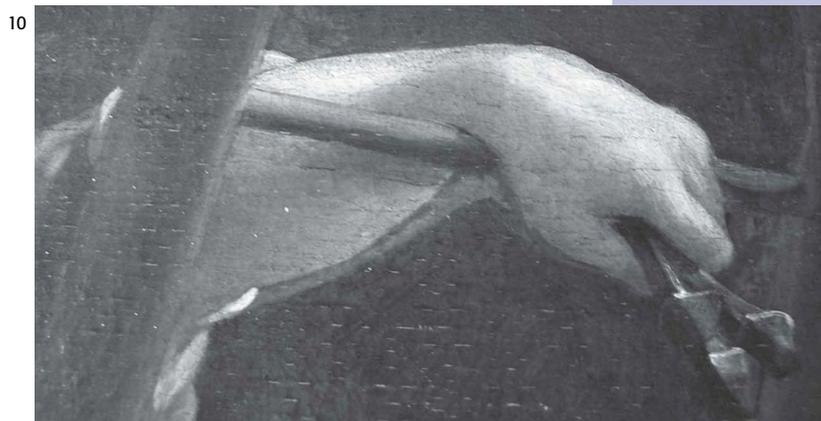
Un'ultima osservazione riguardo alle tele usate da Correggio concerne il loro vincolo al telaio: nella *Maddalena* della National Gallery di Londra e nell'*Allegoria della Virtù* del Louvre la tela è ancorata frontalmente, soluzione riscontrata su altri dipinti di artisti dell'Italia settentrionale. L'esempio più illustre è costituito dalla *Presentazione al tempio* di Mantegna (1455 circa) nella Gemäldegalerie di Berlino¹³, cui si aggiun-



gono alcune tele di Moroni nella National Gallery di Londra¹⁴. È comunque probabile che tale caratteristica originariamente fosse assai più frequente e che l'attuale sua rarità sia semplicemente dovuta a vicende conservative che l'hanno obliterata (ad esempio la foderatura dei supporti originali); tenuto conto di ciò, la sua presenza su due opere di Correggio, pertanto, potrebbe attestare il ricorso frequente a questa soluzione da parte del pittore.

INDAGINI RIFLETOGRAFICHE

Nelle opere di Correggio il disegno preparatorio è leggibile difficilmente attraverso le indagini riflettografiche perché occultato da strati pittorici coprenti; a questo si aggiunge che l'adozione di imprimiture colorate attenua il contrasto riflettografico in base al quale è possibile evidenziare i tratti di disegno e che eventuali pigmenti rossi impiegati per l'underdrawing risultano pressoché trasparenti alla radiazione IR¹⁵. Nelle riflettografie effettuate a campione sul *Compianto* e sul *Giorno* si intravede comunque un disegno con un tratto sottile, probabilmente



eseguito con un medium secco, che delinea i lineamenti del volto del piccolo Gesù o il tallone destro della Vergine nel *Giorno* e le gambe di Giuseppe di Arimatea nel *Compianto*; in quest'ultimo dipinto, inoltre, sono state individuate anche tracce di un disegno a pennello nelle pieghe della veste della Madonna, sopra il piede.

Nel *Compianto* sono stati rilevati numerosi pentimenti, seppur di lieve entità; gran parte concernono spostamenti dei contorni delle mani del Cristo (figg. 6 e 7), della pia donna sulla sinistra (fig. 8) e di san Giovanni (fig. 9). Altre volte si osserva una leggera sovrapposizione tra stesure adiacenti, ma questo non può essere interpretato alla stregua di un pentimento, bensì fa parte della maniera di costruire le figure.

Di particolare interesse, per la messa a fuoco dell'esecuzione pittorica, è la ripresa IR relativa al braccio sinistro di Giuseppe di Arimatea (fig.

10), in quanto la materia con cui è stato impostato il fondo attorno alla figura lo scontorna ampiamente in basso, mentre nella parte superiore la stesura del braccio si sovrappone lievemente ad essa¹⁶. Nel visibile si apprezza appena il citato scontornamento, in parte adottato, come su altre zone del dipinto, per far meglio risaltare alcune figure sullo sfondo scuro.

Nel *Giorno* non si rileva quasi alcun pentimento; solo in due casi, infatti, si osservano variazioni minime, il che colpisce, viste le dimensioni, il numero di personaggi e la complessità dell'opera¹⁷. Nel primo caso si intravede la stesura della camicia bianca della Maddalena al di sotto della manica gialla, ma questo potrebbe far parte della costruzione pittorica piuttosto che testimoniare un cambiamento di impostazione. Il secondo caso, invece, concerne il piede destro della Vergine, dove si osservano alcune zone chiare, successivamente occultate da una materia pittorica scura per porle in ombra, e solcate da un'incisione eseguita verosimilmente col retro del pennello.

Pur non essendo pertinente all'*underdrawing*, di estremo interesse è stata l'individuazione sul retro del *Giorno* di un modano, ossia un profilo architettonico, da ricondurre, verosimilmente, a un progetto per gli elementi della cornice.

■ PIGMENTI

Come si è accennato, nel corso del tempo è stato indagato in maniera non distruttiva, mediante analisi di fluorescenza \times (XRF), un cospicuo gruppo di dipinti di Correggio, che ha fornito una statistica abbastanza rappresentativa dei pigmenti solitamente utilizzati dal pittore¹⁸.

Fig. 8

Compianto, riflettografia IR (immagine ottenuta con sensore Si), particolare della mano sinistra della pia donna.

Fig. 9

Compianto, riflettografia IR (immagine ottenuta con sensore Si), particolare della mano destra di san Giovanni.

Fig. 10

Compianto, riflettografia IR (immagine ottenuta con sensore Si), particolare del braccio sinistro di Giuseppe di Arimatea.

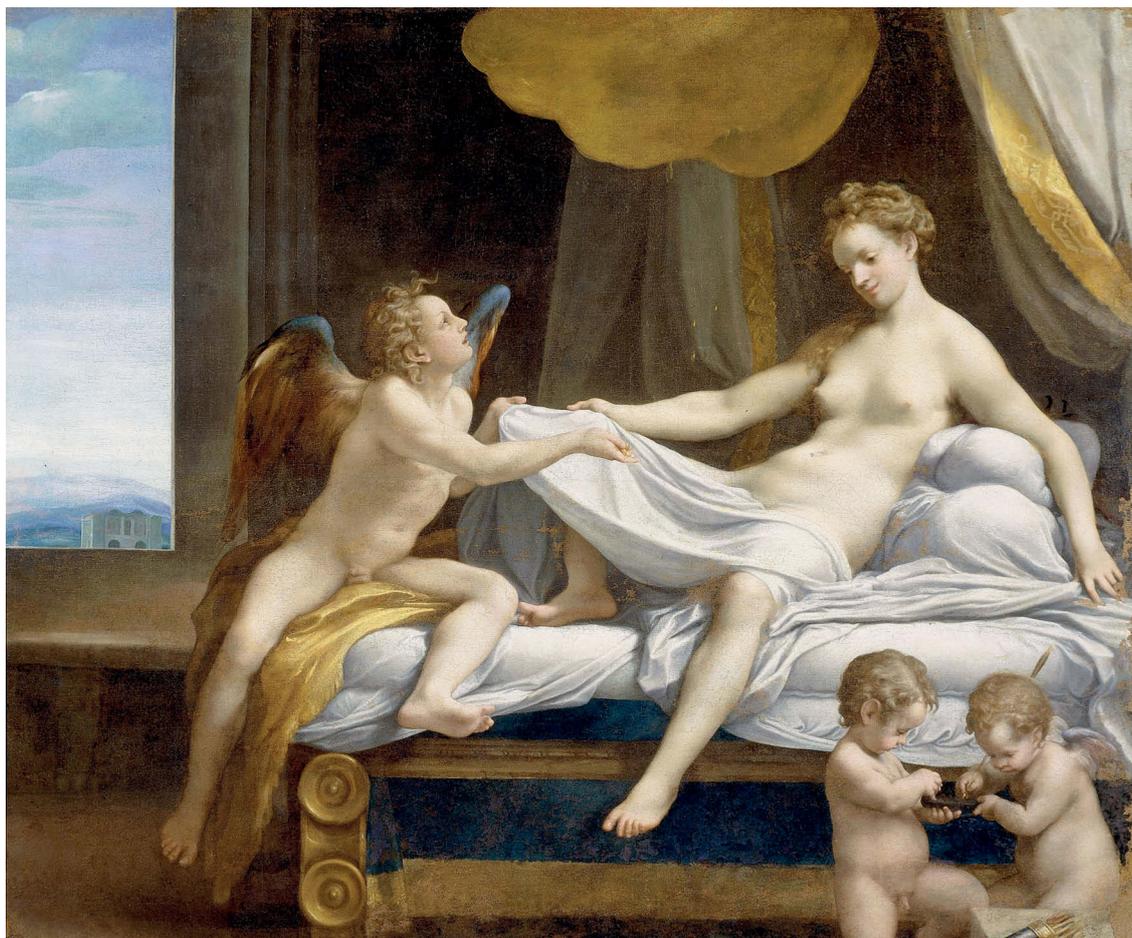


Fig. 11
Correggio, *Danae*, Roma,
Galleria Borghese.

Oltre all'ubiquitario uso di biacca, riguardo ai bianchi si segnala, solo nelle tre tempere con le *Allegorie*, l'utilizzo di un pigmento chiaro a base di stagno che, a causa della scarsa incidenza percentuale di piombo si esclude si tratti di giallo di piombo e stagno; l'assenza di ulteriori approfondimenti su prelievo non ha però consentito una verifica analitica. La cosiddetta 'calce di stagno' o 'biacca alessandrina' (costituita da cassiterite, ossido di stagno) era ben nota nel XVI secolo e utilizzata nella cosmetica e come opacizzante per smalti o per vetri, mentre non ne è mai stato evidenziato l'uso come 'bianco di stagno' su dipinti di quest'epoca, il che rende la sua segnalazione sulle le tre tempere correggesche un sorta di *unicum* in tutto il panorama pittorico¹⁹.

Peculiarità nella tavolozza di Correggio, nell'ultimo decennio della sua attività, è l'utilizzo di antimonite, un minerale di colore grigio scuro/nero avente lustro metallico, noto anche

come stibina o stibnite²⁰. Ciò è stato verificato sul *Compianto* e sul *Martirio di quattro santi*, sulla *Madonna della cesta*²¹, sull'*Allegoria Doria Pamphilj* e sulla *Danae* (figg. 11-12). In particolare nella *Madonna della cesta* l'antimonite è stata utilizzata anche negli strati preparatori e nell'abbozzo, caratteristiche che sembrerebbe contraddistinguere anche la *Danae*, vista la presenza sistematica di piccoli quantitativi di antimonio determinati dall'analisi XRF, che aumentano sensibilmente nelle campiture grigie. Le opere più antiche su cui è stato documentato l'utilizzo di questo pigmento sono costituite da sculture tardogotiche tedesche dell'ultimo decennio del XV secolo²² e dipinti italiani realizzati a partire dall'ultimo decennio del XV secolo. Appare subito chiaro, pertanto, che tale impiego non è circoscritto a un'area geografica delimitata e, nemmeno, a una particolare tecnica pittorica, il che potrebbe lasciar supporre che il suo inizio debba datarsi molto più indietro nel tempo e il

**Fig. 12**

Correggio, *Danae*, Roma, Galleria Borghese, particolare del letto.

fatto che non siano stati rintracciati testimoni precedenti è solo dovuto a una statistica ancora insufficiente. Restando entro la metà del XVI secolo, riguardo ai dipinti, oltre a quelli già citati di Correggio sono stati sinora segnalati un' *Adorazione dei pastori* di Lorenzo Costa (1499 circa)²³, una *Madonna col Bambino e quattro santi* di Francesco Bonsignori (1490-1510)²⁴, la *Deposizione* di Filippino Lippi avviata nel 1504 e portata a termine da Pietro Perugino nel 1507²⁵, una *Crocifissione* di Mathias Grünewald (1500-08)²⁶, la *Pala di San Marco* di Fra' Bartolomeo (1509)²⁷, il *Polittico* di Isenheim di Mathias Grünewald (1512-16)²⁸ e il *San Vincenzo Ferrer* di Fra' Bartolomeo (1514)²⁹.

Volgendo invece lo sguardo a testimonianze scritte, in Italia si ha una prima importante menzione ufficiale dell'uso di antimonite come pigmento nei *Notandissimi segreti dell'arte profumatoria* di Giovanventura Rossetti (lo stesso autore del *Plychto*, il celebre trattato sull'arte tintoria),

pubblicato a Venezia nel 1555: «Pasta da far vasi colorati. ... et fatte le paste, et sampite come è di sopra, torreti antimonio pesto con acqua di gomma, et bagnate li luochi dove volete, et gittateli sopra la polvere de l'antimonio ditto, et saranno fatti li vasi vostri come a voi parerà, o così overo indorati, et è cosa signorile»³⁰. La notizia che pittori parmensi si sono forniti da mercanti di colori tedeschi appare suggestiva³¹, in quanto fonti rinascimentali quali i trattati di Cipriano Piccolpasso e Vanoccio Biringuccio affermano che la migliore antimonite era importata dalla Germania³².

Come si è sottolineato nel precedente articolo sull'*Allegoria* Doria Pamphilj, nelle tre *Allegorie* le misure XRF hanno inoltre rilevato l'utilizzo di un altro pigmento bruno scuro/nero caratterizzato dalla presenza di manganese, che sembrerebbe attestare l'impiego di pirolusite³³, minerale costituito da ossido di manganese, usato da vetrai e vasai almeno



13

Fig. 13
Correggio, *Madonna Campori*, Modena, Galleria Estense.

dal Medioevo. La stessa caratteristica contraddistingue gli scuri di due tempere su tela del Perugino, il *San Gerolamo penitente* (1515) e il *Beato Giacomo della Marca* (1517) nella Galleria Nazionale dell'Umbria³⁴, mentre non è stata identificata negli oltre quaranta dipinti di questo autore investigati mediante analisi XRF, il che sembrerebbe indicare un materiale associato alla tecnica della tempera su tela. Si sottolinea comunque che la pirolusite è stata identificata negli strati preparatori di alcuni dipinti ad olio su tela realizzati nell'Italia settentrionale del XVI secolo, in particolare su opere di Moretto e Moroni e nella *Madonna col Bambino e santa Caterina d'Alessandria* (1532) di Tiziano alla National Gallery di Londra³⁵.

Riguardo agli azzurri si sottolinea l'utilizzo di smalto da parte di Correggio solo nella pittura murale e nella tempera/guazzo su tela, ma

non nei dipinti a olio su tela o tavola. Di lì a poco, invece il Parmigianino lo avrebbe usato indiscriminatamente in ogni tecnica e su ogni supporto³⁶. Il pigmento azzurro cui Correggio ricorre in maniera più massiccia è a base di rame (nei prelievi identificato come azzurrite), come è stato precocemente messo a fuoco dalla Merrifield³⁷, confutando l'affermazione di Luigi Pungileoni che Correggio usava esclusivamente lapislazzuli³⁸; tuttavia, in quei casi in cui si è avuto il supporto di sezioni stratigrafiche (nella *Madonna Campori*³⁹ e nella *Danae*⁴⁰), piccolissimi quantitativi di lapislazzuli sono stati identificati in miscela con la biacca nelle ultime velature apposte agli azzurri, secondo una prassi comune in pittura⁴¹.

I verdi sono stati ottenuti con pigmenti a base di rame; i quantitativi di quest'elemento risultano però modesti nel verde del risvolto del manto della *Madonna Campori* (figg. 13-14), il che potrebbe attestare che alla definizione del colore concorre pure il lapislazzuli, identificato nelle velature sul manto, insieme a dei pigmenti gialli.

Per i rossi è stato fatto impiego sia di cinabro che di lacche, in alcuni casi utilizzati congiuntamente, ad esempio per ottenere le tonalità scure della veste della Vergine nella *Madonna in gloria* degli Uffizi o il manto dello sgherro nel *Martirio di quattro santi*. Nelle *Nozze mistiche di santa Caterina* la presenza di piccoli quantitativi di manganese, comunque maggiori rispetto a quelli di ferro, lascerebbe ipotizzare l'aggiunta di polvere di vetro con funzione siccativa nella stesura a base di lacche rosse, caratteristica frequente nella prima metà del XVI secolo⁴².

È stata osservata una certa variabilità nella composizione degli incarnati, ottenuti con biacca, pigmenti a base di ferro (terre od ocra) e piccoli quantitativi di cinabro (nella *Sacra Famiglia* di Pavia, nella *Madonna Campori* e nelle tre *Allegorie*⁴³), mentre nelle due tele per la cappella Del Bono e nella *Danae* il cinabro non sembra-

rebbe essere stato impiegato⁴⁴, risultando nella *Danae* del tutto assente anche nelle altre campiture. In nessun caso sono stati individuati piccoli quantitativi di giallo di piombo e stagno associati agli incarnati, caratteristica invece frequente nei dipinti di Mantegna⁴⁵.

Come gialli e bruni sono stati rispettivamente utilizzati giallo di piombo e stagno e pigmenti a base di ferro (terre od ocra), spesso in combinazione⁴⁶.

CONCLUSIONI

Correggio abbandona gradualmente i supporti lignei, salvo alcune prestigiose committenze pubbliche in cui, probabilmente, la scelta del supporto era imposta; proprio riguardo a tali committenze pubbliche i supporti mostrano peculiarità interpretabili come frutto di una tradizione locale, altrove non praticata in Emilia, allineata, invece, con quanto attuato, sugli stessi formati, a Firenze.

Tra le tele, spicca l'impiego di un tessuto operato nei dipinti per la cappella Del Bono, in concomitanza con sperimentazioni analoghe operate da Lorenzo Lotto e Tiziano.

Sul fronte del disegno preparatorio l'assenza di pentimenti sostanziali nell'impostazione dei personaggi attesta che in Correggio maturo, al momento di affrontare il dipinto, il processo di definizione della composizione era ormai portato a compimento e sulla tela o sulla tavola gli unici pentimenti riguardavano piccoli aggiustamenti nei contorni resi necessari dal trasferimento alla scala definitiva di quanto precedentemente messo a fuoco nel materiale grafico.

Nella tavolozza correghesca, infine, accanto ai materiali soliti della tradizione emerge l'impiego di alcuni neri minerali (l'antimonite e la pirolusite), in sintonia con quanto già sperimentato oltralpe (per l'antimonite) o da altri autori nelle tempere (la pirolusite). Dai dati a disposizione, l'antimonite sembrerebbe comparire



sulla tavolozza del pittore attorno alla metà del terzo decennio del XVI secolo, con i dipinti per la cappella Del Bono e la *Madonna della cesta*. Nulla si può avanzare, invece, dal punto di vista cronologico in merito all'uso della pirolusite, in quanto abbiamo come testimoni solo le tre tarde *Allegorie*, uniche tempere di Correggio da noi analizzate. È comunque significativo che né l'antimonite né la pirolusite siano state sinora identificate sulle tele di Mantegna⁴⁷, il che attesta da parte di Correggio una tendenza alla sperimentazione, attingendo a tradizioni esterne alla sua formazione (nordiche o veneto-emiliane che siano). Correggio mostra infine la stessa apertura anche nella molteplicità di soluzioni adottate, ad esempio nella resa degli incarnati.

Autori

Diego Cauzzi, *Chimico*, Soprintendenza PSAE, Bologna, diego.cauzzi@beniculturali.it;

Pietro Moiola, *Fisico*, ENEA, pietro.moioli@enea.it;

Claudio Seccaroni, *Ingegnere chimico*, ENEA,

claudio.seccaroni@enea.it.

Fig. 14

Correggio, *Madonna Campori*, Modena, Galleria Estense, particolare del manto sulle ginocchia della Vergine.

NOTE

¹ Il *Giorno* (1527-28) e la *Madonna della scodella* (1528-30) nella Galleria Nazionale di Parma; la *Notte* (1529-30) e la *Madonna di san Giorgio* (1531-32) nella Gemäldegalerie di Dresda.

² Si tratta del *Ritratto di gentiluomo con libro* (1525) del Castello Sforzesco di Milano, che in passato ha subito un trasporto del supporto ausiliario da tavola a tela. Si sottolinea comunque che le sue dimensioni contenute (60.2x42.5 cm) sono tali da non rendere agevole l'impiego della carta come nelle opere di dimensioni più piccole su cui è solitamente documentata. Per una disamina su quest'argomento si rimanda a B. PROVINCIALI, C. SECCARONI, *La doppia incamottatura e l'utilizzo della pergamena*, in I.A. ELIADES (a cura di), *Cipro e l'Italia al tempo di Bisanzio. L'icona grande di San Nicola tes Stegis del XIII secolo restaurata a Roma*, Nicosia 2009, pp. 158-177, in particolare pp. 164-167.

³ D. CAUZZI, C. SECCARONI, *Filippo da Verona e l'evoluzione di un modello*, in A. MAZZA (a cura di), *Il 'Cristo morto' di Filippo da Verona pittore itinerante*, Cesena 2007, pp. 90-111.

⁴ Non saranno discussi nel presente contributo i risultati conseguiti sulle tre *Allegorie* del Louvre e della Galleria Doria Pamphilj, in quanto oggetto di un precedente contributo su questa stessa rivista. D. CAUZZI, A.G. DE MARCHI, P. MOIOLI, C. SECCARONI, *L'Allegoria del Correggio nella Galleria Doria Pamphilj: tecniche e critica*, "Bollettino ICR - Nuova serie", 2012, 24-25, pp. 26-37.

⁵ H. MANZKE, *Parmigianino's earliest painting Baptism of Christ. Technological investigations, conservation and reconstruction*, Atti del convegno *Parmigianino e il manierismo europeo*, Parma 13-15 giugno 2002, Cinisello Balsamo 2002, pp. 115-123.

⁶ Si tratta sempre di opere di notevoli dimensioni (pale d'altare) con le assi disposte in senso verticale; non presentano invece questa caratteristica le pale dipinte dal Parmigianino a Roma e Bologna, valgono come esempi la *Visione di san Gerolamo* (1526-27) nella National Gallery di Londra e la *Madonna di santa Margherita* (1528-29) nella Pinacoteca Nazionale di Bologna. Nelle tavole parmensi del Parmigianino aventi dimensioni più contenute i rinforzi con ranghette e spinotti sono sostituiti da soluzioni meno complesse; nei ritratti di *Pier Maria Rossi conte di San Secondo* e di *Camilla Gonzaga contessa di San Secondo* (1537-39) al Prado, ad esempio, i supporti sono entrambi costituiti da tre assi e ciascuna delle giunzioni è rinforzata da tre cavicchi nel ritratto del conte e da quattro in quello della contessa. H. CABRERO CABRERA, C. GARRIDO, *Algunas reflexiones sobre los retratos del Conde y de la Condesa de San Segundo del*

Museo del Prado de Madrid, Atti del convegno *Parmigianino e il manierismo europeo*, Parma 13-15 giugno 2002, Cinisello Balsamo 2002, pp. 191-201. Tornando al Correggio, anche in opere di dimensioni contenute sono stati in alcuni casi identificati sistemi per rinforzare le giunzioni delle assi; nell'*Ecce homo* della National Gallery di Londra, ad esempio, le giunzioni sono rinforzate da un uso combinato di cavicchi e farfalle. J. DUNKERTON, S. FOISTER, N. PENNY, *Dürer to Veronese. Sixteenth-century paintings in the National Gallery*, Londra 2000, pp. 215-216 e fig. 262.

⁷ Unica caratteristica tecnica rilevata dall'osservazione dei dipinti concerne la *Madonna di san Sebastiano* (1523-25), la prima delle due pale modenesi, in cui le giunture tra le cinque assi verticali sono rinforzate da strisce di tela della larghezza di circa sei centimetri.

⁸ Sulla Bologna del primo Cinquecento una ricognizione capillare dei dipinti conservati nella Pinacoteca Nazionale di Bologna ha consentito una statistica esauriente; la stessa ricognizione ha inoltre fornito una casistica meno ampia, seppur rappresentativa, anche per gli altri centri emiliani e romagnoli.

⁹ La si riscontra, ad esempio, nei dipinti di Giorgio Vasari con la *Cena di san Gregorio Magno* e *Gesù in casa di Marta e Maria* (1540) e nella copia cinquecentesca da Raffaello del *San Giovanni Battista nel deserto* nella Pinacoteca Nazionale di Bologna, nella *Deposizione* (1543-44) del Vasari nella Galleria Doria Pamphilj, nella *Madonna in trono e santi* (1565) di Santi di Tito e nell'*Annunciazione* (1570) di Bartolomeo Trabalesi nella chiesa di Ognissanti a Firenze, nella *Visitazione* di Maso da San Friano (1560) ora al Trinity Hall a Cambridge, nella *Deposizione* (1548) di Francesco Salviati e nella *Discesa di Cristo al Limbo* (1552) di Bronzino nel Museo di Santa Croce a Firenze. M. CIATTI, C. FROSININI, C. ROSSI SCARZANELLA (a cura di), *Angeli, santi e demoni. Otto capolavori restaurati per Santa Croce*, Firenze 2006, pp. 167 e 185.

¹⁰ Sulla comparsa di questa caratteristica tecnica nei supporti delle pale parmensi potrebbe aver influito la formazione toscana di Michelangelo Anselmi, il cui arrivo a Parma è stimato tra il 1515 e il 1520. Relativamente ad altri accorgimenti apportati alle giunzioni delle assi nelle pale realizzate da artisti parmensi anteriormente a quelle sopra menzionate si segnala il frequente inserimento di farfalle sul recto (lato dipinto). Nella Galleria Nazionale di Parma costituiscono esempi significativi a tale proposito la *Madonna in trono col Bambino e i santi Francesco e Giovanni Battista* (1491) e il *Battesimo di Cristo* (1493) di Filippo Mazzola nonché *L'Annunciazione* (1514) e *L'Annunciazione con i santi Caterina e Sebastiano* di Alessandro Araldi, opera quest'ultima che per la presenza di san Sebastiano e, nello sfondo, di san Rocco,

viene ricollegata a una delle pestilenze che hanno imperversato a Parma nel 1505 e nel 1528; la circostanza della morte del pittore a seguito della seconda pestilenza rende maggiormente plausibile come data di esecuzione il 1505.

¹¹ Anche le farfalle sembrerebbero ricorrere con maggior frequenza nei supporti con assi verticali, con un'unica eccezione sinora riscontrata, costituita dalla citata *Madonna in trono col Bambino e i santi Francesco e Giovanni Battista* di Filippo Mazzola.

¹² Riguardo alla discussione in merito all'impiego di questo tipo di tela come supporto per dipinti e ai casi di seguito menzionati si rimanda a C. SECCARONI, *A new survey of Caravaggio's canvases and preparatory layers: materials and aesthetic effects*, in M. CIATTI e B.G. BRUNETTI (a cura di), *Caravaggio's painting technique*, Proceedings of the CHARISMA workshop, Firenze 17 settembre 2010, "Kermes quaderni", 2013, pp. 59-67.

¹³ A. ROTHE, *Mantegna's paintings in distemper*, in J. MARTINEAU (a cura di), *Andrea Mantegna*, catalogo della mostra, Londra 17 gennaio-5 aprile 1992, New York 9 maggio-12 luglio 1992, Milano 1992, pp. 80-88, in particolare pp. 82-83.

¹⁴ N. PENNY, *National Gallery catalogue. The sixteenth century Italian paintings*, vol. I, *Paintings from Bergamo, Brescia and Cremona*, Londra 2004, pp. 206, 216, 224-225, 228 e fig. 347.

¹⁵ Questo tipo di pigmento è stato utilizzato nell'incompiuta *Allegoria della Virtù Doria Pamphilj*, dove l'underdrawing è in molte zone rimasto a vista. CAUZZI ET AL., *L'Allegoria del Correggio...*, cit.

¹⁶ Anche in corrispondenza del ginocchio sinistro di questa figura si rileva un leggero spostamento del contorno, che inizialmente aveva un profilo meno sinuoso.

¹⁷ L'assenza di variazioni, seppur minime, legate al riporto in scala reale del disegno potrebbe essere indicativa dell'utilizzo di un cartone o di un disegno molto dettagliato, eseguito su un abbozzo preliminare a carboncino poi rimosso.

¹⁸ Le opere indagate mediante analisi XRF sono: la *Madonna in gloria* degli Uffizi, la *Sacra Famiglia* della Civica Pinacoteca Malaspina a Pavia, la *Madonna Campori* della Galleria Estense, i due dipinti per la cappella Del Bono, le *Nozze mistiche di santa Caterina*, *Venere e cupido dormienti spiati da un satiro* e le due *Allegorie* al Louvre, l'*Allegoria della Virtù Doria Pamphilj* e la *Danae* della Galleria Borghese. A questi dipinti si aggiunge infine l'*Orazione nell'orto* della Pinacoteca Vaticana, solitamente ritenuta di bottega.

¹⁹ C. SECCARONI, *Alcuni pigmenti scarsamente documentati. Ipotesi e osservazioni in margine ad analisi condotte su tre tempere di Correggio*, "Kermes", 1999, 34, pp. 41-59.

²⁰ M. FERRETTI, G. GUIDI, P. MOIOLI, R. SCAFÈ, C. SECCARONI, *The presence of antimony in some grey colours of three paintings by Correggio*, "Studies in Conservation", 1991, 36, pp. 235-239; M. FERRETTI, G. GUIDI, M. MASSIMI, A. MELCHIORRI, P. MOIOLI, R. SCAFÈ, C. SECCARONI, *Il contributo dell'ENEA per lo studio della Danae*, in *La Danae e la pioggia d'oro. Un capolavoro di Antonio Allegri detto il Correggio restaurato*, Roma 1991, pp. 65-83.

²¹ M. SPRING, R. GROUT, R. WHITE, 'Black earths': a study of unusual black and dark grey pigments used by artists in the sixteenth century, "National Gallery Technical Bulletin", 2003, vol. 24, pp. 96-114, in particolare p. 102.

²² E.L. RICHTER, *Seltene Pigmente im Mittelalter*, "Zeitschrift für Kunsttechnologie und Konservierung", 1988, 2, n. 1 pp. 171-176; C. BÖKE, *Ein neuer Beleg zu Antimonglanz*, "Restaurator", 1994, 100, n. 6, pp. 402-403.

²³ Londra, National Gallery. M. SPRING, R. GROUT, R. WHITE, 'Black earths'..., cit., p. 102.

²⁴ *Ibidem*.

²⁵ Firenze, Galleria dell'Accademia. P. MOIOLI, C. SECCARONI, *Analisi XRF dei materiali pittorici della Deposizione di Filippino Lippi e Pietro Perugino*, in F. FALLETTI, J. KATZ NELSON (a cura di), *Filippino Lippi e Pietro Perugino. La Deposizione della Santissima Annunziata e il suo restauro*, Livorno 2004, pp. 91-100.

²⁶ Basilea, Kunstmuseum. M. COTTE, E. WELCOMME, V.A. SOLÉ, M. SALOMÉ, M. MENU, P. WALTER, J. SUSINI, *Synchrotron-based x-ray spectromicroscopy used for the study of an atypical micrometric pigment in 16th century paintings*, "Analytical chemistry", 2007, 79, n. 18, pp. 6988-6994.

²⁷ Firenze, chiesa di San Marco; P. MOIOLI, R. SCAFÈ, C. SECCARONI, *Analisi di fluorescenza X su sei dipinti di Fra' Bartolomeo*, in *L'età di Savonarola Fra' Bartolomeo*, Venezia 1996, pp. 314-316; E. BUZZEGOLI, D. KUNZELMAN, C. GIOVANNINI, G. LANterna, F. PETRONE, A. RAMAT, O. SARTIANI, P. MOIOLI, C. SECCARONI, *The use of dark pigments in Fra' Bartolomeo's paintings*, Atti del convegno *ART & Chimie, la couleur*, Parigi 16-18 settembre 1998, Parigi 2000, pp. 203-208.

²⁸ Colmar, Musée Unterlinden. COTTE ET AL., *Synchrotron-based x-ray spectromicroscopy...*, cit.

²⁹ Firenze, Museo di San Marco. P. MOIOLI, R. SCAFÈ, C. SECCARONI, *Analisi di fluorescenza X...*, cit.; BUZZEGOLI ET AL., *The use of dark pigments...*, cit.

³⁰ G. ROSSETTI, *Notandissimi segreti dell'arte profumatoria*, a cura di F. BRUNELLO, F. FACCHETTI, Vicenza 1973, p. 108.

³¹ Ci si riferisce all'acquisto di azzurrite da parte del monastero benedettino di San Giovanni Evangelista a Parma per la decorazione del refettorio realizzata nel 1521-25 da Gerolamo Bedoli e Leonardo

Aicardi de Monchio. F. DALLASTA, R. LASAGNI, *Leonardo Aicardi de Monchio (1498-1554) pittore e ceramista parmigiano della bottega dei Mazzola, "Aurea Parma"*, 2001, 85/3, pp. 331-370, in particolare nota 20 a p. 342.

³² C. PICCOLPASSO, *I tre libri dell'arte del vasaio*, a cura di G. CONTI, Firenze 1976, p. 107; V. BIRINGUCCIO, *De la pyrotechnia*, (Venezia 1540), a cura di A. CARUGO, Milano 1977, p. 28r.

³³ D. CAUZZI ET AL., *L'Allegoria del Correggio...*, cit.

³⁴ P. MOIOLI, C. SECCARONI, *I pigmenti sulle tele dipinte a tempera sino al Rinascimento, "Arte Lombarda"*, 2008, Nuova serie, 153, n. 2, pp. 29-34.

³⁵ M. SPRING, R. GROUT, R. WHITE, *'Black earths'...*, cit., p. 101.

³⁶ Tralasciando la pittura murale, dove l'utilizzo di questo pigmento è frequente, esso è stato individuato in due tempere su tela, la *Sacra Famiglia* (1525-26) di Capodimonte e il piccolo *San Rocco* (1524-31) in collezione privata a Parma [M. CARDINALI, M.I. CATALANO, A. CERASUOLO, M.B. DE RUGGIERI, C. FALCUCCI, *Sulla Sacra Famiglia del Parmigianino: cautele ottocentesche per una tecnica particolare*, in *Parmigianino e il manierismo europeo*, cit., pp. 209-219] e su tre dipinti a olio su tavola: la *Madonna di santa Margherita* (1529) nella Pinacoteca Nazionale di Bologna [J. BENTINI, D. CAUZZI, *Parmigianino a Bologna: i casi di Santa Margherita e San Petronio. Analisi e confronti*, in *Parmigianino e il manierismo europeo*, cit., pp. 182-190] e i due pannelli (1525) della Galleria Doria Pamphilj [S. NERGER, P. MOIOLI, C. SECCARONI, *L'altareto bifronte del Parmigianino nella Galleria Doria Pamphilj, "Kermes"*, 2003, 51, pp. 65-70] e nello sfondo della cosiddetta *Schiava turca* nella Galleria Nazionale di Parma.

³⁷ M. MERRIFIELD, *Original treatises dating from XII to XVIII centuries on the arts of painting*, Londra 1849 (anast. New York 1967 e 1999), pp. CXIX, CCIV e CCXII. L'utilizzo di azzurrite da parte di Correggio è stata segnalata, alla fine del XVIII secolo, dal padre benedettino Romualdo Baistrocchi, che ebbe a disposizione i documenti conservati presso il monastero di San Giovanni Evangelista a Parma: «questo colore oggi non è più conosciuto essendosene perduta la miniera che era in Germania. Se ne serviva lo stesso Correggio singolarmente nel arie e ne panni turchini», F.F. DALLASTA, R. LASAGNI, *Leonardo Aicardi de Monchio...*, cit., nota 20 a p. 342.

³⁸ In effetti, l'affermazione del padre Luigi Pungileoni, nato anche lui a Correggio, suona più come una celebrazione agiografica dettata da campanilismo che come una nota tecnica basata su una concreta evidenza di documenti storici: «non mai dominato da imperiosa necessità impiegò sempre i colori di maggior prezzo e fra questi l'azzurro ultramarino, il più bello di tutti gli azzurri, vendentesi a peso d'oro, onde

tanta prodigalità in lui, che non era certo dei più facoltosi, e degna di stare a fronte delle prime virtù di Atene e di Sparta». L. PUNGILEONI, *Memorie storiche di Antonio Allegri detto il Correggio*, Parma 1817, vol. I, p. 248.

³⁹ A. TUCCI, *La tecnica pittorica*, in *Galleria Estense di Modena. Antonio Allegri detto il Correggio*, Dossier 6, scheda n. 12, Parma 1995.

⁴⁰ M. FERRETTI ET AL., *Il contributo dell'ENEA...*, cit.

⁴¹ Non è stato possibile verificare l'adozione o meno di tale espediente tecnico nelle altre opere da noi indagate, a causa dell'impossibilità di determinare il lapislazzuli con l'analisi XRF.

⁴² C. SECCARONI, P. MOIOLI, I. BORGIA, B.G. BRUNETTI, A. SGAMELLOTTI, *Four anomalous pigments in Perugino's palette: statistics, context, hypotheses*, in B.G. BRUNETTI, C. SECCARONI, A. SGAMELLOTTI (a cura di), *The painting technique of Pietro Vannucci, called il Perugino*, Firenze 2004, pp. 29-41. La presenza di manganese è dovuta all'aggiunta di pirolusite (MnO₂) durante la produzione del vetro per eliminare dalla matrice le dominanti verdastre impartite da impurezze di ferro. Escludendo le tre *Allegorie*, le cui stesure non sono ad olio, il manganese non compare nei rossi della *Madonna in gloria* degli Uffizi, della *Sacra Famiglia* di Pavia e nel *Martirio di quattro santi*, mentre nel *Compianto* gli elevati contenuti di ferro non consentono di utilizzare la presenza di manganese come indicatore di tale caratteristica.

⁴³ Dall'esame delle campiture non portate a termine nell'*Allegoria* Doria Pamphilj si evince che il cinabro interviene negli strati di finitura.

⁴⁴ Nel *Compianto* il mercurio, associato al cinabro, è stato identificato solo in tracce in uno dei sei incarnati indagati, quello concernente la mano sinistra della pia donna a sinistra.

⁴⁵ P. MOIOLI, C. SECCARONI, *Misure XRF sui dipinti di Andrea Mantegna della Pinacoteca di Brera*, in M. OLIVARI (a cura di), *Mantegna. Madonna dei cherubini*, Milano 2006, pp. 61-70.

⁴⁶ In M. FERRETTI ET AL., *Il contributo dell'ENEA...*, cit., la frequente determinazione di piccoli quantitativi di antimONIO aveva portato ad ipotizzare l'impiego di giallo di Napoli; riconsiderando i dati nel loro insieme e tenendo conto che nella *Madonna della cesta* (M. SPRING, R. GROUT, R. WHITE, *'Black earths'...*, cit., p. 102) l'antimonite è presente sia negli strati preparatori che nell'abbozzo, si è ora a propensi interpretare alla stessa stregua la debole presenza di antimONIO determinata nelle misure XRF sulla *Danae*.

⁴⁷ Chi scrive ha avuto occasione di indagare il *San Bernardino* (1460 circa) e il *Cristo morto* (1480 circa) di Brera, la piccola *Madonna col Bambino* (1470 circa) dell'Accademia Carrara di Bergamo e i dipinti per lo Studiolo di Isabella d'Este (1496-97 e 1500-02) al Louvre.

Mariabianca Paris
Anna Valeria Jervis

Lidia Rissotto
Federica Moretti

Marcella Ioele

CONTRIBUTI

La portiera Oddi-Montesperelli del Museo e Galleria Mozzi Bardini di Firenze: restauro di un arredo in cuoio dorato e dipinto

IL MANUFATTO E IL SUO CONTESTO

L'importante complesso del Museo e Galleria Mozzi Bardini di Firenze, acquisito dallo Stato italiano nel 1996, s'inserisce nell'attuale panorama museale fiorentino come istituzione esclusiva dedicata alle arti applicate, significativa della storia e della cultura antiquaria della città tra Ottocento e Novecento. Il vasto patrimonio di opere che la costituisce (si tratta di circa 30.000 manufatti) è caratterizzato da tipologia, epoca e provenienza diverse, e fu acquisito dall'antiquario Stefano Bardini (1836-1922) nel corso della sua lunga quanto fruttuosa attività¹.

Delle raccolte, ancora oggi conservate nell'antico palazzo della famiglia dei Mozzi che lo stesso Bardini aveva acquistato e adattato nell'uso alle sue particolari esigenze, fa parte una straordinaria collezione di arredi in cuoio dorato e dipinto databili dal XVI al XVIII secolo². Parati, paliotti, portiere, cuscini e rivestimenti di mobilia in genere, acquistati dall'antiquario fiorentino in ogni parte d'Italia, costituiscono un fondo d'inestimabile interesse per la storia di un'arte che ha avuto in passato grande apprezzamento e diffusione, ma di cui si conserva oggi un numero limitato di esemplari.

Sebbene in gran parte smembrati o riadattati per venire incontro alle richieste del mercato, questi arredi offrono un importante materiale di studio per la comprensione dei procedimenti esecutivi e la conoscenza dei repertori ornamentali, aspetti peraltro irrinunciabili per risalire, in assenza di specifiche notizie sulla provenienza

delle opere, all'originario ambito di produzione.

Per l'ordinamento e la valorizzazione di questo fondo il Museo e Galleria Mozzi Bardini ha richiesto la collaborazione dell'ISCR, dando avvio nel 2003 ad un progetto di schedatura tecnico-conservativa e di restauro di un primo nucleo di manufatti, selezionati per interesse storico artistico e specificità delle problematiche conservative³.

Fig. 1

La portiera Oddi-Montesperelli, al termine del restauro, montata sulla struttura di sostegno.



Fig. 2

Rappresentazione di una portiera e del suo sistema di sospensione in una delle ante bronzee del portale maggiore della Cattedrale di Pisa (Storie di Maria, scuola del Giambologna, fine del XVI sec.).



In questo variegato contesto, la portiera Oddi-Montesperelli (n. inv. 7054) si pone tra le opere di maggiore interesse per la qualità della tecnica pittorica, non sempre così elevata nei paramenti in cuoio, e per il fatto di rappresentare una tipologia di arredo poco nota (fig. 1). Come molti altri manufatti della collezione anch'essa è pervenuta incompleta: si conserva il solo telo centrale, mentre è andata perduta la fascia decorativa perimetrale.

■ LA TIPOLOGIA D'ARREDO

Nella decorazione d'interni con il termine 'portiera'⁴ ci si riferisce ad una sorta di tenda sospesa a chiudere il vano di una porta con una duplice funzione, pratica e ornamentale. A seconda del gusto e delle risorse finanziarie del committente la portiera poteva essere realizzata in tessuto o in cuoio, o risultare dall'abbinamen-

to dei due materiali, secondo tecniche di lavorazione e decorazione diversificate; sul verso era in genere fornita di una fodera che la rifiniva e ne favoriva insieme la ricaduta e la stabilità. La sospensione sopra la porta era assicurata mediante un sostegno lineare, in legno o metallo (travetto, asta, ecc.), ancorato alla parete, al quale era collegata attraverso un sistema di vincolo fisso o mobile (passanti, anelli, ecc.). In relazione alle caratteristiche dei materiali con cui era realizzata e del sistema di sospensione adottato, poteva disporsi tesa o drappeggiata.

Sebbene l'impiego di cortine per delimitare spazi e passaggi sia molto antico e documentato oltre l'antichità romana, è a partire dal XV sec. che il genere della portiera inizia ad assumere in Italia una ben precisa connotazione formale⁵, documentata dalle prime citazioni negli inventari e dalle svariate rappresentazioni nelle arti figurative dell'epoca (fig. 2).

Nel Cinquecento e per tutto il Seicento la portiera costituisce oramai un elemento ricorrente nell'arredo di palazzi, ville gentilizie e luoghi di culto, ed è spesso parte di una progettazione unitaria con suppellettili e rivestimenti parietali da cui riprende il repertorio ornamentale e la tipica suddivisione per partiture decorative (fregi, bordure, colonne, ecc.)⁶. Negli esemplari più sontuosi motivi vegetali e floreali, decorazioni a grottesca, cartigli, drappeggi ed elementi architettonici fanno da cornice a soggetti figurati o araldici, temi questi ultimi particolarmente cari alla nota e prolifica produzione delle arazzerie fiorentine e romane nel XVI e XVII sec, non di rado realizzati su disegno dei più noti artisti del tempo⁷.

Nonostante l'uso comune, attestato dalle fonti a partire dal Cinquecento, le portiere in cuoio dorato e dipinto rappresentano oggi una minoranza rispetto a quelle in tessuto e arazzo (fig. 3a, b). Gli esemplari finora noti in Italia⁸, databili tra XVI e XVII secolo, pur essendo

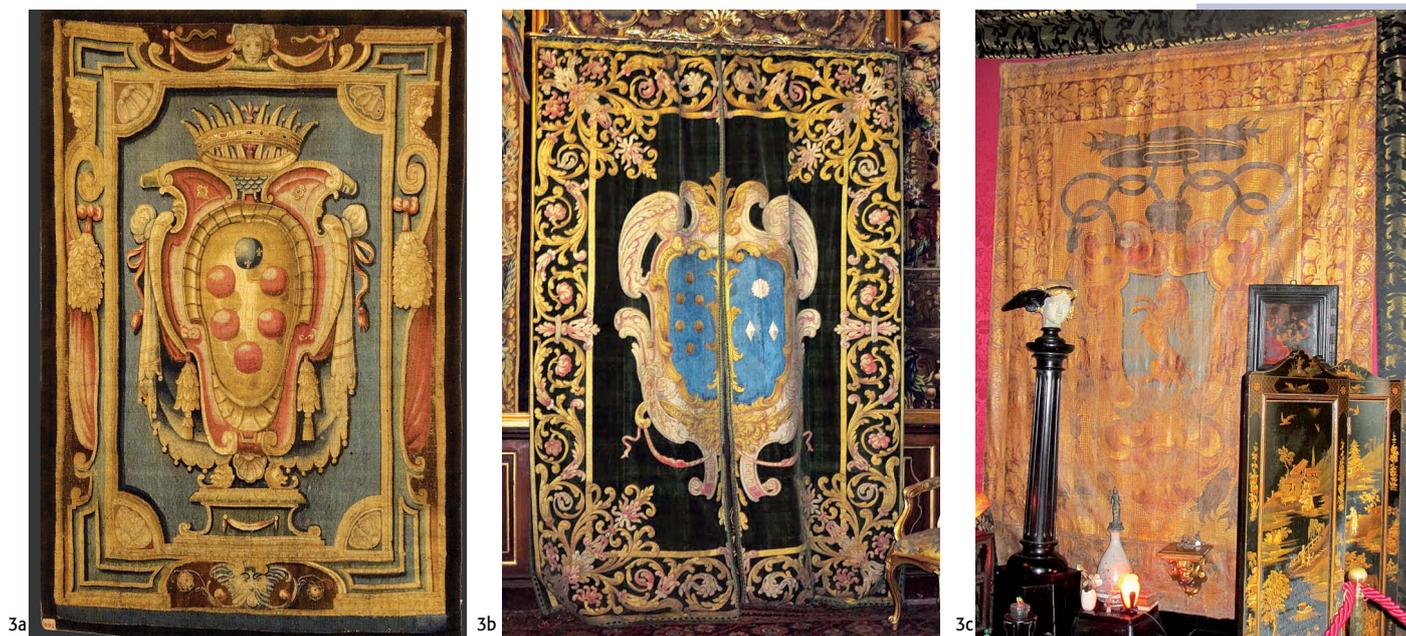


Fig. 3

Esempi di portiere con insegne araldiche del committente (secoli XVI-XVII), realizzate in:
 a) arazzo;
 b) tessuto;
 c) cuoio dorato.

pochi e decontestualizzati, formano tuttavia un corpus omogeneo per struttura compositiva e tipologia del decoro (fig. 3c): un telo centrale, composto da pelli incollate, riporta in genere dipinte le insegne araldiche del committente ed è incorniciato da un fregio a motivi vegetali o floreali, ripetuti secondo uno schema modulare su pelli squadrate unite mediante cucitura.

L'elaborata composizione pittorica della figurazione centrale rende le portiere in cuoio assimilabili a veri e propri dipinti. I documenti d'archivio d'altronde non mancano di ricordare le collaborazioni esistenti tra i coramari, che si occupavano specificamente della manifattura di questi oggetti, e i pittori, ai quali era invece affidata l'ideazione e l'esecuzione di composizioni decorative di una certa complessità⁹.

Sebbene i soggetti araldici costituiscano un tema ricorrente, inventari e documenti d'archivio ricordano come le portiere in cuoio, al pari di quelle in tessuto, fossero solitamente realizzate in armonia con i rivestimenti parietali (a tale intento di univocità nell'apparato decorati-

vo si riferiscono espressioni come 'del medesimo lavoro', 'simile all'appartamento', 'della medesima sorte', 'che l'accompagna', ecc.)¹⁰. Talvolta le partiture decorative in cuoio dorato e dipinto potevano essere abbinata ad altre in cuoio stampato, in vari colori, ad imitazione del damasco¹¹.

Le portiere in cuoio erano sempre rifinite sul verso da una fodera in tessuto o in cuoio (in genere stampato) e sospese ad un'asta di ferro mobile fissata sopra l'architrave della porta tramite ganci o anelli murati; negli inventari seicenteschi sono sovente descritte con il loro corredo di 'ferri' e 'occhietti', in riferimento agli accessori che servivano per l'aggancio.

■ L'AMBITO DI MANIFATTURA E LA DATAZIONE

La figurazione di tipo araldico della portiera del Museo e Galleria Mozzi Bardini ritrae un grande stemma bipartito con cornice a volute e cartocci. Due putti siedono alla sommità sorreggendo una corona gemmata, mentre una testina del tipo 'a grottesca' e drappaggi annodati ne

ornano la base (fig. 1). Negli angoli sono inserite quattro cartelle che ripropongono alternati i simboli araldici.

L'identificazione dello stemma, curata dallo studioso di araldica Luigi Borgia¹², ha consentito di risalire all'ambito geografico di provenienza dell'opera e all'occasione della sua manifattura. Si tratta di un'arma di alleanza matrimoniale, celebrata nel 1543, tra due famiglie di Perugia, gli Oddi e i Montesperelli: per la precisione un uomo di casa Oddi, Carlo di Piermaria di Cesare Oddi, e una donna di casa Montesperelli, Penelope di Ridolfo di Nero Montesperelli¹³. L'insegna araldica dell'Oddi è situata sulla destra (che è la sinistra di chi guarda), l'insegna della Montesperelli sulla sinistra (che è la destra di chi guarda).

La descrizione tecnico blasonica recita: «Scudo partito: a destra d'argento, mantellato d'azzurro, a tre cerchi dell'uno nell'altro (Oddi); a sinistra inquartato: nel primo e nel quarto bandato d'argento e d'azzurro; nel secondo e nel terzo d'azzurro, al monte all'italiana di sei cime d'oro (Montesperelli). Lo scudo è timbrato da una corona costituita da un cerchio gemmato d'oro».¹⁴

I cerchi della famiglia Oddi e i monti della famiglia Montesperelli sono riproposti, alternati, agli angoli della portiera.

■ LA TECNICA ESECUTIVA

La portiera Oddi-Montesperelli è stata realizzata in cuoio dorato e dipinto, procedimento che già a partire dal XV secolo era riservato in modo quasi esclusivo alla produzione di arredi (vedi box 1).

Il telo superstite, corrispondente alla parte centrale, è composto da pelli squadrate¹⁵ di differente misura (per la precisione due pelli intere e quattro mezze pelli sezionate lungo la linea del dorso), conciate al vegetale ed unite mediante incollaggio con colla di ritagli di pelle o di

pergamena. Per evitare dislivelli di spessore lungo le giunzioni e ottenere una superficie piana sulla quale dipingere, i bordi delle pelli sono stati accuratamente scarniti con taglio a ugnatura. Un procedimento analogo è stato anche seguito, prima dell'assemblaggio, per completare con inserti le parti difettose o mancanti delle singole pelli (fig. 4). Il tessuto fibroso presenta alcune disomogeneità nello spessore (compreso tra 0.4 e 1.2 mm), dovute ai trattamenti di lavorazione (scarnitura e rasatura) e alle caratteristiche del derma animale in funzione del distretto corporeo.

In accordo con le fonti tecniche, prima dell'assemblaggio le pelli sono state argentate, ovvero rivestite con foglia d'argento¹⁶, successivamente brunita, fatta aderire con colla di pergamena. Il particolare aspetto dorato delle superfici è stato ottenuto applicando sul metallo 'bianco' una vernice oleo-resinosa mista a coloranti – la 'vernice d'oro' (o semplicemente 'oro') di trattati e ricettari, dall'Ottocento indicata con il termine di 'mecca'. La composizione di queste vernici si basava su una miscela di olio di lino cotto, resine di varia natura – ottenute per lo più da specie riferibili alle due famiglie Pinaceae e Cupressaceae – e sostanze coloranti di diversa origine (resine, coloranti organici e pigmenti). Tra queste l'aloe era la più comune sia per la sua capacità di conferire alla vernice la tonalità dell'oro sia per i suoi costi contenuti. Sulla colorazione poteva influire anche la presenza di pigmenti a base di sali metallici (minio, litargirio, ecc.), aggiunti all'olio di lino per regolare i tempi di essiccamento della vernice.

Nelle parti della composizione della portiera che prevedevano l'argento in vista, quali ad esempio i simboli araldici dello stemma (fig. 5a) o alcuni dettagli della corona gemmata, la vernice è stata rimossa subito dopo l'applicazione, quando ancora fresca. È infatti possibile osservare sulle porzioni argentate, nonostante il

Dell'arte dei curami d'oro, e sua manifattura di Leonardo Fioravanti (box 1)

L'arte del cuoio dorato e dipinto ha origine dalle conoscenze tecniche delle maestranze orientali ed è introdotta in Europa dagli Arabi con l'invasione della penisola iberica nel corso del Medioevo. In Spagna e principalmente in Andalusia, questa tecnica si afferma e si perfeziona e da qui nel Quattrocento si diffonde gradualmente in Italia e in altri paesi europei favorita dalle rotte commerciali e dalle relazioni tra le corti. Nel Cinquecento i 'corami d'oro' sono considerati beni di particolare pregio, destinati a ornare palazzi e dimore signorili. A questa epoca di diffusione e massima affermazione dell'arte risalgono le prime fonti testuali che ne descrivono materiali e metodi. L'opera di Leonardo Fioravanti, *Dello specchio di scientia universale* (prima edizione del 1564), più volte ristampata e tradotta in varie lingue, offre al cap. XLI *Dell'arte dei curami d'oro, e sua manifattura*, un compendioso resoconto su origini, tecnica, diffusione in Italia e status dei maestri dell'arte dei corami d'oro.

DELL'ARTE DEI CURAMI D'ORO, E SUA MANIFATTURA (CAP. XLI)
Certamente che colui, il quale trovò quest'arte de i corami d'oro, fu uomo singolare, e di gran giuditio, benché i non credo, che un solo ne fosse l'inventore, e la tirasse a quella perfezzione, e bellezza ch'hoggidì si sia, e quest'arte, credo io, ch'avesse origine, e principio in Spagna, perciocché di quella Provincia sono usciti i migliori maestri, che in questa nostra età habbino fatta tal arte, la quale è oggidì in grandissima reputazione appresso

gl'huomini grandi, e molto in uso in Roma, in Napoli, in Sicilia, in Bologna, in Francia, in Spagna, e in altri luoghi. Et perché l'arte è di grande ingegno, e degna di sapersi fare, io mi sono disposto di voler scrivere l'ordine, e il modo di farla, ancor che io creda, che nessuno dei maestri di quella sappiano farla tutta interamente. Io per me in tutto il tempo di mia vita, non ho mai conosciuto altro che uno che la sappia fare tutta, e questo si chiama M. Pietro Paolo Maiorano, della città di Napoli del Regno, huomo ingegnossissimo, è molto conosciuto per la eccellentia sua in tal arte. Il modo dunque di fare tale arte è questo, cioè: si pigliano di quelle pelli, con le quali i calzolari fodrano le scarpe, che alla banda del pelo siano lisce, e belle, e si mettono a molle in acqua chiara per una notte, e poi si sbattono tutte ad una per una sopra una pietra liscia per diromperla bene, e di poi si lavano benissimo, e se ne cava fuori l'acqua, e ciò fatto, bisogna havere una pietra liscia, e grande più che non è la pelle, e sopra quella distirarla benissimo, con un certo ferro fatto a posta, e dipoi con una pezza asciugarlo bene, e fatto questo, piglisi colla fatta di ritagli di carta pergamina, e distendasi benissimo con le mani sopra alla pelle, e dipoi è necessario di havere argento in fogli, e coprire tutta la detta pelle, e poi lavarla, e metterla sopra alcuna corda, o altra cosa ad asciugarsi, e come sarà bene impassita, si inchiodi sopra una tavola di legno, e si lascia asciugare in tutto e per tutto e poi si cava via dalla tavola, e si taglia via quella parte, che non è inargentata, e sopra la pietra si brunisce con un brunitore fatto di lapis ematitit, tanto che diventi lustra, fatto questo bisogna

avere una stampa intagliata in legno del disegno del quale s'hanno a fare i corami e haver inchiostro fatto di vernice, e fumo di ragia, e con certe mazochie stenderle sopra la stampa, e poi mettervi sopra la pelle, e stamparla, e stampata che sarà lasciarla asciugare, e asciutta che è s'inchioda sopra certe tavole, e se gli da vernice, che fa il colore di oro, la quale è fatta di olio di lino quattro parti, ragia di pino due parti, aloe cavalino una parte, bolite insieme tanto che venghi di colore di oro, e questa vernice si stende con le mani sopra la pelle, come ho detto, et se il maestro le vuole fare di oro e di argento, con un coltello levi via la vernice di sopra l'argento, e lo lasci asciugare, e asciutte che sono, si dipingono, volendole dipingere, et dipoi si piccano coi ferri quadrati, et occhi di gallo, spinapesce, et altre sorti di ferri, che in tal'arte si adoperano, et dipoi si squadrano le pelli et si cuseno insieme, et così l'opera è finita, et quest'arte è di grandissimo guadagno, et di grande sapere, come di sopra ho detto, si che volendo fare quest'arte, egli è necessario saper fare tutte le sopraddette operazioni ad una per una, et questa è arte mediante la quale, si fanno amicitie con diversi personaggi, perciocché la maggior parte di quelli, che se ne servono, sono huomini illustri, e grandi, per esser l'arte in se di gran bellezza, e molto dilettevole da vedere: è ancora di grandissimo guadagno per coloro, che lo fanno, perciocché quest'arte si chiama l'Arte dell'oro e non senza causa, perché ella tira appresso di se oro, e argento facendo ricchi i mercanti che la esercitano.
 (dall'edizione del 1678, Venezia, Appresso il Zattoni)

degrado delle superfici, la permanenza di un sottile velo di sostanza oleo-resinosa che in origine, senza interferire con il colore del metallo, veniva lasciata con funzioni protettive.

Non sono state rilevate evidenze del sistema di trasposizione del disegno preparatorio sulla foglia d'argento, di consuetudine eseguito a

spolvero per composizioni non seriali¹⁷, ripreso in seguito dal pittore con tratto nero a pennello sulla vernice d'oro (fig. 6a). Gli strati pittorici sono stati applicati con tecnica ad olio, utilizzando sia colori trasparenti, peculiari della pittura su foglia metallica, che coprenti (fig. 5b). Le indagini condotte (vedi oltre il capitolo La dia-

Fig. 4

Tavola grafica relativa alla composizione del supporto in cuoio. Sono riportate le linee di giunzione delle pelli incollate (in azzurro), quelle delle pelli cucite (relative al perduto fregio perimetrale, in verde), e il profilo degli inserti originali (arancio).

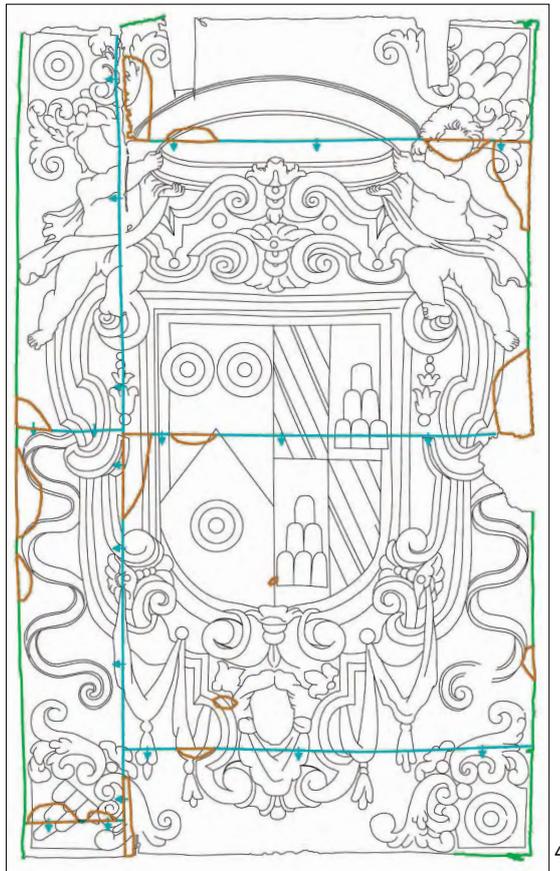
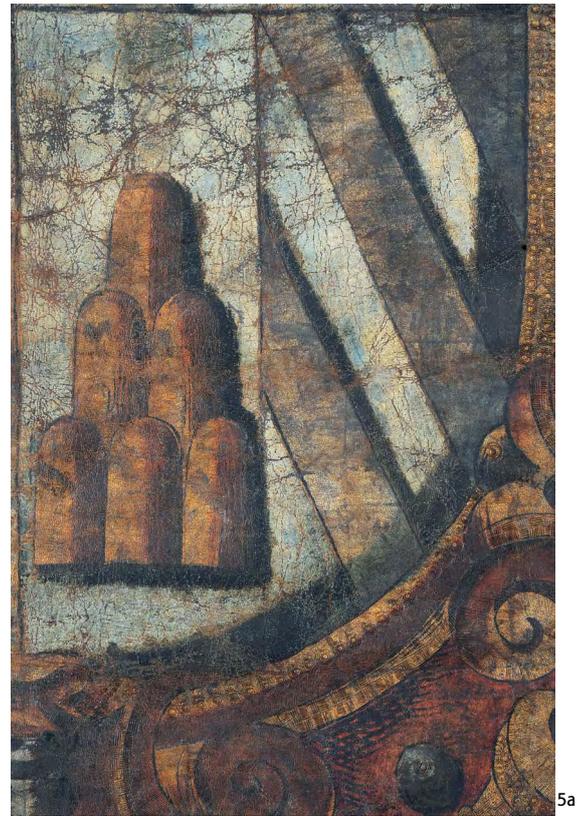


Fig. 5

Materiali costitutivi e procedimenti. Stesure pittoriche con colori coprenti e trasparenti: a) la campitura azzurra (ora alterata) del fondo dello stemma è ottenuta con un impasto a base di indaco, smaltino e biacca; b) la cornice prospettica dello stemma, su cui stacca la testina 'a grottesca', è resa dal pittore servendosi esclusivamente di colori trasparenti, quali la lacca rossa e il resinato di rame.

gnostica) hanno portato all'identificazione di pigmenti abitualmente presenti nella tavolozza dei pittori dell'epoca: biacca, ocre rossa e gialla, cinabro, lacca rossa, smaltino, resinato di rame, nero di carbonio. Meno consueto appare l'impiego estensivo di un pigmento naturale come l'indaco, stabile se usato in tintura, ma soggetto ad alterarsi quando adoperato in pittura, in particolare in legante oleoso¹⁸.

La decorazione delle superfici è completata dall'impressione di punzoni (detti nelle fonti 'ferri' o 'stampe')¹⁹ impiegati con lo scopo di variare l'uniforme luminosità dei fondi argentati e dorati e di sottolineare, evidenziandole, le linee del disegno. I punzoni in acciaio per la decorazione del cuoio dorato erano incisi con



un repertorio ornamentale esclusivo di questa tecnica. Il loro impiego prevedeva, su estensioni anche ampie, la ripetizione e la giustapposizione delle impressioni dello strumento. In questo modo si otteneva un effetto di vibrazione delle superfici imprevedibile rispetto al singolo modulo decorativo, di solito di piccole dimensioni. Sulla portiera sono stati impiegati undici diversi ferri, per forma o dimensione, che recano incisi motivi decorativi di tipo geometrico (tabella 1 e fig. 6b, c).

In origine il telo con l'insegna araldica era collegato al fregio perimetrale mediante cucitura, di cui rimane traccia nei fori tuttora presenti lungo i bordi verticali della portiera e solo in minima parte lungo quelli orizzontali che hanno subito in passato un intervento di rifilatura.



5b

LA DIAGNOSTICA

Le indagini sono state eseguite sia sugli strati pittorici che sul supporto in cuoio con il fine di caratterizzare i materiali costitutivi e lo stato di conservazione del manufatto. Nella prima fase di studio sono state impiegate tecniche non distruttive quali la microfotografia, l'osservazione in luce UV e l'analisi mediante fluorescenza dei raggi X (XRF)²⁰ al fine di caratterizzare i

componenti inorganici della superficie e sono state utili al riconoscimento di alcuni pigmenti. Successivamente sono stati effettuati alcuni prelievi analizzati mediante: microscopia ottica²¹; microscopia elettronica a scansione con microsonda ai raggi X (SEM-EDS)²²; spettroscopia infrarossa (micro-FTIR)²³; analisi micro-Raman²⁴; test microchimici con reattivi specifici per la caratterizzazione del conciante; misura della temperatura di contrazione (Tc)²⁵.

CARATTERIZZAZIONE DELLA PELLICOLA PITTORICA

Nella tabella 2 sono riportati i punti delle analisi XRF e i valori dei conteggi per ciascun elemento rilevato, raggruppate per tipologia di colore, mentre nella tabella 3 sono illustrati i punti di prelievo su porzioni di pellicola pittorica e le analisi micro-distruttive eseguite, che si sono concentrate soprattutto su aree di colore blu scuro e azzurro.

Vernice d'oro. Le misure XRF eseguite direttamente sulla vernice d'oro, sulle porzioni prive di pellicola pittorica (tabella 2, punti 8 e 12), mostrano la presenza dell'argento della foglia metallica e di piccoli quantitativi di ferro e di piombo; questi ultimi due elementi sono imputabili a pigmenti minerali contenuti nella vernice d'oro con funzione siccativa e probabilmente anche colorante. La misura 8 è stata eseguita su una porzione in cui, a causa dello spessore più esiguo della vernice d'oro, la lamina d'argento sottostante presenta degrado ossidativo con probabile formazione di solfuro d'argento nero.

Fig. 6

Materiali costitutivi e procedimenti:
 a) disegno preparatorio delineato a pennello, con pigmento nero, seguendo verosimilmente una base 'a spolvero';
 b) impronta di ferri con motivi decorativi a punta di diamante (fondo), occhio di gallo con doppia fila di punti e stuoia (nastro);
 c) impronta di ferri con motivi decorativi a punta di diamante (fondo), occhio di gallo con fila di punti, occhio di gallo con doppia fila di punti, spirale e spinapesce (corona gemmata).



6a

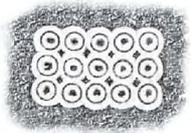
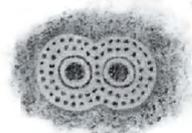
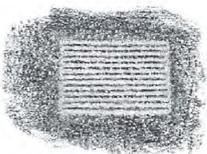
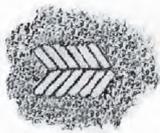
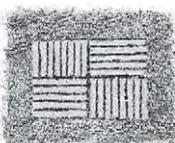


6b



6c

Tabella 1
CATALOGAZIONE DEI FERRI IMPIEGATI PER LA DECORAZIONE DELLA PORTIERA

Occhio di gallo		Occhio di gallo con corona di punti		Occhio di gallo con doppia corona di punti		Occhio di gallo con doppia corona di punti	
							
CE 01	10x15.5	CE 05	Ø 6	CE 10	Ø 10	CE 10	8x13
m.d.	15/1	m.d.	1/14/1	m.d.	1/47/1	m.d.	2/69/1
Spirale		Linee orizzontali		Spinapesce		Spinapesce	
							
CE 20	9x8	LI 01	10x15	LI 35	3.5x4.5	LI 35	5x8
m.d.	45/0	m.d.	13	m.d.	8	m.d.	10
Stuoia		Rombo con doppia cornice di punti		Punta di diamante			
							
LI 50	11x16	QU 21	14.5x11.5	QU 35	11x11		
m.d.	4/26	m.d.	56	f.	5		

Legenda. Al di sotto di ogni ferro sono indicati: in alto a sinistra, la sigla della classe e il numero della tipologia di appartenenza (CE = Cerchi; LI = Linee parallele; QU = Quadrangoli); in alto a destra, le dimensioni in mm (h x l); in basso a sinistra la sigla relativa all'impiego prevalente [uso del punzone per la decorazione di motivi decorativi (m.d.) e fondo (f.)]; in basso a destra i numeri degli elementi costitutivi e/o particolari grafici caratterizzanti il singolo punzone. Ovvero: per i cerchi (CE), numero di elementi che compongono il punzone, numero complessivo di punti, numero di anelli intorno al punto centrale; per le linee parallele (LI), numero di linee chiare (la stuoia è ordinata anche per numero di quadrati che compongono il punzone); per il rombo (QU21), numero complessivo di punti; per la punta di diamante (QU35), numero di riquadri chiari.

Le condizioni di misura XRF, tuttavia, non consentono la determinazione dello zolfo.

Rossi. Per le aree rosse sono stati impiegati due tipi di pigmenti. Il rosso trasparente, tendente al marrone (fig. 7a, punto 5), non produce segnali XRF caratteristici, indicando che si tratta di un pigmento organico, verosimilmente un lacca rossa applicata direttamente sulla vernice d'oro per produrre un rosso brillante da cui trasparisse la lucentezza della foglia metallica sot-

tostante. Il rosso coprente, impiegato per dipingere il drappeggio sotto lo stemma (fig. 7a, punti 7 e 18) contiene mercurio e piombo. Mentre il primo elemento è sicuramente associabile all'impiego di cinabro, per quanto riguarda il piombo le analisi micro-distruttive hanno permesso di dimostrare la presenza di biacca miscelata al cinabro, in un unico strato, per produrre un rosso coprente dalla tonalità pastello.

Tabella 2**Misure XRF (anodo di tungsteno, 35KeV, 0.12 mA, 100 sec): punti di misura e risultati**

Punto	Colore	Area di misura (a)	Elemento (conteggi)						
			FeK α	CuK α	CoK α	HgL α	PbL α (b)	AsK β (c)	AgK α
12	giallo oro	fondo: vernice dorata	8				8		24
8	grigio scuro	stemma, simbolo araldico: foglia d'argento annerita con sottile strato protettivo di vernice d'oro	5				4		19
5	rosso trasparente	stemma: nastro laterale sinistro, ricciolo terminale	6				9		24
7	rosso	drappeggio sotto lo stemma				563	441		24
18	rosso	drappeggio sotto lo stemma, porzione più chiara				607	450		10
11	incarnato	testa del tipo 'a grottesca' sotto lo stemma: guancia	32			32	823		15
15	incarnato	putto sulla destra: gamba, parte in ombra	43				801		18
16	incarnato	putto sulla destra: pancia	29				1122		18
6	verde bruno	stemma: cornice a volute, parte in ombra sulla sinistra		420					31
1	blu scuro tendente al nero	stemma: profilo ombreggiato, in basso	40		64		1131	19	15
2	azzurro chiaro	stemma: cielo sfondo, quarto inferiore destro	50		62		1593	26	10
3	azzurro molto chiaro	stemma: cielo sfondo, quarto inferiore destro	13		21		1146	<10	12
4	blu scuro tendente al nero	stemma: profilo ombreggiato, in basso	41		55		1035	12	10
9	azzurro	stemma: cielo sfondo, quarto superiore sinistro, prima della pulitura	34		55		1131	11	19
10	azzurro	stemma: cielo sfondo, quarto superiore sinistro, dopo la pulitura	31		37		1126	11	13
13	grigio tortora	putto sulla destra: panneggio in ombra	9				514		23
14	grigio tortora	putto sulla destra: panneggio in luce	6				549		12
17	nero	stemma: cornice a volute disegno preparatorio	8				15		21
19	cuoio	cuoio in corrispondenza di una lesione della grana	9				36		

Legenda: (a) Le notazioni destra e sinistra si riferiscono al punto di vista dell'osservatore. (b) La riga L α del piombo si sovrappone alla K α dell'arsenico; in presenza di quest'ultimo i conteggi del piombo sono quindi relativi alla somma dei due elementi. (c) Viene riportata la riga K β , dell'arsenico, di intensità minore, in quanto la riga K α si sovrappone alla L α del piombo, quindi in presenza di grosse quantità di quest'ultimo non è possibile una buona determinazione quantitativa dell'arsenico.

Tabella 3
Prelievi di pellicola pittorica e analisi eseguite

Prelievo	Colore	Area di prelievo	Tecniche analitiche
S1	blu scuro	cartella con simbolo araldico, in alto a ds: ombreggiatura monti	MO, FTIR, SL
P1	blu scuro	cartella con simbolo araldico, in alto a ds: ombreggiatura monti	MO, V
P2	blu scuro	cartella con simbolo araldico, in alto a ds: ombreggiatura profilo	MO, V, Raman
S2	blu scuro	stemma: profilo ombreggiato	MO, FTIR, SL, SEM-EDS
P3	azzurro chiaro sbiadito	stemma: cielo sfondo	MO, Raman
P4	rosso coprente	drappaggio sotto lo stemma	MO, SL, V

Legenda: MO = microscopia ottica; FTIR = analisi infrarossa mediante dispositivo micro-FTIR; SL = sezione lucida; SEM-EDS = analisi mediante microscopio elettronico a scansione con microsonda ai raggi X; Raman = analisi mediante spettroscopia micro-Raman; V = analisi delle polveri al microscopio mineralogico.

Fig. 7

Punti di misura XRF:
 a) sulla testa e sul drappaggio alla base dello stemma;
 b) sul putto reggi-corona.

Incarnati. Si è riscontrata la presenza di piombo e ferro, ciò suggerisce l'impiego di biacca e di oca rossa e/o gialla. La porzione in ombra della gamba del putto contiene maggiori quantitativi di oca e minori di biacca rispetto alla porzione in luce dell'incarnato della pancia (fig. 7b, punti 15 e 16). Sulla guancia della testina 'a grottesca' al di sotto dello stemma (fig. 7a, punto 11), l'analisi XRF mostra anche la presenza di mercurio, indicando che il tono roseo della guancia è stato ottenuto con l'aggiunta di cinabro.

Verdi. Nelle aree di color verde tendente al bruno delle parti ombreggiate della cornice e dei nastri dello stemma si è rilevato abbondante rame; tale elemento entra nella composizione di diversi pigmenti verdi, quali malachite, atacamite, verde rame, resinato di rame. L'aspetto semitrasparente della superficie e il confronto con altri manufatti in cuoio dorato e dipinto portano a ritenere che si tratti di resinato di rame.

Neri e grigi. I neri sono stati realizzati con un pigmento organico (nero di carbone). Nella por-



7a



7b

**Fig. 8**

Stesure pittoriche a base di indaco:
 a) particolare del fondo dello stemma con residui di pennellate blu;
 b) particolare di un'ombreggiatura blu scuro dello stemma;
 c) macrofotografia di una campitura (sempre dal fondo dello stemma).

zione analizzata sul contorno nero, infatti, gli unici elementi registrati sono argento e tracce di ferro, associabili rispettivamente alla foglia d'argento e alla vernice d'oro sottostanti. Sul pannello del puttino dalla tonalità grigio-tortora (fig. 7b, punti 13 e 14), si riscontra la presenza di solo piombo, associato a ridotte quantità di ferro. Tale evidenza suggerisce l'impiego di biacca addizionata a nero organico; i minimi quantitativi di ferro riscontrati potrebbero indicare la presenza di ocre o provenire dalla vernice d'oro sottostante; non si esclude la presenza di pigmenti organici gialli o rossi addizionati per conferire al grigio una tonalità più calda.

Blu e azzurri. Lo studio delle aree blu e azzurro è risultato particolarmente interessante e il maggior numero di campioni per le analisi micro-distruttive sono stati prelevati in queste zone. In particolare lo sfondo dello stemma, che nella descrizione araldica è azzurro, nel manufatto presenta un colore indefinito, che va dal celeste pallido a un bianco giallastro, con pennellate residue più scure che suggeriscono un parziale sbiadimento del pigmento impiegato nella realizzazione degli azzurri (fig. 8a).

Un'ombreggiatura blu scuro delinea il bordo dello stemma e dei simboli araldici della famiglia Montesperelli (fig. 8b).

L'analisi XRF eseguita sulle diverse tonalità di blu, presenti sullo stemma e sulle quattro cartelle angolari, ha consentito di rilevare elevate quantità di piombo²⁶ e minori quantità di cobalto, arsenico, ferro e argento. Il piombo è ricon-

ducibile alla biacca impiegata come strato preparatorio alla stesura blu e per schiarire il blu scuro nei punti di colore azzurro. Il segnale dell'argento, da ricondursi alla foglia metallica sottostante, è sempre molto basso e ciò è conseguenza dello strato sovrastante di biacca, che agisce da schermo per i raggi X. Gli elementi cobalto e arsenico sono riconducibili alla presenza di smaltino²⁷, i cui cristalli azzurro brillante sono riconoscibili nelle immagini macro registrate con strumentazioni portatili sulle aree di colore blu (fig. 8c). Le analisi XRF hanno inoltre mostrato che l'intensità percepita della colorazione blu non era proporzionale ai conteggi del cobalto, ciò ha fatto supporre la presenza di un altro pigmento blu di tipo organico. Con lo scopo di identificare quest'ultimo sono stati quindi effettuati microprelievi di pellicola pittorica in corrispondenza di aree blu scuro e azzurro sbiadito (tabella 3 e fig. 9a). L'osservazione al microscopio mineralogico dei campioni prelevati dalle aree blu scuro ha messo in evidenza cristalli di smaltino dagli spigoli vivi e dal caratteristico aspetto vetroso; il colore azzurro intenso è indicatore di uno smaltino in buone condizioni conservative (fig. 9b). Nel campione analizzato sono anche visibili agglomerati di un altro pigmento blu intenso dalla tonalità tendente al verde (fig. 9c). Le indagini microdistruttive e in particolare l'analisi micro-Raman²⁸ – con sorgente eccitatrice nel vicino infrarosso – hanno permesso di identificare tale pigmento come indaco²⁹, colore altamente fotosensibile, la



Fig. 9
 Caratterizzazione delle stesure pittoriche blu e azzurre:
 a) punti di prelievo sulla cartella con simbolo araldico in alto a destra;
 b) prelievo P2 osservato al microscopio mineralogico con evidenze di cristalli di smaltino;
 c) lo stesso con evidenze di agglomerati di indaco.

Fig. 10
 Sezioni stratigrafiche:
 a) campione S2, immagine al microscopio ottico;
 b) campione S2, immagine al SEM (1000x) con aree di analisi EDX;
 c) campione S1 (in area di confine tra fondo azzurro del cielo e ombreggiatura blu scuro), immagine al microscopio ottico.

Fig. 11
 Spettri FTIR registrati su:
 a) una porzione blu scuro del prelievo S1 e per confronto su un campione standard di indaco;
 b) fibre di cuoio e per confronto su tannini idrolizzabili del sommacco e del castagno.

cui presenza, soprattutto se impiegato in un *medium* oleoso, può giustificare la parziale scomparsa della colorazione blu in alcune aree del cielo di fondo. La spettroscopia Raman, non ha permesso di identificare l'indaco nelle porzioni sbiadite, probabilmente a causa della sua trasformazione in prodotti di degrado non rilevabili.

Le analisi delle sezioni stratigrafiche al microscopio ottico e al SEM-EDS (tabella 4, fig. 10a-c) mostrano la seguente sequenza di strati: uno strato interno di vernice d'oro, uno strato bianco di biacca dallo spessore di circa 200 micrometri, uno strato blu intenso dello spessore di circa 100 micrometri contenente smaltino, indaco e tracce di biacca. Tra i due strati è presente un sottile strato – di circa 30-40 micrometri di colore azzurro chiaro in cui si trovano miscelati biacca, smaltino ed indaco – chiaramente riconoscibile nella sezione stratigrafica del prelievo S1 (fig. 10c), eseguito in una porzione di confine tra il fondo azzurro del cielo e l'ombreggiatura blu scuro. Nello spettro infra-

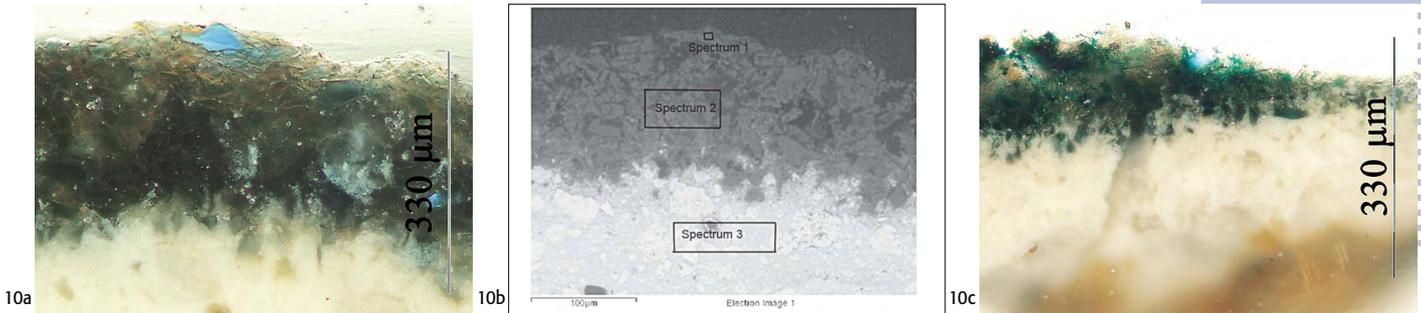
rosso registrato sulle porzioni blu scuro (fig. 11a) sono riconoscibili le bande dell'indaco (mostrato come riferimento), segnali dei legami C-H alifatici (2920 and 2855 cm^{-1}) e assorbimenti verso 1730 cm^{-1} che indicano la presenza di un legante oleoso; segnali a 1620 e 1319 cm^{-1} caratteristici degli ossalati, mentre l'assorbimento nella regione intorno a 1070 cm^{-1} è da mettere in relazione con ossidi di silicio costitutivi dello smaltino. Lo spettro contiene anche le bande di materiale proteico (amide I, II, III a 1640, 1540, e 1440 cm^{-1}), ciò potrebbe indicare una tecnica mista nella composizione del legante (ad esempio olio e uovo), o uno strato superficiale a base di colla animale o bianco d'uovo.

CARATTERIZZAZIONE DEL SUPPORTO IN CUOIO

Per la caratterizzazione del cuoio, della concia ricevuta dalla pelle e del suo stato di conservazione, sono stati prelevati campioni di fibre da diverse porzioni del retro del manufatto e analizzati mediante micro-FTIR, test microchimici e a misure della temperatura di contrazione (Tc).

Tabella 4
Analisi elementare quantitativa (% in peso) ottenuta al SEM-EDS sulle aree in fig. 10b

Spettro	Area	O	Al	Si	K	Fe	Co	As	Pb
1	cristallo azzurro	53.8	0.60	24.7	6.7	1.50	2.4	0.90	8.3
2	blu scuro	50.1	1.04	20.3	5.3	1.44	1.3	0.88	16.2
3	bianco	21.4	0.27		0.9				73.0

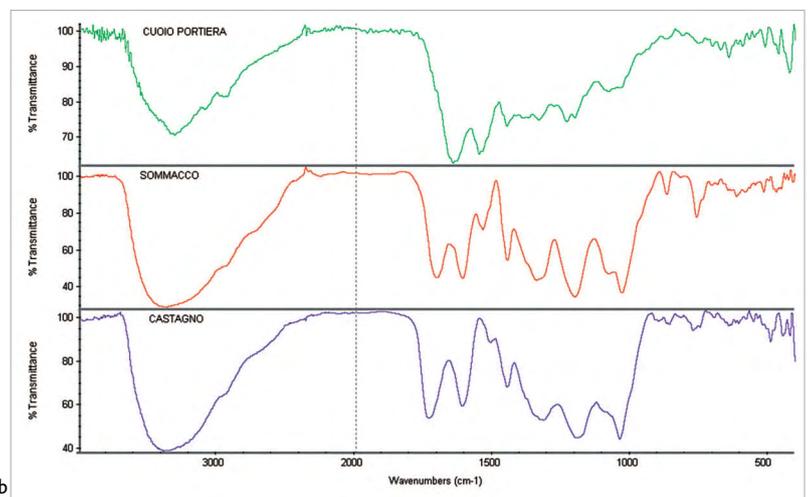
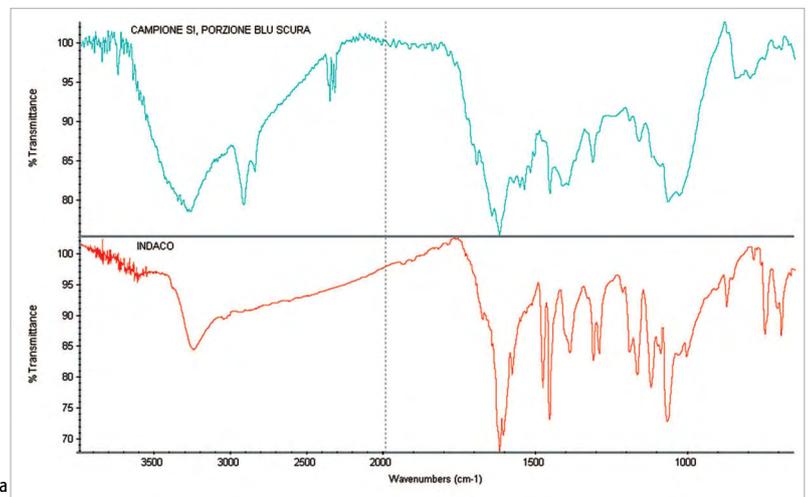


La concia al vegetale, la più diffusa in Europa fino alla fine del 1800, prevede l'impiego di tannini, estratti naturali di piante (corteccia, bacche, foglie, radici, ecc.).

I tannini, che danno stabilità alla pelle e le conferiscono una colorazione marrone, si inseriscono tra le fibre di collagene formando con esse dei legami chimici. Sono composti idrosolubili costituiti da una miscela di polifenoli con peso molecolare tra 500 e 20000, distinguibili in due classi: idrolizzabili e condensati, a seconda che la reazione con acidi sviluppi prodotti di idrolisi o prodotti di condensazione. In base al tipo di acido formato dopo idrolisi (gallico o elagico) i tannini idrolizzabili si suddividono in tannini gallici, quelli per esempio estratti dalle piante di sommacco (*Rhus coriaria*) e tara (*Caesalpinia spinosa*), e tannini elagici. Concianti derivati dalla quercia e dal castagno, spesso utilizzati per i cuoi antichi, sono costituiti prevalentemente da tannini elagici, ma contengono anche quantità consistenti di tannini condensati. Esempi di tannini condensati sono quelli della mimosa (*Acacia dealbata*) e del quebracho (*Schinopsis balansae* e *Schinopsis lorentzii*).

Per migliorare le caratteristiche fisiche della pelle spesso era prassi eseguire un trattamento anche con allume.

Per caratterizzare il conciante della pelle della portiera sono stati eseguiti i seguenti test microchimici: test ferrico³⁰ per la determinazione della concia al vegetale, test dell'alluminio³¹ per la determinazione della presenza di un trat-



tamento all'allume, test della vanillina³² per la determinazione dei tannini condensati, test della rodanina³³ per la determinazione dei tan-

nini idrolizzabili. I risultati sono mostrati nella tabella 5.

Sulla base dei dati ottenuti dai test microchimici risulta la presenza di una concia al vegetale, con tannini idrolizzabili; inoltre, la positività al test dell'alluminio indica come probabile il trattamento delle pelli con allume, mentre il test della rodanina ha dato esito dubbio che potrebbe essere ricondotto alla presenza di tannini elagici e/o di tannini gallici, parzialmente idrolizzati, a causa del degrado.

In figura 11b è mostrato lo spettro FTIR delle fibre di cuoio a confronto con quelle del sommacco (tannino gallico) e del castagno (tannino elagico). Lo spettro contiene le bande del collagene e le bande dei tannini nella regione 1450-1050 cm^{-1} oltre a una debole banda a 1740 cm^{-1} riconducibile al carbonile estereo del tannino idrolizzabile. La maggiore corrispondenza con il sommacco farebbe propendere per la presenza di un gallo-tannino quale conciante principale del cuoio della portiera.

È stata inoltre misurata la temperatura di

contrazione (Tc) del cuoio ossia la temperatura a cui le fibre immerse in acqua si contraggono a un terzo della loro lunghezza³⁴. Tale misura è indice della stabilità termo-igrometrica della pelle e dipende dal tipo di concia e dallo stato di conservazione del cuoio stesso³⁵.

La misura della Tc su diversi micro-campioni prelevati da porzioni del manufatto più o meno degradate ha messo in evidenza un buono stato di conservazione delle pelli con valori in molte aree superiori a 70 °C. Solo in una porzione molto degradata (campione c1) sono stati misurati bassi valori di Tc (inferiori a 35 °C).

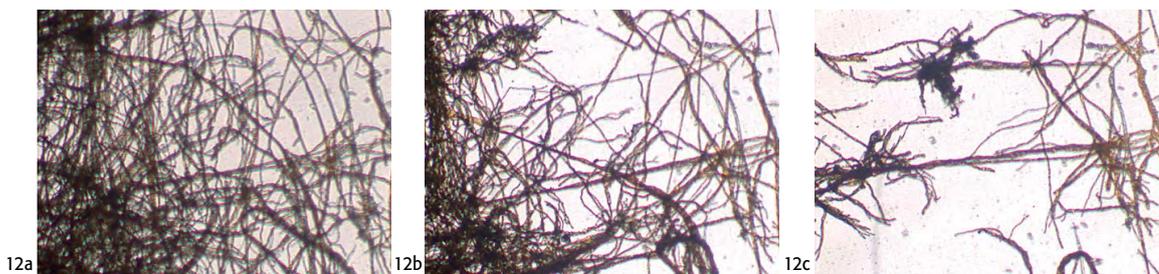
In figura 12 sono mostrate alcune immagini delle fibre di cuoio della portiera durante la misura della Tc. Il riscontro di una temperatura di contrazione abbastanza elevata è stata una informazione utile nell'indirizzare il trattamento conservativo del supporto in cuoio, che, avendo una buona resistenza idro-termica è in grado sopportare interventi conservativi che prevedano l'impiego di acqua.

Tabella 5

Campioni di cuoio analizzati: risultati dei test microchimici per la determinazione del conciante e valori della temperatura di contrazione (Tc)

Campioni di cuoio		Concia al vegetale			Concia all'allume	Degrado	
n.	zone di campionamento sul verso (lato carne) (a)	test ferrico: tannini	test vanillina: tannini condensati	test rodanina: tannini idrolizzabili	test alluminio	Tc (°C)	stato di conservazione
c1	marginie superiore, a destra, da zona degradata, fibre corte e tozze	si				< 35	cattivo
c2	marginie sinistro, in basso, da inserto originale	si	no	dubbio	si	72	buono
c3	porzione centrale (un po' arida)	si	no	dubbio	si	62	discreto
c4	marginie superiore, al centro	si	no	dubbio	si	70	buono
c5	marginie superiore, a sinistra	si	no	dubbio	si	73	buono

Legenda. (a) Le notazioni destra e sinistra si riferiscono al punto di vista dell'osservatore sul verso.

**Fig. 12**

Fibre di cuoio della portiera (campione c4) durante la misura della temperatura di contrazione (Tc):
 a) 35 °C;
 b) 70 °C;
 c) 80 °C.

LO STATO DI CONSERVAZIONE E IL RESTAURO

Non si hanno notizie sulle vicende storiche e conservative della portiera, ma si può ragionevolmente supporre che le principali manomissioni subite dal manufatto risalgano alla sua acquisizione da parte di Stefano Bardini: smembramenti, variazioni di destinazione d'uso, estese integrazioni erano pratiche correnti nei laboratori dell'antiquario fiorentino³⁶. La rimozione della fodera e del fregio perimetrale e i due profondi intagli rettangolari lungo il margine superiore fanno supporre l'inserimento in un contesto assai differente da quello per il quale era stata concepita (fig. 13a-b).

È possibile che sul degrado del manufatto abbiano anche influito in modo significativo le condizioni conservative dell'eredità Bardini, dalla morte di Ugo, figlio di Stefano Bardini, nel 1965, fino all'acquisizione della collezione da parte dello stato (1996): un lungo periodo di abbandono delle opere, ricoverate e immagazzinate in modo precario in un edificio storico dalle coperture ormai fatiscenti e in progressivo declino.

Al momento dell'affidamento al Laboratorio cuoio dell'ISCR, la portiera Oddi Montesperelli presentava accentuate deformazioni da piegature, causate da un prolungato stivaggio all'interno di una cassa (fig. 13). Altre, meno evidenti, corrispondenti a linee di consunzione degli strati decorativi e conformate secondo linee diagonali, sembravano ricondurre alla sua funzione d'uso, probabilmente causate dal ripetuto scostamento nell'atto di passare attraverso l'uscio.

Il contatto con fonti di umidità aveva provocato la formazione di gore estese e di una vistosa contrazione del cuoio in corrispondenza dell'angolo superiore sinistro, a cui corrispondeva un incupimento e ispessimento del tessuto fibroso (fig. 13c).

L'integrità strutturale del supporto era inoltre compromessa da estese lacerazioni e da distacchi delle pelli e degli inserti originali lungo le linee di giunzione.

Deformazioni localizzate, in particolare nei punti di maggiore assottigliamento del derma, davano luogo a sfalsamenti nel disegno lungo le lacerazioni.

Nonostante ciò il cuoio non presentava segni di degradazione chimica in atto, conservando flessibilità e una buona resistenza meccanica. Tali condizioni sono state confermate dalla misura della temperatura di contrazione che, ad eccezione della parte contratta nell'angolo superiore sinistro, si attestava su valori elevati per un cuoio antico conciato al vegetale (tabella 5).

La morfologia dei danni degli strati decorativi (abrasioni, cretti, lacune), offuscata da depositi di polvere e sporcizia, rifletteva di fatto le sollecitazioni subite dal supporto in cuoio, attestando nell'insieme una buona adesione tra i diversi strati. Marcati fenomeni di alterazione della cromia originaria interessavano le campiture a indaco, dove il colore in principio di un azzurro intenso trascolorava verso tonalità di un celeste pallido quasi bianco (figg. 8 e 5a). Contestualmente l'annerimento della foglia d'argento per ossidazione del metallo modifica-



Fig. 13
Portiera
Oddi-Montesperelli,
prima del restauro:
a) e b) ripresa d'insieme,
recto e verso;
c) particolare della
contrazione del tessuto
fibroso nell'angolo
superiore sinistro
e del distacco delle pelli
lungo la linea di giunzione.

va i rapporti chiaroscurali della composizione e la percezione degli strati pittorici trasparenti soprammessi.

L'intervento sulla portiera si è posto l'obiettivo, nel rispetto delle esigenze conservative comuni a tutti gli arredi in cuoio, di preservare al manufatto le caratteristiche proprie della sua particolare tipologia e di evocarne quindi, nonostante le manomissioni subite, l'originaria funzione d'uso.

L'INTERVENTO

La pulitura degli strati pittorici è stata effettuata con una soluzione detergente non ionica (acqua distillata, 99.6%; tensioattivo non ionico Tween® 20, 0.2%; carbossimetilcellulosa, 0.2%), in grado di rimuovere i depositi di polvere grassa senza solubilizzare la vernice d'oro. Sul verso, per la natura fibrosa e assorbente del lato carne, il trattamento è stato condotto a secco con una gomma in lattice naturale.

Per la correzione delle deformazioni sono stati effettuati ripetuti trattamenti di umidificazione dal verso, mediante membrana microporosa di politetrafluoroetilene (Gore-tex®) (fig. 14a). In fase di asciugatura la portiera è stata sottoposta ad un leggero tensionamento per mezzo di un telaio interinale a molle appositamente

realizzato. In questa struttura i bordi del manufatto, bloccati tra piattine di alluminio, in modo da garantire una distribuzione omogenea della tensione, sono stati collegati al telaio mediante molle elicoidali, distribuite ad intervalli regolari lungo il perimetro (fig. 14b). La tensione è stata protratta per alcune ore e ridotta progressivamente, mentre il manufatto veniva coperto con una pellicola di Melinex® per rallentare i tempi di evaporazione. La distorsione dell'angolo superiore sinistro è stata recuperata solo parzialmente, anche se uno spianamento prolungato ha consentito un miglioramento sensibile: qui, infatti, la misurazione della Tc aveva indicato la già avvenuta contrazione delle fibre di collagene, che non consentiva quindi grandi margini di recupero.

L'integrità strutturale del supporto è stata ricostituita mediante interventi localizzati di risarcimento con carta giapponese e colla d'amido, da sola o in miscela con un etilvinilacetato (Evacon-R™). L'umidificazione effettuata prima dell'incollaggio della lunga lacerazione adiacente alla zona contratta ha consentito di ritrovare un'esatta corrispondenza dei margini da ricongiungere. L'incollaggio è stato effettuato centimetro per centimetro, alternando l'operazione ad umidificazioni localizzate ed esercitan-

do una leggera trazione per il congiungimento della porzione successiva; è stato così possibile ottenere in quest'area un buon recupero della forma originaria, favorendo inoltre una precisa ricongiunzione delle linee del disegno.

Le lacune di piccole dimensioni sono state stuccate con un impasto a base di polpa di carta (Arboce[®] a fibra corta 75 micrometri) e idrossipropilcellulosa (Klucel[®] G al 4% in acqua), mentre quelle più importanti sono state reintegrate con inserti di pelle conciata all'allume, ridotti allo stesso spessore del cuoio originale ed incollati in modo da ottenere un leggero sottolivello. La pelle allumata ha caratteristiche di lunga conservazione che la rendono indicata come materiale di restauro, essendo inoltre dotata di proprietà meccaniche compatibili con quelle del cuoio al vegetale del supporto. Per l'adesione è stata utilizzata colla d'amido in miscela con Evacon-RTM (80:20).

Per il restauro pittorico delle zone abrase, così come per le lacune reintegrate, ci si è avvalsi di colori all'acquarello e in minima parte di colori a vernice.

IL MONTAGGIO E LA PROGETTAZIONE DELLA STRUTTURA DI SOSTEGNO

Nell'ambito dell'intervento, particolare attenzione è stata dedicata alla progettazione della struttura di sostegno con l'obiettivo di salvaguardare l'aspetto di naturale ricaduta proprio di un manufatto sospeso lungo il margine superiore. Nello stesso tempo il sistema di montaggio è stato configurato in modo da tenere conto delle caratteristiche meccaniche del cuoio nonché della sua reattività alle escursioni igrometriche ambientali.

Sono state pertanto adottate le seguenti soluzioni:

- a) un pannello rigido con funzioni di supporto e protezione del manufatto non foderato;
- b) un sistema di ancoraggio perimetrale del



14a



14b

manufatto al pannello, differenziato a seconda dei lati e affidato alla forza di attrazione di magneti inseriti all'interno del pannello stesso; c) un dispositivo di sospensione della portiera, montata sul pannello, realizzato a somiglianza di quelli originariamente utilizzati.

In sede progettuale sono state effettuate prove sperimentali, descritte in un precedente lavoro cui si rinvia per maggiori dettagli³⁷, per definire le caratteristiche del sistema di montaggio e verificare la sicurezza del collegamento tra manufatto e struttura di sostegno. Alcune varianti al progetto sono state apportate in corso d'opera a favore di una semplificazione della struttura e di una migliore efficienza del sistema³⁸.

Il pannello di supporto e il dispositivo di sospensione

Una struttura a nido d'ape in alluminio, laminata con tessuto in fibra di carbonio, è sem-

Fig. 14

Riduzione delle deformazioni:
a) trattamento di umidificazione tramite membrana semi-permeabile di Gore-tex[®];
b) graduale tensionamento, dopo umidificazione, con telaio interinale a molle.

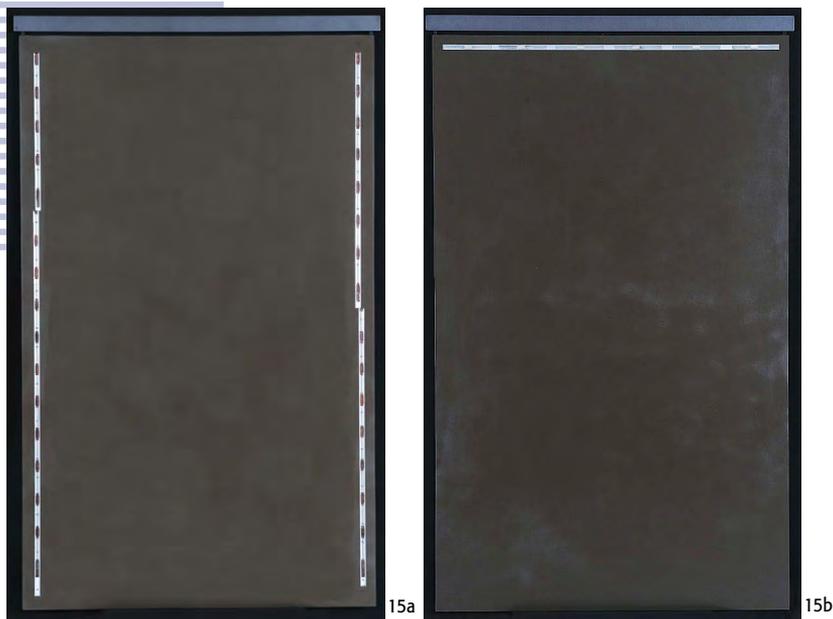


Fig. 15
Struttura di sostegno:
a) recto, con dispositivo
a magneti mobili;
b) verso, con dispositivo
a magneti fissi.

Fig. 16
Particolare della portiera
in cui è visibile l'inserto
in pelle allumata realizzato
per integrare l'intaglio
lungo il bordo superiore
e la striscia in tessuto
poliammide
(tulle da ricamo) utilizzata
per il raccordo
alla struttura di sostegno.

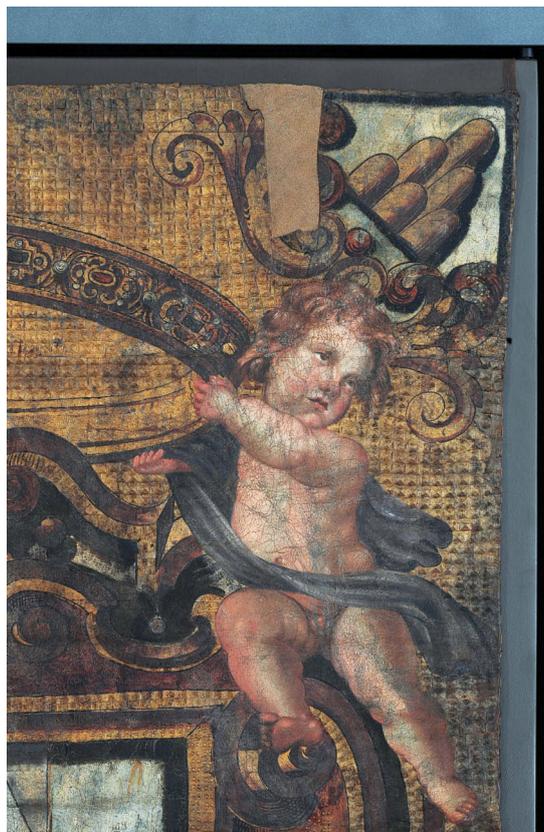
brata la più adeguata a soddisfare i criteri di leggerezza e rigidità richiesti al pannello. Alla lamina di rivestimento è stata conferita una colorazione opaca, scelta in una tonalità che si ponesse otticamente su un piano arretrato rispetto al manufatto, in modo da non interferire con la sua leggibilità. Al pannello è stata conferita una forma squadrata, anziché quella irregolare della portiera stessa, per riproporre l'ortogonalità originaria del manufatto, persa con l'invecchiamento. Le sue dimensioni sono state valutate in leggera eccedenza (circa 2 cm per lato dai punti di massimo aggetto), per contenere gli incrementi dimensionali del cuoio e suggerire un'ideale prosecuzione del manufatto nel fregio perimetrale andato perduto. I magneti sono stati posizionati all'interno di guide di alluminio incassate nella struttura a nido d'ape (figg. 15a-b).

Lungo il bordo superiore del pannello è stata montata un'asta metallica, opportunamente tinta e predisposta con un sistema di aggancio alla parete, in modo da suggerire l'originario sistema di sospensione.

Il sistema di ancoraggio del manufatto

Il pannello è stato dotato di un sistema di ancoraggio lungo tre lati della portiera: il superiore, a cui è affidato (così come in origine), la sospensione dell'opera, e i due laterali che hanno la funzione di garantirne la semplice aderenza al pannello. Il bordo inferiore è lasciato ricadere libero.

Per l'ancoraggio del bordo superiore è stato adottato un dispositivo di magneti fissi alloggiato nella faccia posteriore del pannello (fig. 15b). Una striscia di tessuto in fibra poliammidica, incollata al cuoio dal lato carne con Beva film e ripiegata sul verso del pannello (fig. 16), garantisce il collegamento attraverso una piattina metallica ad essa cucita. La scelta del tessuto si è indirizzata verso il tulle da ricamo per le sue



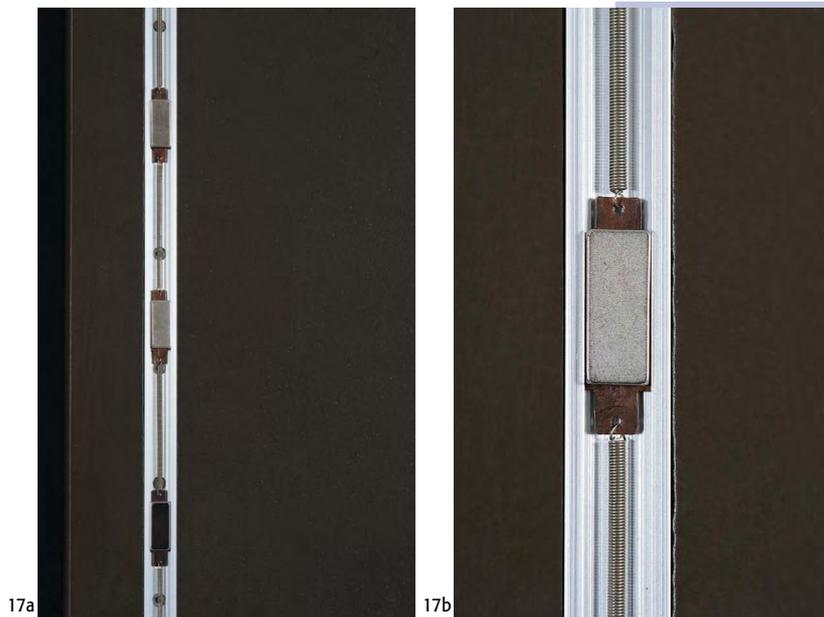
16

caratteristiche di cedevolezza e la sua relativa trasparenza³⁹.

Diversamente l'ancoraggio dei bordi laterali è stato affidato a un dispositivo di magneti mobili, in grado di assecondare le variazioni dimensionali del manufatto. Tale dispositivo si compone di due file di magneti, tenuti in posizione da guide e sistemi elastici (fig. 15a). Per consentire la mobilità verticale⁴⁰ il magnete è supportato da una slitta in lamiera che scorre in una guida di alluminio, disposta in corrispondenza dei bordi del manufatto (fig. 17a-b). Slitte adiacenti sono collegate da molle a spirale, uguali tra loro, che consentono ai relativi magneti di assumere una posizione definita, ma tale da non indurre tensioni per effetto delle deformazioni verticali del manufatto.

Per garantire la mobilità orizzontale, il progetto originario prevedeva l'inserimento della prima guida (interna), in una seconda (esterna), rivestita in Teflon, collegata con molle a balestra che consentissero uno scorrimento trasversale. Ci si è poi indirizzati verso una semplificazione del meccanismo, considerando le deformazioni in questa direzione non sufficientemente significative da richiedere di essere recuperate per mezzo di specifici dispositivi. Le slitte dei magneti sono state comunque ridotte leggermente di larghezza, in modo da consentirne un leggero scorrimento trasversale all'interno della guida. La possibilità di recuperare le deformazioni in allungamento, garantita dalla mobilità conferita ai magneti in direzione verticale, è inoltre favorita dal fatto che il bordo inferiore del manufatto non è vincolato ed il peso contribuisce a mantenerlo disteso⁴¹.

Per realizzare il collegamento manufatto-pannello ci si è avvalsi dei fori di cucitura ancora esistenti lungo i bordi laterali della portiera, in origine utilizzati per congiungere le pelli del fregio perimetrale andato perduto. A tali fori sono state cucite, sul verso del manufatto, delle



tasche in tessuto non tessuto, contenenti al loro interno materiale ferromagnetico in grado di aderire al dispositivo magnetico. Un sottile nastro metallico da 0.15 mm di spessore e 35 mm di larghezza è stato tagliato in sottili strisce, alte 6 mm, che sono state incollate⁴² su di una striscia di tessuto non tessuto in fibra poliammide 6.6 (Cerex® 30) ad una distanza di 2 mm l'una dall'altra (fig. 18). In questo modo si è ottenuta una banda continua di larghezza costante deformabile nelle due direzioni, longitudinale e trasversale (fig. 19b).

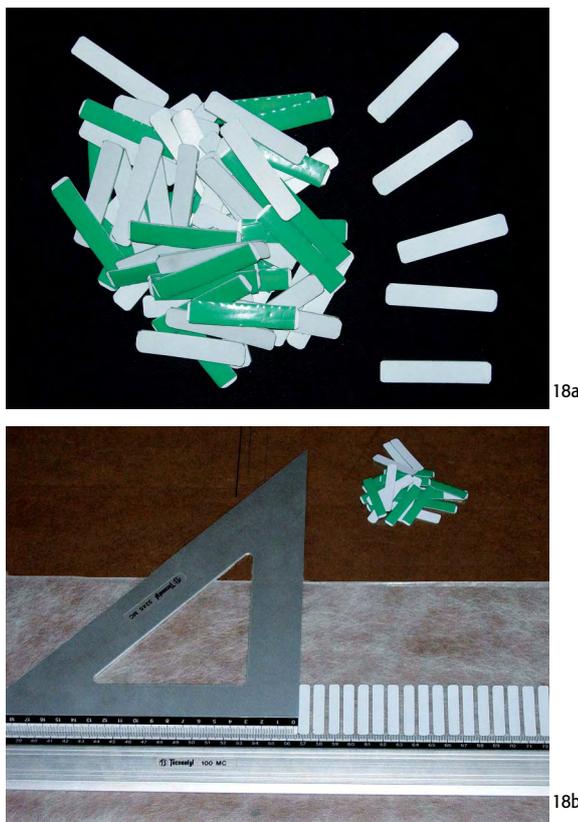
Il dispositivo a magneti mobili è stato dimensionato tenendo conto delle caratteristiche meccaniche del cuoio. Le molle, realizzate con filo di acciaio inossidabile, sono state progettate con una cedevolezza molto superiore a quella del cuoio in modo da ridurre in modo considerevole, fino a renderle irrilevanti, le tensioni causate dalle variazioni igrometriche ambientali⁴³. Nello stesso tempo la loro rigidità era sufficiente a mantenere i magneti in posizione. Non essendo il profilo della portiera perfettamente a squadra, le due guide in alluminio sono state sezionate

Fig. 17

Sistema di ancoraggio della portiera lungo i lati verticali:
a) dispositivo a magneti mobili;
b) dettaglio della slitta con il magnete inserito nel binario in alluminio.

Fig. 18

Predisposizione delle bande ferromagnetiche da cucire lungo i lati verticali:
 a) laminette rettangolari ritagliate da un sottile nastro metallico;
 b) loro incollaggio su una striscia di tessuto-non-tessuto.



ciascuna in due segmenti e disposte leggermente sfalsate per avvicinare il più possibile i magneti ai bordi della portiera (fig. 15a).

Per il dispositivo si sono adottati magneti di Neodimio (25x10 mm, spessore 3 mm), in grado di esercitare una forza di attrazione fino a 60N su un corpo rigido piano di materiale ferromagnetico, forza che si riduce di oltre un ordine di grandezza sulla lamina metallica da 0.15 mm utilizzata per le bande perimetrali.

Il passo da dare ai magneti è stato scelto come compromesso tra l'esigenza di rendere agevole il distacco e il riposizionamento dei bordi del manufatto in caso di necessità, e quella di limitare il rischio di distacco accidentale durante la movimentazione dell'opera. Sulla base delle prove sperimentali effettuate si è stabilito di collocare i magneti ad una distanza di

ca. 108 mm l'uno dall'altro, ad eccezione di un leggero incremento dell'intervallo in corrispondenza del disassamento delle due guide.

Questo sistema di collegamento garantisce semplicità nel montaggio e nello smontaggio così come nel riposizionamento dei bordi qualora si presenti l'esigenza di recuperare lievi deformazioni (fig. 19a); la flessibilità della banda consente inoltre di arrotolare il manufatto in caso di smontaggio e trasporto.

INDICAZIONI PER LA CONSERVAZIONE

Il progetto di restauro della portiera ha tenuto conto della sua collocazione in un edificio storico privo di un sistema di condizionamento ambientale⁴⁴. Il dispositivo di montaggio alla struttura di sostegno è stato infatti progettato in modo tale da consentire al manufatto di variare le sue dimensioni, per effetto delle escursioni igrometriche, senza significativi incrementi di tensione.

Per una corretta conservazione dell'opera occorre tuttavia che siano messe in atto procedure di verifica e controllo dei parametri ambientali e un programma di manutenzione periodica.

È raccomandabile che i valori di umidità relativa non scendano al di sotto del 55% per tempi prolungati, per evitare la graduale disidratazione delle fibre di collagene e l'indebolimento della struttura fibrosa. La perdita di acqua (in particolare l'acqua legata chimicamente alle fibre), che in un cuoio invecchiato può risultare permanente, è all'origine di molte delle alterazioni di questo materiale (deformazioni, lacerazioni, distacchi della grana, ecc.). Per analoghe ragioni, nella scelta della collocazione dell'opera è indispensabile evitare l'esposizione o la vicinanza a fonti di irraggiamento termico e luminoso (caloriferi, tubature dell'acqua calda, lampade a incandescenza, ecc.). Il mantenimento della temperatura ambientale al

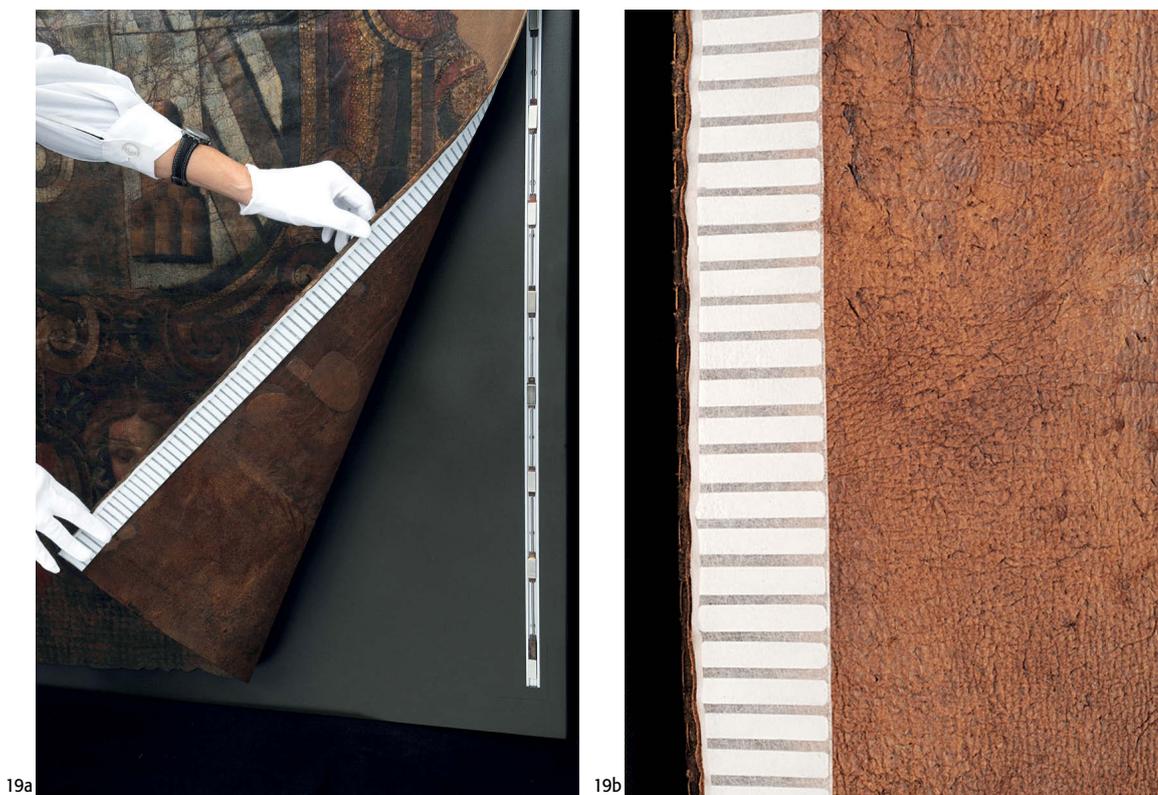


Fig. 19
 Funzionamento del sistema di ancoraggio della portiera alla struttura di sostegno:
 a) posizionamento della banda ferromagnetica lungo uno dei lati;
 b) particolare della banda cucita sul verso del manufatto.

di sotto dei 21°C contribuisce a ridurre l'incidenza del degrado. La presenza negli strati pittorici di pigmenti sensibili alla luce (primo fra tutti l'indaco), anche se inglobati in legante oleoso, consiglia di non superare un illuminamento di 100 lux.

Per la manutenzione va pertanto programmato un controllo annuale che consenta di:

- verificare la funzionalità degli interventi eseguiti ed accertare l'insorgenza di nuove forme di degrado (quali ad esempio distacchi dello strato della grana o delle pelli in corrispondenza dei margini di giunzione). Particolare attenzione va riservata a rilevare eventuali modificazioni delle superfici decorate che possano essere collegate alla presenza dei magneti il cui impiego nel campo del restauro è ancora agli inizi e non è stato oggetto di una trattazione tecnico-scientifica approfondita;

- controllare il comportamento e le caratteristiche d'invecchiamento dei materiali utilizzati per il restauro in relazione alle modalità d'impiego e all'ambiente di conservazione, in particolare di quelli che svolgono una funzione strutturale come il cuoio allumato degli inserti e il tessuto in poliammide (tulle) che garantisce la sospensione della portiera alla struttura di sostegno;

- verificare lo stato di efficienza della struttura di sostegno e del dispositivo di montaggio, in considerazione del loro carattere sperimentale. Eventuali deformazioni (ondulazioni) dell'opera possono essere parzialmente recuperate attraverso il riposizionamento dei bordi laterali;
- intervenire nelle zone di criticità e procedere ad una spolveratura accurata di tutte le superfici, in particolare delle parti rese scabre dalla punzonatura. Per questa operazione è consiglia-

bile servirsi di un pennello di martora e di un piccolo aspiratore professionale (tipo Museum Muntz 1300W HEPA), per raccogliere la polvere sollevata.

CONCLUSIONI

Il progetto d'intervento condotto dall'ISCR sulla portiera Oddi-Montesperelli ha consentito di studiare in modo approfondito le caratteristiche tecniche e conservative di un'importante opera d'arte italiana in cuoio dorato e dipinto. Pervenuta incompleta come molte altre della raccolta dell'antiquario fiorentino Stefano Bardini, essa costituisce uno dei pochi esemplari noti di una tipologia di arredo che inventari e documenti ricordano di uso corrente nel decoro degli ambienti tra Cinque e Seicento.

Il trattamento conservativo è stato affrontato con l'obiettivo di preservare al manufatto le caratteristiche proprie della specifica tipologia di arredo e di evocarne, nonostante le manomissioni subite nel tempo, l'originaria funzione d'uso e le modalità di sospensione. L'analisi dei dati raccolti e le conoscenze acquisite dal Laboratorio nel corso di precedenti ricerche e interventi sul comportamento meccanico del cuoio antico, hanno consentito di progettare e realizzare una struttura di sostegno sperimentale, basata sull'impiego di magneti, in grado di soddisfare tali requisiti.

È importante ricordare che lo studio delle metodologie d'intervento sui manufatti in cuoio dorato e dipinto ha ancora, per molti aspetti, un carattere sperimentale. Le tecniche e i materiali adottati, e in particolare la struttura di sostegno progettata, richiederanno una verifica periodica al fine di stabilire l'efficacia nel tempo delle soluzioni adottate.

Si ringraziano vivamente Luigi Borgia per la consulenza araldica; Gabriella Bon Valsassina per la ricerca d'archivio sulle famiglie Oddi e Montesperelli; Monica Bercè e Stefano Tasselli per la preziosa collaborazione; Armida Sodo, per le analisi Raman; Giancarlo Sidoti e Mimmo Artioli per il supporto fornito alle indagini scientifiche; Antonio Iaccarino e Carlo Serino (Equilibrarte srl) per la realizzazione della struttura di sostegno. Si ringraziano infine Mario Scalini, Marilena Tamassia e Laura D'Agostino.

Le sezioni stratigrafiche sono state realizzate da Luigi Arceri. Le foto ISCR delle figg. 1, 5-8, 9a, 13-17, 19a sono state eseguite da Angelo R. Rubino, quella della figura 19b da Edoardo Loliva, quelle delle figure 9b-c, 10, 12 da Marcella Loele; quelle delle figure 2, 3b, 18 da Mariabianca Paris; quella della fig. 3a è stata tratta da: C. CHIARELLI, G. GIUSTI, L. MEONI (a cura di), *Gli arazzi dei Granduchi. Un patrimonio da non dimenticare*, catalogo della mostra, Firenze 4 aprile-4 giugno 2006, Livorno 2006; la tavola grafica della figura 4 è stata eseguita da Federica Moretti.

Autori

Marcella Loele, *Chimico*, ISCR
 Anna Valeria Jervis, *Restauratore*, ISCR
 Federica Moretti, *Restauratore*, arcon.fm@libero.it
 Mariabianca Paris, *Restauratore*, ISCR
 Lidia Rissotto, *Restauratore*, lidia.rissotto@tin.it

NOTE

¹ Sull'eredità Bardini e sulla sua acquisizione da parte dello Stato, vedi: C. ACIDINI LUCHINAT, M. SCALINI (a cura di), *Galleria di Palazzo Mozzi-Bardini. I tesori di un antiquario*, Livorno 1998. Il Museo, di pertinenza della Soprintendenza Speciale PSAE e Polo Museale della città di Firenze, è attualmente in corso di restauro e di riordino e pertanto chiuso al pubblico. Cfr. inoltre: F. SCALIA, *Stefano Bardini antiquario e collezionista*, in F. SCALIA, C. DE BENEDETTIS (a cura di), *Il museo Bardini di Firenze*, Firenze 1984, pp. 5-97; M. SCALINI, *Stefano Bardini e le sue raccolte*, in M. SCALINI, G.M. CAMMAROTA (a cura di), *Ospiti inattesi. Opere inedite o poco note della Raccolta Statale Bardini*, Catalogo della mostra, Bologna 2006-2007, Cinisello Balsamo 2006, pp. 13-14.

² Una selezione di arredi in cuoio dorato della raccolta di Stefano Bardini sono esposti nell'omonimo Museo comunale nel palazzo di piazza dei Mozzi, a Firenze. Originariamente sede espositiva dell'antiquario fiorentino, il palazzo è stato lasciato in eredità dallo stesso Bardini, con tutto il suo con-

tenuto, alla città di Firenze. Per i corami vedi: G. ROSSIGNOLI, *Cuoi d'oro. Corami da tappezzeria, paliotti e cuscini del Museo Stefano Bardini*, Firenze 2009.

³ La collaborazione con il Museo è stata avviata su richiesta dell'allora direttore, dott. Mario Scalini. L'ISCR si è avvalso per il progetto di due finanziamenti del Ministero per i Beni e le Attività Culturali, nell'ambito della programmazione lavori pubblici per gli anni 2003 e 2005. RUP e Direttore dei Lavori, Laura D'Agostino. La schedatura conservativa e gli interventi di restauro sono stati eseguiti dai restauratori del Laboratorio Manufatti in cuoio, Anna Valeria Jervis, Mariabianca Paris, Lidia Rissotto, con la partecipazione di Federica Moretti (Ditta A.R.CON) e degli allievi della SAF dell'ISCR: a.a. 2004-2005, Debora Bincoletto, Silvia Floriani, Belinda Giambra, Federica Moretti, Monica Sabatini; a.a. 2005-2006, Laura Pace Morino, Emanuela Pignataro; a.a. 2007-2008, Manuela Andreano, Sara Iafrate, Diana Venturini. Hanno partecipato inoltre le stagiste: Camille Lallemand (La Sorbonne, Parigi); Viola Nicastro e Chiara Triccerri (Centro Conservazione e Restauro La Venaria Reale, Torino); Paola Santin (Centro regionale di catalogazione e restauro dei beni culturali, Codroipo, UD). Le indagini scientifiche sono state condotte da Marcella Ioele e Giancarlo Sidoti del Laboratorio di Chimica. La documentazione fotografica è stata curata da Angelo Rubino.

⁴ Vocabolo italiano che deriva dal fr. *portière*, a sua volta dal lat. *porta/m*. Altri termini storici per portiera sono: *panno da uscio* (Firenze 1449), *usciana* (Siena 1483), *usciale* (Firenze 1485), *portiere* (s.m., Firenze 1456).

⁵ A. SCHIAPPARELLI, *La casa fiorentina e i suoi arredi nei secoli XIV e XV*, Firenze 1908, pp. 217-218; P. THORNTON, *Seventeenth-Century Interior Decoration in England, France and Holland*, New Haven and London 1978, pp. 134-135; P. THORNTON, *The Italian Renaissance Interior. 1400-1600*, New York 1991, pp. 30-34. Cfr. anche la voce *Portiera* dell'*Enciclopedia Treccani* a cura di L.M. TOSI.

⁶ P. BAROCCHI, G.G. BERTELA (a cura di), *Arredi principeschi del Seicento fiorentino. Disegni di Diacinto Maria Marni*, Torino 1990, in particolare pp. 58-59. I disegni del Marni, architetto e guardarobiere dei Medici, sono un esempio significativo dell'attività di progettazione di arredi e suppellettili che presiede all'allestimento di ambienti e spazi nei palazzi e nelle ville patrizie nel corso del Cinque e Seicento.

⁷ J.C. ADELSON, *The tapestry patronage of Cosimo I de' Medici*, New York 1990; L. MEONI, *Gli arazzi nei musei fiorentini. La collezione medicea. Catalogo completo*, volume I, *La manifattura da Cosimo I a Cosimo II*

(1545-1621), Livorno 1998.

⁸ Alcuni degli esemplari sono stati rilevati nel corso di un censimento di arredi in cuoio condotto dall'ISCR in Umbria, Lazio e Toscana. Vedi: M. NIMMO, M. PARIS, L. RISSOTTO, *Cuoio dorato e dipinto. Schedatura di manufatti. Repertorio dei punzoni*, Roma (Istituto Centrale per il Restauro) 2008, p. 79.

⁹ A. DELLA LATTA, *Le pelli della corte: arredi di corame nelle dimore estensi con qualche appunto mantovano*, "DecArt", 2005, 4, pp. 3-24; A. RODOLFO, *Tessuti e corami nella Floreria dei Palazzi Apostolici Vaticani. Fonti e documenti*, in A. RODOLFO, C. VOLPI (a cura di), *Vestire i palazzi. Stoffe, tessuti e parati negli arredi e nell'arte del Barocco*, Città del Vaticano 2014, pp. 33-64; M. NIMMO, M. PARIS, F. PETRUCCI, *The leather furnishings in Palazzo Chigi in Ariccia: documentary sources*, in Proceedings of the 10th Interim Meeting of ICOM-CC Working Group on Leather and related materials, Offenbach (Germany) 29-31 August 2012, Offenbach 2013, pp. 96-106.

¹⁰ Cfr. a titolo di esempio: F. SANGIORGI (a cura di), *Documenti urbinati. Inventari del Palazzo Ducale (1582-1631)*, Urbino 1976; R. MORSELLI, *Le collezioni Gonzaga: l'elenco dei beni del 1626-1627*, Cinisello Balsamo 2000, in particolare pp. 488-491.

¹¹ Per questa tecnica, nota attraverso una fonte cinquecentesca (Peder Månsson, 1520 ca.) e che si avvale di un insolito procedimento di 'stampa' per riprodurre sul cuoio colorato in superficie la tipica tessitura lucido-opaca del damasco, vedi: C. CALNAN, M. PARIS, *Scorched leather. An uncovered discovery*, in *The conservation of gilt leather*, Proceedings of the ICOM-CC Joint interim-meeting, Brussels 25-27 March 1998, ICOM-CC Working Group Leather and Related Objects, 2007, pp. 6-11 (e-book published by <www.lulu.com>).

¹² La consulenza araldica al prof. Borgia è stata gentilmente richiesta dalla dott.ssa Monica Bercè.

¹³ La ricerca che ha consentito di identificare i membri dei due casati è stata condotta, presso l'Archivio di Stato di Perugia, dalla dottoressa Gabriella Bon Valsassina.

¹⁴ Tratta dalla consulenza araldica fornita dal prof. Borgia alla dott.ssa Bercè.

¹⁵ Sebbene la presenza degli strati decorativi impedisca una identificazione della specie animale in base alla distribuzione dei follicoli piliferi, è possibile ipotizzare l'impiego di pelli di capra, sia in relazione alle dimensioni delle pelli stesse che al riscontro delle fonti documentarie.

¹⁶ Nei cuoi dorati l'argentatura si esegue, con un procedimento comune anche ad altri tipi di supporti (ad esempio i dipinti su tavola), giustapponendo le foglie una all'altra sulla pelle trattata con colla di per-

gamena e tamponando al termine la superficie per favorire l'adesione del metallo. Nella portiera è stata impiegata una foglia d'argento di circa 8 cm di lato.

¹⁷ Cfr. A. RODOLFO, *Tessuti e corami...*, cit., pp. 50-51; A. SCHULZE, *Goldleder zwischen 1500 und 1800. Herstellung und Erhaltung*, (Arbeitsheft 17, Landesamt für Denkmalpflege Sachsen), Markkleeberg 2011.

¹⁸ M. VAN EIKEMA HOMMES, *Changing pictures: discoloration in 15th-17th century oil paintings*, London 2004, chapter 4, pp. 91-169. Sull'impiego dell'indaco nella pittura su cuoio, vedi: M. IOELE, A.V. JERVIS, M. PARIS, L. RISSOTTO, A. SODO, A. GIOVAGNOLI, T. POLI, *Presence of indigo in the paint layers of gilt and painted leather artefacts*, in Preprints of ICOM-CC, 16th Triennial Conference, Lisbon 19-23 Sept. 2011, CD publication, paper 0702. L'indaco è un pigmento con una tonalità blu molto scura che non perde neanche quando è macinato sottilmente. Per questo motivo nelle fonti tecniche se ne prescrive solitamente l'impiego in miscela con pigmenti come la biacca e lo smalto per schiarirlo e di fatto conferirgli una tonalità simile a quella di pigmenti azzurri più brillanti e costosi come l'azzurrite e il lapislazzuli. Nella portiera le stesure di fondo dello stemma e delle cartelle angolari con i simboli araldici sono state campite con indaco, in miscela con biacca e smaltino, su di un'imprimatura a base di biacca. Lo stesso pigmento è stato applicato anche per ombreggiare, sotto forma di velature trasparenti.

¹⁹ Sui ferri per l'impressione del cuoio dorato e per una proposta di classificazione dei motivi decorativi vedi: M. NIMMO, M. PARIS, L. RISSOTTO, *Cuoio dorato e dipinto...*, cit., pp. 135-220.

²⁰ Le misure sono state eseguite nel laboratorio cuoio impiegando una strumentazione portatile costituita da un tubo a raggi X (EIS) con anodo al tungsteno e tensione di 35 KeV; lo spot di analisi è di circa 2 mm di diametro e una profondità che coinvolge tutti gli strati. L'analisi individua gli elementi chimici e non i loro composti e non permette di stabilire se i pigmenti siano miscelati tra loro o disposti su più strati. Nelle condizioni di misura impiegate sono visibili gli elementi con massa atomica maggiore del potassio.

²¹ I campioni di pigmento in polvere sono stati osservati al microscopio polarizzatore (Zeiss) in luce riflessa e trasmessa. I micro-fragmenti di pellicola pittorica sono stati preparati in sezione lucida ed osservati al microscopio ottico (Leitz DRMXP) in luce bianca riflessa e in luce ultravioletta.

²² Le analisi in microscopia elettronica a scansione con microsonda ai raggi X (SEM-EDS) sono state condotte con lo strumento Zeiss EVO60, equipaggiato con il Microprobe Oxford INCA Pentaflex

EDS per analisi semi-quantitative. Le analisi sono state eseguite sui campioni preparati in sezione lucida operando in pressione variabile senza metallizzare il campione.

²³ Le analisi infrarosse in trasmissione su cella di diamante e mediante micro-ATR sono state eseguite con lo spettrometro infrarosso Nicolet 501P FTIR, equipaggiato con il microscopio IR Nicolet NicPlan e con il microscopio infrarosso Nicolet iN 10 Thermo Scientific.

²⁴ Le analisi sono state eseguite con un microscopio Raman Renishaw in-Via reflex, con sorgente laser a 785.5 nm.

²⁵ La misura è stata eseguita sotto osservazione microscopica con il dispositivo FP90 Mettler Toledo, equipaggiato con il tavolo caldo FP82. Tale misura fornisce informazioni sullo stato di degrado del cuoio.

²⁶ Il segnale del piombo è molto intenso sia perché la biacca è usata in abbondanti quantità, sia perché le condizioni operative permettono una eccitazione ottimale della sua riga $L\alpha$. In presenza di arsenico i conteggi del piombo sono maggiorati in quanto la riga $L\alpha$ del piombo si sovrappone alla $K\alpha$ dell'arsenico, anche se le quantità di quest'ultimo sono decisamente inferiori.

²⁷ Il pigmento azzurro smaltino è un vetro contenente cobalto e potassio; la presenza di arsenico è dovuta alle impurezze contenute nel minerale usato nella produzione del vetro; l'analisi XRF non evidenzia il potassio, perché nelle condizioni operative la riga $K\alpha$ del potassio a 3,3 KeV non viene eccitata in maniera efficiente.

²⁸ Le misure Raman sono state condotte dalla dottoressa Armida Sodo dell'Università di Roma TRE, presso i laboratori scientifici dell'Istituto Centrale per il Restauro e la Conservazione del Patrimonio Archivistico e Librario (ICRCPAL) nell'ambito di un accordo di collaborazione con il nostro Istituto ratificato nel 2010.

²⁹ M. IOELE ET AL., *Presence of indigo...*, cit.

³⁰ Questo test è basato sul principio che i tannini vegetali a base fenolica reagiscono con i sali di ferro (III) formando prodotti di colore grigio scuro. Al campione posto su un vetrino si aggiunge una goccia di soluzione acquosa di cloruro ferrico. La comparsa di una colorazione nera indica la presenza di concia al vegetale.

³¹ Un microfragmento di materiale si pone in muffola a 500°C per 20 ore. Sulla polvere risultante si esegue il test per la presenza dell'alluminio con il kit Merk Microquant aluminium. Il test è positivo quando la soluzione assume una colorazione verde.

³² La reazione tra vanillina acidificata e tannini

condensati porta alla formazione di un prodotto rosso. La reazione si esegue su due micro-frammenti di cuoio posti su un vetrino, su uno si aggiungono poche gocce di soluzione di vanillina al 4% in etanolo. Quando il campione è completamente impregnato di soluzione, si rimuove l'eccesso con un pezzo di carta da filtro, poi si aggiunge una goccia di HCl concentrato su entrambe le fibre. Sul secondo frammento la reazione con il solo acido serve per controllo di riferimento per reazione negativa.

³³ Il test permette di identificare la presenza di acido gallico contenuto nei gallo-tannini. In condizioni basiche la rodanina forma con l'acido gallico un complesso rosso. Per identificare l'acido gallico è necessario idrolizzare i gallo-tannini prima della reazione con la rodanina. I tannini elagici danno esito del test negativo e vengono identificati per esclusione. L'acido gallico, tuttavia, si forma come prodotto di degrado sia di tannini idrolizzabili che di tannini condensati, il test è quindi spesso di difficile interpretazione.

³⁴ R. LARSEN, M. WEST, K. NIELSEN, *Determination of hydrothermal stability (shrinkage temperature) of historical leathers by the micro hot table technique*, "Journal of the Society of Leather Technologists and Chemists", 1993, 77, p. 151; R. LARSEN, D.V. POULSEN, M. VEST, *The hydro-thermal stability (shrinkage activity) of parchment measured by the micro hot table method (MHT)*, in R. LARSEN (ed.), *Microanalysis of Parchment*, London 2002, chap. 6, pp. 55-62.

³⁵ Pelli fresche non conciate hanno una temperatura di contrazione intorno a 50°C, pelli conciate all'allume hanno una temperatura di contrazione non molto dissimile da quella delle pelli non conciate, mentre pelli nuove conciate al vegetale hanno temperature di contrazione intorno ai 75°C, conce moderne al cromo ad esempio forniscono cuoi con elevate temperature di contrazione (anche superiori a 100°C). Per cuoi degradati la temperatura di contrazione diminuisce tanto più quanto lo stato di degrado è avanzato.

³⁶ Vedi nota 1.

³⁷ M. PARIS, A.V. JERVIS, L. RISSOTTO, *The restoration of a gilt leather portière of the 16th century: study of a magnet-based support structure*, in Preprints of ICOM-CC, 15th Triennial Meeting, New Delhi 22-26 Sept. 2008, vol. II, pp. 332-339.

³⁸ La struttura di sostegno è stata realizzata da Antonio Iaccarino e Carlo Serino (Equilibrarte srl) che si ringraziano per aver collaborato alla progettazione con preziosi suggerimenti.

³⁹ Il tulle (tecnicamente 'garza a giro inglese'), è un tessuto creato da fili sottili che si intrecciano in modo aperto, creando una rete trasparente a maglie

esagonali molto stabile. Il particolare tipo di intreccio conferisce al tessuto una cedevolezza che lo rende adatto ad essere associato ad un materiale come il cuoio. La fibra poliammidica, con cui il tulle è realizzato, possiede essa stessa una buona elasticità e ottime caratteristiche meccaniche. Analogamente ad altre fibre tessili è degradata dalla luce, ma non in maniera eccessiva. Sull'impiego del tulle da ricamo nel montaggio di arredi in cuoio, cfr. S. IAFRATE, A.V. JERVIS, M. PARIS, M. IOELE, L. D'AGOSTINO, *The restoration of the 17th century altar frontal from the oratory of Saint Dominic in Orvieto: backing reinforcement, lining and tensioning system according to minimal intervention*, Proceedings of the 10th Interim Meeting of ICOM-CC Working Group on Leather and related materials, Offenbach (Germany) 29-31 August 2012, ICOM-CC, Offenbach 2013, pp. 43-50.

⁴⁰ Sulla base del coefficiente di dilatazione igrometrica del cuoio decorato antico la deformazione massima del manufatto per una variazione di UR di $\pm 30\%$ è di 6 mm/m.

⁴¹ Questo non vale per le deformazioni in allungamento in direzione orizzontale per le quali occorrerebbe un vero e proprio dispositivo di tensionamento.

⁴² L'incollaggio è stato effettuato mediante Beva film riattivato a caldo.

⁴³ Le molle sono state realizzate presso il Mollificio Ciullo (Albano Laziale, RM) con le seguenti caratteristiche: diametro spira 3 mm; diametro filo 0.4 mm; lunghezza 60 mm circa. La loro rigidità è pari a 0.101 N/mm. Per mantenere costante la distanza tra i magneti, la lunghezza delle molle è stata leggermente variata in base al calcolo dell'allungamento che ciascuna molla subiva, in funzione della posizione, per effetto del peso dei magneti e delle slitte.

⁴⁴ La portiera è attualmente collocata nella villa medicea di Cerreto Guidi (FI), oggi adibita a Museo della Caccia, dove sono ricoverate anche altre opere restaurate del Museo e Galleria Mozzi Bardini di Firenze. Al termine del restauro è stata esposta nell'ambito della mostra *Arte forza dell'unità, unità forza dell'arte*, Roma (Museo Nazionale di Castel Sant'Angelo) 20 aprile-11 settembre 2011.

La *Santa Cecilia* di Raffaello



Fig. 1

La Santa Cecilia di Raffaello nella Pinacoteca Nazionale di Bologna. Studi e indagini, a cura di DIEGO CAUZZI e CLAUDIO SECCARONI, edito dalla Libro Co., San Casciano Val di Pesa 2015.

Dopo la monografia sul *Polittico* di Giotto (2009), la Pinacoteca Nazionale di Bologna ne ha edita un'altra, dedicata alla *Santa Cecilia* di Raffaello, uno dei capolavori che ospita, mantenendo un taglio in cui le letture storica, storico-artistica, tecnica, museografica e conservativa si integrano armoniosamente, rendendo meno difficoltosa la comprensione dei contributi tecnico-scientifici, che, proprio per tale motivo, solitamente sono relegati in appendice. Il piccolo volume raccoglie testi redatti da studiosi italiani e stranieri, la cui competenza sugli argomenti affrontati è unanimemente riconosciuta mentre la cura è stata realizzata, come per il *Polittico* di Giotto, da Diego Cauzzi e Claudio Seccaroni. Nella pubblicazione, con introduzione di Franco Faranda, sono messi a fuoco e approfonditi alcuni aspetti finora poco indagati di quest'opera chiave di Raffaello, con contributi di Andrea G. De Marchi su *Perugino, Raffaello e l'italiano*, Christa Gardner von Teuffel sulla cornice, Gian Piero Cammarota sui diversi allestimenti museali del dipinto alla Pinacoteca Nazionale di Bologna, Vincent Delieuvin sul periodo di permanenza al Louvre, David Ekserdjian sulle derivazioni dalla *Santa Cecilia* di Raffaello. La parte più consistente è dedicata alla storia materiale e alla lettura della tecnica esecutiva attraverso la diagnostica, con contributi dei curatori e di Andrea G. De Marchi e Anna Selleri.

La *Santa Cecilia*, pala che Raffaello dipinse a Roma, all'apice della carriera, era destinata alla

cappella gentilizia della bolognese Elena Duglioli Dall'Olio in San Giovanni in Monte.

Lo studio di quest'opera costituisce anche l'occasione per affrontare, in maniera approfondita, il tema del trasporto di supporti.

In questa breve recensione, vista la sede su cui compare, affronterò gli argomenti più specificamente tecnici.

Riguardo all'esecuzione del dipinto, Cauzzi e Seccaroni avevano già pubblicato in passato negli atti del convegno sulla tecnica pittorica di Raffaello (2007), tenutosi a Londra in occasione della mostra "Raphael: from Urbino to Rome" (2004-2005) e sul "Bollettino d'Arte" (2005). Nel presente volume i dati precedentemente pubblicati si danno per acquisiti, e si procede nell'interpretazione del dipinto, affrontando nuovi argomenti ed elaborando i risultati desunti dalle riflettografie, ponendoli a confronto con il poco materiale grafico superstite, in modo da mettere a fuoco la progettazione e l'elaborazione della pala, in relazione ai suoi contenuti.

Sui trasporti di supporto effettuati in Francia a partire dalla seconda metà del XVIII secolo, si è molto scritto e quelli relativi ai dipinti di Raffaello costituiscono un capitolo importante. Nel volume in esame l'argomento viene ripreso estendendolo agli interventi analoghi che si sono susseguiti anche su altre opere del pittore urbinato, o a lui attribuite, al momento dell'esecuzione di tali operazioni. Il numero totale di opere è elevato (ventiquattro), e su alcune si è reintervenuti fino a quattro volte con ulteriori

trasporti di supporto, da tela a tela o da tela nuovamente a tavola. Interessante è anche l'ambito storico-geografico di tali interventi: i primi, come già ricordato, furono effettuati in Francia, inizialmente sui dipinti delle collezioni reali e poi su quelli provenienti dall'Italia, quindi su quelli spagnoli (in questo caso, gli interventi furono richiesti dai legittimi proprietari prima della restituzione, poiché si riteneva che nello stato in cui versavano non avrebbero potuto affrontare il viaggio). I successivi trasporti di supporto sono stati realizzati su opere di Raffaello delle collezioni russe, quindi in Italia e poi nel mondo anglosassone. In particolare, le indagini sulla *Santa Cecilia* hanno consentito di meglio definire le modalità di intervento e di caratterizzarne i materiali, trovando puntuali verifiche a quanto riferito dalle fonti, potendo colmare inoltre alcune lacune, laddove queste non entravano nel dettaglio.

Nella ricostruzione della sequenza degli interventi succedutisi non sono indicati la data e gli autori del restauro della *Pala Oddi*, prelevata da Perugia e confluita nella Pinacoteca Vaticana dopo la sua restituzione alle autorità competenti. Il restauro della *Pala Oddi* avvenne subito dopo quello della *Santa Cecilia*, attorno al 1803: il trasporto di supporto fu effettuato da Joseph Fouque, mentre la pulitura e il restauro pittorico furono eseguiti da Jean-Marie Hooghstoel (L'opera non è citata tra «i tableaux recollés et parquetés» da Joseph Fouque ma l'intervento è citato da Noémie Étienne in *La Restauration des peintures à Paris (1750-1815): pra-tiques et discours sur la matérialité des œuvres d'art*, Rennes 2012, pp. 143-246). Prima di tale data, comunque, questo dipinto è stato esposto accanto agli altri restaurati, per mostrare lo stato in cui le opere erano state trovate in Italia, a confronto con i dipinti sui quali si era appena intervenuti, volendo dimostrare come in Francia si fosse all'avanguardia in tale settore a fronte dell'incu-

ria e dell'arretratezza che in una certa misura delegittimavano, almeno moralmente, i proprietari ai quali erano stati confiscati.

Altro capitolo particolarmente interessante è quello sulle vicende conservative della *Santa Cecilia* dopo il suo ritorno a Bologna. Molto poco era stato sinora scritto sull'argomento, in pratica poche righe nelle pubblicazioni uscite in occasione del quinto centenario della nascita di Raffaello, nel 1983, che dedicavano ovviamente maggior spazio all'intervento appena effettuato da Ottorino Nonfarmale nel 1976-79. Poco o nulla si sapeva, invece, dell'intervento eseguito da Mauro Pelliccioli nel 1948-49, e addirittura è stato tenuto praticamente nascosto quello effettuato a seguito di un atto vandalico avvenuto nel 1985. Il rinvenimento, presso archivi esterni, di foto a luce radente scattate nel 1929 ha consentito alcune verifiche sull'entità dei restauri ottocenteschi e sulla loro tenuta, mentre lo spoglio dei documenti conservati presso la Soprintendenza e le vecchie foto agli UV hanno consentito di avere un quadro definito dell'intervento del Pelliccioli.

Nel capitolo sulle vicende conservative del dipinto dopo il suo ritorno dalla Francia, si riferisce e contestualizza il fatto, anch'esso poco noto, del trasferimento della *Santa Cecilia* nel 1944, insieme a una selezione di opere bolognesi, in un deposito sull'Isola Bella, nei territori controllati dalla Repubblica di Salò, durante il ritiro delle forze occupanti incalzate dall'avanzata degli alleati. Tale vicenda si intreccia con altre informazioni originali – fornite nell'ultimo capitolo, *La proprietà della Santa Cecilia*, una tormentata vicenda – in merito a una controversia legale sulla proprietà del dipinto quando, nel 1946, gli eredi Bentivoglio cercarono di rientrarne in possesso.

Riguardo al risarcimento dei danni causati dall'atto vandalico del 1985 sono state reperite immagini e informazioni inedite relative al

dipinto, grazie alle quali si stabilisce che il risarcimento del danno non fu eseguito da Ottorino Nonfarmale, come compare nei documenti ufficiali (i carteggi tra la soprintendenza e il ministero o gli articoli sui quotidiani), ma da Maria Concetta Parlatore (allora titolare del Laboratorio degli Angeli, affidatario di numerosi interventi di restauro diretti dalla Soprintendenza bolognese).

Le vicende espositive della pala a partire dal suo ritorno dalla Francia, quando il dipinto fu musealizzato, invece di riportarlo nel luogo dal quale era stato prelevato dalle truppe francesi, sono descritte da Gian Piero Cammarota, già direttore della Pinacoteca Nazionale di Bologna, accompagnate da una ricca documentazione fotografica storica.

Autore

Elisabetta Giani, *Fisico*, ISCR

GRUPPO DI LAVORO ISCR: Daila Radeglia (direzione lavori), Albertina Soavi, Gloria Tranquilli, Francesca Fumelli, Paolo Scarpitti, Fabio Talarico, Fabio Aramini, Mauro Torre, Carlo Cacace, Elisabetta Giani, Giulia Galotta, Angelo Rubino, Marina Marchese

Il restauro del polittico di santa Sabina del Vivarini in San Zaccaria a Venezia

● Nel 2014 l'ISCR ha eseguito con la partecipazione delle allieve del 64° corso della SAF il restauro del polittico di santa Sabina, proveniente dalla cappella di San Tarasio, nella monumentale chiesa di San Zaccaria. Il polittico, riccamente scolpito e dipinto da Antonio Vivarini e Giovanni d'Alemagna nel 1443, è composto di sei dipinti su tavola a fondo oro disposti su due registri, incorniciati in una monumentale struttura lignea intagliata e dorata, caratteristica dei polittici di fattura veneziana. Fa parte di uno tra i più importanti complessi pittorici e scultorei realizzati a Venezia alla metà del Quattrocento, in un significativo momento di passaggio dal linguaggio figurativo del Gotico Fiorito al Rinascimento.

Nel registro inferiore sono raffigurati a figura intera i santi Girolamo, Sabina e Lizerio, mentre nel registro superiore sono rappresentate, effigiate a mezzo busto, le sante Margherita e Agata e, al centro, un angelo recante un cartiglio con l'iscrizione «Hic est sanguis Christi».

Il restauro delle sei tavole si era reso necessario per le condizioni degli strati pittorici: denunciava una storia conservativa alquanto complessa, fatta di manutenzioni e interventi reiterati nel tentativo di rallentare l'inevitabile degrado dovuto alle condizioni ambientali critiche della cappella di Tarasio, nella quale i valori di umidità relativa oscillano tra il 70 e il 90%.

In previsione dell'intervento, nell'ambito di una ricerca avviata negli anni Settanta con la Pala Baglioni di Raffaello della Galleria Borghese, è stato studiato e testato un nuovo sistema di protezione del retro dei dipinti che ha consentito di rallentare gli effetti negativi delle variazioni termo-igrometriche che si sarebbero inevitabilmente prodotte in seguito al trasferimento a Roma.

A conclusione dell'intervento di restauro, nel febbraio 2015, l'Istituto ha aperto le porte del Laboratorio dipinti su tavola per mostrare al pubblico i sei dipinti.

La mostra, oltre a presentare l'opera restaurata, si è avvalsa di un'ampia documentazione che ha permesso di conoscere tutte le fasi dell'intervento e di approfondire le informazioni sulle tecniche esecutive dei dipinti oltre che della caratterizzazione delle piante e dello studio degli abiti e dei tessuti raffigurati. È stato inoltre realizzato un video per mostrare le fasi salienti del complesso intervento di restauro.

L'opera è stata infine riconsegnata alla città lagunare e ricollocata nella preziosa incorniciatura nella Cappella d'oro della chiesa di San Zaccaria.

Particolare della tavola, dopo il restauro.



GRUPPO DI LAVORO: RUP: Francesca Capanna; direttore dei lavori: Giovanna De Palma; direttore operativo e docente restauratore: Bianca Fossà; docente restauratore: Emanuele Ioppolo; documentazione fotografica: Angelo Rubino; Studenti: Valeria Bellagamba, Raquel Del Gado, Cristian Pedone, Enrico Sapienza

Il restauro di un sarcofago fittile policromo del II secolo a.C. nel Museo Civico di Viterbo: un cantiere didattico

Studenti e docenti intorno al sarcofago ricostruito a fine cantiere.

● Dal 1 settembre al 2 ottobre 2015 ha avuto luogo il cantiere didattico per gli studenti del I anno (PFP 4) avente come oggetto il restauro di un sarcofago fittile etrusco delle collezioni civiche di Viterbo.

Tale bene è stato individuato per il suo valore nell'ambito di tale collezione e per poter far svolgere agli studenti un'esperienza complementare a quella svolta nelle attività didattiche di laboratorio nel corso dell'a.a. su di un oggetto in ceramica di grandi dimensioni, assai frammentato.

Il sarcofago (inv. n. 199) ha infatti una storia alquanto problematica: già danneggiato a causa del bombardamento che colpì, durante Seconda Guerra Mondiale, la chiesa di Santa Maria della Verità a Viterbo in cui erano allora conservate le collezioni civiche, esso fu restaurato subito dopo il conflitto e negli anni Novanta fu sottoposto a nuovo restauro con criteri 'moderni' da parte del Laboratorio Provinciale di Viterbo, sotto la direzione di Sergio Angelucci. In tale occasione vennero anche svolte indagini scientifiche

che rivelarono la tecnica usata per la policromia: si tratta di pittura a freddo su scialbo di calce e dunque una tecnica mutuata dall'ambito dei dipinti murali.

Il Museo Civico fu poi trasferito nell'annesso convento della chiesa di Santa Maria della Verità con un nuovo allestimento che testimonia la storia di tale collezione, il cui nucleo risale alla fine del 1400 e si configura quale uno dei primissimi musei sul territorio italiano. Alcuni anni orsono il sarcofago fu nuovamente danneggiato e ridotto in numerosi frammenti per il crollo di un muro che delimitava la sala espositiva in cui era collocato. Furono recuperati nel cumulo di macerie i suoi frammenti che rimasero da allora a oggi nei depositi del Museo.

L'intervento odierno ha visto lo svolgimento delle tipiche operazioni di un restauro di bene in ceramica, dalla pulitura alla protezione finale delle superfici, ma ha offerto agli studenti la possibilità di confrontarsi con le due fasi più difficili per reperti di tale tipologia e in tali condizioni di conservazione: la ricostruzione e gli incollaggi di circa 200 frammenti, anche di notevoli dimensioni e peso, che spesso pregiudicano la possibilità di un loro corretto allineamento e la realizzazione di integrazioni che hanno sia funzioni strutturali sia funzioni di corretta leggibilità dell'opera.

Il tempo a disposizione non è stato sufficiente a completare le integrazioni di tutte le numerose lacune, aumentate in seguito a quest'ultimo danneggiamento del bene, ma sono stati definiti la tecnica e il metodo e si sono delineati i criteri per la realizzazione di un supporto conservativo-espositivo capace di escludere che il peso del coperchio del sarcofago gravi sulla cassa, ormai troppo frammentaria per assicurare la tenuta nel tempo.

A conclusione del restauro si prevede di organizzare una conferenza e la pubblicazione di un articolo.



GRUPPO DI LAVORO: direzione dei lavori: Laura D'Agostino; direzione operativa dei lavori: Maria Vera Quattrini, Gloria Tranquilli; restauro: Maria Vera Quattrini, Gloria Tranquilli, Maria Speranza Storace (ICRCPAL); indagini chimiche: Marcella Loele; documentazione fotografica e riprese in fluorescenza UV: Angelo Rubino; documentazione grafica: Mara Bucci. Restauratrice esterna: Stefania Di Marcello

Il restauro della *Madonna col Bambino* di Jacopo Sansovino

● Si è recentemente concluso, nei laboratori dell'ISCR, l'intervento di restauro del bassorilievo in cartapesta dipinta e dorata raffigurante la *Madonna col Bambino* attribuita a Jacopo Tatti detto il Sansovino. Si tratta di una delle rare e preziose testimonianze di opere in cartapesta del Cinquecento e attualmente si conserva presso il Museo del Cenedese di Vittorio Veneto.

La particolarità di questa tipologia di manufatti è la riproducibilità seriale a partire da una stessa matrice: l'esemplare del Cenedese, la cui finitura superficiale monocroma imita i più nobili esemplari in marmo, come riportato dalle fonti, è considerato dagli studiosi il prototipo della serie di Madonne in cartapesta attribuite al Sansovino ed è indicato come 'modello di Vittorio Veneto'. Della stessa matrice e tipologia è la *Madonna col Bambino* conservata al Louvre, mentre l'ISCR ha restaurato un esemplare con finitura superficiale policroma del Museo del Bargello, pubblicando nel 2006 gli esiti del restauro.

La storia conservativa dell'opera è complessa e travagliata, avendo la stessa subito nei secoli spostamenti, improprie collocazioni e temporanei abbandoni.

Il bassorilievo è inchiodato su una tavola, probabilmente non coeva. Negli anni Ottanta è stato oggetto di un intervento conservativo presso l'Istituto Centrale per il Restauro, ma in anni recenti si è resa necessaria una revisione del restauro a causa della presenza di alcune fessurazioni del supporto e distacchi della pellicola pittorica, localizzati principalmente nella tavola di supporto.

Le indagini scientifiche effettuate prima dell'attuale restauro, integrate dalla documentazione del-

l'intervento eseguito negli anni Ottanta, hanno permesso di approfondire lo studio della tecnica di esecuzione e di individuare e caratterizzare gli strati non originali presenti sulla superficie dipinta, causa dell'alterazione cromatica del manufatto.

Grazie al lungo e complesso intervento è stata ristabilita l'adesione della pellicola pittorica. La disomogeneità materica delle superfici ha reso necessarie metodologie di pulitura differenziate, nelle aree con cartapesta a vista, nei rifacimenti eseguiti con polpa di carta e nella pellicola pittorica del rilievo e della tavola di supporto.

La reintegrazione pittorica eseguita ad acquarello, infine, ha restituito leggibilità alla raffinata qualità del modellato.

Jacopo Tatti detto il Sansovino (1486-1570). *Madonna col Bambino*, cartapesta su tavola, cm 127x102x13, Museo del Cenedese di Vittorio Veneto.



ABSTRACT

L'analisi climatica: un contributo conoscitivo per la conservazione dei monumenti architettonici.
Il caso della chiesa di S. Gregorio a Bari

Climatic analysis: an investigative approach to conserving architectural monuments – the case of Bari's San Gregorio church

Specific in-depth knowledge is required in order to preserve an architectural monument so that its special features can be passed on to future generations. This study derives from a dissertation for the School of Specialisation in Architectural and Landscape Heritage at Rome's "Sapienza" University, focusing on the church of San Gregorio in Bari. The aim is to shed light on the direct and indirect causes, often not immediately understandable, which lead to localised forms of alteration and deterioration of wall surfaces exposed to the open air. The investigation takes the form of an integrated approach on two levels of representation: architectural and urban. On the one hand – starting from the detailed contours of the object drawn up "stone by stone" – the study of an architectural monument involves taking into account the various components (materials, construction, layout, type, etc) whose evidence can be compared with archival documentation, in order to acquire, amongst other things, the vulnerability system inherent in the building; on the other hand, the urban fabric is also examined in order to understand to what extent the architectural volumes and open spaces in the immediate surroundings determine the actions of the main climatic factors (wind, sunshine, precipitation) that inevitably interact with the monument's wall surfaces affecting its overall state of conservation.

(Paper to page 7)

Torre di Pisa, progetto e realizzazione di opere per lo smaltimento delle acque meteoriche e per la fruizione dell'interno
Tower of Pisa: design and realisation of works for rainwater disposal and for making use of internal areas

Restoring the stone surfaces of the Tower of Pisa carried out by the ISCR in 2011 also took into account the need to deal with problems of protecting the structure from external agents and improving the architectural components used by people visiting the monument. The study and the works made use of specialised skills covering the whole monument in its various critical aspects, focusing at a certain point on the passageways at the seventh level (seventh order) and the interior of the "canna" (internal cylinder) now open to the public after restoration. With a view to giving priority to maintenance, the study was conducted jointly with the "Opera della Primaziale di Pisa" (works office) in order to renew the internal illumination system and carry out a number of projects for the protection and fruition of the monument, considering the role it plays in the collective imagination and its unique situation as a leaning tower. The improvements, such as inserting rainwater guttering and replacing the six wooden window frames with extra-strong plate glass and steel mesh, now visible from the internal windows of the seventh order and also from other levels, make it possible to see the whole of the illuminated interior. The works dealt with the problem of collecting and disposing of rainwater runoff, while at the same time providing visibility of the recovered areas after restoration. Other aspects of the project concerned the metal supports for the plate glass, the tensioning system and the steel mesh, as well as the integrated illumination system.

(Paper to page 29)

Materiali e tecnica in alcuni dipinti del Correggio

Materials and techniques in some of Correggio's paintings

Over the last thirty years, the opportunity has arisen to investigate a substantial group of paintings by Correggio and his circle, using non-destructive techniques such as radiography, infrared reflectography and analysis of X-ray fluorescence (XRF). This has provided interesting comparisons between the various works, shedding light on solutions that in some cases seem to be innovative compared to the standard practices of his contemporaries. On the other hand, from the early days of studies on painting techniques in the second half of the 19th century, Correggio seemed to be a key figure in their practical evolution; it has been rightly supposed that the artist was among the first to adopt coloured imprimatur and monochrome sketches, and that he played an important part in the gradual move from panels to canvas. In this field, the paintings in Parma's Del Bono chapel constitute two examples of the earliest use of damask-weave canvases. Regarding the pigments employed, Correggio made considerable use of antimonite, a black mineral containing a sulphide of arsenic, already used in northern Europe especially Germany.

(Paper to page 39)

La portiera Oddi-Montesperelli del Museo e Galleria Mozzi Bardini di Firenze: restauro di un arredo in cuoio dorato e dipinto

The Oddi-Montesperelli portière at the Mozzi Bardini Museum and Gallery in Florence: conservation of a gilt and painted leather furnishing

The study and conservation project conducted by the ISCR on a series of gilt and painted leather furnishings at the Mozzi Bardini Museum and Gallery in Florence included a fine 16th century portière.

The heraldic identification of the coat-of-arms, based on archival research into the genealogy of the Oddi and Montesperelli families, made it possible to establish the date of manufacture and its provenance in terms of the geographic area. At the same time, it was possible to closely examine the characteristics of the leather portières and their mounting systems by investigating the iconographic and documentary evidence and by analysing the few examples still in existence.

The study of the materials and execution techniques was based on comparing information from the sources relating to the art of gilt leather, with close examination of the artefact whose technical and conservation characteristics were analysed by means of an in-depth diagnostic survey.

The conservation project was aimed at preserving the specific features of the artefact, despite the alterations that have taken place over the years, showing how it was originally used and the way it was mounted. The analysis of data and the knowledge acquired in previous studies on the mechanical behaviour of ancient leather allowed to design and construct an experimental support system based on magnets, able to satisfy such requirements.

(Paper to page 51)

Il restauro del polittico di santa Sabina del Vivarini in San Zaccaria a Venezia

Restoring the altarpiece of "Santa Sabina" by Vivarini in Venice's San Zaccaria church

In 2014 the ISCR restored the polyptych of Santa Sabina from the Tarasio chapel in Venice's monumental church of San Zaccaria, with the participation of students from the 64th SAF course. Richly carved and decorated by Antonio Vivarini and Giovanni d'Alemagna in 1443, the altarpiece consists of six paintings on wooden panels with golden backgrounds on two registers, framed by an imposing carved and gilded wooden structure, characteristic of Venetian work. The polyptych forms part of an important complex of Venetian painting and sculpture dating from the mid-fifteenth century, a period of transition from the figurative language of High Gothic (Fiorito) to the Renaissance. The lower register shows the full figures of saints Jerome, Sabina and Lizerio, while the upper register shows head and shoulder effigies of saints Margherita and Agata; in the middle, there is an angel bearing a cartouche with the inscription "Hic est sanguis Christi" (Here is Christ's blood). Restoration of the six panels became necessary due to the condition of the painted layers; the polyptych's conservation history was a mix of routine maintenance work and repeated interventions in an attempt to slow down the inevitable deterioration caused by the poor environmental conditions in the Tarasio chapel where levels of relative humidity fluctuate between 70% and 90%. Following the guidelines of the 1970s restoration of the Baglioni altarpiece by Raphael in the Galleria Borghese, a new system for protecting the back of the paintings was devised and tested in order to slow down the negative effects of temperature and humidity changes that would inevitably arise during the transfer to the laboratories in Rome.

When the restoration had been completed, the ISCR organised an exhibition in February 2015 at the Laboratory for Panel Paintings in Rome to display the works.

Apart from presenting the six restored paintings, the exhibition provided extensive documentation showing all the stages of the project with detailed information on the execution techniques. A video was also produced to show the main phases of the complex restoration.

Once the polyptych had been fully restored, it was returned to Venice to be mounted in the splendid golden setting of the Tarasio chapel in the church of San Zaccaria.

(Paper to page 79)

ABSTRACT

SHORT
NEWS



Il restauro di un sarcofago fittile policromo del II secolo a.C. nel Museo Civico di Viterbo: un cantiere didattico

Restoration of a polychrome clay sarcophagus of the 2nd century BC, from the Viterbo Civic Museum: a teaching site

A teaching worksite was held from 1 September to 2 October 2015 for students from the ISCR first year course (PFP 4) in order to restore a clay sarcophagus of Etruscan origin, from the collection in the Viterbo civic museum. This item was chosen not only for its value as part of the collection but also to enable the students to take part in further experience on a large and very fragmented ceramic object, conducted outside the normal teaching laboratory during the academic year. The sarcophagus (item no. 199) has a somewhat complicated history: during World War Two, it was damaged by a bomb which struck the church of Santa Maria della Verità in Viterbo where the collections from the civic museum were temporarily located. It was restored soon after the war, and then in the 1990s it underwent further restoration based on “modern” criteria, carried out by the Laboratorio Provinciale di Viterbo, supervised by Sergio Angelucci. On that occasion scientific investigations were also carried out into the technique used for the polychrome – cold painting on spent lime and therefore a technique taken from the field of wall paintings. The museum was then transferred to the adjoining convent of the church of Santa Maria della Verità with a new layout showing the history of the collection, some of which dates back to the late 15th century, therefore representing one of the first museums in Italy.

Some years later the sarcophagus was damaged again and reduced to fragments by the collapse of a wall forming part of the display area where it stood. The fragments were recovered from the rubble and remained in storage at the museum from then on. The current project involved the typical operations of ceramic restoration, ranging from cleaning the surfaces to applying the final protection. The students have had the opportunity to deal with the two most difficult phases for objects of this type and in such conservation conditions: reconstructing and bonding about 200 fragments – some of considerable size and weight making it difficult to align them correctly – and the repair work which was not only structural but also functional, helping to improve the work’s legibility.

The time available was not sufficient to complete the task of filling in the gaps and missing pieces, which had worsened due to the recent damage caused by the collapsed wall, but at least the techniques and the methodology were established. At the same time, a support was designed for display and conservation purposes, to ensure that the heavy lid of the sarcophagus does not rest on the case which is now too fragile to support it.

Once the restoration is over, a conference will be held and a report will be published.

(Paper to page 80)

Il restauro della *Madonna col Bambino* di Jacopo Sansovino

Restoration of a “Madonna and Child” by Jacopo Sansovino

The ISCR laboratories have recently completed the restoration of a bas-relief in painted and gilded papier-mâché depicting the Madonna and Child (127x102x13 cm) attributed to Jacopo Tatti known as the Sansovino (1486-1570). It is a rare and precious testimony of papier-mâché work in the 16th century and currently preserved at the Museum of Cenedese Vittorio Veneto. The particularity of this type of object is that it can be reproduced in series using the same matrix. The specimen from the Cenedese museum, whose monochrome surface mimics the finest marble, is considered by scholars and other sources as the prototype of the series of papier-mâché Madonnas attributed to Sansovino and is referred to as the “Vittorio-Veneto model”. An example of the same type is the Madonna and Child held in the Louvre, while the ICR has restored another one with a fine polychrome finish held in the Bargello museum (the restoration report was published in 2006).

The work’s conservation history is complex and difficult: over the centuries, it has been moved many times, placed in unsuitable surroundings, and even abandoned. The bas-relief is nailed to a panel which is probably not of the same period. In the 1980s, the work underwent treatment at the Central Institute for Restoration, but in recent years further restoration has been undertaken due to the presence of cracks in the structure and peeling of the paint film, especially on the supporting panel. Scientific investigations carried out before the current restoration, together with documentation of the work carried out in the 1980s, helped to establish the technique of execution and to identify the non-original layers on the painted surface, causing the chromatic alteration of the work.

Through a long and complex operation, the adhesion of the paint film was restored. The uneven surface made it necessary to employ differentiated cleaning methods for the areas of exposed papier-mâché, the areas where paper pulp had been used for remakes, and the paint film of the bas-relief and the supporting panel. Watercolour was used for repainting and touching up, helping to improve the legibility of the model’s refined quality.

(Paper to page 81)

Guida per la pubblicazione di contributi sul Bollettino ICR

Tel. 0039.06.67236293
Fax 0039.06.67236409

www.iscr.beniculturali.it
E-mail: is-cr.bollettino@beniculturali.it

La rivista Bollettino ICR ha la finalità di rispondere alle esigenze operative e di aggiornamento di quanti operano nel settore della conservazione e del restauro dei beni culturali, e di proporre indirizzi metodologici nelle scelte tecniche.

Si propone come momento di incontro di competenze interdisciplinari per la conoscenza e analisi dei materiali costitutivi e delle tecniche di esecuzione; cause e processi di deterioramento; tecniche e materiali per interventi di conservazione e di restauro; fonti di tecnologia artistica e del restauro; storia e metodologia della conservazione e del restauro; metodologia della manutenzione; metodologia nella didattica; metodologia e pratica della documentazione di restauro. Pubblica inoltre restauri di particolare interesse metodologico o storico-artistico.

I destinatari del Bollettino sono gli organismi preposti alla tutela e alla salvaguardia del patrimonio culturale attivi in Italia; ricercatori e tecnici del settore che operano nelle Università ed in altri Istituti di ricerca; organismi internazionali o di paesi stranieri con compiti operativi e di ricerca nel settore della conservazione e del restauro; restauratori privati; studiosi italiani e stranieri interessati alla politica di salvaguardia e tutela del patrimonio culturale.

Iter editoriale

I contributi proposti dagli autori devono pervenire a: Redazione Bollettino ICR

Istituto Superiore per la Conservazione ed il Restauro
Via di san Michele, 23 - 00153 Roma

con la scadenza del 3 novembre per il numero di giugno, del 2 maggio per il numero di dicembre.

Il Bollettino è edito in lingua italiana. La redazione potrà accettare contributi in altre lingue dagli autori stranieri.

Tutti i contributi sono soggetti a revisione da parte della redazione e, quando giudicato necessario, da *referees* che rimarranno anonimi.

Le prime bozze saranno inviate agli autori per la correzione e comunque saranno sottoposte ad editing finalizzato allo stile e alla chiarezza dell'informazione. Dopo la pubblicazione il materiale illustrativo sarà restituito.

Salvo diversi accordi con la redazione, i contributi devono essere inediti e non sottoposti ad altri editori. Gli autori si assumono tutta la responsabilità dell'originalità del lavoro e delle opinioni che vi sono espresse. Una volta che i contributi sono accettati per la pubblicazione gli autori dovranno sottoscrivere una dichiarazione di rinuncia ai diritti d'autore a favore dell'ISCR; nulla pertanto sarà dovuto agli autori per la pubblicazione. Gli autori dovranno inoltre ottenere i necessari permessi legati al copyright del materiale illustrativo; a tal fine dovrà pervenire alla redazione una dichiarazione liberatoria firmata dall'autore sotto la propria responsabilità.

Struttura e stile

I contributi devono contenere la data; il/i nomi degli autori corredati di indirizzo, ente di appartenenza e professione; il titolo; il testo corredato di note e riferimenti bibliografici ed eventuale lista delle abbreviazioni e legende e un abstract in italiano di 1500 battute al massimo (articoli costituiti da più contributi dovranno avere un abstract unico).

I contributi devono pervenire in forma digitale, con specifica del programma di scrittura e dell'eventuale uso di particolari fonts (caratteri) con relativa stampa, su pagine numerate progressivamente, perfettamente coincidente con il contenuto del file. Nel testo devono essere evitati tabulazioni, rientri, sillabazioni e ogni forma di impaginazione. Titoli e sottotitoli devono essere brevi, nello stesso stile del testo e numerati gerarchicamente. È comunque richiesta una totale rispondenza alle norme redazionali: in caso contrario il contributo sarà restituito all'autore per le necessarie modifiche, e potrebbe esserne ritardata la pubblicazione.

Il materiale illustrativo, derivante possibilmente da originali (diapositive, stampe o file in formato .tif o .jpg ad alta risoluzione), deve essere di buona qualità, corredato di didascalie, numerato progressivamente e citato nel testo (es.: fig. 1, figg. 2 e 9, figg. 3-8).

Devono essere fornite informazioni sull'orientamento delle immagini e su eventuali tagli. Si raccomanda di tener conto del formato della rivista (cm 21x27) per la realizzazione del materiale grafico da sottoporre a riduzione.

FINITO DI STAMPARE
NEL DICEMBRE 2015
DA LA CARTOGRAFICA, PT
PER NARDINI EDITORE, FIRENZE