

CONTRIBUTI

Le conchiglie del Ninfeo
di Palazzo Sacchetti a Roma



Le radiografie
della perduta
Natività di Caravaggio

Gli impatti dei cambiamenti climatici
e dell'inquinamento atmosferico
sui beni culturali di Ancona



La cassaforte della casa dei Vettii a Pompei.
Dalla scoperta al restauro

RECENSIONI

Giuseppina Perusini, *Simon Horsin-Déon e il
restauro in Francia alla metà del XIX secolo*

NOTIZIE BREVI

Crocifisso e Madonna addolorata
dell'oratorio del Caravita a Roma, scoperte
e particolarità di un cantiere didattico



Riconoscimento delle specie lignee
e relazione con le tecniche di esecuzione
dei manufatti lignei: il progetto ISCR



Bollettino ICR

Nuova serie · n. 28 · 2014

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

© 2000-2014

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

© 2000-2014 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 Radeglia

Marisol Valenzuela

Segreteria di redazione

Fiammetta Formentini

Traduzioni

Adrian James

Consiglio di Redazione

Maria Andaloro

Lorenzo Appolonia

Licia Borrelli Vlad

Giulia Caneva

Giovanni Carbonara

Marisa Dalai Emiliani

Stefano De Caro

Michela Di Maccio

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

Copyright per testi e immagini

Istituto Superiore per la

Conservazione ed il Restauro

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 9788840450810

Una copia €32,00
Digitale PDF €15,00

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

Le immagini in copertina (dall'alto):

- Roma, Ninfeo di Palazzo Sacchetti, particolare della decorazione a conchiglie;
- *Natività*, già a Palermo, Oratorio di San Lorenzo, particolare con la Vergine;
- Ancona, manifestazione di danno riscontrato su uno dei monumenti esaminati;
- Napoli, Museo Archeologico Nazionale, cassaforte proveniente dalla casa dei Vettii di Pompei;
- Roma, oratorio del Caravita, *Crocifisso e Madonna addolorata*, particolare del volto dopo il restauro;
- Roma, Santa Sabina, formella della porta lignea.

Stampa

2014, Cartografica Toscana, PT



Ministero
dei beni e delle
attività culturali
e del turismo



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

Indice

Bollettino ICR
Nuova serie • n. 28 • 2014

■	Editoriale	Pagina 4
---	----------------------------	--------------------------

CONTRIBUTI

■	Le conchiglie del ninfeo di Palazzo Sacchetti a Roma Sandra Ricci, Simone Consalvi	5
■	Le radiografie della perduta Natività di Caravaggio Elisabetta Giani, Claudio Seccaroni	35
■	Gli impatti dei cambiamenti climatici e dell'inquinamento atmosferico sui beni culturali di Ancona Carlo Cacace, Annamaria Giovagnoli, Raffaella Gaddi, Mariacarmela Cusano, Patrizia Bonanni	47
■	La cassaforte della casa dei Vettii a Pompei. Dalla scoperta al restauro Gabriella Prisco, Bianca Fossà, Stefano Ferrari, Salvatore Federico, Angelo Giglio, Kristian Schneider, Paolo Scarpitti, Gianfranco Priori, Fabio Talarico, Igor Maria Villa	68

RECENSIONI

■	GIUSEPPINA PERUSINI, Simon Horsin-Déon e il restauro in Francia alla metà del XIX secolo, Edifir, Firenze 2013 Carol Blumenfeld	87
---	--	--------------------

●	NOTIZIE BREVI	89
	Abstract	91
	Short News	93

Editoriale

Questo numero del Bollettino esce recando nel colophon una novità: il Consiglio di Redazione. Abbiamo ritenuto opportuno dotare la rivista di un Consiglio di Redazione composto da personalità di chiara fama operanti nell'ambito della conservazione del patrimonio culturale, con l'obiettivo di aprire un confronto tecnico-scientifico di più ampio respiro in linea con gli standard delle più accreditate riviste del settore.

Il nuovo Consiglio di Redazione vede la partecipazione di quattordici esperti afferenti a Università e a prestigiose istituzioni internazionali quali l'ICCROM e l'Institut National du Patrimoine di Parigi. Tra questi sono presenti anche figure di particolare rilevanza nella storia dell'ISCR, quali Licia Vlad Borrelli, già nella Redazione del Bollettino ICR di Cesare Brandi, e il restauratore Carlo Giantomassi, fra i primi a conseguire il diploma di restauro alla Scuola dell'allora ICR. Due presenze rimaste sempre vicine all'Istituto che ora identificano la strategia attuale: innovare mantenendo sempre un saldo legame con il passato.

La riunione del Consiglio di Redazione che si è tenuta il 20 dicembre del 2013 è stata occasione di una riflessione sull'esperienza maturata dalla rivista a partire dal primo numero della Nuova serie pubblicato nel 2000. La ripresa della pubblicazione del Bollettino dell'ICR fu voluta fortemente da Michele Cordaro, in qualità di Direttore dell'Istituto, con "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". In questo lasso di tempo la rivista, rispondendo appieno a quelle istanze, ha ospitato articoli di studiosi della conservazione afferenti a istituti di ricerca italiani e stranieri, nonché di tecnici dell'Istituto su restauri, indagini e ricerche multidisciplinari, oltre a contributi scaturiti da tesi di diploma di rilevante interesse.

Sono stati quindi analizzati i contenuti e le tematiche dei 101 articoli pubblicati nell'arco di 13 anni, riferendoli a una classificazione per tipologia di argomenti: interventi di restauro (18), tecniche esecutive dei manufatti (18), indagini storiche (9), contributi teorico-pratici e metodologici (14), ricerca scientifica e indagini analitiche (28), metodologie della documentazione (14). Dall'analisi è possibile cogliere un sostanziale equilibrio fra i diversi apporti disciplinari, con una prevalenza delle tematiche riguardanti gli interventi di restauro e l'analisi delle tecniche esecutive dei manufatti.

Questa impostazione è stata riconosciuta dal neo Consiglio di Redazione tuttora valida e considerata una caratteristica che deve contraddistinguere la rivista anche nel futuro. È stato inoltre auspicato che il Bollettino rafforzi l'obiettivo di essere luogo privilegiato per il dibattito teorico-critico sul restauro.

Il Bollettino intende, con il contributo del Consiglio di Redazione, esplorare l'inserimento di novità editoriali anticipate in questo numero con un piccolo segno di avvicinamento alle modalità odierne di comunicazione quali l'inserimento del QR code, per collegare, con la tecnologia digitale, un testo informativo con il bene specifico. Il QR code è stato applicato nell'articolo sulla cassaforte della Casa dei Vettii, esposta nel Museo Nazionale Archeologico di Napoli, oggetto di un complesso intervento di restauro condotto dall'equipe dell'ISCR: chi si trova di fronte all'opera tornata nella sua sede espositiva potrà così usufruire delle informazioni contenute nell'articolo direttamente da tablet o smartphones.

Gisella Capponi

Sandra Ricci,
Simone Consalvi

Le conchiglie del Ninfeo di Palazzo Sacchetti a Roma

Il Ninfeo di Palazzo Sacchetti, situato in via Giulia a Roma, è un esempio rilevante di grotta artificiale cinquecentesca, inserito in una loggia aperta, comunicante da un lato con un giardino e rivolta dall'altro sul Tevere (fig. 1). Il ninfeo, proponendo una grande varietà di elementi decorativi (fig. 2) quali dipinti murali, sculture in stucco, rivestimenti musivi, elementi in vetro, materiali naturali quali tartari e gusci di molluschi [1], ha fornito lo spunto per realizzare un approfondimento sull'impiego delle conchiglie

nella decorazione e sulla loro identificazione. Lo studio è stato condotto nel corso del restauro realizzato dall'ISCR dal 2005 al 2008¹, con lo scopo di offrire un contributo alla conoscenza di questo tipo di elemento decorativo, in relazione alla scarsità di studi specifici su questi materiali naturali, generalmente poco studiati nel dettaglio e spesso citati genericamente, solo come presenza di gusci, senza riportare il nome comune o scientifico, o anche non utilizzando una nomenclatura corretta e unificata.

Fig. 1

Roma, Palazzo Sacchetti.
Esterno del ninfeo, ingresso sul giardino.



Lo studio si propone, in particolare, di descrivere i diversi *taxa* di molluschi Bivalvi e Gasteropodi presenti nella decorazione del ninfeo, riportando, per ciascuna specie, i dati morfologici ed ecologici e, ove possibile, effettuando confronti con altri contesti artistici nei quali la specie è stata utilizzata.

Fin dall'inizio delle civiltà, le conchiglie hanno costituito, un elemento decorativo di

largo impiego per la loro varietà di forme e di colori, per la lucentezza e l'effetto madreperlaceo. Per l'uomo preistorico hanno rappresentato oggetti dal fascino misterioso e profondo, come testimoniano i reperti paleo-archeologici rinvenuti in molte parti d'Europa e del mondo². Nel Paleolitico superiore, l'uso delle conchiglie divenne più frequente, sia per scopi ornamentali sia per significato mistico, utilizzando anche specie provenienti da coste lontane³.

In epoca romana le conchiglie sono state largamente impiegate nelle decorazioni parietali di fontane e ninfei, conferendo agli edifici e ai manufatti un aspetto molto naturale che rievoca contesti acquatici, e più in generale marini, assumendo un valore chiaramente simbolico. I primi esempi di decorazioni a conchiglie risalgono all'età augustea e permangono fino al periodo tardo repubblicano, momento in cui i ninfei hanno larga diffusione soprattutto nei giardini delle ville patrizie suburbane. Il loro utilizzo è limitato a riquadrare volte e pareti e a delimitare rivestimenti parietali, insieme ad altri materiali come pomici, frammenti lapidei e pasta vitrea. Per quanto riguarda la tecnica esecutiva, le conchiglie erano allettate sulla malta, generalmente colorata in rosso, disponendo gli elementi in file ordinate, esponendo le valve o i gusci in modo da creare differenti effetti di colore o di iridescenza. Nella maggior parte dei casi si trova un limitato numero di specie soprattutto bivalvi delle famiglie Cardiidae (*Acanthocardia tuberculata* Linnaeus 1758, *Acanthocardia echinata* Linnaeus 1758, *Cerastoderma edule* Linnaeus, 1758) e Donacidae (*Donax* sp.), utilizzate principalmente per scopi alimentari, unitamente al gasteropode *Murex brandaris* Linnaeus, 1758, edule e, come già indicato, usato anche per la produzione della porpora.

La decorazione a conchiglie trova nei ninfei e nelle fontane la sua più ampia e articolata applicazione⁴.



Il sito archeologico di Pompei, in particolare, è stato oggetto di numerosi studi. Reese [8] riporta in dettaglio la fauna malacologica raffigurata nei dipinti murali o nei mosaici nonché quella utilizzata per l'ornamentazione di apparati decorativi. Un altro studio, specifico sulla presenza di gusci di molluschi, è stato condotto da Pinto-Guillaume [9] nella Regio V, Insula 1, in cui sono state prese in considerazione le decorazioni di case e giardini, rinvenendo un totale di 105 esemplari; in particolare sono state rinvenute 17 specie marine e 1 specie d'acqua dolce, di cui le più frequenti sono risultate *Donax trunculus* Linnaeus 1758, *Cerastoderma glaucum* Bruguière 1789 e *Patella caerulea* Linnaeus 1758, tutte provenienti dall'area campana e presumibilmente reperite nel vicino golfo di Napoli e nel fiume Sarno. Sempre in epoca romana, oltre a fontane e ninfei, le conchiglie hanno abbellito saltuariamente anche strutture termali e ambienti sepolcrali; di questa seconda tipologia la nicchia Pomponius Hylas, a Roma, mostra impiego di gusci di bivalvi in decorazioni stilisticamente simili [10].

L'interesse e l'attrazione esercitati dalle conchiglie si manifesta con nuovo vigore nel Rinascimento, momento in cui si assiste alla realizzazione di grandiosi ninfei, grotte, fontane, quali elementi architettonici dei giardini. Nel Cinquecento, il disegno dei ninfei e i materiali decorativi riprendono quelli usati in antico, spesso secondo la schematizzazione proposta da Neuerburg [11] per i ninfei di età classica. Il ninfeo diventa un luogo per osservare, ma anche studiare, elementi naturali, spesso esotici, come pietre, minerali e conchiglie. La decorazione diviene un insieme polimaterico finalizzato a produrre la diffrazione, la riflessione e la diffusione della luce e dei riflessi dell'acqua sulle superfici, a loro volta ruvide, lucide, opache o cristalline, in modo da offrire una ampia casistica di effetti [12].

I materiali ricorrenti nella decorazione di ninfei e grotte artificiali sono:

- i tartari, concrezioni di natura calcarea come stalattiti o stalagmiti, utilizzati per il rivestimento degli elementi architettonici e per la costruzione di volumi, ove si depositavano acqua e terriccio in modo da permettere la diffusione di muschi e piante che aumentavano il senso naturalistico del manufatto;
- gli elementi litici, per lo più in scaglie irregolari o in piccole tessere, impiegati per la realizzazione di fondi di colore uniforme o di ornati geometrici realizzati sulla base della varietà del litotipo (marmi bianchi e colorati, pomici, lapilli, ciottoli ecc.);
- le conchiglie, la cui natura inorganica le rende simili alla pietra, soprattutto se allo stato fossile o subfossile;
- la pasta vitrea, in tessere o in minuti frammenti, utilizzata per creare effetti cromatici estremamente variabili, ottenuti grazie alla sua particolare lucentezza e all'uso di malte colorate.

L'impiego delle conchiglie è di conseguenza amplificato, arrivando, in alcuni casi, a un tripudio di forme e colori con l'impiego di numerosi esemplari e specie diverse. Il nascente interesse scientifico, con la pubblicazione in stampa di opere naturalistiche ampiamente illustrate, determinò l'incremento dell'uso di conchiglie nell'età rinascimentale e barocca, unitamente al gusto per il collezionismo con ampliamento della conoscenza e della diffusione anche di specie provenienti da mari esotici.

All'interno delle grotte artificiali le conchiglie erano accostate con tecnica musiva a formare campiture uniformi oppure disposte con accorte variazioni in rosoni, bordure, raggiere, festoni e particolari figurativi: una gamma amplissima di possibilità inventive, nella quale la sapienza della posa in opera gioca un ruolo fondamentale. I gusci sono allettati direttamente sulle concrezioni calcaree, a imitazione del

Fig. 2

Nicchia sinistra, veduta d'insieme.

Fig. 3

Tivoli, Villa d'Este.
Particolare della decorazione della grotta di Diana.

mondo marino, giocando anche sulle variazioni luministiche prodotte dallo scorrere dell'acqua sulle superfici. Nei diversi apparati decorativi le conchiglie potevano essere inserite in modo differente, mettendo in mostra la parte esterna o l'imboccatura del peristoma nei gasteropodi, mentre, nel caso dei bivalvi, potevano venire esposte entrambe le valve, in posizione sia dorsale che ventrale. I gusci potevano subire anche puliture con bagni di urina, calce e sale per asportare le patine e le incrostazioni superficiali e conferire ai gusci un aspetto più luminoso e far risaltare le colorazioni, alcuni esemplari

venivano, a volte, lavorati, ridimensionati e lucidati [25]⁵.

Numerose sono le grotte artificiali, in Italia, che enfatizzano l'uso delle conchiglie ma molto scarse sono le indicazioni relative alle specie utilizzate⁶ (figg. 3 e 4).

Il solo studio condotto in dettaglio sulle conchiglie è quello relativo alla Grotta Grande di Bernardo Buontalenti [26] nel Giardino di Boboli a Firenze [27]. In questo manufatto, realizzato tra il 1585 e il 1588, sono state rinvenute 39 specie di bivalvi e gasteropodi marini, sia mediterranei sia provenienti dall'Atlantico, dall'Indopacifico e dall'Africa occidentale tropicale.

Altri dati, sebbene preliminari, giungono da uno studio condotto sulla fontana degli Uccelli nella Villa Silvestri-Rivaldi, a Roma [28], in cui sono riportate le specie impiegate nella decorazione della volta (*Pecten jacobaeus* Linnaeus 1758, *Acanthocardia tuberculata*, *Bolma* (*Astrea*)



3



4



5

Aspetti strutturali e morfologici delle conchiglie

(box 1)

Le conchiglie sono lo scheletro esterno (esoscheletro) dei Molluschi, hanno la funzione di sostenere le parti molli dell'animale. Il guscio si forma durante lo stadio embrionale nella regione dorsale del corpo; in seguito l'accrescimento della conchiglia è prodotto dal mantello, ripiegamento cutaneo che ricopre in modo più o meno esteso il corpo del mollusco.

Le conchiglie sono costituite essenzialmente da carbonato di calcio, sali inorganici e da conchiolina, sostanza organica a funzione reticolante. La struttura del guscio è suddivisa in 3 strati sovrapposti: strato esterno, o periostraco, costituito dalla conchiolina organica che ricopre tutta o quasi la conchiglia; strato mediano, denominato ostraco, costituito da prismi di calcite disposti perpendicolarmente alla superficie della conchiglia, costituente la porzione principale del guscio; infine lo strato interno, ipostraco, madreperlaceo, costituito da lamelle di aragonite disposte parallelamente alla superficie [30].

La sostanza principale che costituisce la conchiglia è il carbonato di calcio

che viene pertanto prelevato dal mollusco in forma ionica dall'ambiente circostante (acqua o terreno) e trasferito per via ematica al mantello e di qui al liquido extrapalleale, posto nello spazio fra il mantello e la conchiglia. È a questo livello che si forma il carbonato di calcio, che viene inglobato dalla conchiolina che crea un reticolo microscopico. Questa, oltre a formare il periostraco, agisce come collante che cementa i prismi.

La struttura di una conchiglia è data proprio dalla natura e dal tipo di aggregazione dei cristalli: a seconda di come essi sono disposti l'aspetto cambia.

Una delle caratteristiche più affascinanti delle conchiglie è certamente la colorazione. I colori sono presenti nel periostraco sotto forma di pigmenti; le cellule cromatogene sono concentrate soprattutto nel mantello, il quale trasferisce i pigmenti alla conchiglia appena essi vengono secreti dalle cellule. La diversità dei colori è data dalle combinazioni di quattro diversi tipi di pigmenti: carotenoidi di colore giallo, porfirine di colore verde, melanine

verdi o brune, indigoidi blu o rossi. La distribuzione dei colori è il risultato della deposizione di pigmenti da parte delle cellule cromatogene e dalla disposizione di esse lungo il mantello. Se queste sono distribuite regolarmente e la loro attività secretiva è continua durante la crescita, si avrà una conchiglia con colori uniformi, mentre se un pigmento è depositato solo in un punto del mantello, produrrà una linea colorata; quando le cellule cromatogene sono assenti o inattive, la conchiglia sarà bianca. Anche per quanto riguarda gli ornamenti, le conchiglie possono essere lisce o semplicemente frastagliate o presentare forme di ornamenti differenti. La presenza di nervature, tubercoli, spine dipende dal fatto che la secrezione non è uniforme: dove questa è minore, la conchiglia resta più sottile, mentre dove è maggiore, si ispessisce creando delle 'sculture'. Il Phylum dei molluschi si divide, sulla base della struttura del corpo e della conchiglia in 6 classi: Monoplacophora, Polyplacophora, Gastropoda, Scaphopoda, Bivalvia e Cephalopoda.

Fig. 4

Tivoli, Villa d'Este. Fontana dell'Organo, decorazione a gusci di conchiglie.

Fig. 5

Roma, Palazzo Rivaldi. Particolare della decorazione del ninfeo.

Fig. 6

Acanthocardia tuberculata Linnaeus 1758.

rugosa Linnaeus 1767, *Donax trunculus* e *Ostrea edulis* Linnaeus 1758 – fig. 5).

Per quanto riguarda esempi di decorazioni realizzate con conchiglie in altri paesi europei, non si può non menzionare la Shell Grotto (all'interno del Grotto Hill) a Margate, Inghilterra [29]. Scoperta per caso nel 1835, è una struttura scavata nel terreno, composta da cinque ambienti: entrata, rotonda, cupola, passaggio serpentino e altare di Chamber. La particolarità di questo edificio è l'enorme quantità di conchiglie (migliaia-milioni), presenti su quasi tutta la superficie, soprattutto nella zona della cupola, che creano suggestivi riflessi illuminate dalla luce che filtra dalla sommità della stanza. Allo stato attuale non è ancora stata accertata l'epoca di realizzazione del sito ma sicuramente precedente al periodo vittoriano (vedi box 1).



6

Tabella 1**Elenco delle specie di Bivalvi e Gasteropodi e relativo numero di gusci utilizzati quali elementi decorativi del ninfeo**

SPECIE	N. TOTALE ESEMPLARI	NICCHIA DESTRA	NICCHIA SINISTRA	DISTRIBUZIONE DELLE DIVERSE SPECIE NELLE DECORAZIONI					
				BORDI	ROSONI	FESTONI	DECORI	CORNICI	STATUA FAUNO
BIVALVI									
<i>Acanthocardia echinata</i> Linnaeus 1758	2	2				2			
<i>Acanthocardia tuberculata</i> Linnaeus 1758	1.563	585	978	1.385	88	83	5		2
<i>Angulus tenuis</i> Costa 1778	47	16	31					47	
<i>Aporrhais pespelecani</i> Linnaeus 1758	6	2	4		6				
<i>Chamelea gallina</i> Linnaeus 1758	7	7		7					
<i>Donax trunculus</i> Linnaeus 1758	87	41	46		20	67			
<i>Glycymeris insubrica</i> Brocchi 1814	142	142		141		1			
<i>Lima lima</i> Linnaeus 1758	1		1		1				
<i>Macra stultorum</i> Linnaeus 1767	5	5				5			
<i>Ostrea edulis</i> Linnaeus 1758	3		3		3				
<i>Pecten jacobaeus</i> Linnaeus 1758	71	43	28	30	4	37			
<i>Pharus legumen</i> Linnaeus 1758	2	2			1	1			
<i>Pinna nobilis</i> Linnaeus 1758	12		12			12			
<i>Solecurtus strigilatus</i> Linnaeus 1758	16	14	2		3	13			
<i>Venus verrucosa</i> Linnaeus 1758	12	12							
GASTEROPODI									
<i>Bolinus brandaris</i> Linnaeus 1758	92	57	35		43	45	4		
<i>Bolma rugosa</i> Linnaeus 1767	10	3	7		10				
<i>Columbella rustica</i> Linnaeus 1758	1	1				1			
<i>Galeodea echinophora</i> Linnaeus 1758	13	11	2		3	10			
<i>Euthria cornea</i> Linnaeus 1758	1	1			1				
<i>Hexaplex trunculus</i> Linnaeus 1758	90	28	62		14	76			
<i>Monetaria annulus</i> Linnaeus 1758	8	5	3					8	
<i>Monetaria moneta</i> Linnaeus 1758	34	17	17					34	
<i>Neverita josephinae</i> Risso 1826	164	119	45	64	20	4	74		2
<i>Tarantinaea lignarius</i> Linnaeus 1758	1	1			1				
TOTALE	2.390	1.114	1.276						

MATERIALI E METODI

Lo studio delle conchiglie utilizzate nella decorazione delle nicchie del ninfeo di palazzo Sacchetti è stato reso possibile dalla presenza di ponteggi allestiti nel corso del restauro condotto dall'ISCR negli anni 2005-2008. La fase di censimento e documentazione dei gusci è stata corredata da una documentazione fotografica delle diverse tipologie di decorazione e delle singole specie presenti.

Per ciascuna specie è stata elaborata una scheda in cui si riportano i riferimenti tassonomici, le caratteristiche morfologiche illustrate da immagini di esemplari recenti, le indicazioni

sull'*habitat* di vita naturale, la distribuzione geografica e notizie sulla frequenza e diffusione [30-31]. La scheda riporta, inoltre, gli eventuali sinonimi con i quali la specie è stata nominata nel tempo; tale informazione consente di verificare le differenti denominazioni associate alla medesima specie all'interno di contributi realizzati in settori di studio diversi: archeologico, storico-artistico, biologico [32]. Viene fornita, anche, una descrizione dell'impiego della specie nella decorazione, indicando i diversi elementi decorativi (bordure, festoni, rose, modellati di varia forma), il numero di esemplari rinvenuti e la posizione dei gusci. Sono state, infine, repor-



7



9

Fig. 7
Glycymeris insubrica
Brocchi 1814.



8



10

Fig. 8
Esemplare di *Neverita josephinae* Risso 1826.

Fig. 9
Decorazione a file di gusci di *Pecten jacobaeus* Linnaeus 1758.

Fig. 10
Bordo a file di *Acanthocardia tuberculata*.

RISULTATI

Lo studio delle conchiglie di palazzo Sacchetti ha comportato in alcuni casi problemi nell'identificazione delle specie a causa dello stato di conservazione dei gusci. In particolare, la presenza di uno spesso strato di deposito superficiale e di alcune incrostazioni impedivano la leggibilità dei caratteri discriminanti quali la colorazione e le ornamentazioni. Anche un profondo allettamento nella malta, soprattutto nel caso dei bivalvi, ha comportato alcune difficoltà nell'osservazione di

tate le eventuali lavorazioni effettuate sui gusci. La scheda è corredata di immagini fotografiche sulla presenza delle specie negli elementi decorativi e riporta osservazioni sullo stato di conservazione degli esemplari esaminati, evidenziando le principali tipologie di alterazione visibili nel corso dei rilievi.



Fig. 11
Esemplare completo di
Acanthocardia echinata
Linnaeus 1758.

Fig. 12
Esemplare completo di
Pecten jacobaeus.

Fig. 13
Decorazione di cornice
con *Angulus tenuis* Costa
1778.

Fig. 14
Bolinus brandaris
Linnaeus 1758.



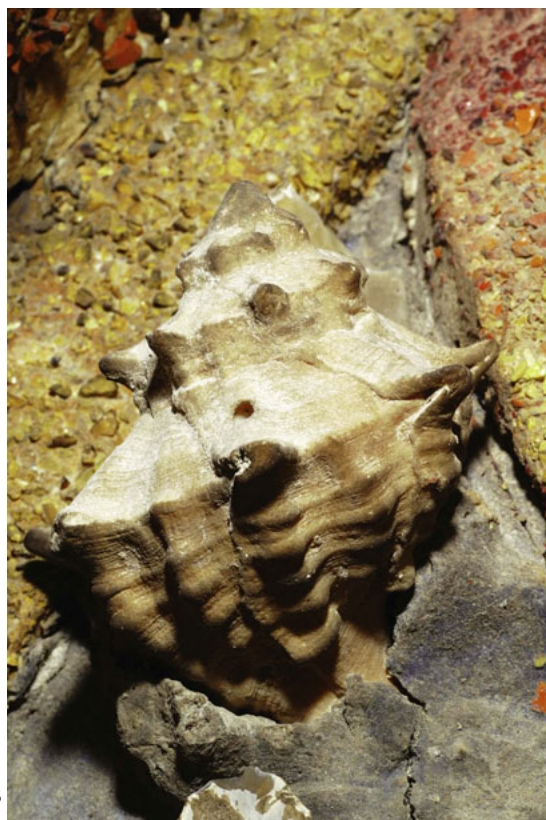
parti della conchiglia (es. la cerniera) rendendo, in alcuni casi, dubbia o difficile la determinazione.

Sono state rinvenute in totale 25 specie (vedi schede e tabella 1), di cui 15 appartenenti a Bivalvi e 10 a Gasteropodi.

Analizzando i dati della presenza dei gusci nella decorazione, si è osservato che le due nicchie conservavano un numero di esemplari confrontabile, con un numero leggermente più ele-

vato nella nicchia sinistra.

Acanthocardia tuberculata L. è risultata la specie più frequente con ben 1563 gusci, presente con esemplari assai variabili in dimensioni, colore e ornamentazione in relazione all'età dell'individuo (fig. 6). Anche *Glycymeris insubrica* Brocchi 1814 e *Neverita josephinae* Risso 1826 sono risultate abbondanti, rispettivamente con 142 e 154 gusci (figg. 7 e 8). Solo 6 specie sono



15



17



Fig. 15
Hexaplex trunculus
Linnaeus 1758.

Fig. 16
Frammenti di gusci di
Pinna nobilis Linnaeus
1758 inseriti nella decora-
zione.

Fig. 17
Rosone a composizione
mista, con gasteropodi
e frammenti di bivalvi.
Si notano alcune
mancanze di gusci.

Fig. 18
Cornice con gusci di
Monetaria moneta
Linnaeus 1758, *Monetaria
annulus* Linnaeus 1758 e
Angulus tenuis.

18



16

state censite una sola volta (tabella 1).

Riguardo alla disposizione dei gusci, si è rilevato che i bivalvi di maggiori dimensioni, come *Acanthocardia tuberculata* e *Pecten jacobaeus* Linnaeus 1758, sono stati utilizzati soprattutto per la realizzazione di bordi, esponendo il lato esterno della conchiglia (figg. 9 e 10).

I gusci più piccoli, quali ad esempio esemplari giovani di *A. tuberculata* e di *G. insubrica*, sono

Fig. 19*Monetaria moneta*

Linnaeus 1758:

a) il guscio nella
decorazione,
b) impronta nella malta.

19a



21a



19b

Fig. 20*Monetaria annulus*

Linnaeus 1758.

Fig. 21Impronte nella malta
lasciate da gusci, ora non
più presenti:a) gasteropode,
b) bivalve tipo Pecten.

20



stati impiegati per ottenere decorazioni di tipo floreale, con disposizione variabile delle valve.

Solo in rari casi è stata osservata la presenza di ambedue le valve unite di *Acanthocardia echinata* Linnaeus 1758 e *P. jacobaeus* in fregi a composizione mista (figg. 11 e 12)

Bivalvi di piccole dimensioni, come *Angulus tenuis* da Costa 1778, sono presenti nelle piccole cornici in pasta vitrea colorata in rosso e in blu; in questo caso le sottili valve biancastre sono state allettate nella malta sempre con la parte interna del guscio rivolta verso l'osservatore, probabilmente per l'effetto madreperlaceo ormai non più visibile (fig. 13).

I gasteropodi sono stati utilizzati principalmente nelle decorazioni dei rosoni e dei festoni, quasi sempre con l'apertura del guscio rivolta in basso e allettata nella malta (fig. 14). *Bolinus brandaris* Linnaeus 1758 è il gasteropode maggiormente utilizzato, rinvenuto con 92 esemplari, spesso di grandi dimensioni, seguito da *Hexaplex trunculus* Linnaeus 1758 (90 esemplari) (fig. 15).

È stato riscontrato un limitato impiego di gusci lavorati, levigati o tagliati. Frammenti di *Pinna nobilis* Linnaeus 1758 e di *Pecten jacobaeus* sono stati ritrovati in rosoni e festoni; i gusci di queste due specie sono stati tagliati o spezzati grossolanamente per ottenere pezzi sub-rettan-

**Fig. 22**

Rosone a composizione mista con *Acanthocardia echinata* Linnaeus 1758, *Bolma rugosa* Linnaeus 1767 e *Donax trunculus* Linnaeus 1758.

Fig. 23

Rosone con fregi laterali di *Neverita josephinae* Risso 1826.

Fig. 24

Gusci di *Venus verrucosa* Linnaeus 1758 interessati da spessi depositi superficiali.

golari, inseriti perpendicolarmente nella malta (figg. 16 e 17).

Relativamente all'areale, le specie identificate sono risultate provenienti quasi esclusivamente dal mar Mediterraneo, a eccezione di *Monetaria annulus* Linnaeus 1758 e *Monetaria moneta* Linnaeus 1758, di provenienza indopacifica (figg. 18, 19 e 20).

In relazione al fatto che quasi tutti gli esemplari censiti appartengono a specie eduli e/o di facile raccolta sulle coste italiane, appare evidente che la decorazione del ninfeo si è basata su materiale di ampia disponibilità sul mercato e di facile e poco oneroso reperimento. La scarsità di elementi preziosi è stata tuttavia bilanciata dalla sapiente ed elegante disposizione dei gusci, mescolando elementi morfologicamente diversi e inserendoli su fondi cromaticamente contrastanti.

La peculiare presenza di due specie di origine orientale, *Monetaria annulus* e *Monetaria moneta*, rappresenta un motivo di particolare interesse e può essere ricondotta ad acquisti o scambi commerciali. In questo caso si evidenzia la volontà di impreziosire con elementi esotici la decorazione del ninfeo, anche in considerazione del fatto che le parti da esse decorate si trovano nelle porzioni basse delle nicchie, e quindi visibili dai visitatori.

Fig. 25

Esempio di guscio danneggiato (*Bolma rugosa*).



25

Nel corso del rilevamento è stato possibile rilevare che la decorazione delle nicchie presentava numerose mancanze, rilevabili sulla base delle impronte lasciate dai gusci nella malta. Sebbene non sia stata effettuata una quantificazione del danno, si può affermare che comunque si tratta di diverse decine di esemplari perduti (fig. 21).

I rosoni delle volte e parte dei festoni sono gli elementi decorativi più lacunosi; in alcuni casi, l'assenza di gusci interessava ampie superfici al punto da rendere non più leggibile la decorazione originaria (figg. 22 e 23). I bordi di *Achantocardia tuberculata* e *Pecten jacobaeus* sono risultati al contrario ben conservati, con gusci integri e in buono stato di conservazione.

Sulla base dell'omogeneità dello strato di deposito superficiale e delle incrostazioni rilevate sui gusci si deduce che non ci sono stati, nel tempo, interventi di sostituzione di esemplari mancanti. Lo stato di conservazione delle conchiglie è risultato, infatti, caratterizzato da diffusi e rilevanti depositi di colore grigio-nerastro, dovuti plausibilmente a particolato ed a inquinanti atmosferici che, stratificandosi uniformemente sulle superfici, hanno raggiunto spessori tali da occultare le caratteristiche cromatiche delle conchiglie (fig. 24). In molti casi, queste

apparivano prive della colorazione originaria e dell'effetto madreperlaceo solitamente presente; tale dato non può tuttavia essere ricondotto solo a un degrado legato all'esposizione nel corso del tempo ma può derivare anche dall'impiego di gusci non perfettamente conservati già al momento del loro allettamento.

È stata riscontrata, infine, la presenza di fratture e di lacune nei gusci, soprattutto nelle porzioni decorative più prominenti o nelle parti più sporgenti dei gusci; in alcuni casi sono stati osservati fenomeni di esfoliazione dello strato esterno del guscio (fig. 25).

L'opportunità di studiare accuratamente la decorazione del Ninfeo di Palazzo Sacchetti ha permesso di evidenziare la necessità di inserire, nell'ambito delle indagini diagnostiche, approfondimenti di tipo scientifico i cui risultati possono contribuire in modo importante alla conoscenza delle fasi lavorative.

La molteplicità di informazioni ottenute ha incrementato notevolmente l'interesse per questo argomento; le indagini si articoleranno in futuro su studi relativi ad altri apparati decorativi in cui le conchiglie rivestono un ruolo di particolare importanza, sia appartenenti ad epoche più antiche, quali i ninfei romani del periodo tardo-repubblicano, sia cinquecenteschi come quello qui affrontato.

Si auspica che questo lavoro possa anche sensibilizzare gli operatori nel settore della conservazione sulla necessità di porre maggiore attenzione nello studio di tali elementi decorativi. Questi resti animali meritano, infatti, di ricevere attenzioni analoghe a quelle dedicate agli altri materiali costitutivi soprattutto per la loro unicità e per la complessità delle problematiche conservative.

Acanthocardia tuberculata (Linnaeus, 1758)

CLASSE: Bivalvia
ORDINE: Veneroida
FAMIGLIA: Cardioidae

SINONIMI

Acanthocardia (*Rudicardium*) *tuberculata* (Linnaeus, 1758)
Cardio rusticum (Linnaeus, 1767)
Cardium tuberculatum (Linnaeus, 1758)

DESCRIZIONE, HABITAT
E DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA

Conchiglia robusta, di forma globosa, con valve percorse da costole radiali (circa 21-24) fitte e rilevate, percorse da tubercoli possono divenire lamelle o spinule. Colorazione molto variabile dal bianco uniforme a vari toni di giallo, con fasce brune trasversali. L'interno delle valve è di colore bianco porcellanaceo.

Larghezza media 5 cm, fino a 9.5 cm. Spessore di circa 6 mm.

Questa specie presenta una cerniera unita di denti evidenti; i muscoli lasciano impronte su entrambe le valve. Le costole radiali aumentano la resistenza agli urti e la capacità a rimanere ancorata sotto lo strato di sabbia. Vive sui fondali sabbiosi tra 5 e 10 m di profondità nascondendosi sotto vari cm di sabbia. Predilige fondali misti con sabbia e sporgenze di roccia e praterie di Posidonia. Commestibile.

Comunissima in tutto il Mediterraneo, Africa nord-ovest, Isole Britanniche, nord-est Atlantico. Lungo il litorale tirrenico laziale è praticamente presente su tutta la sua estensione. In alcune località è oggetto di pesca intensiva e perciò è sempre presente nei mercati ittici, dove è venduta per uso alimentare.

IMPIEGO NELLA DECORAZIONE

Nella nicchia destra sono stati censiti 585 esemplari, nella nicchia sinistra 978. Il maggior numero di gusci è stato impiegato nella decorazione di bordi (1385); 88 esemplari nei rosoni e 83 nei festoni misti. Sono presenti sia gusci di grandi dimensioni, impiegati in grandi bordure, sia esemplari notevolmente più piccoli utilizzati in bordi e in decori di vario tipo. Posizione dei gusci variabile. Nelle composizioni floreali presenti nei



festoni e nei riquadri, i gusci sono stati utilizzati esponendo in modo variabile la parte ventrale e quella dorsale; nei bordi sono sempre in posizione dorsale.

Questa specie è stata impiegata quasi esclusivamente con gusci integri, privi di interventi di lavorazione. I gusci sono stati impiegati nella maggior parte dei casi singolarmente e solo raramente sono stati osservati esemplari interi, comprensivi di entrambe le valve.

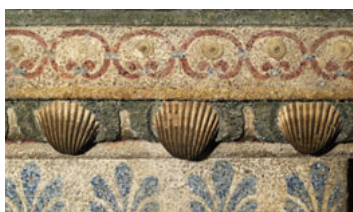
Per quanto riguarda lo stato di conservazione, la quasi totalità dei gusci si presentava ampiamente ricoperta da un deposito superficiale di colore grigio scuro e da incrostazioni del medesimo colore che impedivano la percezione visiva della colorazione originale, risultata presente solo in alcuni casi. Molti esemplari presentavano fratture e mancanze.

È stato rilevato un esemplare provvisto di un foro circolare sull'umbone. Questo tipo di foro viene prodotto da altri molluschi predatori che, attraverso sostanze acide, penetrano all'interno della conchiglia di cui poi si nutrono. Tale elemento indica che la conchiglia è stata probabilmente raccolta spiag-

giata, in quanto non più vitale.

Trattandosi di molluschi facilmente rinvenibili sulle spiagge, e pertanto sottoposti all'azione erosiva e abrasiva dell'acqua e della sabbia, non sono risultati rari i casi di esemplari poco definiti, dall'aspetto alquanto levigato, o poco colorati. Ciò non è pertanto da attribuire a fenomeni di degrado insorti successivamente al loro impiego nella decorazione.

Questa specie è stata utilizzata in passato per la decorazione di ninfei romani di età tardo repubblicana. Si ricordano a tale riguardo: il Ninfeo di Ercole rinvenuto ad Anzio (Roma, Palazzo Massimo); il Ninfeo degli Annibaldi, il sepolcro di Pomponio Hylas, il ninfeo di Ulisse e Polifemo nella Domus Aurea a Roma; le case della Fontana Piccola, della Fontana Grande e dell'Orso a Pompei; il Ninfeo Ponari a Cassino, il Ninfeo della Grotta di Tiberio a Sperlonga (Latina). La sua presenza si riscontra abbondantemente anche nei ninfei rinascimentali. La specie è segnalata nel Giardino di Boboli a Firenze, nella Grotta di Bernardo Buontalenti, utilizzata per varie tipologie di decorazioni unitamente a numerose altre specie di Bivalvi e Gasteropodi [33].



Neverita josephinae (Risso, 1826)

CLASSE: Gastropoda
ORDINE: Mesogastropoda
FAMIGLIA: Naticidae

SINONIMI

Natica olla (de Serres, 1829)
Natica philippiana (Récluz in Chenu, 1843)

DESCRIZIONE, HABITAT
E DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA

Conchiglia tondeggiante con superficie provvista di sottili strie di accrescimento. Presenta una caratteristica callosità collumellare molto ampia. Colorazione bianco giallastra. Larghezza media 3,5 cm. Vive su fondali sabbiosi. Molto comune in tutto il Mediterraneo.



IMPIEGO NELLA DECORAZIONE

Sono rinvenuti in totale 164 esemplari di cui 119 nella nicchia destra e 45 nella sinistra. La mag-



giore parte degli esemplari rinvenuti si trovavano in composizioni decorative varie o disposte in filari lungo i bordi. I gusci presentavano evidenti depositi superficiali, perdita di colore e di lucentezza, mancanze e fessurazioni.

Glycymeris insubrica (Brocchi, 1814)

CLASSE: Bivalvia
ORDINE: Arcoida
FAMIGLIA: Glycymeridae

SINONIMI

Glycymeris Violacensces (Lamarck, 1819)
Glycymeris nummaria (Linnaeus, 1758)
Arca Nummaria (Linnaeus, 1758)
Arca insubrica (Brocchi, 1814)
Pectunculus violacenscens (Lamarck, 1819)

DESCRIZIONE, HABITAT
E DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA

Conchiglia di forma sub quadrangolare. Cerniera composta da denti sottili. Colorazione interna bianco porcellanaceo, colorazione esterna bruno-violacea con sottili coste radiali. Larghezza media 6-7 cm.

Vive nella sabbia in zona litorale, fino a 25 metri di profondità. Molto



comune in tutto il Mediterraneo.

IMPIEGO NELLA DECORAZIONE

Sono stati rinvenuti 142 esemplari, solamente nella nicchia destra in bordi e festoni. Le valve sono state posizionate sempre con il lato esterno a vista. Sono stati rilevati depo-

siti superficiali, incrostazioni, perdite di colore, perdite di lucentezza.

La quasi totalità dei gusci è risultata impiegata per la realizzazione di elementi di tipo floreale utilizzando 5 elementi disposti in cerchio, con al centro un elemento decorativo in vetro. Tali decorazioni si trovano lungo bordi policromi in graniglia di vetro.

Questa specie è stata utilizzata in passato come elemento decorativo di ninfei romani quali ad esempio il Ninfeo di Ercole ad Anzio e il Ninfeo della Grotta di Tiberio a Sperlonga.



Bolinus brandaris (Linnaeus, 1758)

CLASSE: Gastropoda
ORDINE: Sorbeconcha
FAMIGLIA: Muricidae

SINONIMI

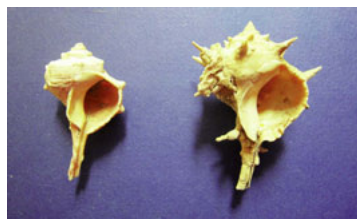
Haustellum brandaris (Linnaeus, 1758)
Aranea cinera (Perry, 1811)
Murex brandariformis (Locard, 1886)
Murex brandaris (Linnaeus, 1758)
Murex brandaris varicosus (Settepassi, 1970)
Murex clavaherculis (Roding, 1798)
Murex coronatus (Risso, 1826)
Murex trispinosus (Locard, 1886)
Murex tuberculatus (Roding, 1798)
Purpura fuliginosa (Röding, 1798)

DESCRIZIONE, HABITAT
E DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA

Conchiglia di forma simile a una clava, con canale sifonale allungato e aperto. I giri sono compatti e la spira poco elevata. Le spine sono più pronunciate negli esemplari giovanili. Può presentare prolungamenti spinosi o varici di numero e dimensioni molto variabili. La superficie esterna è percorsa da cordoncini spirali irregolari. Colorazione variabile dal giallo al bruno. Stoma ovale dentellato sul margine esterno di colore giallo arancio. Le dimensioni variano da 5 a 7 cm. Gli esemplari di questa specie possono presentare difformità notevoli soprattutto riguardo alla lunghezza delle spine e al canale sifonale; quest'ultimo, in caso di frattura durante la vita del mollusco, viene ripristinato generalmente in forme irregolari. Commestibile. Vive sui fondali sabbiosi e fangosi fino a un massimo di 100 metri. Comunissima in tutto il Mediterraneo, in particolare nell'alto Adriatico.

IMPIEGO NELLA DECORAZIONE

Sono rinvenuti in totale 92 esemplari di cui 57 nella nicchia destra e 35 nella sinistra. Il maggior numero di gusci è stato rinvenuto in composizioni a forma di rosoni e nei festoni misti situati alle spalle delle statue. È stata riscontrata una certa variabilità morfologica in quanto sono presenti conchiglie con spine molto pronunciate e altri quasi del tutto lisci. Nessuna traccia di lavorazione.



Le conchiglie presentano varie alterazioni quali: incrostazioni, depositi superficiali, perdite di colore, perdita di lucentezza, mancanze.

Questa specie è stata utilizzata fin dall'antichità dai cretesi, egiziani e fenici per produrre la porpora, pigmento di origine organica di colore rosso cupo secreto da una ghiandola presente nel corpo del mollusco.

Plinio nella *Naturalis Historia* (IX) descrive in dettaglio l'impiego di questa specie e di *Hexaplex trunculus* nella lavorazione della porpora: «Conchar um ad purpuras et conchylia (eadem enim est materia, sed distat temperamento), duo sunt genera. Buccinum minor concha, ad similitudinem ejus qua buccini sonus editur: unde et causa nomini, rotunditate oris in margine incisa. Alterum purpura vocatur, cuniculatim procurrente rostro, et cuniculi latere introrsus tubulato, qua proferatur lingua. Praeterea clavatum est ad turbinem usque, aculeis in orbem septenis fere, qui non sint buccino: sed utriusque orbes totidem, quot habeant annos. Buccinum nonnisi petris adhaeret, circaque scopulos legitur.» (Vi sono due tipi di conchiglie che producono il colore detto porpora e quello detto conchilio (la materia è la stessa, ma diversa la combinazione). La conchiglia minore è il buccino, così detta per la sua somiglianza con la tromba, con cui si suona: e da qui l'origine del nome, per la rotondità della bocca, incisa nel margine. L'altra è chiamata porpora, ha un rostro sporgente a forma di cunicolo e un'apertura laterale. In più ha spine simili a chiodi fino alla sommità

della spira, con circa sette aculei per giro, che non ci sono invece nel buccino: ma entrambi hanno tanti giri quanti sono i loro anni. Il buccino aderisce ad alcune pietre e si raccoglie fra gli scogli.) Se dalla descrizione appare chiaro che con il nome "porpora" Plinio si riferisce a *Bolinus brandaris*, non altrettanto sicure sono le attribuzioni delle conchiglie che egli chiama "murex" e "buccinus"; la prima potrebbe essere *Hexaplex trunculus*, che veniva sicuramente impiegata quanto *B. brandaris* per ottenere la porpora, ma può anche darsi che agli antichi la distinzione fra le due specie apparisse poco importante, e che *H. trunculus* venisse annoverato tra le diverse varietà di "purpura" che anche qui sono citate. Dell'altra si dice esplicitamente che non possiede spine, ed è più piccola; la descrizione sommaria della "bocca rotonda incisa sul margine" non è sufficiente a identificarla, nonostante si tratti senz'altro di una specie mediterranea molto abbondante. È interessante segnalare che questa specie è stata ampiamente utilizzata per la decorazione di ninfei di età tardo-imperiale, soprattutto per delimitare bordi e pareti. Esempi di rilievo sono il colombario detto di *Pomponius Hylas*, all'interno del Parco della Via Latina a Roma, il ninfeo a mosaico della villa marittima romana rinvenuto a Massalubrense, località Marina della Lobra, i ninfei della Casa della Fontana Piccola e della Casa dell'Orso a Pompei, il Ninfeo di Ercole rinvenuto ad Anzio ed esposto nel Museo di Palazzo Massimo a Roma.

Hexaplex trunculus (Linnaeus, 1758)

CLASSE: Gastropoda
ORDINE: Neogastropoda
FAMIGLIA: Muricidae

SINONIMI

Murex coronatus (Monterosato in Franceschini, 1906)
Murex falcatus (Sandri & Danilo, 1856)
Murex fasciatus (Risso, 1826)
Murex gallica (Dollfus, 1926)
Murex polygonulus (Lamarck, 1822)
Murex portulanus (Monterosato in Franceschini, 1906)
Murex ramulosus (Risso, 1826)
Murex rivalis (Monterosato, 1923)
Murex solidior (Monterosato in Franceschini, 1906)
Murex trunculus minor (Bellini, 1929)
Murex yoldii Mörch (Sowerby, 1879)
Polyplex purpurescens (Perry, 1811)
Truncularia trunculus (Linnaeus, 1758)

DESCRIZIONE, HABITAT
E DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA

Conchiglia solida di forma estremamente variabile. Presenta giri scalariformi e costolature assiali più



o meno prominenti, spesso formando una serie di spine. Il labbro è denticolato, la fauce porcellanacea. L'interno della conchiglia può essere bianca oppure colorato da fasce spirali. Colorazione esterna giallastra, con bande spirali di colore viola o marrone, visibili anche all'interno dell'apertura. Altezza dai 4 ai 13 cm.

Vive sui fondali rocciosi. Commestibile. Comunissima in tutto il Mediterraneo, costa Atlantica della

Spagna, Portogallo e del Marocco, Isole Canarie e Azzorre. Si tratta di una specie frequentemente rinvenuta sulle spiagge e raccolta anche a scopo alimentare.

IMPIEGO NELLA DECORAZIONE

Sono stati rinvenuti in totale 90 esemplari, di cui 28 nella nicchia destra e 62 nella nicchia sinistra, a formare festoni, rosoni e composizioni miste. I gusci presentano depositi superficiali, incrostazioni, mancanze, perdita di lucentezza, perdita di colore. Questa specie è stata segnalata nella Grotta di Bernardo Buontalenti nel Giardino di Boboli a Firenze [33].

*Donax trunculus* (Linnaeus, 1758)

CLASSE: Bivalvia
ORDINE: Veneroida
FAMIGLIA: Donnacidae

SINONIMI

Donax serrula (Linnaeus, 1758)
Donax laevigatus (Gmelin, 1791)
Donax julianae (Krynichi, 1837)
Donax braevis (Requien, 1848)
Donax bellardii (Tapparone-Canefri, 1869)
Serrula adriatica (Monterosato, 1884)
Donax trunculatus (Locard, 1886)

DESCRIZIONE, HABITAT
E DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA

Conchiglia cuneiforme ricoperta da un periostraco sottile e lucido. Parte anteriore della valva tondeggiante, parte posteriore tronca.

Colorazione variabile, giallastra o bruno violacea all'esterno, bianco o violacea all'interno. Larghezza media 2.5 cm. Vive su fondali sabbiosi da 0 a 2 metri di profondità.

Presente nel Mediterraneo, Mar Nero, Oceano Atlantico orientale.



IMPIEGO NELLA DECORAZIONE

Sono stati rinvenuti in totale 87 gusci di questa specie, di cui 41 nella nicchia destra e 46 nella nicchia sinistra, in rosoni e festoni. Questa specie è stata impiegata soprattutto per realizzare composizioni di tipo floreale impiegando generalmente 4 o 5 gusci in posizio-

ne ventrale, disposti a corolla, con al centro una tessera vitrea. Posizione dei gusci variabile, talvolta con l'esterno visibile, più spesso con la parte interna esposta. Sono presenti depositi superficiali, incrostazioni, perdita di colore, perdita di lucentezza, mancanze, fratture. Questa specie, come anche altre rinvenute in questo ninfeo, è stata rilevata in ninfei antichi, di età tardo-imperiale quali il Ninfeo Ponari di Cassino e il Ninfeo degli Annibaldi a Roma.



Pecten jacobaeus (Linnaeus, 1758)

CLASSE: Bivalvia
ORDINE: Ostreoida
FAMIGLIA: Pectinidae

SINONIMI

Ostrea jacobaea (Linnaeus, 1758)
Pecten intermedius (Monterosato, 1899)
Pecten jacobaeus (Linnaeus, 1758)

DESCRIZIONE, HABITAT
E DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA

Conchiglie a struttura inequivalve, provviste di 14-16 costole striate che si irradiano dalla cerniera. La valva inferiore, con cui l'animale si appoggia al fondale, è molto convessa mentre quella superiore è pianeggiante. La colorazione della conchiglia superiore è bruno-rosata, quella inferiore è biancastra. Dimensioni 12-14 cm.

Commestibile. Vive su fondi arenosi o sabbiosi, tra i 25 e 200 metri di profondità. Mediterraneo, Atlantico orientale dall'Inghilterra al Marocco.

IMPIEGO NELLA DECORAZIONE

Sono stati censiti in totale 71



esemplari, di cui 43 nella nicchia destra e 28 nella sinistra, in bordi, rosoni e festoni. I gusci concavi sono stati impiegati nella realizzazione di bordi, con andamento regolare. Nelle decorazioni dei festoni e dei rosoni sono state utilizzate entrambe le valve, talvolta anche unite tra loro. Sono stati osservati frammenti di gusci tagliati in modo irregolare. In particolare, sono stati rilevati 13 frammenti di gusci nella

nicchia sinistra e 36 frammenti nella nicchia destra, inseriti all'interno di festoni e rosoni. Tali porzioni di guscio lavorate sono state realizzate utilizzando sempre la valva piana. Le conchiglie presentavano evidenti depositi superficiali e incrostazioni con relativa perdita del colore originale e della lucentezza.

Questa specie è nota per la sua ampia simbologia: esempi sono il pellegrinaggio di San Giacomo di Compostela, lo Scudo araldico di Papa Benedetto XVI, la Venere del Botticelli, il Simbolo della contrada del Nicchio della città di Siena.



Angulus tenuis (Costa, 1778)

CLASSE: Bivalvia
ORDINE: Veneroida
FAMIGLIA: Tellinidae

SINONIMI:

Tellina tenuis (Costa, 1778)
Tellina exigua (Poli, 1791)
Tellina polita (Pulteney, 1799)
Tellina hyalina (Deshayes, 1835)
Macoma commutata (Monterosato, 1884)

DESCRIZIONE, HABITAT
E DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA

Conchiglia appiattita, fragile, con superficie liscia e lucida. Colorazione bianca. Larghezza media 12 mm.

Vive a bassa profondità su fondali sabbiosi. Abbastanza comune in tutto il Mediterraneo.

IMPIEGO NELLA DECORAZIONE

Questa specie è stata utilizzata esclusivamente nella decorazione delle cornici ovali in graniglia di vetro di colore azzurro; in particola-



re i gusci sono stati impiegati per la realizzazione di elementi di tipo floreale formati da 4 gusci posizionati ravvicinati e con le valve poste ventralmente.

Sono stati osservati 16 gusci nelle cornici della nicchia destra e 31

gusci nelle cornici della nicchia sinistra.

Nessuna traccia di lavorazione.

Le conchiglie presentano diffuse alterazioni quali: deposito superficiale, incrostazione, perdita di colore, perdita di lucentezza. Sono state rilevate numerose impronte a testimonianza della perdita di gusci.



Monetaria moneta (Linnaeus, 1758)

CLASSE: Gastropoda
ORDINE: Neptaenioglossa
FAMIGLIA: Cypraeidae

SINONIMI

Cypraea moneta (Linnaeus, 1758)
Cypraea numisma (Röding, 1798)
Cypraea gibbosa (Schröter, 1804)
Cypraea marginata (Kiesenwetter, 1872)
Monetaria ethnographica (de Rochebrune, 1884)
Monetaria mercatorium (de Rochebrune, 1884)
Monetaria pleuronectes (de Rochebrune, 1884)
Monetaria vestimenti (de Rochebrune, 1884)
Monetaria chionella (Sullioti, 1924)
Monetaria britannica (Schilder, 1927)
Monetaria candida (Dautzenberg & Bouge, 1933)
Monetaria circumvallata (Schilder & Schilder, 1933)
Monetaria moneta subalata (Schilder & Schilder, 1933)
Monetaria isomeres (Iredale, 1939)
Erosaria monetoides (Iredale, 1939)
Cypraea annulifera (Coen, 1949)
Monetaria bulgarica (Kojumdzieva, 1960)
Monetaria monetacongo (Gmerin, 1791)

DESCRIZIONE, HABITAT
E DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA

Forma fusiforme con spira racchiusa. Superficie liscia e lucente simile a porcellana. Stoma a fessura. Colorazione variabile, dal bianco-



giallo al verdino. Alcuni esemplari mostrano un anello color ocra che circonda il dorso. Dimensioni di 2 cm. Vive in acque basse nascosta sotto le rocce nell'Area Indo-Pacifica e Panamense.

IMPIEGO NELLA DECORAZIONE

Questa specie è stata utilizzata solamente per la decorazioni di cornici di forma poligonale, realizzate in graniglia di vetro di colore rosso, e di forma ovale in graniglia azzurra. Nelle cornici rosse, gli esemplari sono stati posti singolarmente, ai lati opposti di un altro tipo di conchiglia di cui non resta che l'impronta, con la parte più larga verso l'elemento mancante. Nelle cornici azzurre, le conchiglie sono poste ai lati delle piccole composizioni realizzate con Abra alba.

Sono stati rinvenuti in totale 34 esemplari di cui 17 nella nicchia destra e 17 nella nicchia sinistra,

disposti sempre dorsalmente.

Sono stati rilevati depositi superficiali, incrostazioni, perdita di colore, perdita di lucentezza. Sulle cornici del ninfeo sono state osservate numerose impronte lasciate da esemplari di questa specie, ora mancanti.

Questa specie è tra le conchiglie più conosciute fin dagli albori della civiltà e ha avuto un impiego sia ornamentale che monetario. Questa specie, denominata Cauri (o Kauri) insieme a *Cypraea annulus*, è stata usata per centinaia di anni come elemento di baratto e come moneta vera a propria. Solo verso la fine dell'800 le potenze coloniali misero fuori corso queste conchiglie come moneta, anche se ancora nel '900 sono state ampiamente impiegate nei mercati dei villaggi.

La sua presenza risulta nel ninfeo alquanto interessante poiché, non essendo una specie tipica del Mediterraneo e quindi non raccolta per uso alimentare o decorativo, deve essere necessariamente correlata ad attività commerciali o di scambio con paesi asiatici.



Solecortus strigilatus (Linnaeus, 1758)

CLASSE: Bivalvia
ORDINE: Veneroida
FAMIGLIA: Solecurtidae

SINONIMI

Solen strigilatus (Linnaeus, 1758)
Solecortus strigillatus
Solenocortus strigillatus

DESCRIZIONE, HABITAT E DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA

Conchiglia allungata di forma rettangolare. La superficie è percorsa da sottili strie ondulate. Le valve sono beanti. Colorazione rosa intenso con 2 fasce radiali bianche nella zona centrale. Raggiunge 10 cm di larghezza.

Vive in fondali sabbiosi e fangosi, fino a 10 m di profondità. Comune in tutto il Mediterraneo. Questa conchiglia si trova di solito spiaggiata dalle mareggiate di fine inverno. Il mollusco viene utilizzato come esca



per la pesca.

Il nome della specie deriva per la sua forma da strigile, utensile usato dai lottatori nell'antichità nel mondo

latino e greco per ripulire il corpo dagli olii e dal sudore.

IMPIEGO NELLA DECORAZIONE

Sono stati ritrovati 16 esemplari di cui 14 nella nicchia destra e 2 nella sinistra, in rosoni e festoni. Nessuna traccia di lavorazione. Alterazioni presenti: deposito superficiale, incrostazioni, perdita di colore e di lucentezza, esfoliazioni.



Galeodea echinophora (Linnaeus, 1758)

CLASSE: Gastropoda
ORDINE: Littorinimorpha
FAMIGLIA: Cassidae

SINONIMI

Buccinum diadema (Brocchi, 1814)
Buccinum echinophorum (Linnaeus, 1758)
Buccinum nodosum (Solander in Brander, 1766)
Buccinum ochroleucum (Gmelin, 1791)
Buccinum strigosum (Gmelin, 1791)
Cassidaria bucuoyi (Locard, 1886)
Cassidaria dautzenbergi (Locard, 1886)
Cassidaria scilla (Risso, 1826)
Cassidaria tuberculata (Risso, 1826)
Echinora tuberculosa (Schumacher, 1817)
Oocorys alboranensis (Settepassi, 1970)
Pyrula provincialis (Martin, 1851)

DESCRIZIONE, HABITAT E DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA

Conchiglia di forma ovale con



apertura lucida e porcellanacea.

Colorazione variabile dal giallo bruno al bruno-rossiccio. Può presentare ornamentazioni costituite da file spirali di tubercoli più o meno prominenti. Presenta un canale sifonale ricurvo e un ampio bordo columellare. Altezza tra 5 e 7 cm. Vive su fondali fangosi e sabbiosi.

Comune in tutto il Mediterraneo in particolare nell'Adriatico.

IMPIEGO NELLA DECORAZIONE

La specie è stata rinvenuta con 13 esemplari, 11 nella nicchia destra e 2 nella nicchia sinistra in rosoni e festoni. Posizione dei gusci variabile, presenza di incrostazioni, deposito superficiale, perdita di colore, perdita di lucentezza. Il sinonimo Cassidaria deriva dal latino cassida, ovvero 'elmo di metallo'.



Pinna nobilis (Linnaeus, 1758)

CLASSE: Bivalvia
ORDINE: Terrioida
FAMIGLIA: Pinnidae

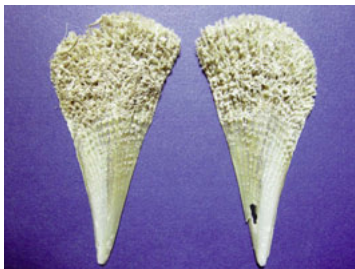
SINONIMI

Pinna squamosa (Lamack)

DESCRIZIONE, HABITAT
E DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA

Conchiglia di grandi dimensioni e di forma conica. La superficie è ornata da numerose lamelle squamose distribuite su una ventina di coste radiali. Sottile e fragile. Colore bruno più o meno scuro. Interno lucente e madreperlaceo. Può raggiungere un metro di lunghezza.

Vive infissa nella sabbia in posizione verticale da pochi metri fino a 40 m di profondità. Comunissima in tutto il Mediterraneo.



IMPIEGO NELLA DECORAZIONE

Sono rinvenuti in totale 12 esemplari nella nicchia destra lungo i festoni, sempre frammentari, con evidenti tracce di lavorazione. Le conchiglie presentavano varie alterazioni quali: incrostazioni, depositi superficiali, perdite di colore, perdita di lucentezza, mancanze.

*Bolma rugosa* (Linnaeus, 1767)

CLASSE: Gastropoda
SUPERORDINE: Vetigastropoda
ORDINE: Archaeogastropoda
FAMIGLIA: Turbinidae

SINONIMI

Astraea rugosa

Turbo rugosa

Turbo armatus

Solarium calcar

DESCRIZIONE, HABITAT
E DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA

Conchiglia solida con spira alquanto elevata e sutura profonda. Vi sono 7 giri convessi che presentano nella parte superiore tubercoli più o meno evidenti e spine più frequenti negli esemplari giovanili. Colorazione beige. Stoma arrotondato. Opercolo marrone all'interno e arancione all'esterno. Apertura madreperlacea caratterizzata da una macchia bruno rossiccia. Diametro medio 5 cm. Vive fino a 100 metri di profondità su fondali rocciosi o in gallerie di Posidonia. Molto comune in tutto il Mediterraneo e nell'Atlantico orientale.



IMPIEGO NELLA DECORAZIONE

Composizioni miste a rosoni, insieme ad *Acanthocardia tuberculata*, spesso con distribuzione simmetrica, e nei festoni. Molto spesso gli esemplari si presentano in non buone condizioni di conservazione con numerose parti mancanti della spira. Inoltre, è stato osservato che gli esemplari non mostrano ornamentazioni evidenti probabilmente a seguito di una raccolta di esem-

plari morti e spiaggiati. Sono stati osservati 48 esemplari, di cui 31 nella nicchia destra e 7 nella nicchia sinistra. Posizione dei gusci variabile, per lo più con la spirale a vista. Nessuna traccia di lavorazione presentano incrostazioni, deposito superficiale, perdita di colore, perdita di lucentezza, mancanze.

Questa specie è nota per l'opercolo, elemento calcareo che chiude l'apertura della conchiglia, dal tipico aspetto a bottone, di colore arancio, noto fin dall'antichità come "occhi di santa Lucia". Tali opercoli sono stati usati fin dall'antichità come porta fortuna e come ornamento.

Segnalata nella grotta del Buontalenti a Boboli [33].



Venus verrucosa (Linnaeus, 1758)

CLASSE: Bivalvia
ORDINE: Veneroida
FAMIGLIA: Veneridae

SINONIMI

Venus intersculpta (G.B. Sowerby III, 1904)
Venus lemanii (Payraudeau, 1826)
Venus nodosa (Dunker, 1853)
Venus simulans (G.B. Sowerby I in Darwin, 1844)
Venus subcordata (Montagu, 1803)
Venus tuberosa (Deshayes, 1853)
Venus verrucosa var. *capensis* (G.B. Sowerby III, 1889)

DESCRIZIONE, HABITAT E DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA

Forma tondeggiante, solida e globosa. La superficie è ornata da evi-



denti strie concentriche. Colorazione biancastra con strie più scure. Larghezza media 5 cm.

Vive su fondali sabbiosi e detritici. Molto comune in tutto il Mediterraneo.

IMPIEGO NELLA DECORAZIONE

Sono stati rilevati 12 esemplari nella nicchia destra, all'interno di composizioni a rosoni.



Monetaria annulus (Linnaeus, 1758)

CLASSE: Gastropoda
ORDINE: Neptaeinoglossa
FAMIGLIA: Cypraeidae

SINONIMI

Cypraea annulus (Linnaeus, 1758)
Cypraea annularis (Perry, 1811)
Cypraea annulata (Donovan, 1820)
Cypraea annulifera (Conrad, 1866)
Cypraea camelorum (de Roche-brune, 1884)
Monetaria harmandiana (de Roche-brune, 1884)
Cypraea calcarata (Melvill, 1888)
Cypraea obvelata calcarata (Melvill, 1888)
Cypraea tectoriata (Sullioti, 1924)
Monetaria sosokoana (Ladd, 1934)
Monetaria annulus scutellum (Schil-der & Schilder, 1937)
Monetaria dranga (Iredale, 1939)

DESCRIZIONE, HABITAT E DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA

Piccola conchiglia sub ellittica di colore crema, biancastro o giallastro, molto lucida. Stoma a fessura. Sul dorso è provvista di una banda



circolare di color arancio. Le dimensioni variano dai 5 ai 9 mm.

Vive sotto le pietre e tra le alghe, in acque basse. Diffusa in tutto l'Oceano Pacifico occidentale, dall'Africa orientale al centro dell'Oceano Pacifico, tra cui Australia settentrionale.

IMPIEGO NELLA DECORAZIONE

Sono stati rinvenuti 5 esemplari nella nicchia destra e 3 nella sinistra

nella decorazione di cornici colorate da paste vitree di colore rosso e blu. I gusci hanno sempre con l'apertura rivolta verso il basso.

Alterazioni presenti: depositi superficiali, incrostazioni, perdita di colore, perdita di lucentezza.

Essendo una specie proveniente da aree indo-pacifiche e panamensi, usata come baratto e come moneta vera e propria, la sua presenza nel ninfeo è da ricondurre ad acquisti o scambi commerciali.



Chamelea gallina (Linnaeus, 1758)

CLASSE: Bivalvia
ORDINE: Veneridae
FAMIGLIA: Veneridae

SINONIMI

Venus gallina (Linnaeus, 1758)
Venus striatula (da Costa, 1778)
Venus sinuata (Born, 1778)
Venus corrugatula (Krynicky, 1837)
Venus nucleus (Statuti, 1880)
Venus nuculata (Locard, 1892)
Chione schottii (Dall, 1902)

DESCRIZIONE, HABITAT
E DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA

La conchiglia è solida e spessa, con due valve di uguali dimensioni. È di forma triangolare asimmetrica, con un margine anteriore rotondo e uno posteriore un po' allungato. Il periostraco è sottile e il legamento che collega le due valve è stretto. La lunula è breve e a forma di cuore, di colore bruno chiaro con sottili creste radianti. Il guscio è scolpito con una quindicina di strisce concentriche. Il colore è biancastro, crema o giallo



pallido e di solito con tre raggi radianti rosso-marrone. Lunghezza media fino a 5 cm. Vive nelle superfici sabbiose e fangose, a una profondità compresa tra 5 e 20 metri. Comune nelle coste dell'Atlantico orientale, dalla Norvegia alle Isole Britanniche, Portogallo, Marocco, Madeira e le Isole Canarie.

Si trova anche nel Mar Mediterraneo e il Mar Nero ed è abbondante nel Mare Adriatico.

IMPIEGO NELLA DECORAZIONE

Sono stati osservati 7 esemplari nella nicchia destra in bordi decorati a rosoni costituiti anche da *Glycymeris insubrica*. I gusci sono posti con il lato dorsale a vista. Nessuna traccia di lavorazione.

Deposito superficiale, incrostazione, perdita di colore, perdita di lucentezza sono presenti sui gusci.

Aporrhais pespelecani (Linnaeus, 1758)

CLASSE: Gastropoda
ORDINE: Neotaeniglossa
FAMIGLIA: Aporrrhaidae

SINONIMI

Aporrhais quadrifidus (Da Costa, 1778)

DESCRIZIONE, HABITAT
E DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA

Gasteropode dalla forma curiosa. L'espansione del labbro è formata da tre digitazioni più o meno sviluppate e dal canale sifonale: negli esemplari più grandi le digitazioni e tutto il margine dell'apertura sono ricoperti da una spessa callosità porcellanacea. Gli individui giovani sono sprovvisti di tale espansione, tuttavia non è difficile trovare conchiglie di piccole dimensioni con le digitazioni già ben sviluppate. La colorazione varia dal bruno chiaro alle tonalità di giallo. Le dimensioni variano dai 3 ai 5 cm.

Vive nei fondali sabbiosi e fangosi del piano infralitorale, fino a 80 metri di profondità.



È una specie molto comune nelle acque fredde e temperate del bacino del Mediterraneo e dell'Atlantico nord-orientale.

IMPIEGO NELLA DECORAZIONE

Sono stati rinvenuti 2 esemplari nella nicchia destra e 4 nella nicchia sinistra in composizioni miste a formare rosoni. La posizione dei gusci

è variabile; non sono presenti tracce di lavorazione.

I gusci si presentano interessati da deposito superficiale, incrostazione, perdita di colore, perdita di lucentezza.



Mactra stultorum (Linnaeus, 1767)

CLASSE: Bivalvia
ORDINE: Veneroida
FAMIGLIA: Mactridae

SINONIMI

Mactra corallina (Linnaeus, 1758)

DESCRIZIONE, HABITAT E DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA

Conchiglia, ovale, convessa, con valve poco aperte e sottili fasce concentriche. Sifoni riuniti e umbone sporgente. Colore bianco lucente con bande opache color crema concentriche e talvolta radiali. Esiste una forma più globosa e arrotonda-



ta, di colore bianco o marrone, e un'altra più depressa, con raggi bruni. Grandezza media 4-6 cm. Commestibile.

Abbastanza comune su fondi sabbiosi, appena sepolta dalla sabbia. Abbondante nel medio e parte dell'alto Adriatico.

IMPIEGO NELLA DECORAZIONE

Sono stati osservati 5 esemplari nella nicchia destra all'interno di festoni.

Alterazioni: deposito superficiale, incrostazione, perdita di colore, perdita di lucentezza.

Ostrea edulis (Linnaeus, 1758)

CLASSE: Bivalvia
ORDINE: Ostreoida
FAMIGLIA: Ostreidae

SINONIMI

Lima alba (Lamack, 1797)
Lima squamosa (Lamack, 1801)
Lima vulgaris (Scacchi, 1836)
Ostrea lima (Linnaeus, 1758)

DESCRIZIONE, HABITAT E DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA

Ostrea cumana (Gregorio, 1883)
Ostrea cyrnsi (Payraudeau, 1826)
Ostrea depressa (Philippi, 1836)
Ostrea exalbida (Gmelin, 1791)
Ostrea hippopus (Lamarck, 1819)
Ostrea lamellosa (Brocchi, 1814)
Ostrea leonica (Fréminville in Taslé, 1870)
Ostrea parasitica (Turton, 1819)
Ostrea rostrata (Gmelin, 1791)
Ostrea saxatilis (Turton, 1807)
Ostrea scaeva (Monterosato, 1915)
Ostrea striatum (da Costa, 1778)



Ostrea sublamellosa (Milachewitch, 1916)
Ostrea taurica (Krynicky, 1837)
Ostrea vulgare (Costa, 1778)

DESCRIZIONE, HABITAT E DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA

Conchiglia di forma variabile generalmente tondeggianti. La valva superiore è piatta e squamosa, la valva inferiore è invece concava. Colore grigio-bruno. Dimensioni medie 7 cm. Commestibile. Vive sugli scogli su cui si fissa con la



valva concava, da pochi metri a 50 m di profondità. Comunissima in tutto il Mediterraneo, Mar Nero, costa Atlantica orientale e Mare del Nord.

IMPIEGO NELLA DECORAZIONE

Sono stati rinvenuti in totale 3 esemplari nella nicchia sinistra in decori a rosone. Posizione dei gusci variabile. Nessuna traccia di lavorazione. Alterazioni presenti: deposito superficiale, incrostazione, perdita di colore di lucentezza.

Acanthocardia echinata (Linnaeus, 1758)

CLASSE: Bivalvia
ORDINE: Veneroida
FAMIGLIA: Cardidae

SINONIMI

Acanthocardia mucronata
(Poli, 1791)
Cardium (Acanthocardium)
echinatum (Linnaeus, 1758)
Cardium bullatum (Locard,
1892)
Cardium deshayesii
(Payraudeau, 1826)
Cardium duregnei
(Monterosato, 1891)
Cardium flexuosum (Gmelin,
1791)
Cardium mucronatum (Poli,
1791)
Cardium novum (Coen, 1941)

Cardium parvum (Philippi,
1844)

DESCRIZIONE, HABITAT
E DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA

Conchiglia di forma globosa sub
quadrangolare con costole radiali e
evidenti provviste di lamelle molto
pronunciate. Colorazione variabile.
Larghezza media 5.5 cm. Vive in
fondali fangosi e sabbiosi. Comune
nel Mediterraneo, specialmente
nell'Adriatico.

IMPIEGO NELLA DECORAZIONE

Questa specie è presente con un
solo esemplare, costituito dalle due
valve unite, inserito nei festoni della
nicchia destra.

Le valve sono inserite nella malta

con l'umbone rivolto verso l'alto.
Nessuna traccia di lavorazione.

Le conchiglie presentano altera-
zioni rappresentate da deposito
superficiale, incrostazione, perdita
di colore, perdita di lucentezza.

*Pharus legumen* (Linnaeus, 1758)

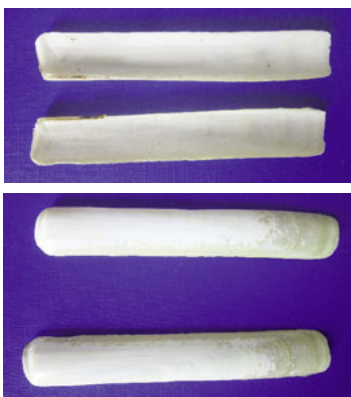
PHYLUM: Mollusca
CLASSE: Bivalvia
ORDINE: Veneroida
FAMIGLIA: Pharidae

SINONIMI

Solen legumen (Linnaeus, 1758)
Ceratisolen legumiformis (Locard,
1886)
Ceratisolen legumen (Step, 1927)

DESCRIZIONE, HABITAT
E DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA

Conchiglia sottile, fragile e di
forma allungata. I margini anteriore
e posteriore sono arrotondati, la
bocca è aperta ad entrambe le
estremità. L'umbone è basso e
situato a circa un terzo della lun-



ghezza dal margine anteriore. Il
guscio è formato da numerose linee
sottili concentriche, con un gruppo
di strisce fini che si irradia dall'um-

bone fino al margine ventrale.
Colore bianco o marrone chiaro, con
un periostraco giallo chiaro e lucido.
La sezione postero-dorsale del
guscio è di colore fulvo. Le superfici
interne sono bianche lucide. Dimen-
sioni che vanno dai 4 ai 6 cm.

Vive sotto la sabbia, nelle superfi-
ci sublitorali. Comune nelle coste
sudoccidentali dell'Inghilterra, Gal-
les e Irlanda.

IMPIEGO NELLA DECORAZIONE

Sono rinvenuti in totale solo 2
esemplari nella nicchia destra, all'in-
terni di composizioni miste a forma
di rosoni e nei festoni, interessati da
deposito superficiale, incrostazione,
perdita di colore e di lucentezza.

Columbella rustica (Linnaeus, 1758)

CLASSE: Gastropoda
ORDINE: Neotaeniglossa
SUPER FAMIGLIA: Buccinoidea
FAMIGLIA: Columbelloidea

SINONIMI

Columbella ambigua (Kiener, 1841)
Columbella barbadensis (d'Orbigny, 1845)
Columbella gualteriana (Risso, 1826)
Columbella guifordia (Risso, 1826)
Columbella nucleus (Kiener, 1841)
Columbella procera (Locard, 1886)
Columbella punctulata (Risso, 1826)
Columbella reticulata (Lamarck, 1822)
Columbella rustica rustica (Coen, 1937)
Voluta rustica (Linnaeus, 1758)
Voluta tringa (Linnaeus, 1758)

DESCRIZIONE, HABITAT
E DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA

Conchiglia di piccole dimensioni, forma poco slanciata, con apertura sottile e allungata. Il labbro, inter-



namente denticolato, è provvisto di un caratteristico rigonfiamento centrale. Colorazione è variabile con macchie di vari colori. Altezza media 2 cm. Vive sulle coste rocciose. Molto comune in tutto il Mediterraneo.

IMPIEGO NELLA DECORAZIONE

È stato rilevato un solo esemplare nella nicchia destra, posto al centro

di una decorazione con *Acanthocardia tuberculata* del festone.

La conchiglia presenta evidenti alterazioni: deposito superficiale, incrostazione, perdita di colore, perdita di lucentezza.

Il guscio è ben inserito nella malta e mostra quasi solamente la porzione spiralata del guscio, forma che ricorda alcuni decori in vetro presenti nel ninfeo.



Euthria cornea (Linnaeus, 1758)

CLASSE: Gastropoda
ORDINE: Neogastropoda
FAMIGLIA: Buccinidae

SINONIMI

Buccinulum corneum (Linnaeus, 1758)

Murex corneus (Linnaeus, 1758)

DESCRIZIONE, HABITAT E DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA

Conchiglia slanciata fusiforme e spessa, con giri presentanti una concavità pronunciata al di sotto della sutura e una leggera convessità. Ha apice appuntito e noduloso. Apertura ovale larga con labbro provvisto di un bordo sottile e piccoli denti. Colorazione variabile con macchie più o meno scure su un fondo giallastro. Altezza media 5 cm.

Vive su fondali rocciosi da 20 cm fino a 20-30 metri di profondità. Comune in tutto il Mediterraneo,



Oceano Atlantico (Portogallo) e Marocco.

IMPIEGO NELLA DECORAZIONE

È stato rinvenuto un solo esemplare nella nicchia destra all'interno di una composizione mista. Il guscio presenta un deposito superficiale

spesso, perdita di colore e di lucentezza, mancanze.

Il guscio è ben inserito nella malta e mostra quasi solamente la porzione spiralata del guscio, forma che ricorda alcuni decori in vetro presenti nel ninfeo.



Lima lima (Linnaeus, 1758)

CLASSE: Bivalvia
ORDINE: Limnoidea
FAMIGLIA: Limidae

SINONIMI

Lima alba (Lamack, 1797)

Lima squamosa (Lamack, 1801)

Lima vulgaris (Scacchi, 1836)

Ostrea lima (Linnaeus, 1758)

DESCRIZIONE, HABITAT E DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA

Conchiglia a valve uguali e simmetriche, di forma allungata.

Superficie percorsa da costole radiali in numero compreso tra 18 e 24, ornate da squame spinose. Interno delle valve porcellanaceo. Colore biancastro. Altezza fino a 7 cm.

Vive in fondali rocciosi e nel coralligeno, da pochi metri fino a 50 m di profondità. Molto comune in tutto il Mediterraneo, presente anche nell'Oceano Atlantico.



IMPIEGO NELLA DECORAZIONE

È stato rinvenuto un solo esemplare nella nicchia sinistra, all'interno di un rosone con composizione mista. La conchiglia si presenta interessata da depositi superficiali, incrostazioni, perdita di colore e perdita di lucentezza.

L'esemplare mostra un aspetto levigato, con contorni consunti e ornamentazioni ridotte dovute all'azione erosiva e abrasiva del mare. Ciò indica che l'esemplare è stato raccolto piaggiato e non più vitale. Questa specie è priva di interesse alimentare e quindi è stata raccolta a fini puramente decorativi.



Tarantinaea lignarius (Linnaeus, 1758)

CLASSE: Gastropoda
ORDINE: Sorbeconcha
FAMIGLIA: fasciariidae

SINONIMI

Fasciolaria lignaria (Linnaeus, 1758)
Murex lignarius (Linnaeus, 1758)

DESCRIZIONE, HABITAT
E DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA

Conchiglia fusiforme, allungata, appuntita, con giri convessi, protuberanze radiali e tubercoli nodosi. L'apertura è ovale con canale sifonale abbastanza lungo. La colorazione

della conchiglia è bruno-verdastro o giallo-bruno con l'apertura e labbro più scuri. Il mollusco all'interno invece è di colore rosso acceso. La conchiglia raggiunge la lunghezza di circa 5 cm. è una specie considerata rara. Vive su fondali rocciosi o praterie di *Posidonia* dalla superficie fino a circa 30 m di profondità. Endemica di tutto il Mediterraneo.

IMPIEGO NELLA DECORAZIONE

È stato rinvenuto un solo esemplare di questa specie, impiegato all'interno di composizioni miste a

forma di rosone con evidenti alterazioni dovute all'esposizione agli agenti atmosferici.



Si ringraziano: l'Arch. Anna Maria Pandolfi, D.L. del cantiere di restauro ISCR per il sentito interesse rivolto a questo lavoro; le restauratrici ISCR Carla D'Angelo, Elisabetta Anselmi, Daniela Gennari e Valeria Massa per la collaborazione e la disponibilità mostrata nel corso dello studio; i fotografi dell'ISCR Edoardo Loliva e Paolo Piccioni per l'accurata documentazione fotografica. Un ringraziamento anche alla Dott.ssa Alessandra Panetta per il prezioso aiuto prestato.

Le foto alle figg. 1-2 e 6-25 sono di Edoardo Loliva; quelle alle figg. 3-5 sono di Paolo Piccioni; le foto delle schede sono di Simone Consalvi tranne quelle dei riferimenti alla decorazione che sono di Edoardo Loliva e Paolo Piccioni.

BIBLIOGRAFIA

- [1] E. ANSELMi, C. D'ANGELO, D. GENNARI, V. MASSA, A. PANDOLFI, *Il Ninfeo di Palazzo sacchetti a Roma: il restauro di un sistema decorativo polimaterico. Studio delle tecniche esecutive*, in C. FIORI, M. VANDINI (a cura di), *Atti del primo convegno internazionale Ravenna Musiva. Conservazione e restauro del mosaico antico e contemporaneo*, Ravenna 22-24 ottobre 2009, pp. 453-467.
- [2] F. CARON, F. D'ERRICO, P. DEL MORAL, F. SANTOS, J. ZILHÃO, *The Reality of Neandertal Symbolic Behavior at the Grotte du Renne, Arcy-sur-Cure, France*, "PLOS ONE", 2011, 6, 6, p. e21545, <<http://www.plosone.org/article/info:doi/10.1371/journal.pone.0021545>>.
- [3] C.B. STRINGER, J.C. FINLAYSON, R.N.E. BARTON, Y. FERNÁNDEZ-JALVO, I. CÁCERES, R.C. SABIN, E.J. RHODES, A.P. CURRANT, J. RODRÍGUEZ-VIDAL, F. GILES-PACHECO, J.A. RIQUELME-CANTAL, *Neanderthal exploitation of marine mammals in Gibraltar*, "PNAS" (Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America), 2008, September 23, 105, 38, pp. 14319-14324, <<http://www.pnas.org/content/105/38/14319.full.pdf>>.
- [4] M. ELIADE, *Images and Symbols: Studies in Religious Symbolism*, Princeton 1991.
- [5] V. SAMPALO, *Il ninfeo a mosaico di Marina della Lobra (Massalubrense)*, in I. BRAGANTINI, F. GUIDOBALDI (a cura di), *Atti del II Colloquio dell'Associazione Italiana per lo Studio e la Conservazione del Mosaico*, Roma 5-7 dicembre 1994, Roma 1995, pp. 61-70.
- [6] M. VALENTI, *Il mosaico rustico a conchiglie ed il ninfeo Ponari di Cassino. Riflessioni su una moda decorativa di età tardo-repubblicana*, in I. BRAGANTINI, F. GUIDOBALDI (a cura di), *op. cit.*, pp. 49-60.
- [7] I. BRAGANTINI, *L'acqua, il giardino e la grotta nel mondo romano tra l'età tardo-repubblicana e la prima età imperiale*, in I. LAPI BALLERINI, L. M. MEDRI (a cura di), *Artifici d'acque e giardini. La cultura delle grotte e dei ninfei in Italia e in Europa*, Firenze 1999, pp. 20-24.
- [8] D.S. REESE, *Marine invertebrates, freshwater shells and land snails: evidence from specimens, mosaics, wall paintings, sculptures, jewellery, and Roman authors*, in W.F. JASHEMSKI, F.G. MEYER (eds), *The Natural History of Pompeii*, Cambridge 2002, pp. 292-314.
- [9] E.M. PINTO-GILLAUME, *Molluscs from Regio V, Insula 1 at Pompeii: a preliminary report*, "The Archaeo+Malacology Group Newsletter", 2007, 11, pp. 1-4, <<http://www.archaeomalacology.com/MalacGp11.pdf>>.
- [10] L. FAEDO, *Considerazioni sulla nicchia di Pomponio Hylas*, in R.M. CARRA BONACASA, F. GUIDOBALDI (a cura di), *Atti del IV Colloquio dell'Associazione Italiana per lo Studio e la Conservazione del Mosaico*, Palermo 9-13 dicembre 1996, Ravenna 1997, pp. 773-790.
- [11] N. NEUERBURG, *L'architettura delle fontane e dei ninfei nell'Italia antica*, "Memorie dell'Accademia archeologica di Lettere e Belle Arti di Napoli", 1965, V.
- [12] P. BENSI, *Osservazioni sui materiali decorativi di alcune grotte artificiali genovesi*, in C. ACIDINI LUCHINAT (a cura di), *Arte delle grotte. Per la conoscenza e la conservazione delle grotte artificiali*, *Atti del Convegno*, Firenze 17 giugno 1985, Genova 1987, pp. 83-85.
- [13] I. LAPI BALLERINI, *Nicolo Tribolo e la Grotta degli Animali a Castello*, in I. LAPI BALLERINI, L.M. MEDRI (a cura di), *Artifici d'acque e giardini. La cultura delle grotte e dei ninfei in Italia e in Europa*, Firenze 1999, pp. 268-283.
- [14] L. MAGNANI, *Fortuna e continuità di una immagine della natura: grotte in Liguria tra la seconda metà del Cinquecento e il primo Seicento*, in I. LAPI BALLERINI, L.M. MEDRI (a cura di), *op. cit.*, pp. 308-320.
- [15] P. MARTINI, *Grotta Pavese, Grotta di Villa Sciallero Carbone*, in V. CAZZATO, M. FAGIOLO, M.A. GIUSTI (a cura di), *Atlante delle grotte e dei ninfei in Italia: Italia settentrionale, Umbria e Marche*, Milano 2002, pp. 71-78.
- [16] A. LISSONI, *Grotta di Villa Balbi*, in V. CAZZATO, M. FAGIOLO, M. A. GIUSTI (a cura di), *Atlante delle grotte e dei ninfei in Italia: Italia settentrionale, Umbria e Marche*, Milano 2002, p. 92.
- [17] B. D'AMBROSIO, S. SFRECOLA, *Il ninfeo di Palazzo Spinola-Gambaro a Genova: applicazione delle analisi dei materiali per il restauro*, in C. ACIDINI LUCHINAT (a cura di), *Arte delle grotte. Per la conoscenza e la conservazione delle grotte artificiali*, *Atti del Convegno*, Firenze 17 giugno 1985, Genova 1987, pp. 89-92.
- [18] A. BELLUZZI, *La Grotta di Palazzo Te a Mantova*, in C. ACIDINI LUCHINAT (a cura di), *op. cit.*, pp. 49-53.
- [19] A. M. MATTEUCCI ARMANDI, *Quanto resta delle grotte in Emilia: la sala musiva del Cardinale Filippo Guastavillani*, in I. LAPI BALLERINI, L.M. MEDRI (a cura di), *op. cit.*, pp. 360-368.
- [20] R. SORBELLO, *Ninfei del Casino dei giochi d'acqua*

di Villa Borghese e Ninfeo dell'ex Villa Giustiniani a Villa Borghese, in V. CAZZATO, M. FAGIOLO, M. A. GIUSTI (a cura di), *Atlante delle grotte e dei ninfei in Italia: Toscana, Lazio, Italia meridionale e isole*, Milano 2001, pp. 213-215; 218-220.

[21] S. ANTELLINI DONELLI, *La Fontana dell'Organo nei giardini del Quirinale. Nascita, storia e trasformazioni*, Roma 1995.

[22] M. DE VICO FALLANI, *Storia dei giardini pubblici di Roma nell'Ottocento*, Roma 1992, pp. 128-147, 423-429.

[23] I. PASQUINI BARISI, *Villa d'Este*, in V. CAZZATO, M. FAGIOLO, M. A. GIUSTI (a cura di), *Atlante delle grotte e dei ninfei in Italia: Toscana, Lazio, Italia meridionale e isole*, Milano 2001, pp. 297-303.

[24] R. CANTONE, R.G. CIPOLLONE, *Giardini di Palazzo Farnese di Caprarola*, in V. CAZZATO, M. FAGIOLO, M. A. GIUSTI (a cura di), *Atlante delle grotte e dei ninfei in Italia: Toscana, Lazio, Italia meridionale e isole*, Milano 2001, pp. 322-324.

[25] J. FURTTNBACH, *Architectura Privata*, Ulm 1641.

[26] M. BORRI, R. MARTIGNONI, C. VOLPI, *Decorazione e conchiglie della Grotta di Bernardo Buontalenti nel Giardino di Boboli a Firenze*, in I. LAPI BALLERINI, L. M. MEDRI (a cura di), *op. cit.*, pp. 240-246.

[27] L.M. MEDRI, *Considerazioni intorno alle prime fasi costruttive della Grotta Grande nel Giardino di Boboli*, in I. LAPI BALLERINI, L.M. MEDRI (a cura di), *op. cit.*, pp. 215-227.

[28] F. MONTOSZI, *Analisi storica, indagini e proposta conservativa per la Fontana degli uccelli nella Villa Silvestri-Rivaldi a Roma*, in L. D'AGOSTINO, M. MERCALI (a cura di), *A scuola di restauro. Le migliori tesi degli allievi dell'Istituto Centrale per il restauro e dell'Opificio delle Pietre Dure negli anni 2003-2005*, Roma 2008, pp. 81-89.

[29] R.F. LE GEAR, *The Margate Shell Grotto*, Kent Archaeological Society, On-line publishing, Series one, <<http://www.kentarchaeology.ac/authors/023.pdf>>.

[30] G. D'ANGELO, S. GARGIULO, *Guida alle conchiglie mediterranee*, Milano 1978.

[31] M. DONEDDU, E. TRAINITO, *Conchiglie del Mediterraneo*, Milano 2005.

[32] H.K. MIENIS, *Nomenclature in archaeological reports dealing with material from the Middle East*. "The Malaco+Arcaeology Group Newsletter", 2002, 2, pp. 1-2, <<http://www.archaeomalacology.com/MalacGp02.pdf>>.

[33] M. BORRI, R. MARTIGNONI, C. VOLPI, *Decorazione e conchiglie della Grotta di Bernardo Buontalenti nel Giardino di Boboli a Firenze*, in I. LAPI BALLERINI, L.M. MEDRI (a cura di), *op. cit.*, pp. 240-246.

NOTE

¹ Il cantiere è stato realizzato dall'ISCR negli anni 2005-2008 con la direzione dei lavori della dottoressa Caterina Bon Valsassina e dell'architetto Annamaria Pandolfi. Le attività di cantiere didattico hanno portato alla stesura di due tesi di diploma ICR: A. GALLI, *La decorazione a graniglia del Ninfeo di Palazzo Sacchetti a Roma: esempio di una tecnica poco conosciuta*, aa. 2006/2007; G. GALANTI, *La loggia-ninfeo di Palazzo Sacchetti a Roma: studio per l'attribuzione delle fasi costruttive e analisi della tecnica e dello studio di conservazione e proposta per un progetto manutentivo*, aa. 2006/2007.

² Un chiaro esempio è rappresentato dalla grotta-dimora di Arcy sur-Cure (Francia) che l'uomo di Neanderthal, circa centomila anni fa, abbellì con conchiglie fossili raccolte nel corso di vari spostamenti [2]. In altri insediamenti coevi, sulle coste dello stretto di Gibilterra, ricerche archeologiche hanno documentato la presenza di gusci di molluschi marini (*Mytilus galloprovincialis* Lamarck 1819, *Acanthocardia tuberculata* Linnaeus 1758 e *Callista chione* Linnaeus 1758) provenienti da spiagge o da coste rocciose [3].

³ Lo testimoniano alcune sepolture di Homo sapiens a Combe-Capelle nel sud della Francia, e a Pont-à-Lesse in Belgio, nonché le necropoli di Kuban (Caucaso) e di Kiev, in cui sono state rinvenute conchiglie di Cypraea moneta Linnaeus 1758, specie di origine indo-pacifica [4].

⁴ Esempi sono alcune case pompeiane quali la Casa dell'Orco, la Casa della Fontana Grande, la Casa della Fontana Piccola, o il ninfeo di Marina della Lobra a Massalubrense [5], la grotta di Tiberio a Sperlonga (Latina), il ninfeo Ponari di Cassino [6], il ninfeo di Ercole ad Anzio, il ninfeo degli Annibaldi [7] e il ninfeo di Ulisse nella Domus Aurea, entrambi a Roma.

⁵ Furttnbach, nel trattato *Architectura Privata* del 1641, spiega l'arte della pulitura di coralli e conchiglie per «asportare la scorza o pellicola e le incrostazioni superficiali», e fornisce istruzioni per la «palliatura», trattamento per far riacquistare ai gusci il colore e la lucentezza naturali: «gesso e sapone veneziano in egual quantità, mescolati per bene insieme, immergere a fondo nel composto le conchiglie, quindi strofinarle energicamente con un panno morbido fino a quando non diventano splendenti e luccicanti».

⁶ Si ricordano a riguardo: la Grotta degli Animali della Villa Medicea di Castello, presso Firenze, risalente alla seconda metà del Cinquecento, in cui le colonne marmoree e i soffitti sono rivestiti di mosaici policromi a motivi geometrici e figurativi realizzati

con ciottoli e conchiglie [13]; la Grotta Doria Galleani a Genova, in cui, secondo la moda cinquecentesca della grotta artificiale inserita nel giardino aristocratico, il sistema di simboli della decorazione rimanda al regno delle acque e l'intera superficie, tranne i pavimenti, è incrostata di decorazioni in conchiglie, coralli, tessere di maiolica, ciottoli, cristalli e frammenti di stalattiti [14]; la Grotta Pavese, dove le conchiglie ricoprono gran parte della decorazione musiva [15]; la Grotta di Villa Sciallero Carbone [15] dove la presenza delle conchiglie è stata attestata nei vari riquadri all'interno della grande volta e sui bordi dell'arco che sostiene la grotta, con due fasce decorative caratterizzate dalla presenza di rose di conchiglie formate da grandi esemplari di *Donax*. Di grande rilevanza è anche la Grotta di Villa Balbi nella quale il fondo delle nicchie della cavità centrale è stata decorata con stalattiti, scaglie di marmo e grandi conchiglie esotiche [16]. Nel ninfeo di palazzo Spinola-Gambaro, sempre a Genova, all'interno delle decorazioni polimateriche sono stati ritrovati gusci dei

Bivalvi *Donax*, *Cardium* e Pectinidi [17]. Altre importanti testimonianze sono espresse nelle decorazioni della grotta di palazzo Te a Mantova [18], nonché nella sala musiva di Villa Gustavillani a Bologna [19]. Nel Lazio, rilevanti esempi, sono il ninfeo del Casino dei giochi d'acqua di Villa Borghese a Roma [20], la cinquecentesca Fontana dell'Organo al Quirinale, inizialmente un ninfeo con statue di Apollo e Muse [21-22]; la Grotta di Diana a Villa d'Este, Tivoli (fig. 3) in cui Paolo Colandrino ha realizzato una decorazione polimaterica facendo ampio uso di conchiglie marine appartenenti a numerose specie; la Fontana dell'Organo a Villa d'Este, Tivoli [23] (fig. 4); il ninfeo delle Naiadi o 'della bella Venere' e il Teatro delle acque nella Casina del piacere nei giardini di palazzo Farnese a Caprarola [24]. Si ricordano a tale riguardo le diverse denominazioni con cui è stata riportata la specie *Hexaplex trunculus* in vari lavori di archeologia: *Murex trunculus*, *Phyllonotus trunculus*, *Trunculariopsis trunculus*.

Elisabetta Giani,
Claudio Seccaroni

Le radiografie della perduta *Natività* di Caravaggio

Come noto, la *Natività con i santi Lorenzo e Francesco* dipinta da Caravaggio per l'Oratorio di San Lorenzo a Palermo è stata trafugata nell'ottobre del 1969 e in seguito si è più volte ipotizzato che sia andata distrutta. Prima della mostra su Caravaggio inaugurata il 22 aprile del 1951 presso il Palazzo Reale di Milano¹ e proprio in previsione di essa il dipinto fu inviato all'Istituto Centrale del Restauro (ICR) per il restauro, ma le complesse operazioni avviate su altre opere caravaggesche siciliane provenienti dal Museo Nazionale di Messina (la *Resurrezione*

di Lazzaro e l'*Adorazione dei pastori*, sempre del Merisi, la *Cena in Emmaus* e l'*Incredulità di san Tommaso* di Alonso Rodriguez)² e, soprattutto, il forte ritardo con cui giunse il dipinto all'ICR (il 30 marzo, mentre il 10 aprile ripartì con le altre opere restaurate per Milano) non ne consentirono il restauro³. E così, al termine della mostra, la *Natività* tornò all'ICR insieme ad altri cinque dipinti di Caravaggio conservati nelle chiese romane⁴, dirottati all'istituto per accertamenti radiografici⁵.

Con quello della *Natività* l'ICR veniva a com-

Fig. 1

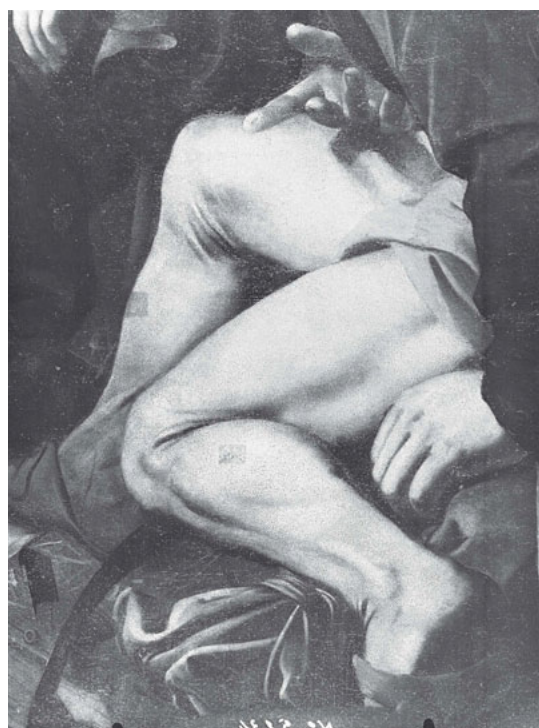
Natività, già a Palermo, Oratorio di San Lorenzo, particolare con le gambe di san Giuseppe, fotografia scattata durante il restauro (Archivio fotografico per la documentazione restauri dell'ISCR, d'ora in poi AFDRI SCR, FG5225)

Fig. 2

Natività, già a Palermo, Oratorio di San Lorenzo, particolare con le gambe di san Giuseppe, fotografia scattata dopo il restauro (AFDRI SCR, FG5234)



1



2

Fig. 3

Fotografia scattata in occasione della mostra sui restauri caravaggeschi dell'ICR allestita nell'Oratorio di San Lorenzo al ritorno della *Natività* a Palermo (AFDRI-SCR, FG2032).

pletare un ciclo di restauri che copriva tutte e quattro le pale che Caravaggio aveva lasciato sull'isola; interventi tutti particolarmente complessi a causa delle condizioni conservative molto compromesse in cui erano pervenuti i dipinti. Riguardo al *Seppellimento di santa Lucia*, il cui restauro fu completato nel 1947 e presentato nel marzo dell'anno successivo alla *V Mostra di Restauri*⁶, lo stesso Cesare Brandi, direttore e cofondatore dell'ICR insieme a Giulio Carlo Argan, in una lettera del 22 luglio 1943 indirizzata a quest'ultimo lo aveva qualificato come «il quadro più difficile che mi sia mai capitato»⁷. Anche la *Natività*, seppur non in maniera così accentuata, doveva presentarsi in condizioni assai compromesse: la forte sgranatura delle campiture chiare nelle immagini radiografiche e nelle foto scattate prima del restauro, la presenza di ampie zone pesantemente spulite su aree di particolare rilievo (ad esempio i volti), fenditure, nonché ampie ed estese ridipinture confermano il drammatico deperimento dell'opera. Significativo, a tale proposito, è il confronto delle fotografie relative alle gambe di san Giuseppe scattate prima e dopo il restauro (figg. 1 e 2).

Nei documenti contenuti nella cartella della *Natività* nell'Archivio storico ISCR⁸ non emergono informazioni tecniche e anche la *Scheda di restauro* pubblicata sul Bollettino ICR⁹ si concentra soprattutto sullo stato di conservazione dell'opera prima dell'intervento, mentre è assai parca sulle modalità dell'intervento stesso e ancor più sulla tecnica esecutiva. È dunque necessario recuperare qualche ulteriore informazione dalla documentazione fotografica e radiografica.

Il restauro deve essere stato condotto dal restauratore capo Luigi Pigazzini; i documenti non fanno il suo nome, ma non poteva essere altrimenti, in quanto aveva appena restaurato i dipinti messinesi e in passato collaborato con Mauro Pellicoli sul *Seppellimento di santa Lucia*¹⁰, prima della rottura di quest'ultimo con Brandi e l'ICR. Unico nome citato dai documenti è quello della restauratrice di ruolo Nerina Neri¹¹, che riaccompagnò il dipinto a Palermo. La riconsegna fu sollecitata più volte, soprattutto da Filippo Meli, rettore dell'Oratorio, in una lettera indirizzata a Brandi l'8 marzo 1952, il quale replicò il 10 marzo, attribuendo il ritardo a problemi economici (negli accordi la spedizione avrebbe dovuto essere a carico dell'organizzazione della mostra milanese che, forse, a quasi un anno dalla chiusura non li considerava più in essere) e a motivi tecnici («in primo luogo bisogna tener presente che un dipinto non può essere dimesso dall'ospedale, immediatamente dopo gli interventi di restauro, perché per un certo tempo vanno sorvegliati gli assestamenti. La stessa verniciatura avrebbe bisogno di essere ripresa dopo un certo tempo»). I problemi economici furono in parte aggirati accompagnando la *Natività* ad altri due dipinti fiamminghi di passaggio per Roma, che tornavano a Palermo dopo essere stati esposti in una mostra a Bruges. La spedizione dall'Istituto è registrata al 14 marzo, mentre la lettera di accusata ricezione da parte della Soprintendenza alle Gallerie e Opere



d'Arte della Sicilia è del 24 marzo.

Al ritorno nell'Oratorio la *Natività* non fu però subito ricollocata nella cornice in stucco sull'altare ma fu esposta in una mostra fotografica sui restauri caravaggeschi dell'ICR (figg. 3 e 4), allestita utilizzando materiale precedentemente inviato a Milano per una sezione didattica che avrebbe dovuto essere presentata alla mostra su Caravaggio al Palazzo Reale ma che invece, con grande disappunto di Brandi, non lo fu come pure, nonostante gli accordi preliminari, in quella sede non furono ufficialmente riconosciuti i meriti dell'ICR, che si era prodigato con restauri molto impegnativi e difficili. Qualcosa si rimediò, ma poco, nella seconda edizione del catalogo, ma i dissapori di Brandi con l'organizzazione, e soprattutto con Longhi, non si sanarono. Forse è per tale motivo che nella monografia su Caravaggio pubblicata da Longhi nel 1952, quindi a mostra conclusa e col restauro della *Natività* terminato, si legge che «è da prevedersene una lettura più chiara dopo un restauro che in mani preparate potrebbe tornare meno arduo dei precedenti»¹².

La mostra fotografica siciliana sui restauri caravaggeschi rappresentava dunque una sorta di rivalsa e fu di enorme risonanza; nella lettera di Brandi del 14 marzo, in cui notificava la spedizione del dipinto nonché del materiale fotografico della mostra, era specificato che quest'ultimo materiale doveva essere restituito: «le foto devono essere rispedite perché da inviarsi in Olanda», con esplicito riferimento alla mostra *Caravaggio en de Nederlanden*¹³, dove furono presentate anche le eccezionali scoperte desunte dalle radiografie sui dipinti di San Luigi dei Francesi effettuate nel 1951. La mostra didattica di Palermo, forse con aggiustamenti e variazioni dovuti all'esclusione di parte dei dipinti siciliani (soprattutto quelli di Alonso Rodriguez) e alla presentazione dei risultati eclatanti inerenti i dipinti della Cappella Contarelli, prima di espa-

triare ebbe un articolato tour italiano che iniziò presso la sede dell'ICR il 16 febbraio, quindi col dipinto ancora a Roma, il che potrebbe giustificare il risentimento di Filippo Meli nel sollecitare il ritorno a Palermo. Dopo Palermo l'Italia fu percorsa a grandi tappe da sud a nord: Napoli (presso la Facoltà di Architettura, inaugurata il 30 aprile), Firenze (agli Uffizi, inaugurata il 21 maggio) e, *dulcis in fundo* visto il precedente insuccesso, Milano (presso la società degli Amici della Francia, inaugurata il 4 giugno).

Terminata la mostra il dipinto tornò sull'altare e, ancora una volta, in una lettera indirizzata a Brandi il 20 aprile, Filippo Meli sottolinea con una punta polemica che «*La Natività* (o Adorazione dei Pastori, Presepio (Longhi) ecc... ma io sono sempre fedele al Bellori) è stata messa a posto, sull'Altare dell'Oratorio. Non c'è stato bisogno togliere il listello. L'unico inconveniente è quello dei riflessi di luce per la recente vernice. Forse sarebbe meglio velare, con telai e tela leggera, le due finestre del prospetto della chiesa che mandano luce più diretta». Quest'ultima frase appare come un'allusiva replica alla motivazione tecnica addotta da Brandi per il ritardo

Fig. 4
Fotografia scattata in occasione della mostra sui restauri caravaggeschi dell'ICR allestita nell'Oratorio di San Lorenzo al ritorno della *Natività* a Palermo (AFDRI-SCR, FG2033).



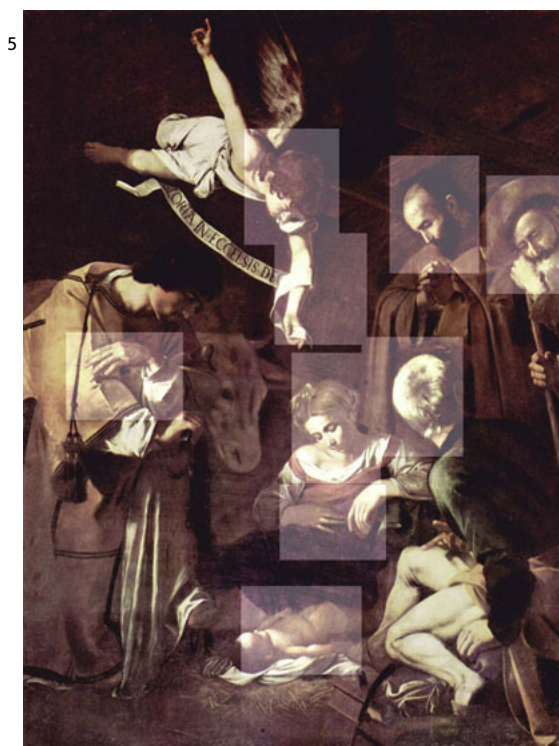


Fig. 5
Natività, già a Palermo,
Oratorio di San Lorenzo,
schema delle inquadrature
relative alle radiografie
effettuate presso l'ICR
nel 1951.



Fig. 6
Natività, già a Palermo,
Oratorio di San Lorenzo,
particolare con il Bambino,
radiografia (AFDRISCR,
RX0085).

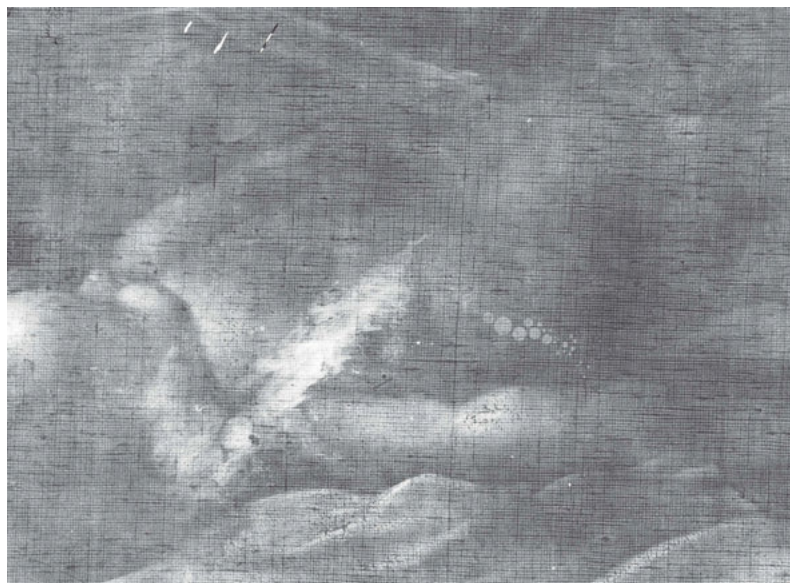
per la restituzione dell'opera.

Tornando al restauro, preliminarmente all'inizio dei lavori, la *Natività* fu radiografata a campione su zone significative (fig. 5), come era prassi all'ICR in quel periodo. Mentre la *Scheda di restauro* allora pubblicata cita solo «n. 6 radiografie di tutte le teste prima del restauro»¹⁴, quelle attualmente depositate presso l'Archivio fotografico per la documentazione restauri dell'ISCR (d'ora in poi indicato come AFDRI-

SCR) sono nove e comprendono la testa del pastore (RX0078), quella di san Francesco (RX0079), la mano sinistra della Vergine (RX0081), la testa di san Giuseppe (RX0082), la mano sinistra di san Lorenzo (RX0083), il braccio sinistro dell'angelo (RX0084), gran parte della figura del Bambino (RX0085), la testa della Vergine (RX0086) e quella dell'angelo (RX0087), mentre una decima radiografia (RX0080) archiviata nella stessa cartella si è rivelata una prova effettuata sulla testa dello stalliere della *Conversione di Saul* di Santa Maria del Popolo¹⁵, giunto in ICR, come si è accennato, per accertamenti radiografici. Nell'elenco appena riportato manca solo la radiografia della testa di san Lorenzo, ma è probabile che non sia stata mai eseguita, perché in archivio, oltre alla lastra, manca anche la fotografia corrispondente, mentre quelle delle altre inquadrature ci sono tutte.

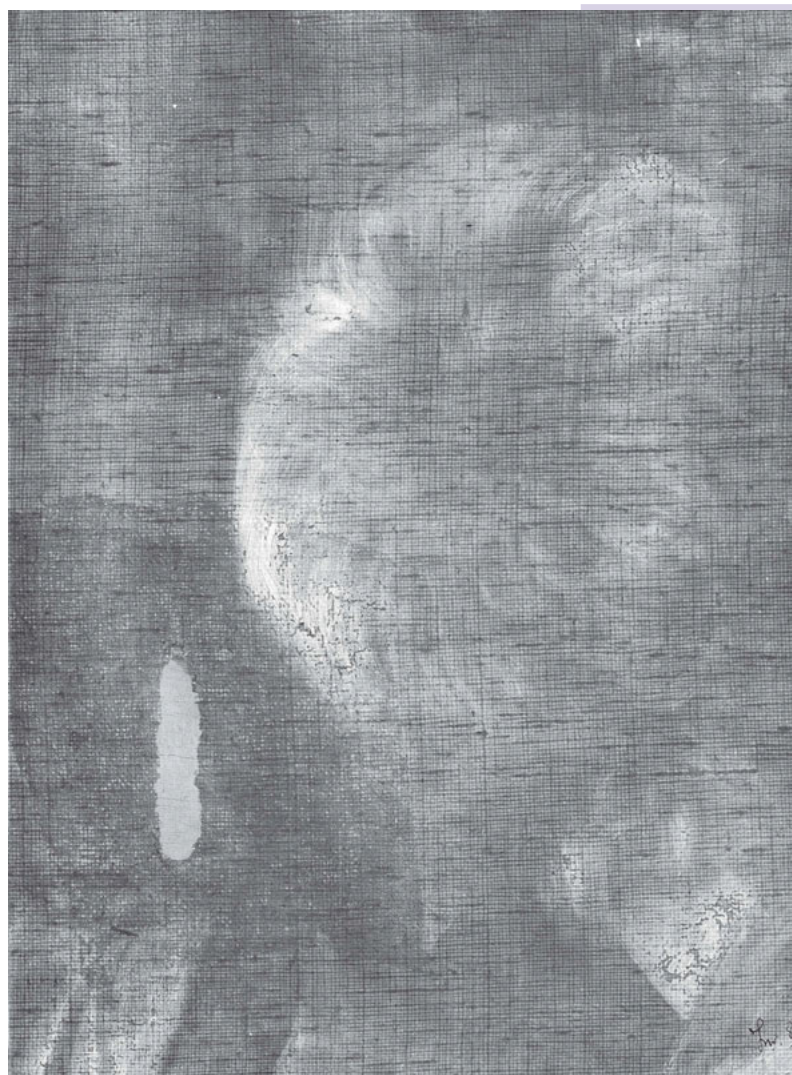
Si è già avuta occasione di pubblicare le radiografie della *Natività*¹⁶. In questa sede ne viene approfondita la lettura, accompagnando tale materiale con fotografie allora scattate, dal cui confronto emerge una serie di osservazioni aggiuntive di rilievo, in particolare sulla tecnica esecutiva.

Alle immagini delle otto lastre già pubblicate



possiamo ora aggiungerne una nona, la cui lastra archiviata (RX0085; fig. 6) non era stata acquisita nell'archivio digitale, dove a essa corrispondeva invece una seconda scansione della RX0084. La lastra rinvenuta colma una lacuna particolarmente significativa, in quanto l'inquadratura comprende la figura del Bambino, centro focale dell'intera composizione, quello stesso Bambino che Roberto Longhi aveva stigmatizzato come «miserando, abbandonato a terra come un guscio di tellina buttata»¹⁷. Sulla lastra, purtroppo, ci sono graffi e sgocciolature che tuttavia non ne compromettono la lettura.

Il supporto del dipinto ha un'armatura a tela con riduzione pari a 7,2x7 fili per centimetro e l'assenza di cuciture nelle aree radiografate, distribuite su quasi tutta la larghezza e buona parte dell'altezza del dipinto, sembrerebbe attestarne l'esecuzione su un unico telo. La linea verticale tangente alla testa di san Giuseppe, che si evidenzia nelle immagini a luce radente scattate a Palermo prima dell'invio del dipinto all'ICR (fig. 7)¹⁸, in quanto non rilevata in radiografia (fig. 8) deve essere attribuita a un'impronta della cucitura della tela di rifodero, come verificato nella foto del retro anch'essa scattata a Palermo nelle stesse circostanze¹⁹, dove si rileva che la tela di rifodero era costituita da tre strisce verticali di larghezza analoga cucite insieme e che una delle due cuciture corrisponde all'impronta leggibile nelle foto a luce radente²⁰. L'ipotesi di strisce aggiunte nella fascia inferiore o in quella superiore rappresenta invece un'eventualità remota, visto che il telo aveva l'ordito disposto verticalmente rispetto alla composizione e un'eventuale aggiunta sarebbe stata necessaria per aumentarne la larghezza, corrispondente a quella del telaio su cui era stato tessuto, mentre per la lunghezza non vi erano limiti. La possibilità che il supporto avesse una cucitura verticale nella piccola striscia centrale non coperta da radiografie che conteneva parte della testa del bue è anch'es-



sa remota in quanto il confronto con gli altri dipinti siciliani e maltesi mostra l'impiego di teli la cui larghezza superava al massimo di pochi centimetri il metro²¹.

L'impiego di un unico telo per la *Natività* trova invece riscontri puntuali in tutte le pale romane dipinte da Caravaggio, mentre per la riduzione i confronti più significativi relativamente ai grandi formati si hanno con i dipinti per la Cappella Contarelli e con la *Morte della Vergine* al Louvre²².

La proposta di retrocedere la redazione della *Natività* al periodo romano sulla base di considerazioni stilistiche e iconografiche è stata avanzata più volte nel corso del Novecento: prima da Enrico Mauceri negli anni Venti²³, quindi Wart/Edoardo Arslan negli anni Cinquanta, in

Fig. 7

Natività, già a Palermo, Oratorio di San Lorenzo, fotografia a luce radente eseguita a Palermo, prima dell'invio del dipinto all'ICR (AFDRISCR, FG5216).

Fig. 8

Natività, già a Palermo, Oratorio di San Lorenzo, particolare con la testa di san Giuseppe, radiografia (AFDRISCR, RX0082).



9



10



11

Fig. 9

Natività, già a Palermo, Oratorio di San Lorenzo, particolare con le teste di san Francesco e del pastore, montaggio di due radiografie (AFDRISCR, RX0078 e RX0079).

Fig. 10

Natività, già a Palermo, Oratorio di San Lorenzo, particolare con le teste di san Francesco e del pastore, fotografia scattata dopo il restauro (AFDRISCR, FG5230).

due articoli, dei quali il primo costituiva un bilancio con commenti a caldo sulla mostra milanese appena conclusasi e dove, con particolare risalto, il pezzo sulla *Natività* ne costituiva la chiusa²⁴. Successivamente si è anche cercato, in via ipotetica, di identificare la *Natività* nella pala documentata da un contratto stipulato a Roma col senese Fabio Nuti il 5 aprile del 1600, ipotesi avanzata per la prima volta da Alfred Moir negli anni Ottanta²⁵ e ripresa da Maurizio Calvesi circa un trentennio dopo²⁶. Michele Cuppone, riprendendo questa proposta, alle argomentazioni prese solitamente in considerazione dal

dibattito critico precedente aggiunge il confronto della figura di san Giuseppe con quella di un soldato di spalle seduto a terra nel *Miracolo di san Matteo che resuscita il figlio del re di Etiopia* dipinto dal Cavalier d'Arpino sulla volta della Cappella Contarelli e le caratteristiche del supporto analoghe a quelle delle pale romane, ma non a quelle siciliane e maltesi²⁷.

Gli altri storici dell'arte, pur spesso convenendo che nella *Natività* la composizione e lo stile sono atipici rispetto alle altre pale siciliane e che invece si rilevano forti agganci con la precedente produzione romana e napoletana²⁸, hanno mantenuto posizioni più prudenti, non contraddicendo apertamente il Bellori e chi, sulla sua scia, la riteneva dipinta nel breve soggiorno palermitano²⁹. L'unico insensibile agli iati e ai problemi che dal punto di vista stilistico pone la *Natività* è l'animoso Filippo Meli³⁰ il quale, senza alcuna argomentazione storico-artistica e senza l'appoggio documentale, sostiene a spada tratta l'affermazione del Bellori, cosicché la sua Palermo e il suo Oratorio venivano a possedere l'ultima opera dipinta da Caravaggio, ignorando, ad esempio, la successiva produzione napoletana, documentata nella «mezza figura di Erodiade con la testa del Battista» ivi realizzata e inviata al Gran Maestro di Malta, identificata da

12

**Fig. 11**

Natività, già a Palermo, Oratorio di San Lorenzo, fotografia scattata al termine della fase di stuccatura (AFDRISCR, FG5029).

Fig. 12

Natività, già a Palermo, Oratorio di San Lorenzo, particolare con il braccio sinistro di san Lorenzo, radiografia (AFDRISCR, RX0083).

Fig. 13

Natività, già a Palermo, Oratorio di San Lorenzo, particolare con il busto di san Lorenzo, fotografia scattata dopo il restauro (AFDRISCR, FG5231).

Longhi nel dipinto allora all'Escorial (ora presso il Palacio Real di Madrid)³¹. Di più: il Meli, pur di tirare acqua al suo mulino, riassumendo i risultati raggiunti dal restauro afferma che «l'esecuzione è da ritenersi di pochi mesi posteriore alla consegna delle altre tele di Siracusa e di Messina, e cioè approssimativamente dell'estate 1609», attribuendo agli altri affermazioni mai scritte e ridicolizzando, ai limiti della querela, coloro che sino ad allora avevano avuto posizioni differenti³².

Tonando a dati più concreti, la fascia scura lungo il perimetro del dipinto, visibile nella lastra con il volto del pastore (fig. 10), più che al forte degrado di una delle zone maggiormente sollecitate della tela è dovuta all'impronta del telaio originale impressa durante la stesura dell'imprimatura, dato confermato dalla distribuzione delle stuccature, che non si addensano in corrispondenza di tale fascia (fig. 11). L'impronta del telaio subito accanto alla testa del pastore e l'andamento dei fili deformato a festone a causa dell'ancoraggio della tela con i chiodi, ben visibile in radiografia lungo il lato destro, smentiscono l'ipotesi avanzata da

Maurizio Calvesi che, rilevando per la *Natività* una larghezza inferiore a quella indicata nel contratto della pala per Fabio Nuti, ha ipotizzato un taglio su questo lato³³. D'altra parte, fermo



13

Fig. 14

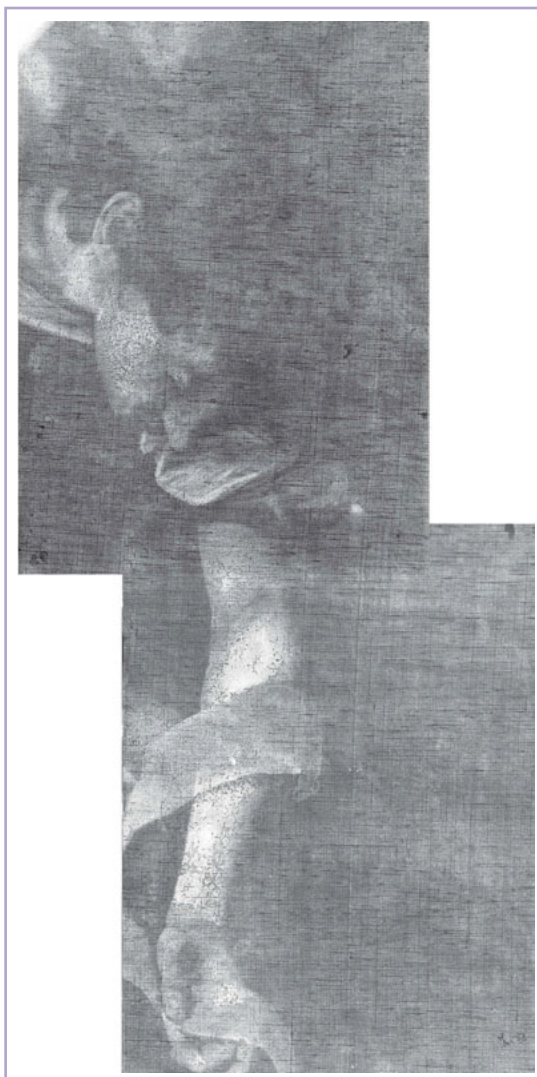
Natività, già a Palermo, Oratorio di San Lorenzo, particolare con l'angelo, montaggio di due radio-grafie (AFDRISCR, RX0084 e RX0087).

Fig. 15

Natività, già a Palermo, Oratorio di San Lorenzo, particolare con l'angelo, fotografia scattata dopo il restauro (AFDRISCR, FG5233).

Fig. 16

Natività, già a Palermo, Oratorio di San Lorenzo, dettaglio della figura precedente.



14

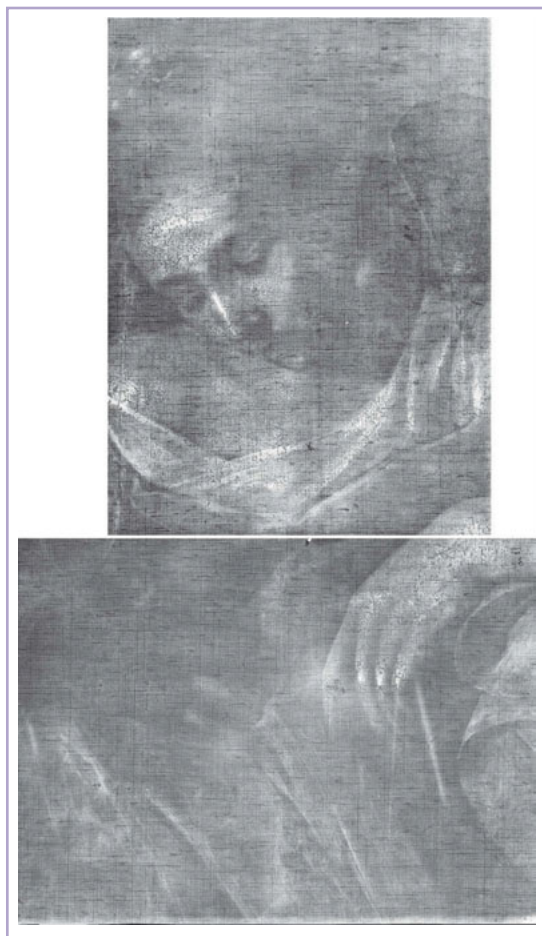


16

restando che la *Natività* era più ampia di almeno venti centimetri rispetto alle dimensioni indicate per la pala per Fabio Nuti, si deve sottolineare che il contratto per quest'ultima riporta delle indicazioni di massima, ancor più generiche nel caso della larghezza: «unum quadrum, altitudinis palmorum duodecim in circa et latitudinis palmorum septem, vel octo in circa»³⁴. Dunque le dimensioni riportate nel contratto non sono probanti per l'identificazione della *Natività* con la *Pala Nuti* ma, vista l'elasticità che le contraddistingue, nemmeno la escludono.

Riguardo alle incisioni presenti sulla *Natività*, peculiarità tecnica di Caravaggio, nel precedente studio avevamo segnalato quella marcata col retro del pennello sulla densa materia pittorica ancora fresca della dalmatica di san

Lorenzo, per impostare il cordone con nappa che dallo scollo pende sulla manica destra (figg. 12-14). Grazie all'attento spoglio del materiale fotografico archiviato, oltre a questa incisione, eseguita in una fase avanzata della redazione pittorica, ne possiamo ora aggiungere un'altra realizzata con una punta metallica molto sottile, che marca l'attaccatura dell'ascella destra dell'angelo, verosimilmente sugli strati preparatori; purtroppo questo particolare non rientra nel



17

campo delle due lastre effettuate sull'angelo (fig. 15), ma è documentato in una fotografia del dipinto restaurato (fig. 16) della quale, per facilità di lettura, si propone un particolare (fig. 17).

Altra peculiarità riscontrata in alcuni dipinti di Caravaggio è la presenza di zone radiopache dovute alle pennellate stese in fase di abbozzo, come per impostare alcuni ingombri o sistemare macchie di colore³⁵. Tale caratteristica si riscontra sotto la mano sinistra di san Lorenzo (fig. 12) e sotto la figura del Bambino, come a definirne sommariamente la posizione (fig. 6). Sulla testa di san Francesco, infine, l'immagine radiografica mostra una linea più radiopaca di difficile interpretazione (fig. 9). A prima vista si potrebbe pensare all'aureola, poi eliminata nella redazione finale; ma a escludere tale ipotesi sta il fatto che sarebbe troppo calcata sulla testa del santo e che nelle immagini radiografiche la Madonna ne è priva (fig. 18); parimenti si deve escludere che questa linea sia frutto di un danno



18

alla pellicola pittorica, a causa del tipo di traccia e perché non trova riscontri nella foto con le stuccature (fig. 11).

Passando infine ai cambiamenti in corso d'opera, i cosiddetti pentimenti, l'esame comparato del materiale fotografico e di quello radiografico, seppur limitato a poche zone del dipinto, ne ha mostrato più di uno. Il filatterio tenuto dall'angelo, ad esempio, è stato allargato in altezza di quasi un centimetro, come facilmente rilevabile anche nelle fotografie scattate dopo il restauro (fig. 16), mentre le immagini radiografiche (fig. 15) mostrano chiaramente che l'avambraccio sinistro era stato già completamente abbozzato prima di farvi passare sopra il filatterio, così come è stata dipinta, sull'incarnato, la ciocca di capelli più vicina all'orecchio.

Ancor più interessanti sono i pentimenti riscontrati sulla figura della Vergine. Già l'immagine fotografica da sola (fig. 19), e ancor più il confronto con la radiografia (fig. 18), mostra che la piega sotto il polso sinistro è stata resa molto più mossa rispetto alla sua impostazione iniziale, che spiombava, così come sempre sotto la mano sinistra in radiografia si osserva un dettaglio che più che una piega sembrerebbe un bastone o una canna, mentre a destra della testa la macchia meno radiopaca non corrisponde per forma al manto di san Francesco.

Concludendo: il riesame della documentazione radiografica archiviata più di mezzo seco-

Fig. 17

Natività, già a Palermo, Oratorio di San Lorenzo, particolare con la Vergine, montaggio di due radiografie (AFDRISCR, RX0081 e RX0086).

Fig. 18

Natività, già a Palermo, Oratorio di San Lorenzo, particolare con la Vergine, fotografia scattata dopo il restauro (AFDRISCR, FG5232).

lo fa ha fornito informazioni tecniche inaspettate su quest'opera andata perduta. La scheda di restauro allora pubblicata, infatti, dice poco sull'argomento, anche perché la messa a fuoco della tecnica esecutiva di Caravaggio ha avuto grande sviluppo in epoche più recenti, portando all'attenzione aspetti e peculiarità che a quell'epoca non erano ancora stati inquadrati. Certo sfugge una visione d'insieme in cui contestualizzare i dati salienti emersi; non sapremo mai, ad esempio, se il particolare apparso vicino al braccio della Vergine fosse effettivamente una canna e dove terminasse, così come è impossibile trovare ulteriori riscontri interni al dipinto per i due tipi di incisioni individuate che consentano di valutare quanto esse siano state utilizzate nell'economia dell'intera composizione nel momento in cui è stata impostata sulla tela (incisioni sottili) e per la definizione, in una fase avanzata dell'esecuzione del dipinto, di alcuni dettagli (incisioni più ampie sulla materia pittorica fresca). È inevitabile fermarsi qui, con la speranza ancora viva che il dipinto riemerge dalle tenebre in cui è sprofondato la notte tra il 17 e il 18 ottobre del 1969.

Ringraziamo Beatrice de Ruggieri (Emmebi diagnostica artistica, Roma), Marina Renda (Biblioteca ISCR) e, in maniera particolare, Marco Riccardi, dell'Archivio fotografico per la documentazione restauri dell'ISCR, per la disponibilità e la pazienza dimostrata.

NOTE

¹ *Mostra del Caravaggio e dei caravaggeschi* (Milano aprile-giugno 1951), Firenze 1951. Alla *Natività* era dedicata la scheda di catalogo n. 44 a p. 35.

² C. BRANDI, *Restauri caravaggeschi per la Sicilia, Schede di restauro* a cura di G. URBANI, "Bollettino dell'Istituto Centrale del Restauro", 1951, 5-6, pp. 61-90.

³ I motivi alla base di tale ritardo sono stati esposti da Filippo Meli in un articolo pubblicato dopo il ritorno dell'opera a Palermo: «Quale rettore dell'Oratorio di San Lorenzo e conservatore del prezioso dipinto del maestro lombardo, mi resi subito conto della imprescindibile necessità della presenza della «Natività» alla Mostra Milanese ed a tal fine – per interposta persona – ebbi cura di avvertire il Comitato

Esecutivo Centrale, che, senza perder tempo, a nome e firma del ministro Marazza, inviò richiesta ai Gestori della Compagnia, legittimi proprietari del dipinto. Questi, custodi gelosi delle opere d'arte dell'Oratorio, fin dall'inizio – per ovvie e comuni ragioni – non fecero buon viso alla richiesta, per non voler assumere rischiose responsabilità. Quando – tramite la Soprintendenza alle Gallerie della Sicilia – pervenne altro e definitivo sollecito per il tempestivo rilievo dell'opera ed allo scopo di far subire, preventivamente, necessari restauri ed una ripulitura generale presso l'Istituto Centrale di Roma – le discussioni divennero più animate e non sempre conclusive nel senso sperato, cominciai a temere che non si potesse arrivare in tempo. Ottenute però, le più ampie assicurazioni legali da parte del Soprintendente Dr. Vigni e delle Autorità della Mostra, il dipinto bene imballato e scortato, poté partire per il suo nuovo destino». F. MELI, *Il ritorno della 'Natività' di M. Caravaggio (Bilancio di un viaggio)*, "La giara", 1952, I, 1, pp. 105-108, in particolare pp. 105-106.

⁴ I due della Cappella Cerasi in Santa Maria del Popolo e i tre della Cappella Contarelli in San Luigi dei Francesi.

⁵ E. GIANI, C. SECCARONI, *Le campagne radiografiche dell'ICR sui dipinti di Caravaggio*, in D. RADEGLIA (a cura di), *Caravaggio. La Resurrezione di Lazzaro*, Roma 2012, pp. 137-145; A.M. MARCONI, C. SECCARONI, *Le ricognizioni radiografiche e gli interventi conservativi dell'ICR sui dipinti di Caravaggio in San Luigi dei Francesi. Letture a confronto e documenti di archivio inediti*, in R. VODRET, M. CARDINALI, M.B. DE RUGGIERI, G.S. GHIA (a cura di), *Caravaggio. La tecnica e lo stile*, Cinisello Balsamo (Mi).

⁶ C. BRANDI, *V Mostra di Restauri*, Roma (Istituto Centrale del Restauro) 1948, cat. n. 2, pp. 7-8.

⁷ G.C. ARGAN, *La creazione dell'Istituto Centrale del Restauro*, intervista a cura di M. Serio, Roma 1989, p. 7.

⁸ Nella corposa cartella sono inseriti molti documenti relativi ai quadri delle cappelle Cerasi e Contarelli, in ICR nello stesso periodo seppur non in restauro, e alle quattro tele messinesi, delle quali sono presenti il quaderno dei lavori e le relazioni manoscritte di restauro.

⁹ G. URBANI, *Scheda di restauro*, "Bollettino dell'Istituto Centrale del Restauro", 1951, 7-8, pp. 47-55. I contenuti e le immagini principali di questa *Scheda*, tagliando la dettagliata descrizione dello stato di conservazione, furono anticipati nell'articolo di Gianni Carandente comparso sul primo numero de "La giara", rivista dalla breve vita edita dall'ufficio stampa dell'Assessorato per la pubblica istruzione della Regione siciliana, preceduti da un'ampia esposizione della nuova visione del restauro messa a punto

all'ICR. G. CARANDENTE, *Il restauro della Natività del Caravaggio*, "La giarra", 1952, I, 1 pp. 109-113.

¹⁰ Per l'attività di Luigi Pigazzini cfr. S. RINALDI, *Luigi Pigazzini e la tradizione lombarda del restauro pittorico*, in V. MERLINI, D. STORTI (a cura di), *Caravaggio a Milano. La Conversione di Saulo*, Catalogo della mostra, Milano, 16 novembre-14 dicembre 2008, Milano 2008, pp. 127-135.

¹¹ M.G. CASTELLANO, *Le donne nel restauro*, in L. IAMURRI, S. SPINAZZÈ (a cura di), *L'arte delle donne nell'Italia del novecento*, Roma 2001, pp. 271-274.

¹² R. LONGHI, *Il Caravaggio*, Milano 1952, p. 45. Considerazioni analoghe, in cui è possibile rintracciare sfumature polemiche solo ben conoscendo gli antefatti, sono riprese anche nella didascalia della tavola a colori della *Natività* («l'opera potrebbe ancora essere salvata da un attento restauro». Idem, tav. XLIX, p.n.n.). Il 'finito di stampare' di questo volume è del novembre 1952, quindi almeno sette mesi dopo la presentazione ufficiale del restauro del dipinto; le parole di Longhi, pertanto, suonano polemiche nei confronti di chi aveva restaurato il dipinto, che viene deliberatamente ignorato. Un'altra velata frecciata era stata precedentemente scoccata da Longhi nel 1951, nel volume *Caravaggio*, dove afferma che «Forse (se al restauro attenderà, come confido, una persona che intenda anche dell'arte), potrà meglio rifiorire il «Presepio» di Palermo dipinto dal Caravaggio nei primi mesi del 1609, già sulla via del ritorno». R. LONGHI, *Caravaggio*, Milano 1951 (ripubblicato in R. LONGHI, *Studi caravaggeschi*, vol. 1 (1943-1968), Firenze 1999, pp. 145-157, in particolare p. 156. Quando il volume fu riedito nel 1968, il restauro non poteva più essere ignorato, e con celata perfidia Longhi lo elogiò tuttavia criticando quelli delle altre tre pale siciliane, sempre restaurate dall'ICR: «L'altro «Presepio» dell'Oratorio di San Lorenzo a Palermo, dipinto dal Caravaggio nel 1609 già sulla via del ritorno, è il meglio conservato (e anche il meglio pulito) dei suoi dipinti siciliani». R. LONGHI, *Caravaggio*, Roma-Dresda 1968, p. 44. L'incidente diplomatico verificatosi in occasione della mostra milanese del 1951 era probabilmente il risultato di precedenti dissapori: Longhi, infatti, era stato nel Consiglio tecnico dell'ICR fino al 1949, quando non gli fu rinnovato l'incarico. C. BON VALSASSINA, *Restauro made in Italy*, Milano 2006, pp. 29-30.

¹³ Utrecht (Centraal Museum) 15 giugno-3 agosto 1952; Anversa (Koninklijk Museum voor Schone Kunsten) 10 agosto-28 settembre 1952.

¹⁴ G. URBANI, *Scheda di restauro*, cit., p. 55.

¹⁵ E. GIANI, C. SECCARONI, *Le campagne radiografiche dell'ICR*, cit., pp. 138-139 e fig. 3 a p. 138.

¹⁶ E. GIANI, C. SECCARONI, *Le campagne radiografiche dell'ICR*, cit.

¹⁷ R. LONGHI, *Il Caravaggio*, cit., p. 45.

¹⁸ AFDRISCR FG5216 e FG5221.

¹⁹ AFDRISCR FG5218.

²⁰ Nella foto AFDRISCR FG5221 si intravede anche l'impronta della seconda cucitura della tela di rifodero.

²¹ Circa 80 cm nell'*Adorazione dei pastori* e nella *Resurrezione di Lazzaro* di Messina, 90-95 cm nel *Seppellimento di santa Lucia* e 105 cm nella *Decollazione del Battista* di Malta. La stessa caratteristica è stata riscontrata sui due ritratti *Alof de Wignacourt*: il cosiddetto *Antonio Martelli* della Galleria Palatina di Firenze (il cui telo più ampio è largo circa 65 cm, a fronte della larghezza del dipinto pari a 95,5 cm), e quello del Louvre (il cui telo più ampio è largo circa 85 cm, a fronte della larghezza del dipinto pari a 134 cm), così come su due teli cuciti orizzontalmente quasi di uguale altezza è il *San Giovannino* della Galleria Borghese, solitamente assegnato all'ultimo soggiorno napoletano del pittore. C. SECCARONI, *A new survey of Caravaggio's canvases and preparatory layers: materials and aesthetic effects*, in M. CIATTI, 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.

²² D. BINCOLETTO, M. CARDINALI, M.B. DE RUGGIERI, C. FALCUCCI, A.M. MARCONE, P. MOIOLI, C. SECCARONI, *Trame caravaggesche. Repertorio delle caratteristiche delle tele dipinte da Caravaggio*, "Kermes", 2010, 77, pp. 23-27.

²³ «La Natività dell'oratorio di S. Lorenzo in Palermo fu compiuta dall'insigne artista, secondo me, nel suo periodo di splendore, che è quello romano». E. MAUCERI, *Il caravaggismo in Sicilia ed Alonso Rodriguez pittore messinese*, "Bollettino d'arte", 1925, II, 4, 12, pp. 559-571, in particolare p. 560. Il fatto che gran parte della critica successiva abbia stravolto con un refuso il titolo di questo articolo da *Il caravaggismo in Sicilia ... a Il Caravaggio in Sicilia ...*, un refuso che la dice lunga sulle lenti deformanti con cui spesso vengono letti i testi in cerca di supporto alle proprie posizioni, testimonia quanto poco sia stato letto in originale e quanto invece costituisca un rimando bibliografico 'di repertorio'.

²⁴ «Quanto alla tela palermitana le sue larghezze cromatiche alla Romanino, nel San Lorenzo, e nel pastore seduto, e la testa del pastore savoldesco a destra, e il cartiglio morettesco dell'Angelo, lo straniato, mi pare, dal gruppo delle opere dell'ultimo tempo (come altri ha già osservato); e non rendono proprio del tutto inaccettabile l'idea che questo possa esser uno dei quadri portati in Sicilia dal Priore dell'Ospedale della Consolazione dove circa il 1600 (come ancora una volta ha provato lo Hess) C. giaceva malato. (Milano, luglio 1951)». W. ARSLAN, *Appunto*

su Caravaggio, "Aut Aut", 1951, I, 5, pp. 444-451, in particolare p. 451. «Abbiamo insistito su queste caratteristiche dei dipinti di Santa Maria del Popolo, perché non altrimenti che riferendola al medesimo momento di stile mi sembra possibile intendere la nota 'Adorazione dei pastori' nell'Oratorio di San Lorenzo a Palermo che viene generalmente riferita agli anni siciliani del pittore». W. ARSLAN, *Nota caravaggesca*, "Arte antica e moderna", 1959, 6, pp. 119-129, in particolare p. 206.

²⁵ «Si tratta di un'opera sorprendentemente retrospettiva: ricca di colori come le tele della cappella Cerasi, con un San Lorenzo in una posizione stranamente contorta che ricorda il Moretto, e le figure dell'angelo (a testa in giù) e di San Francesco derivate dalla *Concezione di San Giovanni Battista* di Pellegrino Tibaldi conservate a Bologna. È questo il motivo per cui sono stati avanzati numerosi dubbi sulla presenza dell'artista a Palermo, non altrimenti documentata se non dalle testimonianze dei biografi. Forse la pala d'altare fu effettivamente dipinta prima. Le sue dimensioni (cm 268x197) sono simili a quelle menzionate nel contratto che Caravaggio aveva stipulato a Roma nel 1600 con Fabio de' Sartis [tale era allora la trascrizione del nome del committente nel contratto] per un quadro di cui non si specifica il soggetto, e per cui gli vennero dati duecento scudi, somma che a quel tempo sarebbe stata equa per la *Natività*». A. MOIR, *Caravaggio*, Milano 1982, p. 35.

²⁶ M. CALVESI, *Caravaggio, i documenti e dell'altro*, "Storia dell'arte", 2011, XLIII, 128, pp. 22-51, in particolare pp. 24-30.

²⁷ M. CUPPONE, *Dalla Cappella Contarelli alla dispersa Natività di Palermo. Nuove osservazioni e precedenti iconografici per Caravaggio*, "Roma moderna e contemporanea", 2011, XIX, 2, pp. 355-372, dove, riguardo alle caratteristiche dei supporti, si fa riferimento a D. BINCOLETTI ET AL., *Trame caravaggesche...*, cit.

²⁸ Fautore di un'anticipazione al periodo napoletano è stato Stefano Böttari. «I contatti tra Caravaggio e la Sicilia, come documentano antiche memorie, s'erano stabiliti per tempo; e ciò sembra pure confermare la «Natività» dell'Oratorio di S. Lorenzo in Palermo, che è difficile credere l'ultima opera dell'artista, poiché essa rimanda a precedenti esperienze (ad esempio le «Sette opere di Misericordia»), e non lega con la ben concatenata sequenza delle tele di Malta («S. Girolamo», e «Decapitazione del Battista»), di Siracusa («Seppellimento di S. Lucia») e di Messina («Resurrezione di Lazzaro», «Natività»), che nel loro insieme rappresentano un momento ben coerente e concluso nel cammino, tragicamente interrotto, dell'arte del grande Lombardo». S. BÖTTARI, *La cultura figurativa in Sicilia*, (Biblioteca di cultura contempora-

nea, 46), Messina 1954, p. 81. «Il dipinto palermitano non lega con i precedenti, e per il suo assetto barocco – a meno che non si pensi a una involuzione – rimanda a un tempo più antico: quello dei dipinti di Santa Maria del Popolo, secondo alcuni; quello dei dipinti napoletani, secondo altri, compreso lo scrivente». S. BÖTTARI, *L'arte in Sicilia*, Messina 1962, p. 108.

²⁹ Tra questi citiamo l'opinione di Walter Friedlaender: «The figures of the praying saint and the angel flying down from above recall ideas which Caravaggio had exploited earlier. The concentration of the picture in thought and feeling is utterly unlike the forceful creativeness of the others made by Caravaggio during these troubled months, as if the painter had been seriously hampered by the demands of less advanced patrons». W. FRIEDLAENDER, *Caravaggio studies*, Princeton 1999, pp. 133-134. Per una disamina delle varie posizioni critiche si rimanda alla scheda sul dipinto redatta da Caterina Ciolino Maugeri nel catalogo della mostra *Caravaggio in Sicilia, il suo tempo, il suo influsso* (Siracusa, 10 dicembre 1984-28 febbraio 1985, Palermo 1984, pp. 162-164) e al volume di Giovanni Mendola *Il Caravaggio di Palermo e l'Oratorio di San Lorenzo* (Palermo 2012).

³⁰ R. SANTORO, *Filippo Meli e gli altri: il problema della 'Natività' di Caravaggio di Palermo*, in Enrico Mauceri (1869-1966). *Storico dell'arte tra connoisseurship e conservazione*, in S. LA BARBERA (a cura di), *Atti del convegno internazionale di studi*, Palermo 27-29 settembre 2007, Palermo 2009, pp. 395-399.

³¹ R. LONGHI, *Il Caravaggio*, cit., p. 45.

³² F. MELI, *Il ritorno della 'Natività'...*, cit., pp. 107 e 108.

³³ «Non è escluso che la tela possa essere stata tagliata, forse a destra, dove una figura è monca e di ciò va tenuto conto nel confronto delle misure». M. CALVESI, *Caravaggio, i documenti e dell'altro*, cit., p. 26. A quest'ipotetico taglio sembrerebbe far riferimento anche Roberto Longhi, quando nella monografia del 1952 sottolinea una «probabile riduzione di formato». R. LONGHI, *Il Caravaggio*, cit., p. 45.

³⁴ Per la trascrizione aggiornata del contratto cfr. M. DI SIVO, O. VERDI (a cura di), *Caravaggio a Roma. Una vita dal vero*, Catalogo della mostra, Roma (Archivio di Stato) 11 febbraio-15 maggio 2011, Roma 2011, doc. 16, pp. 244-245.

³⁵ C. SECCARONI, *Lettura radiografica dei dipinti*, in *Caravaggio, Carracci, Maderno: la Cappella Cerasi in Santa Maria del Popolo a Roma*, Cinisello Balsamo (Mi) 2001, pp. 158-162.

Carlo Cacace
Annamaria Giovagnoli

Raffaela Gaddi
Mariacarmela Cusano

Patrizia Bonanni

CONTRIBUTI

Gli impatti dei cambiamenti climatici e dell'inquinamento atmosferico sui beni culturali di Ancona

L'impatto dei cambiamenti climatici sul patrimonio culturale, lungamente trascurato sia a livello della ricerca che a livello politico, rappresenta oggi un tema centrale che la comunità scientifica sta affrontando per la individuazione di strategie finalizzate a una migliore conservazione. Lo studio, realizzato da ISCR e ISPRA e inserito nell'ambito del progetto LIFE ACT (*Adapting to Climate Change in Time*), ha avuto l'obiettivo di analizzare gli effetti dei cambiamenti climatici a livello comunale e di individuare le opportune strategie, da suggerire alle autorità locali, per favorire l'adattamento del patrimonio culturale ai mutamenti territoriali futuri. Il progetto è stato co-finanziato dalla Commissione Europea e sviluppato in collaborazione con i comuni di Ancona (Italia), Bullas (Spagna) e Patrasso (Grecia) con la finalità di definire un piano di adattamento ai cambiamenti climatici a livello locale e di programmare delle linee guida sui 'piani di adattamento delle pubbliche amministrazioni' [1].

Il comune di Ancona in particolare ha stabilito, nell'ambito del progetto, di valutare gli effetti dei cambiamenti climatici sulle zone costiere, sui dissesti idrogeologici, sulle infrastrutture e sul patrimonio storico-artistico [2].

In particolare, nel lavoro che si presenta, viene descritta la metodologia di studio applicata ai beni culturali architettonici e archeologici di Ancona. Il rischio per i beni storico-artistici di Ancona è stato analizzato in funzione di due componenti: lo stato di conservazione (vulnera-

bilità) di alcuni beni di natura calcarea selezionati nella città e la potenziale aggressione ambientale (pericolosità) del territorio anconetano. I dati di vulnerabilità sono stati acquisiti utilizzando il metodo schedografico proposto nella Carta del rischio del patrimonio culturale (Progetto Istituto Centrale per il Restauro 1994-1996), attraverso apposite fasi di schedatura che hanno interessato in particolare 25 monumenti architettonici e 2 beni archeologici di Ancona. La pericolosità territoriale invece è stata valutata analizzando quei fattori (precipitazioni, temperatura, inquinamento atmosferico, ecc.) che contribuiscono ad accelerare i naturali processi di deterioramento dei materiali calcarei costituenti i monumenti considerati. La pericolosità è stata stimata nello scenario attuale, utilizzando i dati raccolti nel periodo 2003-2010, e in un ipotetico scenario futuro (2030) al fine di valutare se le variazioni dei parametri considerati contribuiscono ad aumentare il rischio di degrado del patrimonio culturale di Ancona. Nei paragrafi successivi sono riportate le varie fasi che hanno caratterizzato questo studio e i risultati ottenuti.

■ IL SISTEMA INFORMATIVO TERRITORIALE DELLA CARTA DEL RISCHIO DEL PATRIMONIO CULTURALE

Il lavoro svolto ha, evidentemente, fatto riferimento al Sistema informativo territoriale (SIT) della Carta del rischio (CdR) dove il monumento viene assunto come elemento minimo georeferenziale alla scala del bene (unità statistica

della popolazione considerata) di cui bisogna calcolare il rischio di perdita, e il comune come elemento minimo della scala territoriale (unità territoriale) di cui bisogna quantificare i fattori di rischio² [3].

Per il calcolo del rischio il SIT utilizza una logica deterministica di causa e effetto, che vede due componenti principali: la Pericolosità Territoriale (P), la funzione che indica il livello di potenziale aggressione caratteristico di una data area territoriale, indipendentemente dalla presenza o meno di beni e la Vulnerabilità Individuale del bene (V) – concretamente lo stato di conservazione – che in quanto dimensione misurabile attraverso i vari aspetti del degrado, permette di valutare quanto un bene sia vulnerabile all'aggressione dell'ambiente circostante.

Nella Carta del rischio la vulnerabilità è cal-

colata statisticamente su un numero consistente di variabili che descrivono appunto le condizioni conservative del bene. Per la raccolta dei dati è stato sviluppato un modello schedografico normalizzato, da utilizzare su campo, articolato in due sezioni principali: la prima dedicata alle informazioni anagrafico-identificative del bene, la seconda dedicata al suo stato di conservazione. Quest'ultima, a sua volta, è ulteriormente suddivisa in funzione dei livelli di approfondimento che si possono raggiungere [4].

Tale suddivisione (tabella 1) è stata ottenuta in modo diverso per i beni architettonici e per quelli archeologici. Sulla base dei risultati ottenuti su campioni statisticamente significativi è stato infatti evidenziato che l'approccio statistico utilizzato per il calcolo della vulnerabilità del bene architettonico [5], non può essere trasferito direttamente al bene archeologico. La modalità di calcolo applicata per il bene architettonico, che permette di estrarre dimensioni latenti a partire dall'osservazione di variabili 'manifeste'³, per i beni archeologici è risultata lontana dagli aspetti reali dello stato di conservazione del bene [6].

La frammentarietà, l'incompletezza, l'interruzione d'uso che caratterizzano tali beni richiedono infatti un'attività conoscitiva mirata, che si differenzia da quella per il costruito storico. Il modello per il calcolo è stato perciò impostato considerando ciascun bene archeologico analizzato come un'unità statistica completa, indipendentemente dal numero e dal tipo degli elementi che lo costituiscono.

Il monumento archeologico, infatti, è il 'rudere', nella configurazione con cui ci è pervenuto, nella frammentarietà che lo caratterizza, e non si possono, quindi, considerare come parti mancanti elementi strutturali o decorativi ormai scomparsi da secoli e mai pervenute.

Al momento della schedatura conservativa di ogni bene viene stimata l'intensità di 6 tipo-

TABELLA 1

GLI ELEMENTI COSTRUTTIVI E DECORATIVI DEI BENI ARCHITETTONICI E ARCHEOLOGICI

ARCHITETTURA Elementi costruttivi e decorativi	ARCHEOLOGIA Elementi costruttivi e decorativi
A) Fondazioni (anche se difficilmente ispezionabili)	A) Fondazioni
B) Strutture in elevazione	B) Strutture in elevazione
C) Strutture di Orizzontamento e Solai	C) Strutture di Orizzontamento e Solai
D) Coperture	D) Coperture
E) Collegamenti Verticali	E) Collegamenti Verticali
F) Pavimenti Interni	F) Pavimenti Interni
G) Pavimenti Esterni	
H) Rivestimenti	G) Rivestimenti e Decorazioni
I) Apparato Decorativo Interno	
L) Rivestimenti e Decorazioni Esterne	
M) Infissi interni	
N) Infissi esterni	
In relazione alla gestione	In relazione alla gestione
Smaltimento acque piovane	Uso del bene
Impianto idrico	Manutenzione e sistemi di protezione
Impianto elettrico	Sistemi di sicurezza
Impianto di riscaldamento	Sistema deflusso acqua
	Sistemi smaltimento acque/idrovore
	Coperture di protezione

logie di danno che possono essere riscontrate per ogni elemento costruttivo e decorativo. Le tipologie di danno, valutate per ogni elemento, si classificano graduando gravità, estensione e urgenza del danno secondo una scala di intensità suddivisa in più livelli (tabella 2).

Nel corso dello studio effettuato in Ancona è stato possibile, attraverso un importante approfondimento su campo, valorizzare le informazioni raccolte in modo speditivo su base schedografica e migliorare il calcolo numerico della vulnerabilità (rappresentativo e/o coinci-

TABELLA 2**LE TIPOLOGIE DI DANNO****Danno generico strutturale**

Disgregazione Materiali
Umidità
Attacchi Biologici
Alterazione Strati Superficiali
Parti Mancanti

Scala dell'intensità del danno

Gravità (1, 2)
Estensione (20%, 40%, 60%, 80%, 100%)
Grado di urgenza (1, 2, 3)

TABELLA 3**ELENCO DEI 25 BENI ARCHITETTONICI, DEI DUE SITI ARCHEOLOGICI (IN BLU) SELEZIONATI E I DATI DI VULNERABILITÀ ESPRESSI IN UNITÀ ARBITRARIE**

Matricola	Denominazione	Tipo	V. Globale (u.a.)	V. Strutturale (u.a.)	V. Superficiale (u.a.)
2ICN0423373AAAA	Mura Sangallesche	Fortificazione-Cittadella	-0,618	6,161	-1,651
2ICN0423365AAAA	Edificio B (Ex Foresteria-Cittadella)	Padiglione/Stand	-0,613	2,243	-1,578
2ICN0423362AAAA	Torre di Guardia (Cittadella)	Torre	-1,521	-1,23	-1,544
2ICR00010510006	San Ciriaco	Chiesa-Cattedrale/Duomo	-1,025	-0,049	-1,336
2ICN0423364AAAA	Edificio A (Ex Foresteria-Cittadella)	Padiglione/Stand	0,966	3,938	-1,246
2ICN0423363AAAA	Fuciliera (Cittadella)	Fortificazione	-0,232	5,506	-1,134
2ICR0001057AAAA	Arco Clementino	Arco	-0,014	1,715	-1,129
2RTI0420100AAAA	Immobile sito in comune di Ancona (Vecchio Faro)	Faro	-0,633	0,964	-1,09
2ICR0001036AAAA	Palazzo Mengoni-Ferretti	Palazzo/Palazzina	-1,108	-1,23	-1,036
2ICR0001042AAAA	Palazzo Bosdari	Palazzo/Palazzina	-1,011	0,218	-0,979
2ICR0001046AAAA	Palazzo degli Anziani	Palazzo/Palazzina	-0,475	0,327	-0,979
2ICR0001049AAAA	Chiesa dei SS. Pellegrino e Filippo Neri	Chiesa/Plebana/ Prepositurale/Prioria	-0,468	0,349	-0,969
2ICR0001062AAAA	Porta Pia	Porta	-0,535	0,591	-0,912
2ICR00010600001	Loggia dei Mercanti	Loggia/Lobbia/Loggiato	-1,164	-0,819	-0,874
2ICR00010580002	Chiesa di S. Maria della Piazza	Chiesa	-0,502	-0,713	-0,863
2RTI0420075AAAA	Ex chiesa di S. Agostino	Chiesa	-0,104	-0,021	-0,803
2ICR0001070AAAA	Chiesa di S. Maria di Portonovo	Chiesa	0,235	-0,409	-0,705
2ICR0001040AAAA	Chiesa di S. Domenico	Complesso	0,335	-0,026	-0,335
2ICR0001047AAAA	Palazzo Ferretti	Palazzo	-0,034	0,954	-0,207
2ICN0423376AAAA	Rivellino	Fortificazione	2,061	-0,201	-0,055
2ICN0423375AAAA	Tempio di San Rocco	Tempio	0,545	-1,231	0,293
2RTI0420149AAAA	Porta Farina	Porta	0,723	0,483	0,32
2ICR0001045AAAA	Chiesa del Gesù	Chiesa/Plebana/ Prepositurale/Prioria	0,401	0,89	0,458
2ICR00010300002	Chiesa del SS. Sacramento	Chiesa	0,006	-0,922	0,551
2ICR0001063AAAA	Mole Vanvitelliana o Lazzaletto	Forte/Roccaforte/ Fortilizio/Fortificazione	0,796	1,155	0,832
1ICR0001056AAAA	Arco di Traiano	Arco	4,801		
1ICN04215460002	Anfiteatro di Ancona	Anfiteatro	4,077		

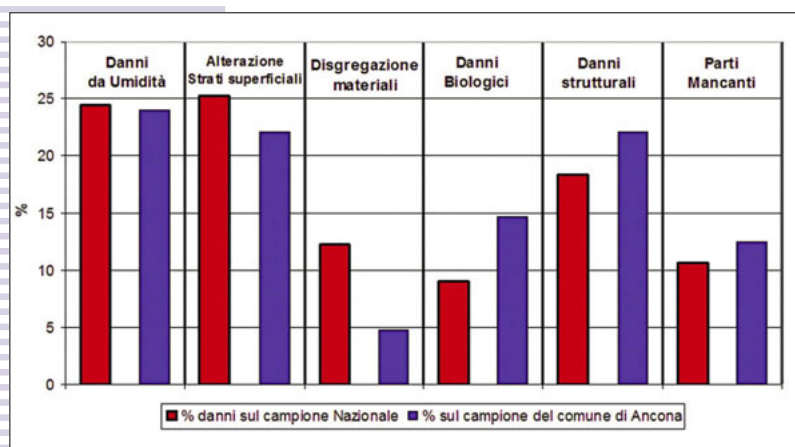


Fig. 1
Confronto tra i danni rilevati per i beni architettonici di Ancona e quelli schedati a livello nazionale.

dente con lo stato di conservazione dei beni schedati).

Il modello Carta del rischio, prevedeva fin dall'inizio un'evoluzione del Sistema informativo territoriale dal livello nazionale a quello locale. La conoscenza del rischio locale può e deve essere perseguita anche attraverso un approccio basato sulla misura diretta degli effetti prodotti sulle opere dal processo di degrado. Ciò è utile e necessario per validare e raffinare il valore degli indici calcolati nonché per una puntuale verifica della metodologia. La misura diretta del materiale effettivamente perso (o sovrammesso) da (o su) una superficie esposta agli agenti atmosferici e alla loro azione è significativa per calcolare in modo più preciso il grado di erosione (o recessione superficiale) annua previsto da questo indicatore a livello teorico. Solo il confronto diretto fra la previsione del calcolo e la misura del danno effettivamente subito quantifica la reale attendibilità dell'indicatore, migliorando in concreto le capacità informative del sistema e la conoscenza necessaria all'attività di conservazione e prevenzione. In questo modo, più propriamente, si misura la dinamica di degrado, in quel particolare contesto e per quel bene, perché la differenza riscontrata è quantificata dal volume di materiale perso (o aggiunto) e/o da altri parametri fisici misurabili, come la micromorfologia della superficie e/o la rugosità (parametri utilizzati per caratterizzare la finitura di superficie da cui può dipendere l'immagine estetica).

Uno degli elementi innovativi e irrinunciabili del lavoro è stato perciò quello di considerare

i beni di Ancona nel loro specifico contesto territoriale di appartenenza anche in relazione alla dinamica temporale dei processi di degrado.

Il lavoro svolto ha rappresentato un'occasione fondamentale di studio per poter adeguatamente definire procedure normalizzate utili alla costruzione di componenti locali della pericolosità ambientale-aria⁴ ed è risultato l'approfondimento di interesse del progetto LIFE ACT.

LA SCHEDATURA NEL COMUNE DI ANCONA

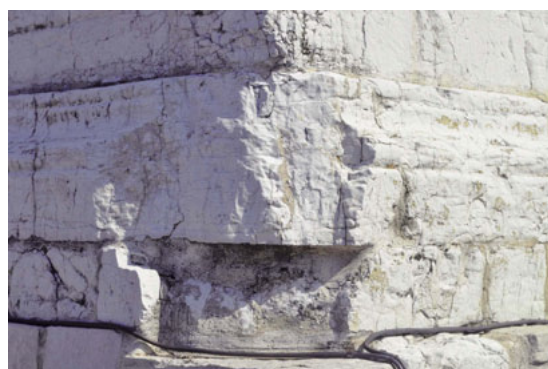
La fase di schedatura realizzata nel comune di Ancona e l'informatizzazione dei dati hanno permesso il calcolo della vulnerabilità dei beni, l'acquisizione di materiale fotografico e cartografico e la redazione di specifici allegati per ogni singolo monumento.

Nella tabella 3 sono elencati i 25 beni architettonici (ordinati in funzione della loro vulnerabilità superficiale) e i 2 siti archeologici (in blu) con le corrispondenti vulnerabilità globali.

I danni rilevati sui beni schedati

In questo paragrafo sono riportati e commentati, in particolare, i dati ottenuti per i beni architettonici, perché più numerosi di quelli archeologici.

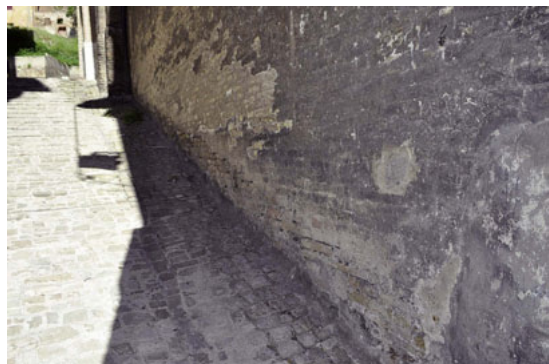
Per meglio comprendere il complessivo stato di conservazione dei beni esaminati la vulnerabilità dei monumenti di Ancona, calcolata sulla base della schedatura su campo, è stata confrontata con i dati di vulnerabilità superficiale di tutti i beni architettonici attualmente schedati in Italia e già disponibili nel SIT. I valori rilevati hanno messo in evidenza che i beni di Ancona sono caratterizzati da una vulnerabilità medio-alta (-1÷0 u.a.). Confrontando questo risultato con quanto riportato in tabella 3 in cui la vulnerabilità superficiale⁵ calcolata per i beni architettonici di Ancona risulta compresa tra -1,65 e +0,83 u.a., emerge chiaramente che l'attività di schedatura diretta sui beni ha permesso di restringere il



2a



2c



2b



2d



2e

Fig. 2
Tipologie di danno
osservate sui monumenti
analizzati ad Ancona.

range di vulnerabilità raffinando così il dato che, sebbene calcolato su un campione più ampio, non tiene conto delle dinamiche locali di degrado; conseguentemente il relativo calcolo del rischio in base alla pericolosità ambientale-aria ha utilizzato il valore della vulnerabilità superficiale proprio perché questa meglio descrive lo stato di conservazione delle superfici in funzione dell'aggressione ambientale.

In considerazione della posizione geografica di Ancona, utilizzando le funzioni di estrazione del GIS Carta del rischio si sono estrapolati dalla banca dati, i beni a livello nazionale situati a una distanza non superiore a 30 km dalla costa.

Il grafico di figura 1 mostra, il confronto tra i danni rilevati per i beni architettonici di Ancona e quelli rilevati su tutti i beni, a livello nazionale, presenti nel sistema CdR.

Si può osservare come le percentuali dei danni schedati nel comune in studio siano in linea con la tipologia dei danni (fig. 2) rilevati sull'intero campione di beni selezionati.

Dalle analisi statistiche effettuate sui dati sperimentali, è inoltre emerso che gli elementi maggiormente danneggiati sono le strutture in elevazione, i rivestimenti interni e i rivestimenti e le decorazioni esterne (fig. 3).

Tale risultato è confermato anche mettendo in relazione la tipologia dell'elemento e il valori di gravità 1 o 2 (fig. 4).

Le distribuzioni dei valori di gravità del danno e della relativa urgenza dell'intervento, in relazione agli elementi costitutivi (A – N), che descrivono lo stato di conservazione del bene (fig. 5), attribuiscono valori elevati sempre agli stessi elementi.

I risultati ottenuti confermano la scelta operata all'interno della metodologia GIS, di calcolare, in riferimento a questo specifico progetto, il rischio correlando i dati di pericolosità ambientale-aria con le vulnerabilità superficiali che risultano indicative di una possibile aggressione climatica e ambientale. I risultati dell'elaborazio-

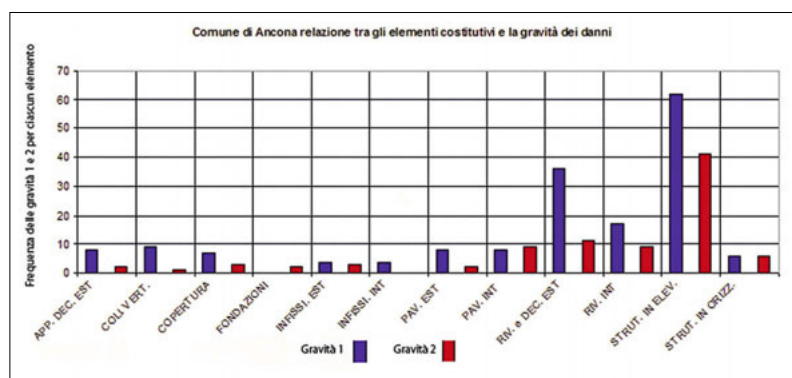
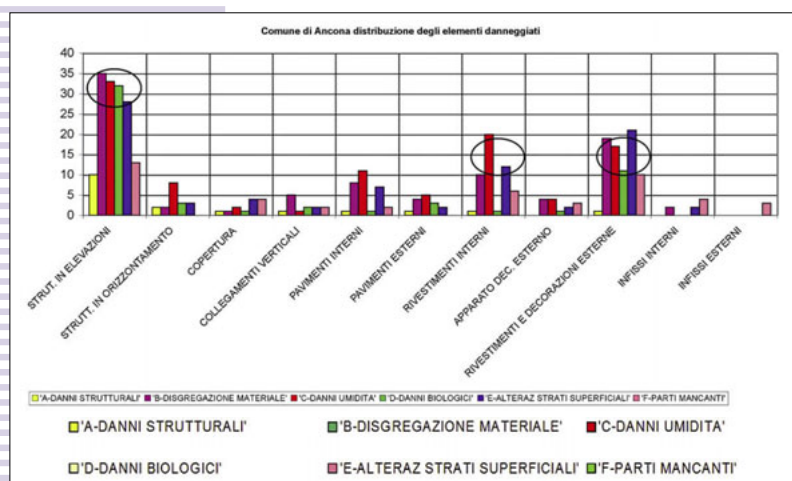


Fig. 3
Distribuzione degli
elementi danneggiati.

Fig. 4
Relazione tra gli elementi
costitutivi e la gravità
dei danni. Nelle ordinate
è riportato il numero di
volte in cui si presenta la
gravità 1 e 2 per ciascun
elemento.

ne dimostrano come la scelta affrontata vada nella giusta direzione nel caso in cui si voglia utilizzare un metodo speditivo per poter avere informazioni utili per una corretta gestione del territorio e delle programmazioni di intervento.

L'ANALISI DEGLI IMPATTI

Le tipologie di degrado riscontrabili sui beni culturali dipendono principalmente dalla composizione e dalla natura dei materiali che li costituiscono.

Le condizioni al contorno, i fattori climatici e microclimatici, la qualità dell'aria influenzano il degrado e le forme con le quali questo si manifesta.

Per questa ragione lo studio ha anche analizzato gli impatti dei fattori climatici e ambientali sui monumenti di natura calcarea [7, 8] generalmente soggetti a fenomeni di degrado che ne alterano le caratteristiche superficiali e strutturali [9-13].

In questo studio è stato analizzato in particolare il processo di erosione; questa tipologia di degrado è solitamente causata dall'azione del

vento o dal contributo sinergico delle precipitazioni e dell'inquinamento atmosferico [14, 15]. La perdita di materiale causata dalla dissoluzione chimica del calcare indotta dalle piogge acide e dalle deposizioni di inquinanti (SO_2 , NO_x e PM_{10}) viene quantificata, in letteratura, in termini di 'recessione superficiale' (R).

In questo lavoro è stata quantificata la recessione superficiale per il patrimonio culturale di Ancona nello scenario attuale e in uno scenario futuro.

LA RECESSIONE SUPERFICIALE

Le funzioni di danno disponibili in letteratura [13, 16, 17], alcune ricavate sperimentalmente altre teoricamente, consentono di stimare la recessione superficiale di un calcare (R, espressa in μm) in funzione di quei fattori climatici (precipitazioni, umidità relativa) e ambientali (inquinamento atmosferico) che sinergicamente contribuiscono ad accelerare i naturali processi di degrado di un materiale lapideo [18, 19]. In questo studio per il calcolo di R, è stata applicata la formula derivata nell'ambito del progetto europeo Multiassess⁶ (Model for multi-pollutant impact and assessment of threshold levels for cultural heritage) in cui il potenziale danno è calcolato in funzione delle precipitazioni, dell'umidità relativa e delle concentrazioni di inquinanti quali gli ossidi di zolfo, l'acido nitrico e il particolato atmosferico (multi-pollutant situation):

$$R = 4 + 0.0059 \cdot \text{SO}_2 \cdot \text{Rh}_{60} + 0.054 \cdot \text{Rain} \cdot [\text{H}^+] + 0.078 \cdot \text{HNO}_3 \cdot \text{Rh}_{60} + 0.0258 \cdot \text{PM}_{10} \quad (1)^7$$

La caratterizzazione climatica e ambientale di Ancona nel periodo 2002-2010

Per la caratterizzazione climatica e ambientale sono stati raccolti i dati meteorologici misurati nella stazione meteorologica di Falconara e le concentrazioni di inquinanti atmosferici registrati nelle centraline di monito-

raggio della qualità dell'aria presenti ad Ancona. Il periodo di riferimento considerato ricopre l'arco di tempo che va dal 2002 al 2010, poiché è dal 2002 che sono disponibili i livelli di inquinanti atmosferici necessari al calcolo della recessione superficiale.

Nei paragrafi successivi verranno riportati gli andamenti annuali della temperatura media dell'aria, delle precipitazioni, dell'umidità relativa e delle concentrazioni di inquinanti al fine di caratterizzare l'area di studio dal punto di vista climatico e ambientale.

I parametri meteoroclimatici

Nelle figure 6 e 7 sono riportati gli andamenti delle temperature medie annue (T) e delle precipitazioni misurate presso la stazione meteorologica di Ancona Falconara (fonte dei dati: ISPRA).

I dati di umidità relativa (UR) per il periodo 2002-2010, rilevati presso la stazione di Falconara, sono stati estratti dalla banca dati UCEA/CMA (fig. 8).

La recessione superficiale viene calcolata, come indicato nella relazione (1), in funzione delle precipitazioni e dell'umidità relativa; nella formula non è previsto il contributo della temperatura, che però influenza la formazione in atmosfera dell'acido nitrico⁸.

Gli inquinanti atmosferici

La recessione superficiale è stata calcolata in funzione delle concentrazioni di biossido di zolfo (SO₂), acido nitrico (HNO₃) e particolato atmosferico avente diametro aerodinamico inferiore a 10 µm (PM₁₀).

Le concentrazioni di SO₂ [20] e di PM₁₀ sono misurate dalle centraline di monitoraggio della qualità dell'aria nel periodo considerato. Le concentrazioni di acido nitrico, non misurate nelle stazioni, sono state ricavate a partire dalle concentrazioni di biossido di azoto (NO₂) e di

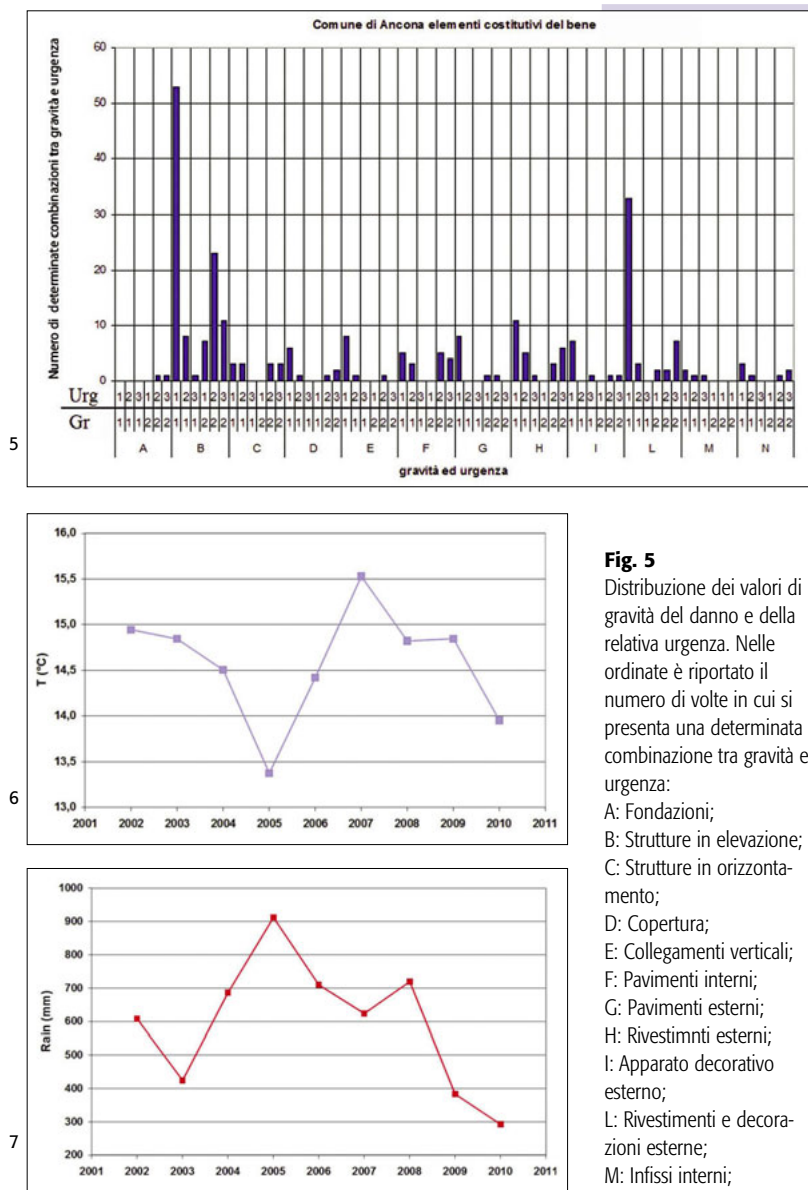


Fig. 5

Distribuzione dei valori di gravità del danno e della relativa urgenza. Nelle ordinate è riportato il numero di volte in cui si presenta una determinata combinazione tra gravità e urgenza:

- A: Fondazioni;
- B: Strutture in elevazione;
- C: Strutture in orizzontamento;
- D: Copertura;
- E: Collegamenti verticali;
- F: Pavimenti interni;
- G: Pavimenti esterni;
- H: Rivestimenti esterni;
- I: Apparato decorativo esterno;
- L: Rivestimenti e decorazioni esterne;
- M: Infissi interni;
- N: Infissi esterni.

ozono (O₃) tramite la seguente relazione⁹:

$$\text{HNO}_3 = 516 \cdot e^{-3400/(T+273)} \cdot (\text{NO}_2 \cdot \text{O}_3 \cdot \text{Rh})^{0.5} \quad (2)$$

Le concentrazioni di NO₂, O₃, PM₁₀ e SO₂ in atmosfera sono state registrate nelle stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria elencate nella tabella 4¹⁰.

La posizione delle stazioni di monitoraggio è mostrata nelle figure 9 e 10.

Nelle figure 11-14 sono riportate le concentrazioni medie annue di NO₂, O₃, PM₁₀ e SO₂ misurate dal 2002 al 2010 presso le centraline di monitoraggio della qualità dell'aria precedentemente citate.

Fig. 6

Temperatura media annua (T, in °C) dal 2002 al 2010 (fonte: ISPRA).

Fig. 7

Precipitazioni annue (Rain, in mm) dal 2002 al 2010 (fonte: ISPRA).

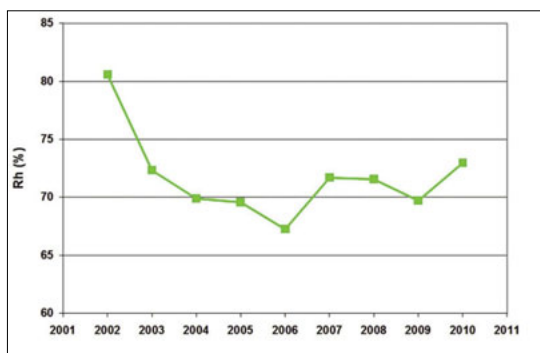


Fig. 8
Umidità Relativa media annua (UR, in %) dal 2002 al 2010 (fonte: UCEA/CMA).

Fig. 9
Georeferenziazione delle centraline di monitoraggio della qualità dell'aria di Ancona.

Fig. 10
Ortofoto dell'area in cui sono localizzate le centraline e i beni estratti dalla CdR.

TABELLA 4
CENTRALINE DI MONITORAGGIO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA DI ANCONA

Stazione	Tipo di stazione	Tipo di zona
Piazza Roma*	T	U
Torrette	T	S
Via Bocconi	T	U
Porto	I	S
Cittadella	F	U

Legenda: * La centralina situata presso piazza Roma non è attiva dal giugno del 2009. T = traffico; I = industriale; F = fondo; U = urbana; S = suburbana.

La figura 15 mostra le concentrazioni medie annue di HNO_3 stimate in corrispondenza delle stesse centraline mediante la formula (2).

Dai grafici riportati si può notare che nell'arco di tempo considerato ad Ancona sono stati registrati i superamenti del valore limite medio annuo di NO_2 per la salute umana ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) e di PM_{10} ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) in tutte le centraline eccetto Cittadella.

Il calcolo della recessione superficiale nello scenario attuale

I dati meteorologici e le concentrazioni di inquinanti raccolti sono stati inseriti nell'algoritmo (1) per il calcolo della recessione superficiale dei materiali calcarei di Ancona dal 2003 al 2010¹¹.

La recessione superficiale (R) è stata calcolata solo in corrispondenza delle centraline di Bocconi e Cittadella. In quanto risultano essere le uniche stazioni che, negli anni considerati, hanno rilevato contemporaneamente i livelli di tutti gli inquinanti necessari all'elaborazione del parametro considerato.

Inoltre dato che le centraline sono situate nella zona di Ancona in cui è concentrato il



maggior numero dei monumenti della città, è stato possibile assumere che, la recessione superficiale (dei beni archeologici e architettonici) elaborata nei pressi delle due stazioni di monitoraggio possa descrivere il potenziale danno che caratterizza il patrimonio culturale collocato nell'area considerata.

Nei pressi di Cittadella e di Bocconi i valori di R ricadono rispettivamente negli intervalli di $6,0 \div 6,7 \mu\text{m}$ e $7,2 \div 8,2 \mu\text{m}$.

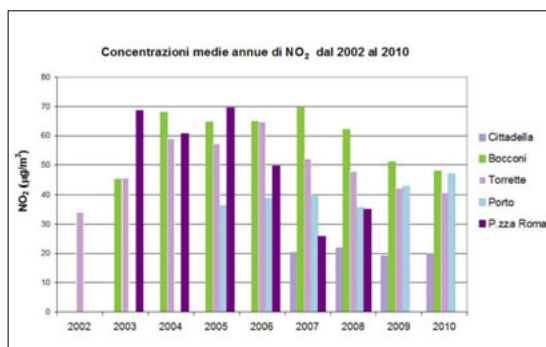
Quindi dai risultati ottenuti, si può sostenere che l'impatto attuale, in termini di recessione superficiale, è compreso tra $6,0 \div 8,2 \mu\text{m}$.¹

Sulla base dei dati presenti in letteratura¹, per i quali esiste un valore tollerabile di velocità di degrado, che per i materiali lapidei è pari a $8,0 \mu\text{m}/\text{anno}$, si può affermare che la recessione superficiale ottenuta ad Ancona in corrispondenza di una zona di traffico (rappresentata da via Bocconi), per l'anno 2007, ha raggiunto e lievemente superato il valore massimo accettabile.

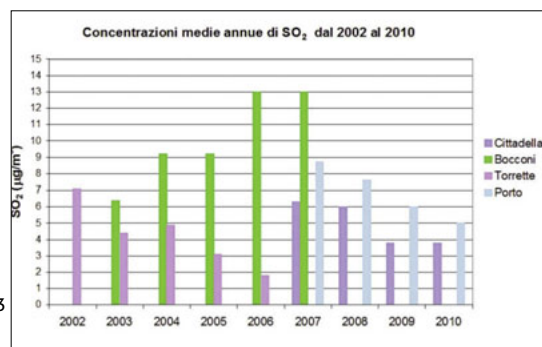
Il calcolo della recessione superficiale nel 2030

L'elaborazione della recessione superficiale negli scenari futuri ha comportato una serie di approssimazioni dovute alla difficoltà di quan-

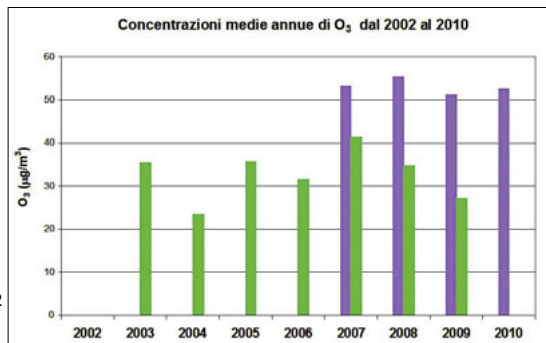
11



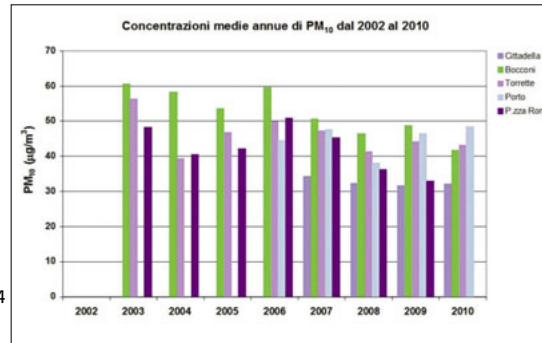
13



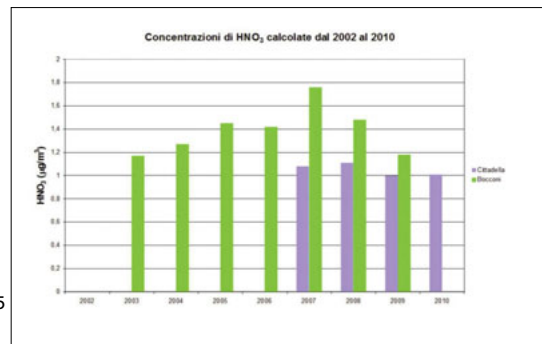
12



14



15



tificare in modo rigoroso l'andamento nel tempo di molte variabili.

Tuttavia, sulla base di studi realizzati a livello internazionale proprio su questo tema [21], e sull'andamento nel tempo delle concentrazioni di alcuni inquinanti misurati nelle stazioni di Ancona, è stato possibile tentare un 'esercizio' di interpolazione dei dati allo scopo di configurare al 2030 l'erosione potenziale per i monumenti di Ancona¹⁴.

La recessione superficiale per l'anno 2030 è stata elaborata ipotizzando alcuni possibili scenari futuri costruiti variando, sulla base di alcune considerazioni, i valori delle precipitazioni, della temperatura e delle concentrazioni di inquinanti atmosferici.

Per quanto riguarda l'umidità relativa, poiché non sono disponibili scenari di previsioni a lungo termine, nel presente lavoro si è assunto che questo parametro rimanga invariato rispetto a quello attuale.

Scenario nel 2030

La temperatura e le precipitazioni per il 2030 sono state ricavate dallo studio realizzato da ISPRA, che ha fornito le previsioni dei due parametri climatici per Ancona fino al 2100 rispetto al trentennio di riferimento 1961-1990.

I dati utilizzati in questo lavoro sono quelli ottenuti dai modelli regionali. Rispetto alla temperatura media del trentennio considerato, nel 2030, i tre modelli prevedono mediamente un aumento di circa 0,8 °C. Per le precipitazioni invece, i modelli applicati mostrano una diminuzione delle precipitazioni che varia dall'1% al 7% [22].

Per valutare i possibili scenari di perdita di materiale dei beni architettonici e archeologici di Ancona nel 2030, sono state stimate le concentrazioni degli inquinanti in quell'anno assumendo, per lo scenario ottimistico, che il livello di inquinamento mantenga il trend di diminuzione registrato nell'ultimo decennio.

È stato quindi calcolato un valore decrescente degli inquinanti, ottenuto sulla base del test di Kendall corretto per la stagionalità, al netto

Fig. 11

Concentrazioni medie annue di NO₂ (g/m³).

Fig. 12

Concentrazioni medie annue di O₃ (g/m³).

Fig. 13

Concentrazioni medie annue di SO₂ (g/m³).

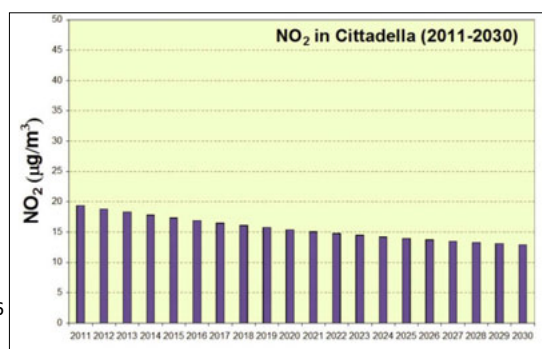
Fig. 14

Concentrazioni medie annue di PM₁₀ (g/m³).

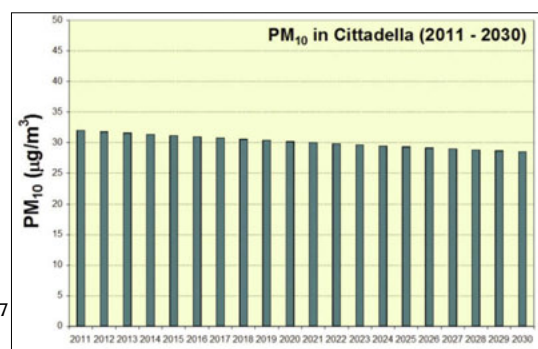
Fig. 15

Concentrazioni medie annue di HNO₃ (g/m³).

16

**Fig. 16**Concentrazioni di NO₂
(Cittadella).**Fig. 17**Concentrazioni di PM₁₀
(Cittadella).

17



del fondo regionale [23]. Si considera infatti che l'effetto di riduzione dell'inquinamento incida, in prima approssimazione, solo su quella quota parte di inquinamento prodotto dall'attività umana nell'area urbana che si somma al livello di fondo (considerato costante).

Il trend sugli ultimi 9 anni è stato calcolato per NO₂ e PM₁₀, per i quali è disponibile un maggiore numero di dati; i livelli dei due inquinanti dal 2011 al 2030 sono stati stimati nelle centraline di Cittadella e Bocconi.

Il calcolo della recessione superficiale è stato elaborato assumendo che le concentrazioni di SO₂ e di O₃ si mantengano costanti rispetto allo scenario attuale. Le figure 16 e 17 mostrano gli andamenti stimati dal 2011 al 2030 rispettivamente di NO₂ e PM₁₀ in corrispondenza di Cittadella mentre le figure 18 e 19 presentano gli andamenti dei due inquinanti presso la stazione di via Bocconi.

Il livello di NO₂ raggiunto ipoteticamente per il 2030 a Cittadella è pari a 13 µg/m³ mentre a Bocconi è pari a 21 µg/m³. Per quanto riguarda le previsioni per il PM₁₀, il livello previsto per il 2030 a Cittadella è pari a 28 µg/m³ mentre a Bocconi è pari a 35 µg/m³.

Sulla base delle assunzioni fatte nei paragrafi precedenti, la recessione superficiale al 2030 è stata calcolata ipotizzando tre scenari futuri:

Scenario 1:

La recessione superficiale viene calcolata considerando al 2030 la variazione delle precipitazioni più ottimistica (-7%) e della temperatura (+0,8 °C) e ipotizzando che il livello di inquinamento registrato negli ultimi anni ad Ancona si mantenga inalterato (scenario ottimistico dal punto di vista climatico e pessimistico dal punto di vista dell'inquinamento).

Scenario 2:

La perdita di materiale viene calcolata considerando al 2030 la variazione delle precipitazioni più ottimistica (-7%) e della temperatura (+0,8 °C) e ipotizzando che il livello di inquinamento mantenga il trend di diminuzione registrato nell'ultimo decennio (scenario ottimistico sia dal punto di vista climatico che da quello dell'inquinamento atmosferico).

Scenario 3:

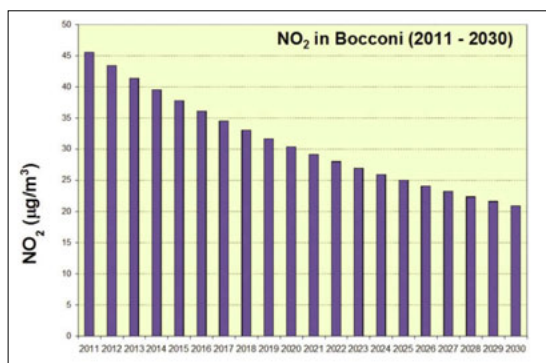
La recessione superficiale viene calcolata non considerando le variazioni delle precipitazioni e della temperatura al 2030 e ipotizzando che il livello di inquinamento mantenga il trend di diminuzione registrato nell'ultimo decennio (scenario pessimistico dal punto di vista climatico e ottimistico dal punto di vista dell'inquinamento atmosferico).

I risultati

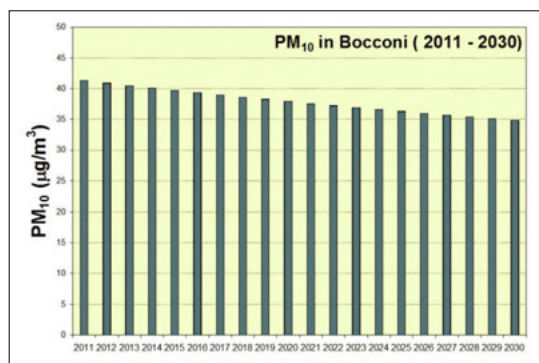
I dati di perdita di materiale calcolati per il 2030, nelle stazioni di Bocconi e Cittadella, sono stati confrontati con quelli calcolati per il 2007, anno preso come riferimento dello stato attuale, perché caratterizzato da una maggiore disponibilità di dati raccolti.

Cittadella: nello scenario 1 variando solo i parametri climatici e mantenendo costante l'inquinamento atmosferico la recessione superficiale calcolata a Cittadella nel 2030 risulta non subire variazioni rispetto a quella calcolata nel 2007; negli scenari 2 e 3 si ha una leggera diminuzione di R (rispettivamente di 0,5 e 0,4 µm) dovuta principalmente all'ipotizzata diminuzione di NO₂ e PM₁₀.

Bocconi: anche per la centralina situata presso via Bocconi, nello scenario 1 la recessione superficiale al 2030 rimane inalterata rispetto a quella



18



19

calcolata nel 2007; negli scenari 2 e 3, si ha una diminuzione di R (rispettivamente di 1,2 e 1,0 µm) dovuta principalmente all'ipotizzata diminuzione delle concentrazioni di NO₂ e PM₁₀.

IL CALCOLO DEGLI INDICATORI DI RISCHIO AD ANCONA

Gli indicatori di rischio, per i 27 beni considerati, sono stati stimati considerando due scenari: lo scenario attuale (periodo 2003-2010) e lo scenario futuro (2030).

IL MODELLO DI RISCHIO

Il modello di rischio descritto nella CdR [24] è stato costruito individuando tre 'domini di pericolosità' (P, potenziale livello di aggressione del territorio in cui i monumenti sono situati): statico – strutturale, ambientale – aria e antropico¹⁵.

Il modello si basa inoltre sulla suddivisione del rischio in tre livelli: territoriale, individuale e locale¹⁶.

In questo studio sono stati valutati gli indicatori di rischio territoriale e individuale nel dominio di pericolosità ambientale-aria, dato che risulta essere il dominio maggiormente connesso ai potenziali danni causati dalle variazioni dei parametri climatici (precipitazioni, umidità, temperatura) e ambientali.

Nel dominio ambientale-aria, la pericolosità è calcolata in funzione di tre indici (erosione, annerimento e stress fisico).

Poiché non sono ancora disponibili algoritmi in grado di quantificare i danni da annerimento e stress fisico, in questo lavoro la pericolosità territoriale è rappresentata dalla sola recessione superficiale i cui risultati sono stati esposti nei paragrafi precedenti.

Nel dominio ambientale-aria, la vulnerabi-

lità da correlare alla pericolosità territoriale (rappresentata dalla recessione superficiale) è quella superficiale (connessa a un eventuale danno dovuto ai fattori climatici e ambientali).

La vulnerabilità superficiale non può però essere stimata per i beni archeologici, per i quali non è possibile distinguere con nettezza il degrado statico-strutturale da quello relativo alle superfici, per questi beni viene quindi utilizzata la vulnerabilità globale che rappresenta una sintesi della vulnerabilità statico-strutturale e di quella superficiale.

GLI INDICATORI DI RISCHIO TERRITORIALE E INDIVIDUALE AD ANCONA (SCENARIO ATTUALE)

Per poter calcolare il rischio territoriale e individuale è necessario stimare la pericolosità territoriale a livello comunale, quindi non solo in corrispondenza delle centraline di monitoraggio della qualità dell'aria, ma spazializzata sull'intero territorio anconetano.

Nei paragrafi successivi sono riportate le elaborazioni effettuate per il calcolo della pericolosità territoriale, la correlazione con i dati di vulnerabilità e la stima degli indicatori di rischio.

La stima della pericolosità territoriale a livello comunale

Generalmente per una stima a livello comunale, vengono utilizzate tecniche di interpolazione geostatistica o modelli che necessitano di un numero consistente di dati di input.

In questo studio, come emerso nei paragrafi precedenti, i pochi dati di inquinanti disponibili hanno consentito il calcolo di R solo presso due punti (centraline di Cittadella e Bocconi), che risultano ovviamente insufficienti per appli-

Fig. 18

Concentrazioni di NO₂ (Bocconi).

Fig. 19

Concentrazioni di PM₁₀ (Bocconi).

care qualsiasi tipo di tecnica di interpolazione.

I dati di R disponibili infatti sono relativi solo a una zona di fondo urbano (Cittadella) in cui la recessione superficiale nel periodo 2003-2010 varia da 6,0 a 6,7 μm e in una zona di traffico urbano (Bocconi), in cui la perdita di materiale, nello stesso arco di tempo, varia da circa 7,2 a 8,2 μm .

Dato che, come già detto, non è possibile spazializzare i risultati ottenuti in corrispondenza delle centraline, la valutazione della pericolosità a livello comunale, è stata effettuata sulla base della mappa dell'uso del suolo di Ancona.

Alle aree classificate come commerciali,

industriali, tessuto urbano e portuali è stata associata la pericolosità più alta ($> 7 \mu\text{m}$) stimata presso la centralina di traffico urbano di Bocconi¹.

Per le aree classificate come verde urbano, invece, è stato utilizzato il valore di recessione superficiale calcolato presso Cittadella (compreso tra 6 e 7 μm).

Per il resto del territorio di Ancona (caratterizzato principalmente da aree verdi non urbane, sistemi colturali, vigneti ecc.), si è assunto che la pericolosità territoriale sia inferiore a quella misurata nelle aree verdi urbane, quindi $< 6 \mu\text{m}$ ¹.

Sulla base di queste assunzioni, la pericolosità è stata suddivisa in tre classi in ordine crescente (alla classe 1 corrisponde la pericolosità più bassa, alla classe 3 la pericolosità più alta).
Classe 1: recessione superficiale $< 6 \mu\text{m}$.
Classe 2: recessione superficiale $6 \div 7 \mu\text{m}$.
Classe 3: recessione superficiale $> 7 \mu\text{m}$.

Per rappresentare la pericolosità a livello comunale, la mappa dell'uso del suolo di Ancona (progetto Corine Land Cover 2006, fig. 20)¹ è stata suddivisa in celle di 500 m di lato e sovrapposta alla distribuzione delle ferrovie, delle strade e delle centraline di monitoraggio della qualità dell'aria (fig. 21).

La pericolosità territoriale (fig. 22) ottenuta con il metodo sopra citato, è stata suddivisa in tre livelli (in ordine di pericolosità crescente).

La vulnerabilità dei beni di Ancona

Per stimare il rischio individuale dei beni architettonici di Ancona, sono state utilizzate le vulnerabilità ricavate dalla schedatura dei monumenti selezionati sul territorio (tabella 3).

Nella figura 23 e nella tabella 5 sono riportati i beni architettonici di Ancona per i quali è stata calcolata la vulnerabilità superficiale e la corrispondente classe di vulnerabilità.

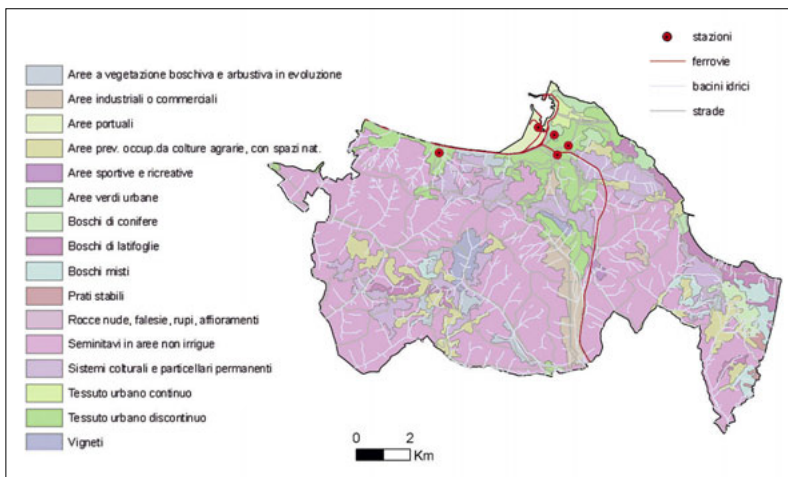
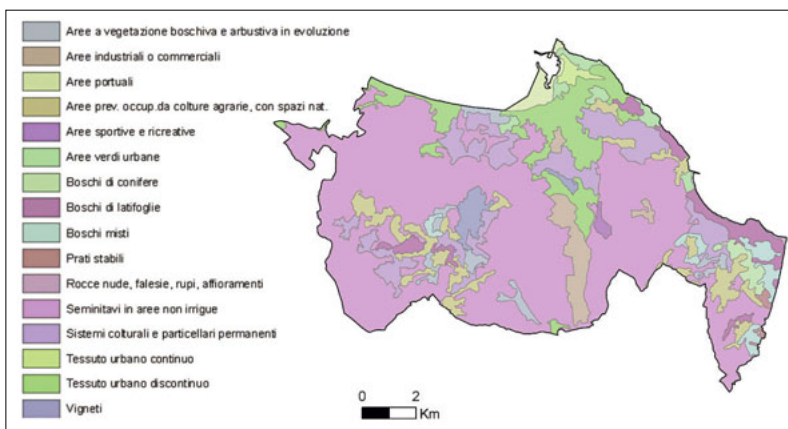
Nella figura 24 e nella tabella 5 sono riporta-

Fig. 20

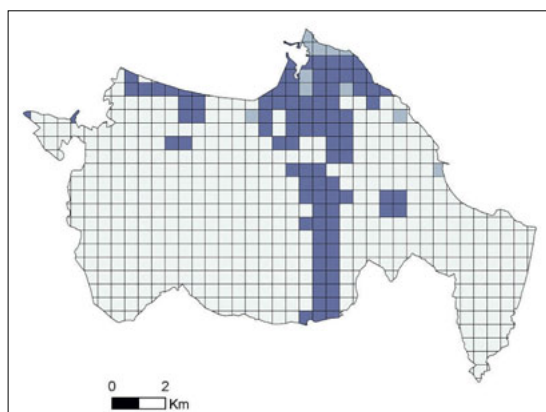
Uso del suolo, strade e ferrovie.

Fig. 21

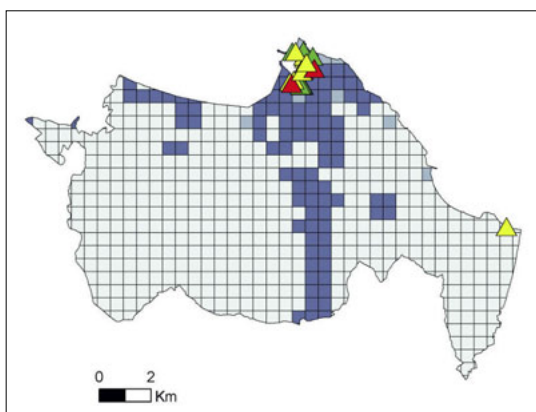
Uso del suolo e localizzazione delle centraline.



22a



22b



ti i beni architettonici e archeologici di Ancona per i quali è stata calcolata la vulnerabilità globale e la corrispondente classe di vulnerabilità.

Il rischio territoriale

La mappa della pericolosità territoriale è stata sovrapposta alla distribuzione dei beni ottenendo il rischio territoriale (fig. 25) che è stato suddiviso in 4 classi (in ordine di rischio crescente).

Il calcolo del rischio individuale ambientale-aria per i beni architettonici

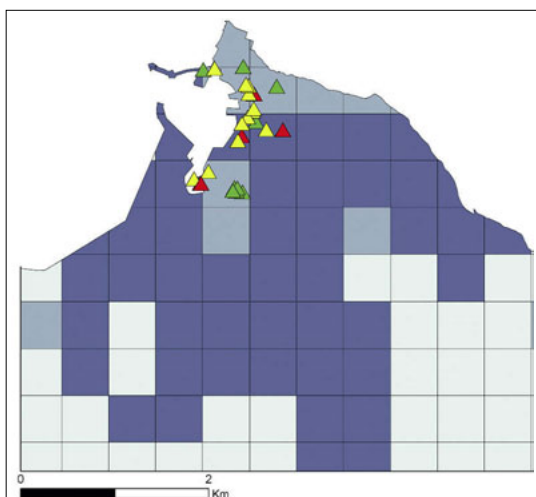
Il rischio individuale per i beni architettonici (fig. 26 e tabella 6) è stato calcolato moltiplicando la vulnerabilità superficiale per la pericolosità territoriale della cella in cui è collocato il bene considerato.

I valori di rischio individuale sono stati suddivisi in 3 classi di rischio; alla classe 1 corrisponde il rischio più basso alla classe 3 il rischio più alto.

Per il rischio individuale, poiché la pericolosità non varia significativamente sul territorio, la componente che principalmente determina la differenza tra le varie classi è la vulnerabilità.

A parità di pericolosità quindi, peggiore è lo stato di conservazione (e maggiore è la sensibilità del bene) e più elevato sarà il potenziale rischio di deterioramento del bene considerato.

Dalla correlazione tra lo stato di conservazione dei 25 monumenti architettonici e il potenziale danno da erosione, i beni che risulterebbero maggiormente a rischio sono: la Mole Vanvitelliana o Lazzaretto, il tempio di San Rocco, la chiesa del SS. Sacramento, porta Farina, la chiesa del Gesù.



Classi di Vulnerabilità Superficiale

medio-bassa:	$-1.52 \leq V \leq -1$
medio-alta	$-1 < V \leq 0$
alta:	$V > 0$

23a

23b



Fig. 22

Pericolosità territoriale (ambientale-aria).

Fig. 23

Sovrapposizione della mappa di pericolosità con la mappa di vulnerabilità superficiale dei 25 beni architettonici:



Vulnerabilità Superficiale;



Livelli di Pericolosità Territoriale.

Il rischio dei beni archeologici valutato sulla vulnerabilità globale

Nella Carta del rischio, i beni archeologici sono analizzati, come già detto, in funzione della vulnerabilità globale che tiene conto oltre che dei danni anche dell'uso, della manutenzione, della protezione e dell'eventuale presenza

della copertura di protezione.

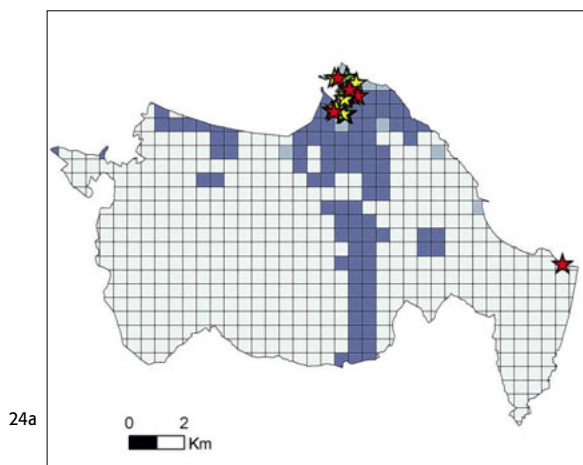
I dati di vulnerabilità globale correlati alla pericolosità ambientale-aria hanno consentito di valutare il rischio anche per l'anfiteatro di Ancona e l'arco di Traiano le cui vulnerabilità risultano essere più alte di tutte quelle calcolate per i monumenti architettonici (tabella 5).

TABELLA 5

VULNERABILITÀ SUPERFICIALE DEI 25 BENI ARCHITETTONICI

Denominazione	Tipo	V. Superficiale (u.a.)	Classe di vulnerabilità superficiale	V. Globale (u.a.)	Classe di vulnerabilità globale
Torre di guardia (Cittadella)	Torre	-1,544	medio-bassa	-1,521	medio-bassa
Fuciliera (Cittadella)	Fortificazione	-1,134	medio-bassa	-0,232	medio-alta
Edificio A (Ex Foresteria - Cittadella)	Padiglione/Stand	-1,246	medio-bassa	0,966	alta
Edificio B (Ex Foresteria - Cittadella)	Padiglione/Stand	-1,578	medio-bassa	-0,613	medio-alta
Mura Sangallesche	Fortificazione-Cittadella	-1,651	medio-bassa	-0,618	medio-alta
Tempio di San Rocco	Tempio	0,293	alta	0,545	alta
Rivellino	Fortificazione	-0,055	medio-alta	2,061	alta
Chiesa del SS. Sacramento	Chiesa	0,551	alta	0,006	alta
Palazzo Mengoni-Ferretti	Palazzo/Palazzina	-1,036	medio-alta	-1,108	medio-bassa
Chiesa di S. Domenico	Complesso	-0,335	medio-alta	0,335	alta
Palazzo Bosdari	Palazzo/Palazzina	-0,979	medio-alta	-1,011	medio-bassa
Chiesa del Gesù	Chiesa/Plebana/ Prepositurale/Prioria	0,458	alta	0,401	alta
Palazzo degli Anziani	Palazzo/Palazzina	-0,979	medio-alta	-0,475	medio-alta
Palazzo Ferretti	Palazzo	-0,207	medio-alta	-0,034	medio-alta
Chiesa dei SS. Pellegrino e Filippo Neri	Chiesa/Plebana/ Prepositurale/Prioria	-0,969	medio-alta	-0,468	medio-alta
San Ciriaco	Chiesa-Cattedrale/Duomo	-1,336	medio-alta	-1,025	medio-bassa
Arco Clementino	Arco	-1,129	medio-alta	-0,014	medio-bassa
Chiesa di Santa Maria della Piazza	Chiesa	-0,863	medio-alta	-0,502	medio-alta
Loggia dei Mercanti	Loggia/Lobbia/Loggiato	-0,874	medio-alta	-1,164	medio-bassa
Porta Pia	Porta	-0,912	medio-alta	-0,535	medio-alta
Mole Vanvitelliana o Lazzaretto	Forte/Roccaforte/ Fortilizio/Fortificazione	0,832	alta	0,796	alta
Chiesa di S. Maria di Portonovo	Chiesa	-0,705	medio-alta	0,235	alta
Ex chiesa di S. Agostino	Chiesa	-0,803	medio-alta	-0,104	medio-alta
Immobile sito in comune di Ancona (Vecchio faro)	Faro	-1,09	medio-bassa	-0,633	medio-alta
Porta Farina	Porta	0,32	alta	0,723	alta
Arco di Traiano*	Arco			4,801	alta
Anfiteatro di Ancona*	Anfiteatro			4,077	alta

Legenda: * Per i due siti archeologici selezionati e i dati di vulnerabilità espressi in unità arbitrarie.



Dato che i due beni archeologici sono situati in celle con pericolosità di classe 2 il loro potenziale rischio appartiene alla classe più alta (classe 3).

Gli indicatori di rischio nello scenario futuro

La valutazione degli indicatori di rischio in uno scenario futuro, prevede la stima, nei prossimi decenni, delle due componenti del rischio.

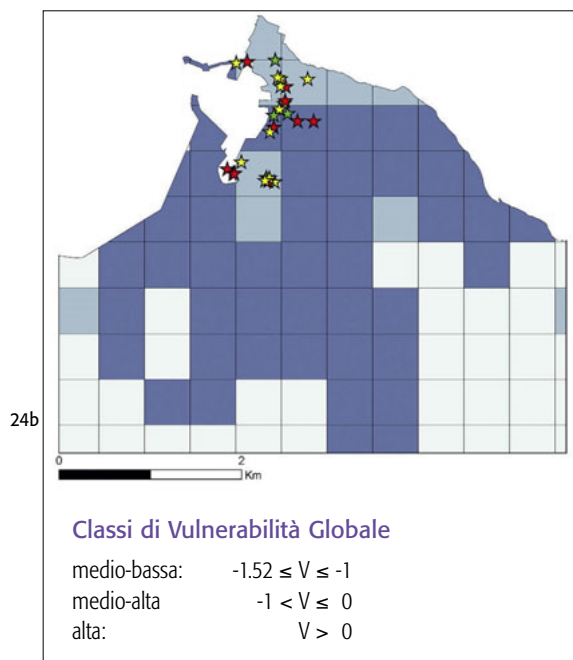
Per quanto riguarda la pericolosità territoriale (rappresentata dalla recessione superficiale), nei paragrafi precedenti, si è tentato di ipotizzare scenari futuri sulla base di eventuali variazioni dei parametri climatici (precipitazioni, umidità relativa, temperatura) e delle concentrazioni degli inquinanti atmosferici²⁰.

Sulla base delle assunzioni ipotizzate, nel 2030, a causa delle probabili diminuzioni delle precipitazioni e delle concentrazioni degli inquinanti atmosferici, la recessione superficiale dei materiali calcarei dovrebbe subire un leggero decremento o rimanere invariata (nello scenario più pessimistico caratterizzato dalla diminuzione delle precipitazioni e da inquinamento costante).

Le ipotesi fatte, come già accennato, contengono diverse approssimazioni ma possono essere comunque ritenute abbastanza realistiche.

Nel caso della vulnerabilità invece, non è naturalmente possibile fare ipotesi di previsione del futuro stato di conservazione di un materiale sottoposto all'aggressione del territorio che lo circonda (anche in questo caso, sono molte le variabili in gioco per le quali non è possibile quantificare le variazioni nei prossimi decenni).

Per una valutazione qualitativa degli indicatori di rischio individuale per i beni di Ancona,



si possono ipotizzare due scenari in cui la variabile pericolosità territoriale risulta la stessa e varia la componente vulnerabilità:

Scenario 1: la vulnerabilità rimane costante o diminuisce (lo stato di conservazione migliora), grazie a periodici interventi di manutenzione o restauro.
Scenario 2: la vulnerabilità aumenta (peggiora lo stato di conservazione).

Nello scenario 1 il rischio rimane costante o diminuisce. Per arrivare a questa situazione quei monumenti che sono risultati da questo primo studio più vulnerabili, dovrebbero essere sottoposti a monitoraggi programmati del loro stato di conservazione e a eventuali interventi di manutenzione, laddove necessari, allo scopo

Fig. 24

Sovrapposizione della mappa di pericolosità con la mappa di vulnerabilità globale dei 25 architetturici e dei 2 archeologici:



Vulnerabilità Globale;

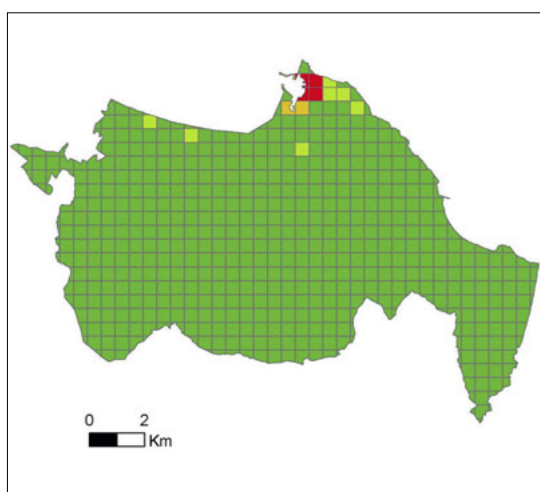


Livelli di Pericolosità Territoriale.

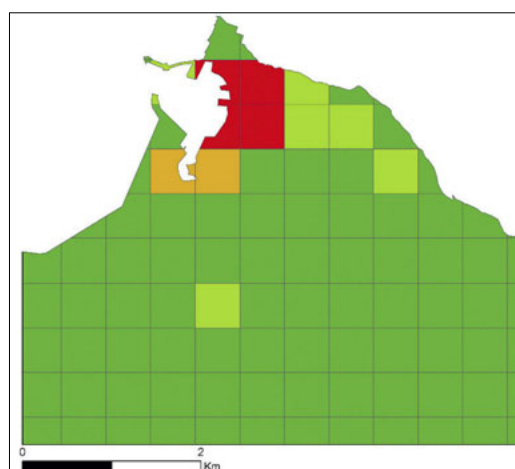
Fig. 25
Rischio territoriale e classi
di rischio in relazione al
numero di beni (n):



Rischio Territoriale.



25a



25b

Classi di Rischio Territoriale (ambientale-aria)

- 1: $0 \leq n \leq 1$; P classe 1 e P classe 2
- 2: $1 < n \leq 3$; P classe 3
- 3: $3 < n \leq 10$; P classe 2 e P classe 3
- 4: $n > 10$; P classe 3

di mantenere invariato lo stato di conservazione delle superfici. Per i monumenti che sono risultati a rischio sarebbe necessario intervenire con progetti di restauro, per il miglioramento dello stato di conservazione e inserirli successivamente nei programmi di manutenzione. Per il monitoraggio dello stato di conservazione nel tempo è necessario comunque ripetere le campagne di schedatura della vulnerabilità a intervalli temporali definiti o nei momenti in cui

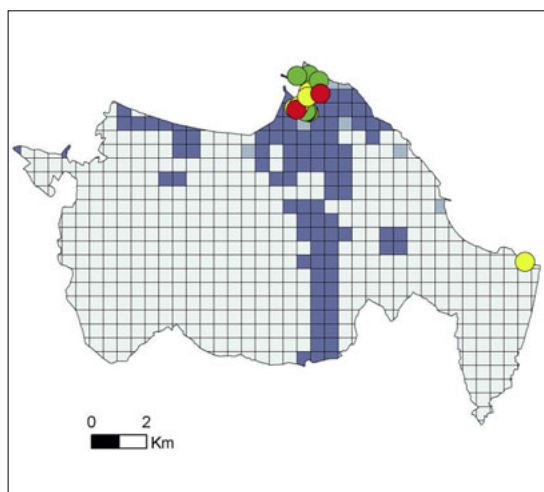
avvengono interventi o sul territorio o sul monumento. Risulta banale sottolineare però la necessità di una schedatura completa dei monumenti architettonici e archeologici del comune

TABELLA 6

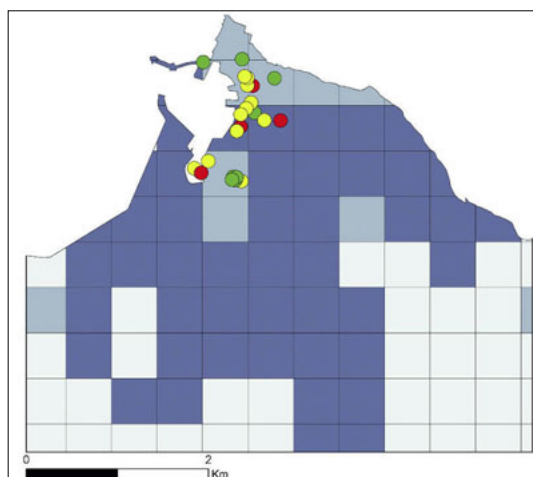
CLASSI DI RISCHIO INDIVIDUALE AMBIENTALE-ARIA PER I BENI ARCHITETTONICI SCHEDATI

Denominazione	Tipo	Classe di rischio
Torre di guardia (Cittadella)	Torre	1
Fuciliera (Cittadella)	Fortificazione	1
Edificio A (Ex Foresteria- Cittadella)	Padiglione/Stand	1
Edificio B (Ex Foresteria - Cittadella)	Padiglione/Stand	1
Mura Sangallesche	Fortificazione-Cittadella	1
Tempio di San Rocco	Tempio	3
Rivellino	Fortificazione	2
Chiesa del SS. Sacramento	Chiesa	3
Palazzo Mengoni-Ferretti	Palazzo/Palazzina	1
Chiesa di S. Domenico	Complesso	2
Palazzo Bosdari	Palazzo/Palazzina	2
Chiesa del Gesù	Chiesa/Plebana/Prepositurale/Prioria	3
Palazzo degli Anziani	Palazzo/Palazzina	2
Palazzo Ferretti	Palazzo	2
Chiesa dei SS. Pellegrino e Filippo Neri	Chiesa/Plebana/Prepositurale/Prioria	2
San Ciriaco	Chiesa-Cattedrale/Duomo	1
Arco Clementino	Arco	1
Chiesa di Santa Maria della Piazza	Chiesa	2
Loggia dei Mercanti	Loggia/Lobbia/Loggiato	2
Porta Pia	Porta	2
Mole Vanvitelliana o Lazzeretto	Forte/Roccaforte/Fortilizio/Fortificazione	3
Chiesa di S. Maria di Portonovo	Chiesa	1
Ex chiesa di S. Agostino	Chiesa	2
Immobile sito in comune di Ancona (Vecchio faro)	Faro	1
Porta Farina	Porta	3

26a



26b



Classi di Rischio Individuale (ambientale-aria)

- 1: V medio-bassa; P classe 1 e P classe 2
- 2: V medio-alta; P classe 2 e P classe 3
- 3: V alta; P classe 3 e P classe 3

di Ancona per avere indicazioni esaustive e più corrispondenti alla realtà territoriale che viene ben descritta da questo lavoro pur sulla esiguità dei beni rilevati.

Nello scenario 2 il rischio aumenta. Questa eventualità potrebbe verificarsi per quei monumenti che, risultati in condizioni critiche, non vengano sottoposti a quegli interventi conservativi finalizzati a renderli meno suscettibili a qualsiasi attacco del territorio con cui interagiscono.

CONCLUSIONI

Lo studio degli impatti dei cambiamenti climatici sui beni culturali di Ancona è stato elaborato utilizzando le informazioni sullo stato di conservazione (vulnerabilità) di alcuni beni selezionati sul territorio e i dati dei parametri che influiscono sui processi di degrado (pericolosità territoriale).

La vulnerabilità è stata ricavata attraverso una fase di schedatura realizzata su 27 beni (25 architettonici e 2 archeologici). I risultati ottenuti, confrontati con i dati di vulnerabilità superficiale di tutti i monumenti attualmente schedati in Italia, mostrano che i beni architettonici di Ancona sono caratterizzati da una vulnerabilità medio – alta, quelli archeologici da una vulnerabilità alta.

Dalle analisi statistiche dei dati ottenuti risulta evidente inoltre, che la distribuzione dei danni interessi aspetti conservativi delle superfici dei monumenti (danni da umidità, disgregazione dei materiali, alterazione degli strati superficiali) e che gli elementi maggiormente

26c



Fig. 26

Sovrapposizione tra la mappa di pericolosità e la mappa di rischio individuale per i beni di Ancona:



danneggiati ricadono sui fronti di esposizione all'aggressività ambientale.

Per quanto riguarda il calcolo della pericolosità territoriale, l'elaborazione si è basata, in questo lavoro, sulla stima della recessione superficiale (causata dall'azione sinergica di fattori climatici e ambientali) elaborata in uno scenario attuale (nel periodo 2003-2010) e in uno scenario futuro (nel 2030).

I risultati ottenuti sulla base dei valori dei parametri climatici e ambientali misurati dalle centraline presenti sul territorio, mostrano una

recessione superficiale dei materiali calcarei nel periodo 2003-2010 compresa in un intervallo tra 6,0 μm (calcolato in corrispondenza della centralina di Cittadella) e 8,2 μm (calcolato presso la stazione di Bocconi).

Dato che il valore di tolleranza della velocità di degrado per i materiali calcarei stabilito dall'International Co-operative Programme on Effects on Materials (UNECE ICP Materials Programme) è di 8,0 $\mu\text{m}/\text{anno}$, dai risultati ottenuti in questo studio la recessione superficiale in corrispondenza di una zona di traffico (rappresentata da via Bocconi) raggiunge anche il massimo livello accettabile.

Per quanto riguarda gli impatti stimati per il 2030, è stato tentato un esercizio di previsione pur con la consapevolezza che la valutazione degli impatti futuri è del tutto aleatoria perché legata a fattori non ancora presenti ma che potrebbero manifestarsi come effetto di scoperte scientifiche, equilibri economici e fattori geopolitici.

I risultati sono stati ottenuti considerando una diminuzione delle precipitazioni, così come previsto dai modelli meteorologici utilizzati nel progetto LIFE ACT, e un'ipotesi di riduzione dell'inquinamento atmosferico basata sull'attuale trend di concentrazione degli inquinanti in aria.

Sulla base di tali assunzioni, questo studio sperimentale indica che, nel futuro prossimo (2030), la recessione superficiale ad Ancona non dovrebbe mostrare variazioni significative rispetto ai valori attuali in zone di fondo urbano, mentre dovrebbe registrare una leggera riduzione nelle aree direttamente soggette alle emissioni antropiche.

I dati di recessione superficiale sono stati utilizzati per calcolare infine gli indicatori di rischio territoriale e individuale.

Il rischio territoriale è risultato ovviamente maggiore nella parte settentrionale della città, poiché caratterizzata da una maggiore concen-

trazione di monumenti.

Il rischio individuale, poiché la pericolosità territoriale risulta poco eterogenea, è determinato principalmente dalla componente vulnerabilità.

I beni che si trovano in uno stato di conservazione critico, a parità di pericolosità territoriale, saranno ovviamente più soggetti all'aggressione del territorio.

Per quanto riguarda il potenziale rischio in uno scenario futuro, dato che la recessione superficiale ipotizzata al 2030 non sembra variare significativamente rispetto a quella calcolata per lo scenario attuale, il rischio individuale dovrebbe dipendere dalla vulnerabilità futura.

Su questa si può intervenire con opportune attività di manutenzione che, se correttamente programmate ed eseguite, porteranno alla riduzione del livello di rischio stesso.

Obiettivo principale del sistema è quello di arrivare a conoscere il rischio di perdita, cui ogni bene del patrimonio culturale è soggetto, per mettere questa informazione a disposizione della programmazione. In questo modo chi deve prendere decisioni sulle attività di conservazione e restauro potrà avvalersi anche di questa informazione fondamentale. Molto spesso vengono proposte iniziative più o meno onerose finalizzate alla compilazione di una graduatoria dei beni più a rischio, senza pensare che tale risultato mai potrà essere raggiunto in modo corretto, se prima non si realizzano le condizioni operative per determinare questo rischio con lo stesso metro di misura per ogni bene del patrimonio.

Gli autori vogliono ringraziare per la collaborazione: la Direzione regionale per i beni culturali e paesaggistici delle Marche, la Soprintendenza per i beni architettonici e paesaggistici delle Marche, la Soprintendenza per i beni archeologici delle Marche, il comune di Ancona, la provincia di Ancona (Settore Reti di Monitoraggio e Risorse Energetiche Tutela e Valorizzazione dell'Ambiente - Area Ecologia).

BIBLIOGRAFIA

- [1] A. CAPRIOLO, F. GIORDANO, R. MASCOLO, G. FINOCCHIARO, L. SINISI, J. TUSCANO, R. GADDI, C. MASTROFRANCESCO, M. CUSANO, P. BONANNI, C. VICINI, S. MANDRONE, D. SPIZZICHINO, M. DI LEGINIO, F. ASSENNATO, C. CACACE, A. GIOVAGNOLI, *Progetto Life Act - Adapting To Climate Change In Time*, Qualità dell'ambiente urbano, VIII Rapporto, ISPRA 2012, pp. 215-239.
- [2] C. CACACE, R. GADDI, A. GIOVAGNOLI, M. CUSANO, P. BONANNI, *Gli impatti dei cambiamenti climatici sui beni culturali di Ancona*, "Annuario dei dati ambientali", 2011, 10, Tematiche in primo piano, ISPRA 2012, pp. 134-143.
- [3] G. ACCARDO, C. CACACE, R. RINALDI, *Il Sistema Informativo Territoriale della Carta del Rischio*, "ARKOS. Scienza e Restauro dell'Architettura", 2005, 6, pp. 43-52.
- [4] G. ACCARDO, A. ALTIERI, C. CACACE, E. GIANI, A. GIOVAGNOLI, *Risk map: a project to aid decision-making in the protection, preservation and conservation of Italian cultural heritage*, "Conservation Science", 2002, pp. 44-49.
- [5] C. CHATFIELD, A.J. COLLINS, *Introduction to Multivariate Analysis*, London - New York 1980, pp. 57 e ss.
- [6] C. CACACE, A.M. FERRONI, *La vulnerabilità dei monumenti e dei complessi archeologici: schedatura conservativa e calcolo dell'indice*, in M.C. LAURENTI (a cura di), *Le coperture delle aree archeologiche*. Museo Aperto, Roma 2006.
- [7] C. CARDELL-FERNANDEZ, G. VLEUGELS, K. TORFS, R. VAN GRIEKEN, *The process dominating Ca dissolution of limestone when exposed to ambient atmospheric conditions as determined by comparing dissolution models*, "Environmental Geology", 2002, 43, pp. 160-171.
- [8] F. GUIDOBALDI, A.M. MECCHI, *Corrosion of ancient marble monuments by rain: evaluation of pre-industrial recession rates by laboratory simulations*, in Atti della International Conference on Acidic Deposition. Its Nature and Impacts, Glasgow 16-21 September 1990, Glasgow 1993, vol. 27, n. 3, pp. 339-351.
- [9] P. BONANNI, R. DAFFINÀ, R. GADDI, A. GIOVAGNOLI, V. SILLI, M. CIRILLO, *L'impatto dell'inquinamento atmosferico sui beni di interesse storico-artistico esposti all'aperto*, in Rapporto APAT, 2006.
- [10] P. BRIMBLECOMBE, C. GROSSI, *The bibliometrics of atmospheric environment*, "Atmospheric Environment", 2009, 43, pp. 9-12.
- [11] C. SABBIONI, *L'aerosol atmosferico e il degrado dei monumenti in pietra*, in Conservazione del patrimonio culturale, Roma (Accademia Nazionale dei Lincei) 1994.
- [12] A. GIOVAGNOLI, M. MARABELLI, *Influence of Marine Aerosol on Calcareous Stones Decay*, in Art 099. 6th Conference on Non-Destructive Testing and microanalysis for the diagnostics and conservation of cultural and environmental heritage, Rome May 17th-20th 1999, Roma 1999.
- [13] A. BONAZZA, C. SABBIONI, P. MESSINA, C. GUARALDI, P. DE NUNTIIS, *Climate change impact: Mapping thermal stress on Carrara marble in Europe*, "Science of the Total Environment", 2009, 407, pp. 4506-4512.
- [14] R. BUGINI, M. LAURENZI TABASSO, M. REALINI, *Rate formation of black crusts on marble. A case study*, "Journal of Cultural Heritage", 2000, 1, pp. 111-116.
- [15] F. DE SANTIS, I. ALLEGRI, *Heterogeneous reaction of SO₂ and NO₂ on carbonaceous surfaces*, "Atmospheric Environment", 1992, 26A, 16, pp. 3061-3064.
- [16] A. BONAZZA, P. MESSINA, C. SABBIONI, C.M. GROSSI, P. BRIMBLECOMBE, *Mapping the impact of climate change on surface recessions of carbonate buildings in Europe*, "Science of the Total Environment", 2009, 407, 6, pp. 2039-2050.
- [17] F. DELALIEUX, C. CARDELL-FERNANDEZ, K. TORFS, G. VLEUGELS, R. VAN GRIEKEN, *Damage functions and mechanism equations derived from limestone weathering in field exposure*, "Water, Air

and Soil Pollution", 2002, 139, pp. 75-94.

[18] M. MARABELLI, A. GIOVAGNOLI, A. IVONE, *The risk map and the blackening index: a new recording apparatus*, in 9th International Congress on Deterioration and Conservation of Stone, Venice 19-24 June 2000, Amsterdam 2000, pp. 63-71.

[19] C. SABBIONI, N. GHEDINI, M. MACCHIAROLA, *Deposizione atmosferica di zolfo e carbonio sui monumenti in pietra di Roma*, in Atti della 5^a Giornata di Scienza della Terra e dell'Archeometria, Bari 19-20 febbraio 1998, Bologna 1998, pp. 141-144.

[20] C. GIAVARINI, M.L. SANTARELLI, R. NATALINI, F. FREDDI, *A non-linear model of sulphation of porous stones: numerical simulations and preliminary laboratory assessments*, "Journal of Cultural Heritage", 2008, 9, pp. 14-22.

[21] D. DE LA FUENTE, J.M. VEGA, F. VIEJI, I. DIAZ, M. MORCILLO, *City scale assessment model for air pollution effects on the cultural Heritage*, "Atmospheric Environment", 2011, 45, pp. 1242-1250.

[22] F. DESIATO, A. TORETI, G. FIORAVANTI, P. FRASCHETTI, W. PERCONTI, *Baseline Climate Scenario, Climate trends and projections*, "LIFE ACT Project", 2010, <http://issuu.com/actlife/docs/climate_trends_and_projections?mode=a_p>.

[23] G. CATTANI, A. DI MENNO DI BUCCHIANICO, D. DINA, M. INGLESSIS, C. NOTARO, G. SETTIMO, G. VIVIANO, A. MARCONI, *Evaluation of the temporal variation of air quality in Rome, Italy from 1999 to 2008*, "Annali dell'Istituto Superiore di Sanità", 2010, 46, 3, pp. 242-253.

[24] G. ACCARDO, E. GIANI, A. GIOVAGNOLI, *The Risk Map of Italian Cultural Heritage*, "Journal of Architectural Conservation", 2003, 2, pp. 41-57.

[25] D. BARTHOLOMEW, *Latent Variable Models and Factor Analysis*, London 1987.

NOTE

¹ <<http://www.actlife.eu/EN/index.xhtml>>.

² Per una completa trattazione della metodologia si consulti <www.cartadelrischio.it>.

³ L'approccio statistico che permette di estrarre dimensioni latenti a partire dall'osservazione di variabili 'manifeste' (ossia suscettibili di osservazione diretta) è denominato 'Analisi di Struttura Latente' [25]. In particolare, nel nostro caso, è applicabile lo schema metodologico dell'Analisi in Componenti Principali che, nella sua formulazione classica [5], consente di determinare delle combinazioni lineari (le componenti principali) delle variabili di partenza che sintetizzano in modo ottimale l'informazione contenuta in tali variabili. In genere vengono prese in considerazione poche 'componenti principali'.

⁴ Cfr. il paragrafo *Gli indicatori di rischio territoriale e individuale ad Ancona (scenario attuale)*.

⁵ Cfr. il paragrafo *Gli indicatori di rischio territoriale e individuale ad Ancona (scenario attuale)*.

⁶ *Model for multi-pollutant impact and assessment of threshold levels for cultural heritage (Multiasses)*, Report 2005.

⁷ R = recessione superficiale (µm); SO₂ = concentrazione di biossido di zolfo (µg/m³); HNO₃ = concentrazione di acido nitrico (µg/m³); PM₁₀ = concentrazione di particolato atmosferico (µg/m³); Rh₆₀ = Rh-60 con Rh = umidità relativa (%); [H⁺] = concentrazione di ioni idrogeno (mg/l); Rain = precipitazione (mm/anno).

⁸ <www.scia.sinanet.apat.it/>.

⁹ UCEA/CMA: Ufficio Centrale di Ecologia Agraria, Unità di ricerca per la climatologia e la meteorologia applicate all'agricoltura (www.cra-cma.it/).

¹⁰ Cfr. il paragrafo *Gli inquinanti atmosferici*.

¹¹ HNO₃, NO₂, O₃ = concentrazioni (in µg/m³) di acido nitrico, biossido di azoto e ozono; T = temperatura (°C); Rh = umidità relativa (%).

¹² Le centraline di monitoraggio della qualità dell'aria considerate sono gestite dalla provincia di Ancona. <<http://www.provincia.ancona.it/ecologia/Engine/RAServePG.php/P/250930090303/T/Monitoraggio-Ambiente>>.

¹³ La recessione superficiale al 2002 non è stata calcolata a causa della scarsa disponibilità di dati di inquinamento registrati in questo anno.

¹⁴ La centralina di Cittadella, essendo situata in una zona di fondo urbano, registra valori di inquinanti, eccetto l'ozono, più bassi rispetto alla stazione di Bocconi collocata in un'area di traffico urbana.

¹⁵ L'International Co-operative Programme on Effects on Materials (UNECE ICP Materials

Programme) ha stabilito valori accettabili di erosione («acceptable deterioration rate») per alcuni dei materiali costituenti i beni culturali. La definizione della velocità tollerabile di recessione superficiale è stata effettuata sulla base di due componenti: «the tolerable corrosion before action» ricavata dallo stadio di deterioramento del materiale quando il restauro deve ancora cominciare e «the tolerable time between the maintenance» che indica il tempo accettabile tra una manutenzione/restauro e l'altra; <<http://www.corr-institute.se/ICP-Materials/web/page.aspx?refid=12>>.

¹⁶ Si è scelto di soffermarsi al 2030, in quanto la previsione dell'andamento dell'inquinamento atmosferico al 2100 risulterebbe troppo approssimativa per la variabilità dei parametri presi in considerazione (variabilità legata ai possibili interventi delle politiche sociali finalizzate al miglioramento delle condizioni del benessere umano).

¹⁷ Regional Climate Models (RCMs): SMHIRCA, CNRM-RM5.1, KNMI-RMCO2.

¹⁸ Il test di Kendall è un test non parametrico derivato dal più noto Mann-Kendall ed è usato per l'individuazione degli andamenti statisticamente significativi di parametri ambientali.

¹⁹ Il «rischio statico-strutturale», descrive il degrado del materiale legato a fenomeni correlati alla statica dei beni (sismi, frane, dissesti, valanghe, ecc.). Il «rischio ambientale-aria», rappresenta il danno subito dai materiali a causa dei fattori climatici e ambientali (inquinamento atmosferico) caratteristici del territorio in cui i monumenti sono collocati. Il «rischio antropico» è connesso ai fattori legati alla presenza dell'uomo che possono modificare lo stato di conservazione del bene o alterare il contesto in cui esso si trova (densità demografica, l'«abbandono» di aree o centri abitati, la concentrazione urbana dell'edificato, i flussi turi-

stici, i visitatori di opere d'arte, il numero dei furti).

²⁰ Il «rischio territoriale» (R_t) fa riferimento «allo stato di suscettibilità al processo di degrado che caratterizza il territorio nel quale è collocato un «aggregato» di beni». Questo indicatore è calcolato in funzione dei livelli di pericolosità territoriale e delle caratteristiche dell'aggregato di beni considerato, per esempio il numero di monumenti (n).

$$R_t = n \cdot P \quad (3)$$

Il «rischio individuale» (R_i) si riferisce «allo stato di suscettibilità al processo di degrado di un singolo bene» ed è rappresentato dal prodotto tra la pericolosità a livello di comune (P) e la vulnerabilità (stato di conservazione) del bene k -esimo (V_k), presente sul territorio in quel dato comune

$$R_i = V_k \cdot P \quad (4)$$

Il «rischio locale» (R_l) si riferisce, come quello individuale, al singolo bene, ma la pericolosità viene calcolata a livello locale sub-comunale, moltiplicando la pericolosità (P_j) nell'intorno del bene, per la vulnerabilità (V_k) del bene stesso.

$$R_l = V_k \cdot P_j \quad (5)$$

²¹ L'approssimazione di unire le aree portuali e urbane in un'unica classe di pericolosità è dettata dal fatto che i dati delle concentrazioni di inquinanti misurati presso la stazione di Porto (area portuale) non risultano significativamente differenti da quelli misurati presso la centralina di Bocconi (traffico urbano).

²² Questa assunzione si basa sul fatto che nelle aree verdi non urbane è concentrato un numero inferiore di sorgenti di inquinamento rispetto alle aree verdi urbane.

²³ <<http://www.eea.europa.eu/publications/COR0-landcover>>.

²⁴ Cfr. il paragrafo *Scenario nel 2030*.

Gabriella Prisco
Bianca Fossà

Stefano Ferrari
Salvatore Federico

Angelo Giglio
Kristian Schneider

Paolo Scarpitti
Gian Franco Priori

Fabio Talarico
Igor Maria Villa

La cassaforte della casa dei Vettii a Pompei. Dalla scoperta al restauro

Fig. 1
Pompei, casa dei Vettii,
planimetria con l'indicazione delle due casseforti nell'atrio (c).

Fig. 2
Una fotografia dello scavo della casa dei Vettii (a) e l'ingrandimento del particolare con il basamento della cassaforte (b).

L'Istituto è stato presente, fin dal 1996, nella *domus* dei Vettii di Pompei con un progetto di restauro integrale, rivolto non solo al complesso architettonico con le sue finiture, ma anche alle decorazioni e agli arredi¹.

Fra questi ultimi, particolare importanza rivestono le due casseforti dell'atrio. Quella meridionale, oggetto di questo articolo, presentava uno stato di conservazione estremamente precario, tale da consigliare la sua rimozione dal sito.

Pertanto nel 1998 l'Istituto ha realizzato un cantiere didattico sul manufatto², per effettuare alcuni interventi propedeutici alla sua messa in sicurezza durante la manipolazione, l'imballaggio e il successivo trasporto presso il Laboratorio metalli e leghe dell'ISCR; in tale occasione è stata approntata una struttura atta a

sostenerne il notevole peso (circa kg 150).

In seguito, nell'ambito delle attività didattiche della Scuola di Alta Formazione dell'Istituto, si è giunti alla definizione del progetto e alla realizzazione di parte dell'intervento di restauro³. Il suo completamento⁴, con l'esecuzione del supporto definitivo e la documentazione grafica conclusiva⁵ sono stati affidati al Consorzio Kavaklik di Roma.

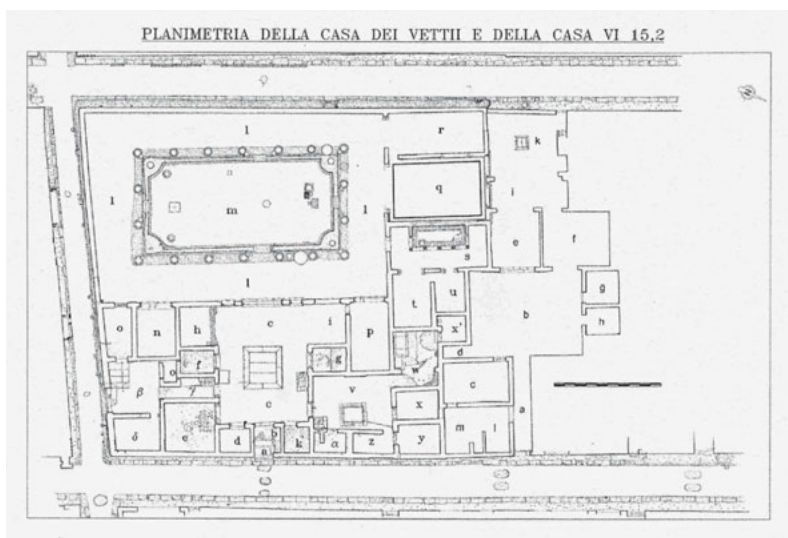
STORIA DELLA SCOPERTA

Pochissimi, e finora poco studiati, sono i rari esemplari di antiche casseforti giunti fino a noi⁶, nonostante si tratti di oggetti di grande interesse, di certo dal punto di vista tecnologico ma anche, spesso, da quello storico-artistico: basti pensare allo straordinario esemplare dalla villa 'B' di Oplontis, recante l'iscrizione con i nomi degli artigiani greci autori delle ricche decorazioni che ne costituiscono l'ornamento⁷.

Lo scavo della casa dei Vettii di Pompei, avvenuto alla fine del XIX secolo, ha restituito i resti di due *arcae* collocate, in posizione leggermente asimmetrica, sui lati settentrionale e meridionale dell'atrio (c)⁸ (fig. 1).

Della prima rimane solo il basamento con i sostegni per i piedi, conservati *in situ*⁹.

Dell'altra, addossata alla parete meridionale, tra il *cubiculum* (f) e l'ala (h), furono rinvenuti all'atto dello scavo, nel 1894¹⁰, cospicui resti, presumibilmente collassati sul basamento antico e nelle immediate vicinanze. Non vi sono notizie di prima mano, né buone fotografie



coeve al rinvenimento; le fonti affermano però concordemente che la cassaforte fu scoperta in frammenti¹¹; il dato sembra confermato dall'ingrandimento di una foto scattata durante lo scavo, in cui è visibile, nella parte meridionale dell'atrio, il solo basamento, in parte protetto da fasce tessili¹² (fig. 2a-b).

Quest'ultimo è costituito da un blocco monolitico di pietra, sovrapposto al pavimento; gli sono addossati, a una quota inferiore, alcuni blocchetti di calcare, di cui cinque, sagomati e non a filo con esso, in corrispondenza dei piedi (fig. 3); l'approssimazione con cui il tutto è stato realizzato doveva essere mascherata dall'ingombro della cassa e, sui lati, da un sottile strato di intonaco di cui sono state in passato osservate tracce¹³. Al centro del blocco è praticato, in senso nord-sud, un profondo solco, a metà del quale è inserito un lungo perno di ferro fermato con piombo fuso – attualmente piegato – in origine profondamente infisso nel pianale della cassa, come nel caso della cassaforte del lato nord e di altri casi analoghi, per scongiurarne l'asportazione. Sul blocco vi sono anche tracce di metallo fuso aderente alla pietra, da ricondurre forse a quello che ricopriva il pianale.

(G.P.)

IL MANUFATTO

La presenza di una certa quantità di materiale ligneo aderente al verso delle lamine metalliche che rivestivano la fronte e i lati della cassaforte ha consentito di effettuare, nel corso dell'intervento di restauro, alcune misurazioni in corrispondenza delle giunzioni tra le assi del tavolato e di osservare le unioni di queste con i montanti.

L'elemento principale preso in esame è la fascia inferiore di uno dei lati lunghi (fig. 4). L'osservazione diretta ha inizialmente permesso di identificare la connettura tra le assi del pannello, il dente di unione tra le giunzioni e i mon-



2a

tanti, e la sagoma di un tenone mobile e dei perni necessari al suo fissaggio alle assi¹⁴. Le zone effettivamente e univocamente misurabili sono relativamente poche. Le misurazioni sono



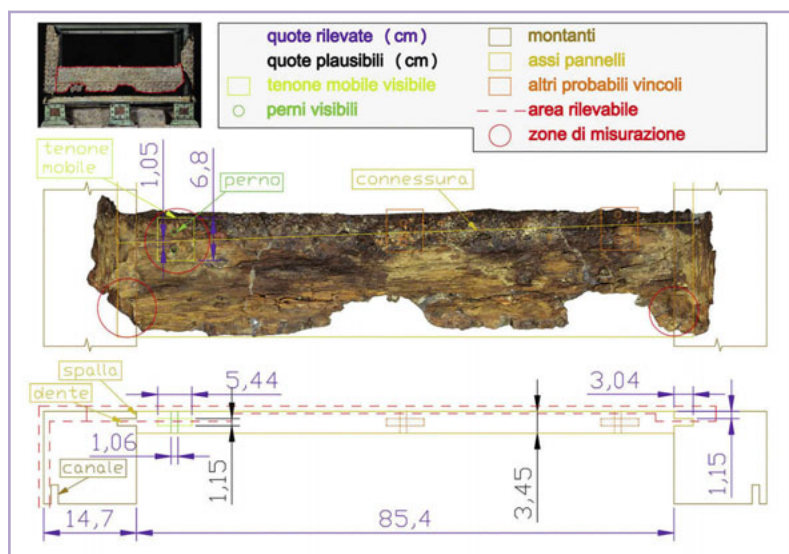
3



2b

Fig. 3
Pompei, casa dei Vettii, il basamento dopo la rimozione della cassaforte.

Fig. 4
Tavola riassuntiva delle misure delle parti lignee.



4

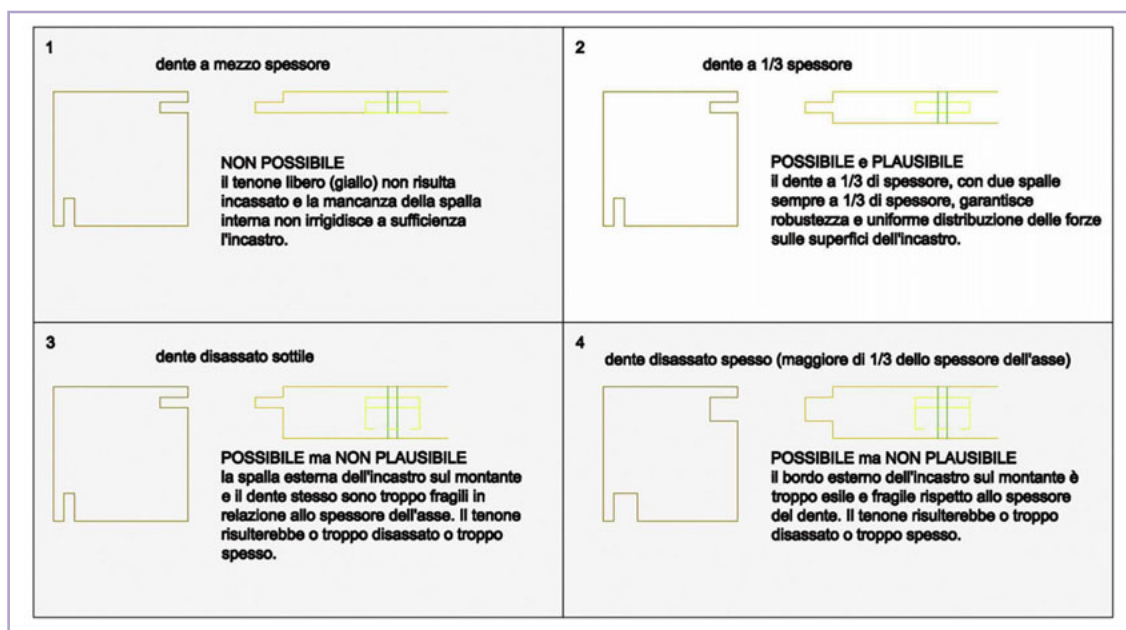
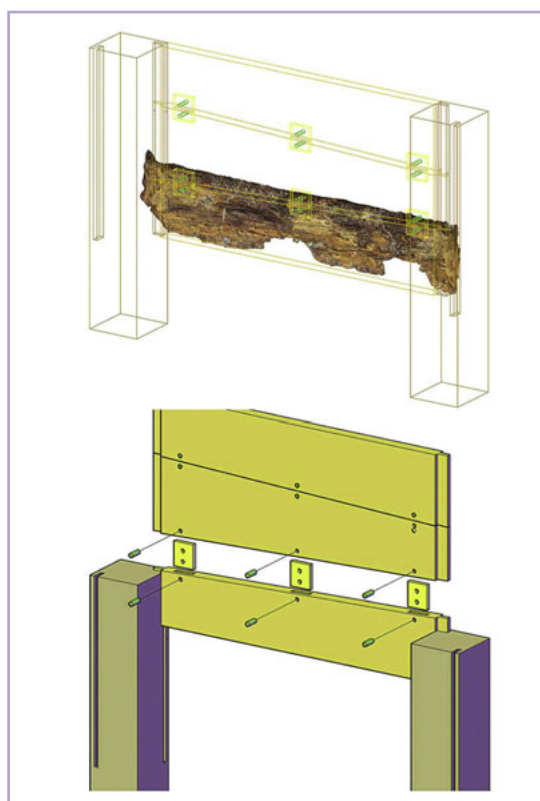


Fig. 5
Ipotesi di configurazione
dell'incastro dente-canale
tra le pannellature e i
montanti.

Fig. 6
Ipotesi ricostruttiva dell'as-
semblaggio degli elementi
della cassa lignea.

Fig. 7
Mappatura dei materiali
costitutivi dopo il restauro.



state effettuate essenzialmente con un calibro con nonio ventesimale (precisione 5/100 di mil-
limetro); la più importante, come si leggerà in
seguito, è senz'altro quella relativa alla profon-
dità della 'spalla' dell'incastro (1.15 cm). Il con-
fronto tra tutte le misure consente di apprezza-
re anche una certa modularità tra i vari elemen-
ti costitutivi (fig. 4).

Gli incastri della carpenteria lignea sono
generalmente realizzati intagliando il legno a
1/2 e 1/3 dello spessore degli elementi da giun-
tare, questo sia al fine di distribuire uniformemente le sollecitazioni dell'unione, sia per non
ispessire delle parti dell'incastro a scapito di
altre. Purtroppo non è possibile misurare né lo
spessore del dente dell'incastro dei pannelli nel
canale dei montanti, né quello del tenone mobile,
a causa della mancanza di materiale originale.

La figura 5 riassume dunque tutte le possibi-
li configurazioni dell'incastro dente-canale e la
conseguente determinazione dello spessore del
dente, del tenone mobile e dell'asse. Come si





8



9

può vedere, la configurazione n. 2, a 1/3 di spessore, è l'unica allo stesso tempo possibile e plausibile; da questa considerazione si può desumere anche che non solo il dente ricavato nelle assi dei pannelli, ma anche lo spessore del tenone mobile, sono 1/3 dello spessore – quindi uguali alla spalla dell'incastro – e, di conseguenza, quello delle assi è tre volte lo spessore della spalla stessa.

Due ultime considerazioni vanno fatte circa la sagoma delle assi, che risulta chiaramente rastremata, e sul numero dei tenoni mobili: considerata la posizione laterale dell'unico visibile e la destinazione d'uso del manufatto, è possibile ipotizzare la presenza di almeno altri due elementi analoghi su tutta la lunghezza del pannello (figg. 4, 6).

A conclusione si può ragionevolmente affermare che la struttura lignea della cassaforte è costituita da quattro montanti lignei di grande spessore, nei quali sono ricavati dei canali in cui inserire i denti dei quattro pannelli lignei latera-



10

li; questi ultimi sono composti da più assi rastremate accostate tra loro, con le connessure rinforzate da tre o quattro tenoni mobili imperniati (fig. 6).

(P.S.)

La cassa lignea era rivestita, per motivi di sicurezza, da lamine di ferro (fig. 7) disposte, sui lati, con andamento obliquo e parzialmente sovrapposte l'una all'altra. La parte inferiore di ciascuno dei tre lati superstiti era coperta da larghe fasce piane; i quattro montanti angolari che raccordavano i diversi prospetti erano rivestiti pure da fasce verticali, piegate a 90° in corrispondenza degli angoli. Tutte le lamine erano ancorate al legno mediante una moltitudine di chiodi, anch'essi di ferro, disposti su file parallele, la cui testa era coperta da borchie, in ferro sui laterali e in bronzo sulla fronte. La visione privilegiata riservata a quest'ultimo lato era sottolineata anche da decorazioni disposte su due registri, delimitati da sottili cornici modanate. Quello inferiore era costituito da una fascia a palmette e girali, realizzata ad agemina con filo di bronzo; quello superiore – mancante già al momento della scoperta¹⁵ – poteva essere, a giudicare dagli esemplari a noi noti, a rilievo oppure con elementi plastici aggettanti. I piedi erano rivestiti con lamine di ferro; in corrispondenza del prospetto principale erano inquadrati da quattro laminette bronzee, intersecantesi ad angolo retto e fermate da otto chiodi a testa emisferica, pure bronzee; sul lato inferiore erano fis-

Fig. 8

Cassaforte, particolare della ricomposizione ottocentesca: piede angolare sinistro, cornice inferiore tagliata, fascia in resina a imitazione del ferro.

Fig. 9

Cassaforte addossata alla parete meridionale della casa dei Vettii; si noti il disallineamento tra i sostegni e i piedi del manufatto.

Fig. 10

Il dipinto murale di IV stile iniziale dietro la cassaforte.



Fig. 11
Particolare del fregio a palmette, dopo il restauro.



Fig. 12
Particolare del legno antico della cassaforte dopo la pulitura: si riconosce l'attacco fra le tavole orizzontali e il montante destro; si nota la presenza di un perno ligneo.

Fig. 13
Il laterale destro nella ricomposizione ottocentesca: è visibile, in alcuni punti, l'andamento obliquo delle fasce in ferro.

Fig. 14
Il laterale sinistro nella ricomposizione ottocentesca, con le lesioni risarcite, successivamente, con malta cementizia.



sate cornici modanate nella stessa lega (fig. 8).

Nulla si conserva della parte posteriore; tuttavia, il posizionamento della cassa a ridosso di un muro (fig. 9) fa ipotizzare che essa fosse ricoperta da semplici lamine e chiodi di ferro, analogamente ai laterali.

Del tutto mancante è, infine, il coperchio con il meccanismo di chiusura; gli sono forse pertinenti una lunga stecca e una serie di cerniere in osso¹⁶ rinvenute, il giorno dopo la scoperta, nei pressi della cassa, con il famoso sigillo che, assieme a un castone, ha permesso di conoscere i nomi dei proprietari della casa¹⁷.

(G.P., B.F., St.F., Sa.F.)

INQUADRAMENTO CRONOLOGICO

Benché priva di gran parte degli elementi figurati che ne consentirebbero un più puntuale inquadramento, la cronologia della cassaforte può essere delimitata con una certa precisione: essa è stata addossata a una parete decorata in IV stile iniziale (fig. 10), la cui pontata inferiore con la predella è stata conservata all'atto della ridecorazione dell'atrio perché, evidentemente, non si volle rimuovere il pesante manufatto¹⁸. Questi limiti cronologici non sono contraddetti

dalla circostanza che i confronti più convincenti per l'unico motivo figurato superstite – un doppio registro di palmette circoscritte, diritte e rovesce, alternate a foglie lanceolate da cui si dipartono girali (fig. 11) – siano alcune cornici in stucco di IV stile decorate da analoghi motivi¹⁹, databili tutte dopo il 62 d.C.: troppo pochi sono ancora gli esempi di IV stile iniziale a noi noti, e non si può escludere il persistere di alcuni motivi figurati nel breve lasso di tempo compreso tra la metà del secolo e gli anni immediatamente successivi al terremoto. Il rapporto con la finitura della parete permette a sua volta di stabilire che la cassaforte posta sul lato nord è in fase con l'ultima decorazione dell'atrio²⁰, poiché in corrispondenza del suo ingombro non è stato steso l'intonaco²¹; lo scarto cronologico tra i due manufatti giustifica anche la differente tipologia del basamento²² e dei piedi.

(G.P.)

RESTAURI STORICI E STATO DI CONSERVAZIONE

Il primo restauro, di cui non esiste alcuna documentazione, fu attuato nel periodo immediatamente successivo al ritrovamento dell'opera²³.

All'atto del restauro non si fece gran conto delle cospicue tracce del legno rimaste aderenti alle superfici interne delle lamine metalliche²⁴ (fig. 12) tanto che, nella ricomposizione, esse furono obliterate per far aderire le parti superstiti alla cassa lignea moderna prescelta come supporto.

In quell'occasione, sulla spinta della volontà di restituire un'immagine il più possibile completa dell'opera, vennero accostate e adattate sulla suddetta cassa le varie parti originali, in posizioni non sempre pertinenti²⁵. Sui laterali, per esempio, i frammenti vennero collocati a formare una porzione apparentemente integra, a costo di tradire l'originale andamento obliquo delle fasce in ferro (fig. 13). Sul lato frontale (fig. 7), l'estremità della cornice in piombo rivestita con lamina modanata in lega di rame mostra evidenti segni di tagli (fig. 8): la larghezza della cassa antica venne infatti sensibilmente ridotta, evitando così cesure tra gli elementi superstiti²⁶ (fig. 9). In alcuni casi, infine, le borchie vennero collocate in posizioni non corrispondenti con le teste dei chiodi.

Il completamento dell'intervento di restauro si avvale della realizzazione di elementi *ex-novo*, a volte senza riferimento ad alcuna parte originale: sul profilo inferiore della cassa, al di sopra della cornice in piombo e bronzo, una fascia orizzontale fu realizzata con del mastice²⁷ su cui furono fatti aderire ossidi di ferro, per conferirle un aspetto simile a quello del metallo corrosivo (fig. 8). La stessa mistura fu poi utilizzata per colmare lo spazio tra i frammenti, a eccezione delle lacune superficiali e di alcune lesioni stuccate, in epoca successiva, con malta cementizia (fig. 14). Infine, il mastice fu utilizzato anche come adesivo tra le parti originali e la nuova cassa. Più complesso è il problema di alcuni elementi in metallo fuso, in particolare modanature e borchie, che presentano vistose differenze. Ove è stato possibile effettuare pre-

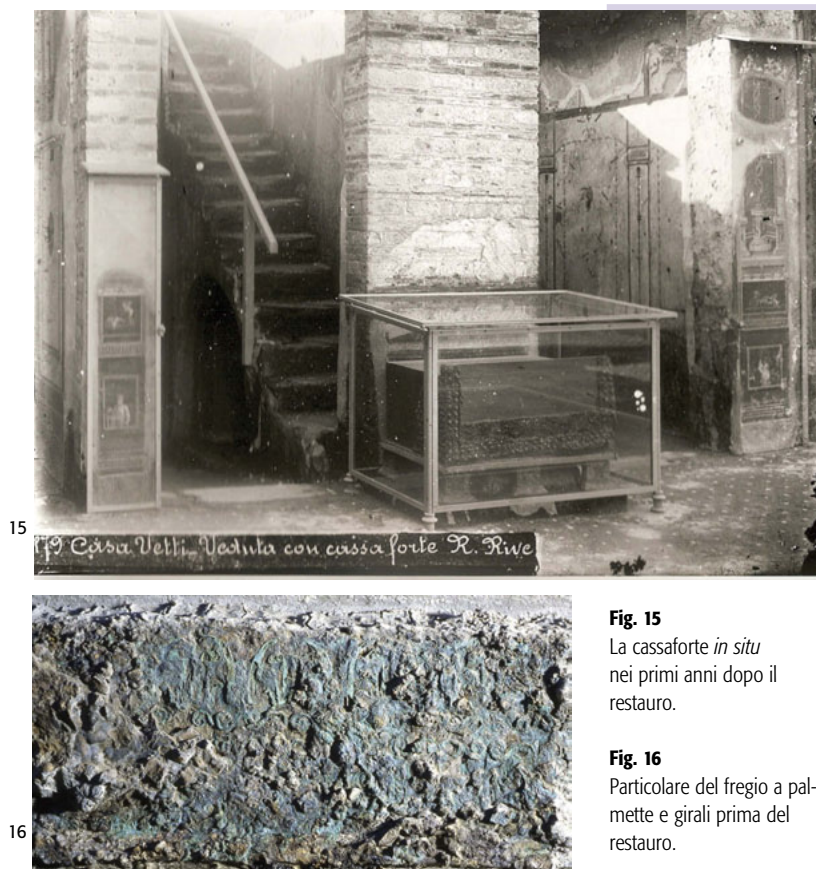


Fig. 15

La cassaforte *in situ* nei primi anni dopo il restauro.

Fig. 16

Particolare del fregio a palmette e girali prima del restauro.

lievi mirati, i risultati delle analisi isotopiche del piombo²⁸ danno provenienze diverse fra loro, ma sempre riconducibili con grande probabilità a miniere sfruttate in antico, oppure a misture in uso nella Pompei romana; è pertanto possibile che alcuni elementi siano stati creati *ex-novo* fondendo scarti di metallo antico, oppure che frammenti provenienti da altre casseforti siano stati utilizzati per completare quella dei Vettii.

Il restauro avvenne in tempi molto rapidi²⁹: sappiamo che, già nel 1895, la cassaforte era stata ricomposta, ricollocata sul suo piano d'appoggio originario e protetta da una pesante teca in cristallo e ghisa, nei primi tempi munita di una tendina di stoffa contro l'irraggiamento solare³⁰ (fig. 15); questo tipo di protezione, simile a quello messo in opera per gli affreschi superstiti dell'atrio³¹, appariva indispensabile, poiché la copertura di questo ambiente non fu attuata che nel 1927.

Se è risultata un'efficace barriera meccanica, la teca ha ostacolato, a causa del suo peso e delle rischiose manovre di movimentazione³², regola-

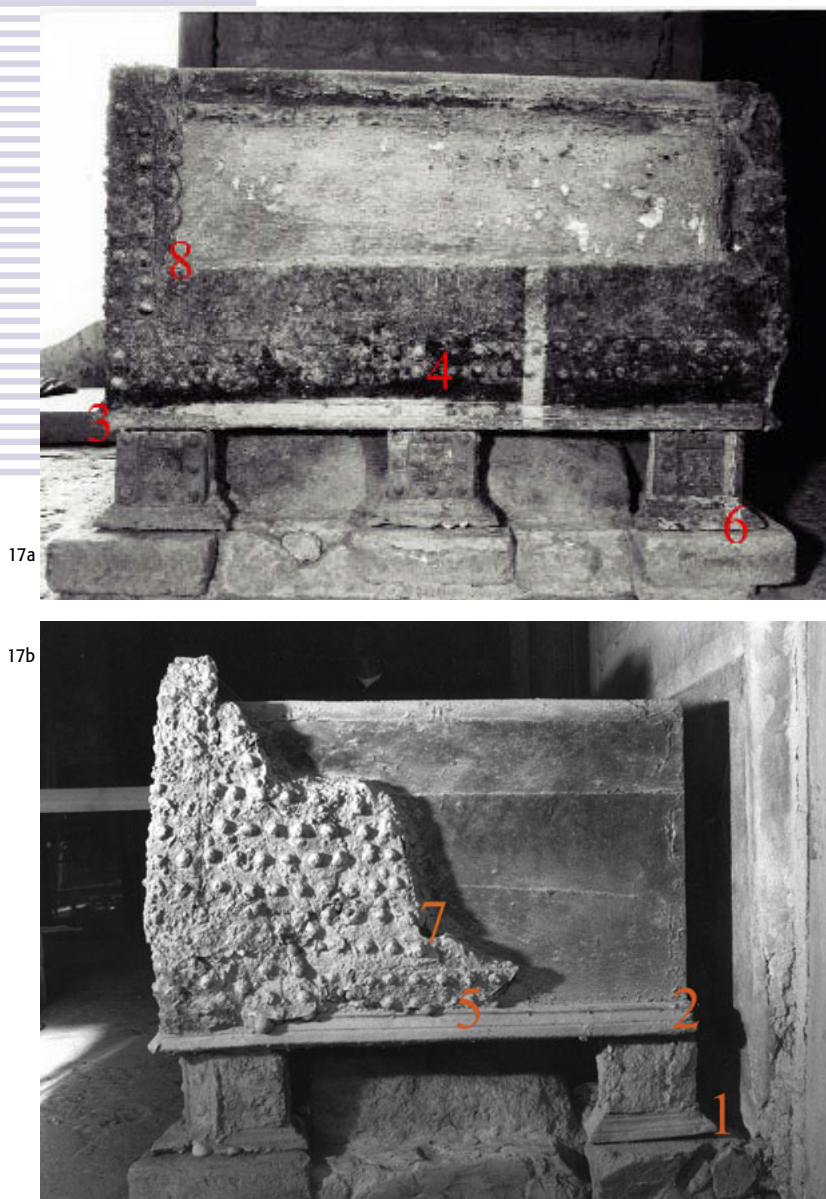


Fig. 17
Mappatura dei punti di prelievo per le analisi isotopiche e per quelle sui materiali di intervento:
a) lato frontale;
b) laterale sinistro.

ri manutenzioni: soltanto nel 1948, in seguito ai danni di guerra che avevano interessato, tra le altre case pompeiane, quella dei Vettii, fu disposta una verniciatura «a colla forte» del supporto, in realtà estesa anche all'originale³³ (fig. 9).

La teca non poteva d'altro canto garantire condizioni microambientali idonee, tanto che il confronto con le pochissime fotografie esistenti ha dimostrato un aggravamento, nel tempo, delle condizioni di conservazione del reperto. Il progressivo degrado delle parti in ferro ha causato infatti distacchi e perdite di parti originali, alterando inoltre pesantemente l'aspetto delle superfici, pressoché illeggibili al momento del

nostro intervento: in particolare, la decorazione a palmette e girali sul lato frontale, visibile ai tempi della scoperta, non lo era già più agli inizi degli anni Trenta³⁴ (fig. 16). Tale degrado è stato di certo accelerato dalla collocazione sul supporto in legno, per sua natura igroscopico, nonché dalla conservazione nel luogo di rinvenimento, in un ambiente semiconfinato e caratterizzato da escursioni termoigrometriche molto ampie: in corrispondenza del laterale sinistro, ad esempio, si è osservato un accentuato spostamento nell'assetto del rivestimento (fig. 9), causato probabilmente dal rigonfiamento del legno sottostante, che ha determinato una fessurazione nel metallo (fig. 14). Al processo di deformazione della struttura ha poi probabilmente contribuito la non uniforme distribuzione del peso sul basamento: nell'intervento della fine dell'800 non fu prevista la ricostruzione del fondo della cassa e, pertanto, tutto il peso ha gravato, per circa un secolo, sui cinque piedi che, per giunta, a causa delle superfici scabre, non aderivano perfettamente alle corrispondenti basette in pietra.

(G.P., B.F., St.F., Sa.F.)

LE INDAGINI

Prima di giungere presso i laboratori di restauro dell'ISCR, il manufatto fu trasferito presso la Società ThyssenKrupp Acciai Speciali di Terni, per essere sottoposto a indagine radiografica³⁵.

Al fine di confermare le differenze fra le modanature in bronzo dei cinque piedi sono state eseguite analisi quantitative per determinare il contenuto di rame³⁶, che non hanno però portato a conclusioni certe. Non è stato purtroppo possibile eseguire le metallografie, poiché i prelievi a suo tempo effettuati sono risultati privi di nucleo metallico.

Come si è detto, sono state poi effettuate analisi isotopiche del piombo su campioni di bronzo e piombo (fig. 17) prelevati da parti da

noi ritenute originali o di rifacimento (figg. 8, 18), per identificare le diversità tra miniere di provenienza e le possibili cronologie.

Nel corso del restauro è stata eseguita l'analisi di un frammento erratico di legno della cassa antica per identificarne la specie.

Prima di procedere al restauro, è stato necessario analizzare i prodotti di corrosione dei diversi metalli e le leghe³⁷.

Quanto ai materiali di intervento, sono stati analizzati il mastice utilizzato come adesivo tra le parti metalliche e la cassa lignea moderna, nonché alcune stuccature e colle (fig. 17); i risultati collimano perfettamente con quanto emerso, nel corso dello studio, sui restauri storici.

(G.P., B.F., St.F., Sa.F.)

ANALISI ISOTOPICHE DEL PIOMBO

Le analisi sono state effettuate mediante spettrometro di massa multicollettore con sorgente a plasma³⁸.

I risultati sono riassunti in tabella 1.

La composizione del Pb del campione 1 (modanatura del piede n. 5) è relativamente poco frequente, e si avvicina alla segnatura isotopica di siti minerari sfruttati in epoca classica nell'area mediterranea. Il campione cade esattamente nel punto in cui il campo dell'Iberia costiera (Almeria, ecc.) si sovrappone a quello della penisola Calcidica. Quindi non è possibile distinguere tra le due possibilità su base pura-

mente analitica; si nota però che in epoca romana imperiale lo sfruttamento industriale dell'Iberia superava, come tonnellaggio, la Calcidica. Si nota altresì che altri due campioni della casa dei Vettii, il 3 e il 5, sono compatibili con un'origine iberica piuttosto che egea.

Le tracce di Pb presenti nel campione 2 (lamina dalla modanatura laterale sinistra) hanno permesso di riconoscere che questo campione corrisponde a una mistura 'industriale romana' simile a quella dei tubi della rete fognaria di Pompei³⁹. L'ipotesi di una mistura è richiesta dall'osservazione che il Pb non corrisponde a nessuna miniera nota dell'antichità. Questo vuol dire solo che a un certo punto, tra l'estrazione in miniera e la lavorazione finale del pezzo in fucina, sono state mescolate due forniture di metallo di provenienza diversa. Poteva benissimo trattarsi di due lingotti di rame puro, uno di origine (a solo titolo di esempio) a Rio Tinto nell'Iberia meridionale e uno a Carthago Nova nell'Iberia costiera. Le tracce di piombo che ognuno dei due lingotti di rame contiene si miscelano anch'esse. Ne risulta un segnale di

Fig. 18
Borchie bronzee di diverse dimensioni sul lato frontale della cassa.

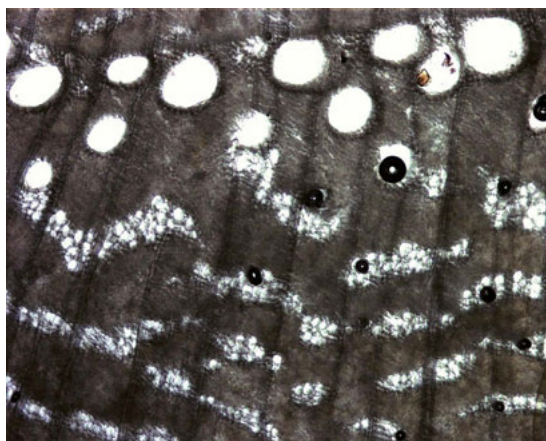


18

Tabella 1

Risultati delle analisi

rapporti isotopici	camp. 1	camp. 2	camp. 3	camp. 4	camp. 5
206Pb/204Pb	18.759 ± 0.002	18.537 ± 0.002	18.631 ± 0.002	18.185 ± 0.002	18.706 ± 0.002
207Pb/204Pb	15.686 ± 0.002	15.638 ± 0.003	15.683 ± 0.002	15.669 ± 0.002	15.681 ± 0.002
208Pb/204Pb	38.885 ± 0.007	38.644 ± 0.008	38.879 ± 0.005	38.347 ± 0.006	38.982 ± 0.005
208Pb/206Pb	2.0729 ± 0.0002	2.0847 ± 0.0002	2.0868 ± 0.0002	2.1088 ± 0.0002	2.0840 ± 0.0002
207Pb/206Pb	0.83616 ± 0.00004	0.84363 ± 0.00006	0.84175 ± 0.00004	0.86165 ± 0.00005	0.83832 ± 0.00005

**Fig. 19**

Microfotografia, luce trasmessa in campo chiaro. Sezione trasversale: *Ulmus* sp. Olmo.

provenienza che non corrisponde a nessuna delle due miniere di provenienza bensì alla loro mistura.

La composizione del campione 3 (lamina dalla modanatura frontale) si distingue chiarissimamente dalla lamina di cui al campione 2. Essa corrisponde alla segnatura isotopica dell'Iberia costiera, simile a quella del campione 1, ma molto ben distinguibile analiticamente. Tuttavia questa diversità di provenienza della materia prima non implica una diversità di provenienza del pezzo lavorato: potrebbero benissimo essere stati fatti dallo stesso artigiano nella stessa giornata – basta che abbia usato due pezzi di metallo arrivati nel suo magazzino da luoghi diversi. Non abbiamo modo di saperne di più. Se i due campioni fossero stati isotopicamente identici, risulterebbe molto probabile un'identità anche temporale nella lavorazione, vista la grande variabilità dei rapporti isotopici che si verifica in tutti gli oggetti archeologici (non ve ne sono praticamente mai due identici), mentre non è vero il contrario: la diversità isotopica non implica una diversità temporale o geografica della provenienza dell'artefatto.

La composizione del Pb del campione 4 (da una borchia grande del lato frontale) è diversissima, per provenienza, da quella di tutti gli altri campioni. Potrebbe essere ricondotta alla Sardegna, ma anche ad altre miniere in terreni paleozoici dell'Europa centro-settentrionale. È invece praticamente escluso un falso eseguito con metallo moderno, che corrisponderebbe a una composizione isotopica del Pb con rapporti

$^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb} < 17$ (Australia, Kazakistan, ecc.).

La composizione isotopica del Pb del campione 5 (riempimento in piombo della modanatura laterale sinistra) è molto vicina al campo del distretto minerario intorno a Carthago Nova. Esso comprendeva vari siti di estrazione dei minerali, che tutti insieme definiscono un campo composizionale relativamente ristretto, che però al contempo mostrano piccole (ma ben distinguibili) differenze isotopiche tra l'uno e l'altro.

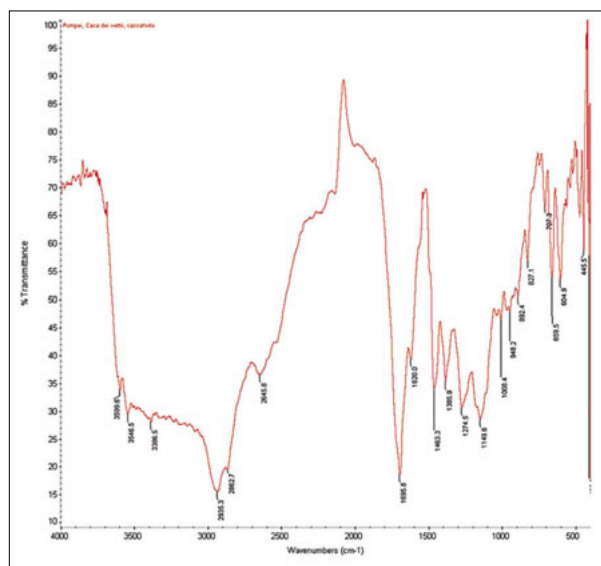
I tre campioni con la maggiore prossimità isotopica di questo studio, ossia i due campioni di bronzo 1 e 3 e di piombo 5, sono tutti compatibili con una provenienza dall'Iberia costiera, seppure da forniture diverse, come si evince dalle significative differenze tra le loro composizioni isotopiche.

(I.M.V.)

ANALISI PER L'IDENTIFICAZIONE DEL LEGNO

Lo studio finalizzato alla conoscenza di un manufatto ligneo prende avvio dall'identificazione della categoria botanica (*taxon*) sistematica di appartenenza⁴⁰. L'osservazione e la misurazione dei caratteri morfologici con valore diagnostico del tessuto xilematico nelle tre sezioni anatomiche fondamentali – trasversale, longitudinale radiale e l. tangenziale – è indispensabile per il riconoscimento della specie. Alcuni legni hanno caratteristiche macroscopiche tali da renderli identificabili anche a occhio nudo o con l'aiuto di una lente di ingrandimento. Nella maggioranza dei casi, al contrario, i caratteri morfologici osservati, non essendo visibili a occhio nudo, devono essere risolti attraverso l'utilizzo di uno stereo-microscopio in luce riflessa ovvero con un microscopio ottico in luce trasmessa per l'osservazione di sezioni sottili opportunamente preparate⁴¹.

Nel caso in oggetto, da un frammento di legno mineralizzato, aderente a una parte



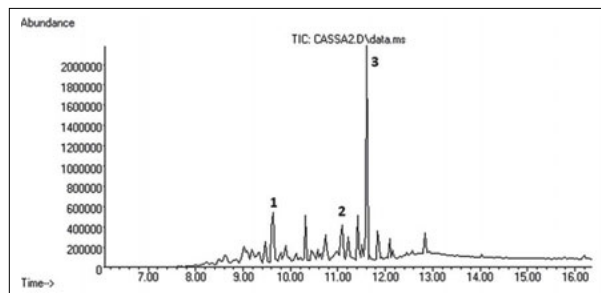
20

riamente impiegato e se ne trovano spesso tracce in contesti archeologici. Veniva utilizzato anche per la realizzazione dei mozzi delle ruote di carri grazie alle sue caratteristiche di resistenza e di elasticità⁴³. Il legno di olmo è facile da lavorare, di buona resistenza e durata, piuttosto pesante (peso specifico 0.65)⁴⁴, compatto ed elastico, difficile a fendersi, di bell'aspetto. È molto adatto per intelaiatura di porte e finestre e per parti incardinate, in manufatti sottoposti a sollecitazioni e usura.

(G.F.P.)

Fig. 20

Spettro FTIR del campione 6.



21

ANALISI PER L'IDENTIFICAZIONE DEI MATERIALI DI INTERVENTO

In questo contributo sono ripresi i risultati delle analisi eseguite su materiale di intervento applicati in precedenti restauri⁴⁵, già riportati nella scheda di analisi del Laboratorio di chimica dell'ISCR n. 1043 del 24/8/1998 e qui nuovamente rielaborati e interpretati utilizzando i software attualmente disponibili in laboratorio⁴⁶.

Nel corso del cantiere del '98 furono prelevati alcuni campioni, dei quali tre destinati all'identificazione dei materiali di intervento (fig. 17a-b). Il campione 6, di aspetto resinoso, è stato prelevato in corrispondenza del piede anteriore destro della cassaforte. Il prelievo n. 7 proviene da una stuccatura di bordo che, sul lato destro, sigilla lo spazio tra l'originale e la cassa lignea moderna; il campione 8, infine, è stato prelevato su una stuccatura in prossimità delle borchie metalliche presenti sui bordi della cassaforte.

Dopo test preliminari di solubilità con solventi organici a diversa polarità e dopo aver effettuato i test per il riconoscimento delle proteine, i campioni sono stati analizzati mediante diffrazione ai raggi X (XRD), spettrometria infrarossa in trasformata di Fourier (FTIR), gascromatografia con rivelatore di massa (GC-MS).

Le procedure utilizzate per le analisi sono le seguenti.

Fig. 21

Gas cromatogramma (TIC) del campione 6. Sono indicati i picchi degli esteri metilici dell'acido abietico (1), pimarico (2) e deidroabietico (3), con i relativi tempi di ritenzione (9.63', 11.41', 11.62').

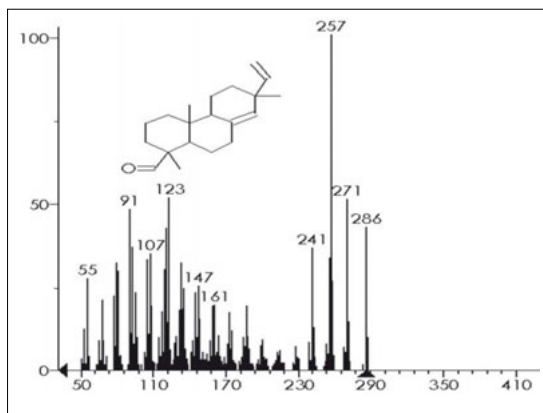
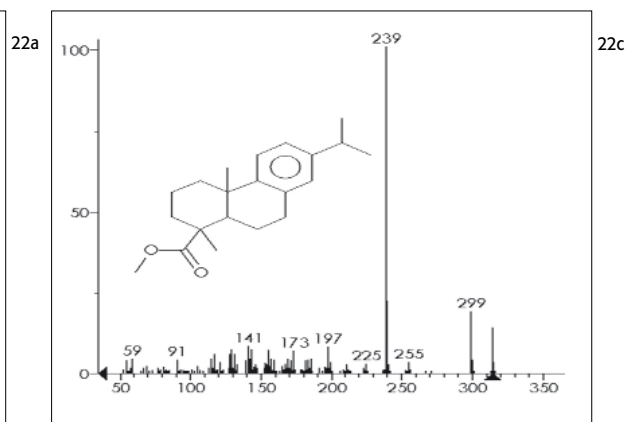
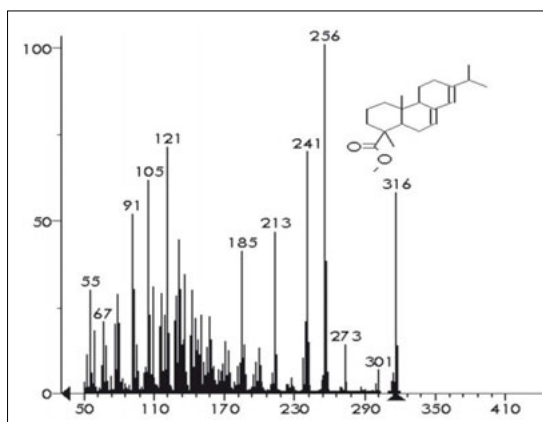
metallica della cassaforte, sono state allestite alcune sezioni sottili per l'osservazione al microscopio ottico a 100 e 200 ingrandimenti (fig. 19). Si riportano le principali caratteristiche delle sezioni:

- 1) sezione trasversale – legno eteroxilo formante anello poroso, vasi primaverili solitari, vasi tardivi in bande tangenziali ondulate più o meno continue;
- 2) sezioni longitudinali – raggi parenchimatici multi serati, in quattro-cinque serie, perforazioni semplici, – ispessimenti spiraliformi evidenti nei vasi.

Nonostante l'estremo degrado delle strutture del campione in esame, le sezioni ottenute hanno consentito di riconoscere le caratteristiche micro-morfologiche proprie del legno di *Ulmus* (Olmo). Non è possibile, invece, identificare la specie, in quanto il legno delle tre specie (*Ulmus minor* Miller, *U. glabra* Hudson e *U. laevis* Pallas) non può essere differenziato sulla base delle sole caratteristiche anatomiche⁴². Il genere *Ulmus* ha distribuzione europeo-caucasica. Il legno di olmo è noto-

Fig. 22

Campione 6: spettri di massa e formule di struttura relative degli esteri metilici degli acidi abietico (a), pimarico (b) e deidroabietico (c).



Test microchimici

Su tutti i campioni è stato effettuato il test microchimico di Ehrlich per il riconoscimento delle proteine⁴⁷.

Analisi delle polveri per diffrazione ai raggi X (XRD)

I campioni sono stati polverizzati in mortaio di agata e analizzati su portacampioni per polveri con un diffrattometro Seifert C3000 nell'intervallo 2θ compreso tra 5° e 120° . I diffrattogrammi ottenuti sono stati confrontati con la biblioteca di riferimento in dotazione allo strumento.

Analisi per spettrofotometria infrarossa in trasformata di Fourier (FTIR)

I campioni preparati per l'analisi XRD sono stati analizzati anche mediante FTIR in modalità trasmissione. Pochi granuli di campione sono stati preparati inglobando gli stessi in *micropellet* di bromuro di potassio mediante pressa manuale. I campioni così preparati sono

stati poi analizzati in trasmissione. Gli spettri⁴⁸ sono stati registrati nell'intervallo di numeri d'onda compreso tra 4000 cm^{-1} e 400 cm^{-1} .

Analisi GC-MS

I campioni sono stati trattati secondo la procedura prevista per l'analisi di cere, resine naturali di origine terpenica, sostanze saponificabili⁴⁹. I campioni sono stati idrolizzati a caldo in bagno a ultrasuoni con una soluzione di potassa metanolica, per favorire l'idrolisi di eventuali esteri presenti. Il successivo trattamento con soluzione acida in metanolo permette di ripristinare le funzioni acide (provenienti dall'idrolisi dei lipidi o degli esteri superiori delle cere) e contemporaneamente effettuare la metilazione delle funzioni carbossiliche comunque presenti in soluzione, come gli acidi resinici presenti nelle resine terpeniche. I derivati metilici sono stati successivamente estratti in etere dietilico e iniettati nel gas-cromatografo⁵⁰.

RISULTATI E DISCUSSIONE DELLE ANALISI

Campione 6

Il test microchimico per le proteine ha dato esito negativo.

L'analisi XRD ha permesso di identificare due diverse fasi cristalline, il Gesso ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) e la Bassanite ($\text{CaSO}_4 \cdot \frac{1}{2}\text{H}_2\text{O}$).

Lo spettro FTIR è caratterizzato da forti assorbimenti in corrispondenza dei gruppi funzionali carbonile/carbossile, ossidrilie, metile e metilene. Lo spettro del campione 6 (fig. 20) è compatibile con quello delle resine terpeniche naturali di origine vegetale. Gli spettri delle resine terpeniche vegetali, infatti, sono caratterizzati da un forte

assorbimento del carbonile attorno a 1740 cm^{-1} e dagli assorbimenti dovuti agli *stretching*, *bending* e *rocking* dei gruppi metilici, metilenici, olefinici; in particolare, oltre all'assorbimento del gruppo carbonilico, risultano diagnostici gli assorbimenti del gruppo ossidrilico intorno a 3400 cm^{-1} e la coppia di bande attorno a 1465 cm^{-1} e 1386 cm^{-1} . Dalla posizione del gruppo carbonilico e dal confronto con spettri di riferimento disponibili nella libreria di spettri si può ipotizzare che si tratti della colofonia; questa ipotesi è in accordo con quanto reperibile in letteratura⁵¹.

Per confermare tale ipotesi il campione è stato analizzato mediante GC-MS. Solo in questo campione, come era prevedibile, queste analisi hanno dato risultati positivi. È stata infatti confermata la presenza di composti terpenici, in particolare i derivati metilici degli acidi deidroabietico e abietico e i derivati metilici di composti dell'acido pimarico. Il cromatogramma e gli spettri di massa dei composti più significativi sono riportati in figg. 21 e 22.

Campione 7

Le analisi XRD hanno individuato la presenza di Gesso ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) e Quarzo (SiO_2). Il test per le proteine ha dato esito positivo.

Campione 8

L'unica fase cristallina rilevata mediante XRD è associata alla Goetite ($\alpha\text{-FeO(OH)}$). Il test per le proteine ha dato esito positivo.

CONCLUSIONI

Nel campione 6 le analisi FTIR hanno confermato la presenza di una resina terpenica di origine vegetale. L'analisi GC-MS ha evidenziato la presenza dei derivati metilici degli acidi deidroabietico e abietico, analiti che sono diagnostici e caratterizzanti per la colofonia e la trementina veneta, resine ottenute da diverse *Pinacee*. La presenza dell'acido deidroabietico è riscontrata come il prodotto di invecchiamento più frequente e abbondante dell'acido abietico,



Fig. 23

Particolare delle resine e del legno antico dopo il ribaltamento del pannello frontale.



Fig. 24

Verso di un frammento ricomposto; si noti l'andamento delle fibre lignee.



Fig. 25

Recto dello stesso frammento.

tanto che quest'ultimo è generalmente assente nelle resine invecchiate naturalmente o in quelle sottoposte al processo di distillazione in corrente di vapore per separare la componente volatile (l'essenza di trementina) dal residuo solido (la colofonia).

Nel campione analizzato si riscontra però anche la presenza dell'acido abietico (come derivato metilico). Questo fa ipotizzare che il materiale non abbia completato il suo naturale processo di invecchiamento, rafforzando l'ipotesi che il materiale sia stato applicato nell'intervento di restauro della fine del XIX secolo.

La stessa presenza di acido abietico, inoltre, suggerisce che sia stata impiegata direttamente la trementina, cioè l'oleoresina prodotta dalle conifere – un essudato particolarmente viscoso – con la funzione di mastice o di adesivo. Sembra meno probabile che il materiale sia stato applicato con una soluzione ottenuta mescolando la

Fig. 26

Cassaforte, lato frontale,
dopo il restauro.



colofonia, ossia il residuo solido, a un solvente.

La collocazione della cassaforte all'interno della casa dei Vettii in una posizione poco esposta alla luce e la protezione, a partire dal primo restauro, del reperto con una teca di cristallo (fig. 15), materiale in grado di assorbire parte della componente ultravioletta della luce solare, potrebbero aver contribuito a rallentare in modo significativo il naturale processo foto-ossidativo.

Nello stesso campione la frazione inorganica è costituita da gesso e da bassanite; quest'ultimo componente costituisce il comune gesso da presa. Tale presenza può essere giustificata solo con la contemporanea presenza della resina, che deve averne impedito il naturale (e rapido) processo di idratazione.

In conclusione l'ipotesi più ragionevole è che sia stato impiegato un impasto di gesso e resina di pino (o di trementina veneta).

Nel campione 7 i risultati analitici indicano che si tratta di una stuccatura a gesso con una frazione organica costituita da materiale proteico caricata anche con sabbia per migliorarne le proprietà meccaniche.

Il campione 8, infine, è caratterizzato dalla presenza di ossidi di ferro idrati – prodotti di

ossidazione delle borchie in ferro – e da materiale proteico.

La presenza in due distinte zone di un materiale proteico suggerisce che sia stata impiegata una colla, probabilmente animale, con una funzione protettiva e/o consolidante.

(E.T.)

L'INTERVENTO DI RESTAURO

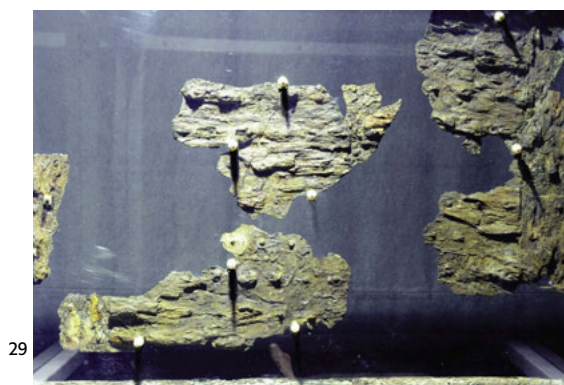
Il restauro si è rivelato di particolare complessità sia dal punto di vista tecnico, sia da quello della presentazione estetica.

In laboratorio sono state realizzate le controforme in poliuretano espanso per il posizionamento in orizzontale del reperto e il successivo ribaltamento del pannello frontale e dei due laterali. È stato così possibile rimuovere, meccanicamente e con impacchi di acetone, il legno moderno, i mastici e gli adesivi di restauro, riportando alla luce vaste aree del legno originale (fig. 23).

Nel corso degli smontaggi è emerso con chiarezza quanto la ricomposizione ottocentesca dei numerosissimi frammenti (circa 55 pertinenti alla cassa e circa 45 ai piedi) fosse frutto di accostamenti arbitrari, erronei posizionamenti



27



29



28

di frammenti e profondi fraintendimenti, anche da un punto di vista metrologico. Il nostro studio, basato sull'osservazione degli attacchi superstiti e dell'andamento delle fibre del legno aderente ai frammenti (figg. 24, 25), ha permesso di riconoscere degli insiemi e di riposizionare correttamente molti elementi come, ad esempio, parte del rivestimento del montante anteriore sinistro (figg. 7, 26). Dove gli attacchi non erano riconoscibili, o l'altezza delle fasce decorative rimaneva dubbia si è scelto, come sopra accennato, di lasciare una cesura. Si è deciso infine di conservare gli elementi dubitativamente moderni nonché quelli, antichi, forse provenienti da altri reperti pompeiani riutilizzati.

Se in tal modo la cassaforte ha perso in parte l'aspetto omogeneo del primo restauro, che giocava sulla contrapposizione di pieni e di vuoti, grazie anche all'impiego di un mastice integrante decisamente mimetico, ha guadagnato per contro in leggibilità (figg. 7, 26): si riconoscono adesso con chiarezza i quattro montanti angolari, le fasce piane che delimitano in basso il rivestimento, l'andamento obliquo delle lamine poste sui lati, il disegno creato dalle borchie che mascherano le teste dei chiodi. Inoltre, grazie



30

Fig. 27

La cassaforte durante il montaggio sul supporto nel Museo di Napoli.

Fig. 28

Particolare degli ancoraggi regolabili.

Fig. 29

I resti del legno antico visibili attraverso i pannelli di plexiglass.

Fig. 30

Museo Archeologico Nazionale di Napoli. La cassaforte nella sala LXXXVII.

alla pulitura⁵², il reperto ha perduto l'aspetto piatto e smorto dovuto alla presenza dei prodotti di corrosione delle leghe di ferro, all'uso pervasivo del mastice resinoso e alla verniciatura attuata nel dopoguerra. In particolare, il motivo ad agemina sulla fronte ha riguadagnato gran parte della sua leggibilità (figg. 16, 11).

Anche le proporzioni della cassa appaiono oggi alquanto diverse da quelle immaginate dai nostri predecessori: il corretto posizionamento di alcuni frammenti ha consentito di attribuirle una maggiore lunghezza⁵³, sicché i piedi posti ai quattro angoli risultano adesso a filo con i loro blocchetti di sostegno (figg. 7, 26); questo costi-

Il calco del basamento

(box 1)

Dopo aver dedotto la sensibile contrazione della larghezza della cassaforte dai tagli delle modanature e dalla mancata centratura dei tre piedi frontali rispetto ai blocchetti sagomati del suo basamento in situ, si è compreso che l'intervento di ricomposizione delle varie parti ormai svincolate necessitasse di una copia del basamento, utile allo studio metrologico del manufatto.

L'impronta è stata eseguita, durante la primavera 2001, per calco diretto, comprendendo parte del pavimento, leggermente inclinato verso l'impluvium, per ottenere una copia con lo stesso andamento dell'originale. L'impronta è stata ottenuta con gomme RTV siliconiche applicate in più stesure, pennellabili per il contatto diretto con il manufatto e plasmabili per ispessire la prima stesura. Dopo l'avvenuta catalizzazione è stata costruita su di essa una madre

forma in vetroresina atta a contenere l'impronta, ottenuta in tre parti per garantirne e facilitarne il distacco dal basamento in relazione ai suoi sottosquadri. Il lavoro in situ si è concluso con la costruzione della cassaforma lignea per il sostegno della forma e dell'impronta in silicone.

In seguito, presso il Laboratorio Metalli e leghe dell'ISCR, è stata realizzata la copia del basamento, in vetroresina. Quest'operazione ha comportato l'esecuzione di alcune stesure di resina epossidica caricata con inerti e bianco di zinco, seguita da una seconda fase in cui allo stesso preparato sono stati aggiunti ritagli di tessuto di vetro per rinforzare lo spessore delle superfici.

Durante le fasi conclusive del restauro, stabilita in accordo con la Soprintendenza Archeologica di Napoli e Pompei la destinazione museale del manufatto, si è ritenuto

che il calco del basamento potesse seguire la cassaforte stessa e costituire parte integrante della sua esposizione. A tale scopo tutto il calco è stato riadattato, per poter sostenere il peso dell'opera con il suo supporto: all'interno delle cavità del calco, lungo i lati e nelle parti centrali, è stato quindi eseguito un rinforzo con tavole di legno multistrato giuntate con viti, mentre le zone d'appoggio dei piedi del manufatto sono state riempite con resine caricate con inerti. Inoltre si è provveduto all'applicazione di piedini in gomma in corrispondenza dei cinque piedi. Infine, le superfici esterne del calco sono state trattate cromaticamente, nell'intento di creare un tono omogeneo, non lontano da quelli del basamento originale, che non interferisse però con l'osservazione della cassaforte.

S. Federico, S. Ferrari, E. Senatore

tuisce un notevole progresso non solo da un punto di vista filologico, ma anche da quello conservativo, poiché è stata in tal modo recuperata l'aderenza originaria agli appoggi. La maggiore altezza è invece dovuta alla difficoltà di stabilire l'ampiezza originale della fascia con le borchie sovrastante la cornice inferiore modanata⁵⁴ che era stata colmata, nel vecchio restauro, con mastice e ossidi di ferro (fig. 8); anche in questo caso è stato dunque necessario creare una cesura (figg. 7, 26). In ogni caso, tale incremento dimensionale suggerisce appena l'imponenza con cui la cassaforte, completa del suo coperchio, doveva presentarsi agli occhi di chi si trovava nell'atrio; di certo, l'ingombro dell'oggetto doveva essere tale da nascondere la predella con animali ai lati di un piedistallo – con-

servata solo nella parte inferiore – difforme dalla decorazione post-terremoto, la cui zona corrispondente è decorata con amorini impegnati in varie attività.

Dopo il completamento dello studio metrologico è stato possibile procedere alla progettazione del nuovo supporto⁵⁵ – costituito da pannelli ancorati a una struttura portante – finalizzato anche a suggerire forma e volumi originari (fig. 27). Per stabilire le dimensioni del telaio, in acciaio inox⁵⁶, si è dovuto tener conto del differente spessore dei frammenti originali, cui aderiscono porzioni più o meno ampie di legno; si è dovuto poi calcolare un ulteriore margine, per non rischiare un contatto diretto tra questo e il supporto; è stato infine necessario sottrarre anche lo spessore dei pannelli. Per far sì che la

superficie dei frammenti si venisse a trovare sul medesimo piano, si è fatto ricorso ad ancoraggi regolabili, realizzati in ottone (fig. 28). Le cornici inferiori della cassa appoggiano su mensole aggettanti pure in acciaio, mentre quelle dei piedi direttamente sul basamento in vetroresina. Questa soluzione permette un totale e agevole smontaggio dei diversi elementi della cassaforte.

Quanto alla presentazione finale del reperto, questa ha dovuto tenere conto della necessità di lasciare a vista, per motivi documentari e di studio, le superfici interne della cassa lignea originale (fig. 29). Di conseguenza, la scelta del supporto è caduta su pannelli in metacrilato – materiale che presenta caratteristiche di trasparenza, oltre che di leggerezza – vincolati al telaio⁵⁷. Tuttavia, per consentire una lettura unitaria dei frammenti superstiti, si è scelto di attutire l'effetto di trasparenza mediante una pellicola bruna che si accordasse al tono dell'originale, fatta aderire a tutta la superficie interna del plexiglas. In altre parole, è il supporto a suggerire i volumi della cassa lignea e a fungere nello stesso tempo, in corrispondenza delle lacune, da piano in sotto livello. Abbiamo in tal modo cercato di contemperare l'istanza estetica con quella storica, molto sentita in ambito archeologico (fig. 26).

(G.P., B.F., St.F., Sa.F., A.G., K.S.)

A conclusione del restauro, in accordo con la Soprintendenza Archeologica di Napoli e Pompei, si è ritenuto opportuno esporre l'oggetto in un ambiente confinato, a causa della sua degradabilità a contatto con l'ambiente esterno.

La cassaforte si trova dunque esposta nella nicchia della sala LXXXVII del Museo Archeologico Nazionale di Napoli, posizionata sul calco in vetroresina del basamento originale in pietra – eseguito dai restauratori dell'ISCR durante le fasi iniziali dell'intervento conservativo (box 1) – come ulteriore elemento che age-

volasse la comprensione della collocazione e delle misure originali. Per proteggerla dal contatto diretto con i visitatori è stata realizzata una lastra di plexiglas, ancorata alle pareti laterali della nicchia mediante binari verticali, in modo da permetterne una facile rimozione in vista delle manutenzioni⁵⁸ (fig. 30).

Accanto all'opera verrà apposto il QR Code (riprodotto anche qui a fianco) che permette di collegarsi alle pagine del sito ISCR dedicate alla cassaforte.

La pianta alla fig. 1 è stata eseguita dalla TreErre sas di Alessandro Tilia, la foto alla fig. 2 è dell'Archivio Roger-Viollet (3625-14 RV 335439), quella alla fig. 15 dell'Archivio SAP (inv. 100) è di Robert Rive, l'elaborato a fig. 7 e la foto a fig. 11 sono di Kavaklik, le foto ISCR alle figg. 17, 18, 26, 27, 29 e 30 sono di Paolo Piccioni, quella di fig. 19 è di Giulia Galotta, gli elaborati grafici alle figg. 4-6 sono di Paolo Scarpitti.



www.iscr.beniculturali.it

NOTE

¹ Per le prime fasi dell'intervento si vedano A.M. FERRONI, M.G. FLAMINI, G. PRISCO, *Interventi di restauro nella Casa dei Vettii (VI 15,1): note preliminari sull'attività in corso*, "Rivista di Studi Pompeiani", 1997, VIII, pp. 160-167; F. CAPANNA, M.G. FLAMINI, A. GUGLIELMI, M. OZINO CALIGARIS, G. PRISCO, S. SALERNO, *L'Istituto Centrale per il Restauro a Pompei: interventi nella casa dei Vettii e nella casa VI 15,2*, "Rivista di Studi Pompeiani", 2000, XI, pp. 252-262; per il cantiere sulla cassaforte cfr. p. 255 e figg. 13-14.

² Il cantiere, che si è svolto nel settembre 1998, è stato diretto da Gabriella Prisco; il direttore operativo è stato Ines Cortesi Felici (finanziamento ministeriale, a.f. 1998, perizia del 25.5.1998, n. 11/98).

³ Alle fasi iniziali dell'intervento ha partecipato anche la restauratrice Paola Donati.

⁴ Con finanziamento ministeriale, a.f. 2007, perizia 24/07 del 26.9.07.

⁵ Questa è stata realizzata anche sulla scorta della precedente documentazione, eseguita a cura di Marco Sangiorgio.

⁶ Sono a tutt'oggi noti una decina di esemplari da area vesuviana; il loro numero cresce però di molto se si esaminano le vecchie relazioni di scavo e si contano i basamenti superstiti: E. PERNICE, *Hellenistische Tische, Zisternenmündungen, Beckenuntersätze, Altäre und Truhen*, (Die hellenistische Kunst in Pompeji, V), Berlin-Leipzig 1932, pp. 71 ss., ne enumera 24; essi sono con-

centrati prevalentemente a Pompei. Per la cassaforte dalla casa di M. Obellius Firmus si veda anche M.P. GUIDOBALDI, F. PESANDO, *Gli ozi di Ercole. Residenze di lusso a Pompei ed Ercolano*, Roma 2006, pp. 110-112. Un breve excursus su questo tipo di reperti in E. DE CAROLIS, *Il mobile a Pompei ed Ercolano. Letti, sedie, tavoli, armadi. Contributo alla tipologia dei mobili della prima età imperiale*, (Studia Archaeologica, 151), Roma 2006, pp. 142-143. Per la realizzazione della struttura lignea della cassa e del sistema di apertura del coperchio cfr. R.B. ULRICH, *Roman Woodworking*, Yale 2007, pp. 227-231. Come ha sottolineato J.A. DICKMANN, *Domus frequentata: auspruchvolles Wohnen im pompejanischen Stadthaus*, München 1999, p. 112, le *arcae* non erano necessariamente destinate a contenere denaro o preziosi.

⁷ Cfr. A. D'AMBROSIO, P.G. GUZZO, M. MASTROROBERTO (a cura di), *Storie da un'eruzione: Pompei, Ercolano, Oplontis*, Catalogo della mostra, Napoli 20 marzo-31 agosto 2003, Milano 2003, pp. 158-160 (scheda di L. Fergola) e A. BIASIOTTI, *I meccanismi di riferma e chiusura della cassaforte*, Ivi, pp. 172-173.

⁸ J.A. DICKMANN (*Domus frequentata...*, cit., p. 112) spiega la mancanza di allineamento tra le due *arcae* e le loro differenti misure con la necessità di correggere l'asimmetria nella distribuzione delle porte laterali nell'atrio. Tuttavia, in seguito al nostro studio, le misure originali della nostra cassaforte sono risultate assai più vicine a quelle della cassaforte del lato opposto (cfr. *infra*, p. 81).

⁹ Si veda un acquarello di Luigi Bazzani, che documenta la parete settentrionale dell'atrio con il basamento poco dopo la scoperta: cfr. G. PRISCO, A. GUGLIELMI, D. MAZZESCHI, C. BARNABA, *Per la storia del restauro della casa dei Vettii in Pompei: una nuova applicazione del diagramma di flusso stratigrafico*, "Bollettino ICR - Nuova Serie", 2004, 8-9, p. 50, fig. 10.

¹⁰ La scoperta avvenne il 10 dicembre 1894 [cfr. *Giornale di scavo dal gennaio 1883 all'ottobre 1899* (SAP, A VI,3)]; la comunicazione dell'importante rinvenimento al Ministro è contenuta in una lettera di A. Sogliano, controfirmata da G. de Petra, del 28 dicembre dello stesso anno (H.B. VAN DER POEL, *More Letters and Documents*, III, Rome 1998, p. 443 ss.).

¹¹ «Si attende restaurarla perchè in frammenti» è scritto in una annotazione a margine, in corrispondenza della data del rinvenimento. P. GUSMAN (*Pompei*, Paris 1899, p. 30) che fornisce in molti punti del suo testo versioni difforni – e spesso fantasiose – rispetto a quelle di altri autori coevi, afferma che il supporto ligneo si dissolse in polvere all'atto dello scavo, e che si frugò tra i frammenti superstiti alla ricerca di un inesistente tesoro; egli è inoltre l'unico a fare menzione di tracce di cuoio.

¹² La stessa situazione è documentata, in modo

più confuso, dalla foto DAI 69111.

¹³ Per un'analogia finitura a intonaco si veda il basamento della cassaforte nella casa di Obellius Firmus IX 14,4. Cfr. *Pompei. Pitture e mosaici* (d'ora in poi PPM) X, Roma 2003, p. 371, n. 16.

¹⁴ Il tenone mobile è un efficace sistema di vincolo tra due elementi accostati; l'inserimento trasversale di uno o più perni su ciascun elemento garantisce la continuità strutturale.

¹⁵ Il pannello fu asportato forse, insieme ad altri elementi, dai cunicolari, cui si devono i numerosi fori di ruberia osservabili nella *domus*.

¹⁶ Questi cilindri, che potevano essere realizzati in osso oppure in avorio, sono stati trovati più volte a Pompei; venivano accostati fra loro in modo da alternare elementi fissi e mobili: cfr. T.A.M. MOLS, *Wooden Furniture in Herculaneum. Form, technique and function*, Amsterdam 1999, p. 107 e Pl. 29.

¹⁷ SAN, inventario generale: «124785: 16 pezzi cilindrici appartenenti a cerniere; osso; rinv. 11 detto» (l'inventario cita il *Notamento* di Pompei del 3 luglio 1899, n. 238; gli oggetti furono immessi il 10 agosto 1899). Interessante è altresì il coevo rinvenimento di una stecca con foro nella parte superiore (MAN inv. n. 124784), la cui lunghezza, di ben 145 cm, mal si accorda con le misure della nostra cassa e di uno scudo di serratura in bronzo «coi corrispondenti chiodetti» (MAN inv. n. 124783). Degli elementi di cerniera e della stecca fa menzione anche A. MAU (*Scavi di Pompei 1894-1895*, "Mitteilungen des Deutschen Archaeologischen Instituts, Roemische Abteilung", 1896, 11, pp. 27-28), precisando che furono rinvenuti vicino alla cassaforte.

¹⁸ Per la cronologia ante 62 d.C. delle *alae* e del frammento dipinto dietro la cassaforte cfr. W.J.T.H. PETERS, *La composizione delle pareti dipinte nella casa dei Vettii a Pompei*, "Mededelingen van het Nederland Institut Rome", 1977, 39 (N.S. 4), pp. 99 e 120. Il dipinto doveva risultare completamente nascosto grazie all'altezza del coperchio, e alla lunghezza, maggiore di quella restituita dalla ricomposizione ottocentesca (cfr. *infra*, pp. 73, 81).

¹⁹ Cfr. alcune cornici di IV stile del gruppo VI di U. RIEMENSCHNEIDER, *Pompejanische Stuckgesimse des Dritten und Vierten Stils*, Frankfurt a.M.-Bern-New York 1986, p. 517, Fries nn. 70-71; all'interno di questo gruppo, il confronto più stringente è con la cornice in stucco all'imposta della volta del *tepidarium* delle Terme del Foro, datata post 62 d.C. (cfr. PPM VII, Roma 1997, p. 165, fig. 19). Il motivo, semplificato, si trova nella stessa casa dei Vettii, nella decorazione a stucco del timpano del larario (cfr. TH. FRÖHLICH, *Cornici di stucco di terzo e quarto stile a Pompei: alcuni dati statistici*, "Mededelingen van het Nederland

Institut Rome", 1995, 54, p. 194) e, dipinto, nell'ambiente (n), nella piattabanda delle edicole a cassettoni al centro delle quali si trovano i quadri mitologici (cfr. PPM V, Roma 1994, p. 527, fig. 105; p. 529, fig. 107; p. 532, fig. 110).

²⁰ Per la cronologia delle decorazioni eseguite nella casa dalla bottega dei Vettii tra il 75 e 78 d.C. cfr. da ultimo D. ESPOSITO, *Le officine pittoriche di IV stile a Pompei. Dinamiche produttive ed economico-sociali*, Roma 2009, pp. 57 ss.

²¹ Equivocando il dato, M.I. ROSTOVITZEFF, *Pompei tra il 1893 e il 1895*, "Zapiski Imperatorskago Russkago archeologiceskago obschtsva", 1896, 8 (NS), riteneva che all'atto della collocazione di questa cassa l'intonaco fosse stato scalpellato.

²² Il basamento della nostra cassaforte è assimilabile al tipo 1a di Pernice, mentre quello della cassaforte settentrionale appartiene al suo tipo 1c: cfr. E. PERNICE, *Hellenistische Tische...*, cit., pp. 92-93.

²³ Cfr. *supra*, nota 11.

²⁴ Un accenno alle «non dubbie tracce» della cassa lignea sul verso delle lamine in ferro è in A. SOGLIANO, *La casa dei Vettii in Pompei*, "Monumenti Antichi, Accademia Reale dei Lincei", 1898, VIII, p. 252.

²⁵ Non è questo l'unico caso di raggruppamento artificiale di frammenti per restituire unità a reperti lacunosi: anche i frammenti della decorazione a fresco del lato interno dell'architrave del peristilio furono raggruppati in modo arbitrario. Nelle prime raffigurazioni della casa si coglie un intento analogo: ad esempio, in un acquarello di Luigi Bazzani raffigurante il peristilio visto da sud-ovest, i frammenti della decorazione dell'architrave esterno sono stati 'spostati' e raggruppati per rendere l'idea dell'andamento della decorazione a girali (su questo argomento cfr. M.G. FLAMINI, G. PRISCO, *La casa dei Vettii ai tempi della scoperta: Luigi Bazzani, un testimone d'eccezione*, in D. SCAGLIARINI, A. CORALINI, R. HELG (a cura di), *Davvero! La Pompei di fine '800 nella pittura di Luigi Bazzani*, Catalogo della mostra, Bologna, 29 marzo-26 maggio 2013, Napoli 4 luglio 2013-6 gennaio 2014, Bologna 2013, pp. 43-44).

²⁶ La cassaforte misurava, al momento del nostro intervento, m 1.08 x 0.86 x 0.88.

²⁷ Identificato alle analisi come una miscela di trementina veneta e gesso: cfr. *infra*, pp. 79-80.

²⁸ Cfr. *infra*, pp. 74-75.

²⁹ Ciò è confermato da una sezione di Luigi Bazzani (Terni, Archivio di Stato, NI397437), a Pompei dall'aprile 1895, in cui sono combinati due momenti cronologicamente diversi: vi si osserva la cassaforte ricomposta e, in secondo piano, la riproduzione schematica dell'affresco di IV stile iniziale, nella realtà occultata dalla cassa moderna: evidentemente,

al momento della creazione della minuta della sezione, la cassaforte si trovava nei laboratori, e quindi l'artista ha potuto disegnare la parete; all'epoca della redazione finale a china, eseguita non molto tempo dopo, il reperto era stato ricollocato *in situ*. Purtroppo il disegno non è datato.

³⁰ Si veda anche M.I. ROSTOVITZEFF, *Pompei tra il 1893 e il 1895...*, cit. In una riproduzione dei fratelli Niccolini (F., F. NICCOLINI, *Le case ed i monumenti di Pompei*, IV, Napoli 1896, tav. XXVI) dove è rappresentato il giardino di prima fase appena allestito, si intravede la cassaforte già sotto teca (per le fasi del giardino cfr. A. ALTIERI, M.G. FLAMINI, G. PRISCO, *Cronologia di un giardino attraverso le immagini, cronologia delle immagini attraverso un giardino: la domus dei Vettii, un case-study*, in J.P. MOREL, J. TRESSERAS JUAN, J.C. MATAMALA (a cura di), *The archaeology of crop fields and gardens*, Proceedings of the 1st Conference on Crop Fields and Gardens Archaeology, Barcelona (Spain) 1-3 giugno 2006, Bari 2006, pp. 271-281).

³¹ Non si tratta però, tranne che in un caso, di teche, ma di cristalli posti a una certa distanza dagli affreschi, con una piccola tettoia di copertura.

³² La teca, priva del lato posteriore, era stata concepita per essere spostata in avanti; tuttavia le manovre necessarie alla sua movimentazione comportavano il suo trascinarsi sul pavimento e il rischio di urtare i lati del basamento, con la conseguente perdita dei residui della finitura a intonaco: questi, infatti, non sono ormai più conservati.

³³ Cfr. *Giornale degli Scavi e dei Lavori di restauro e conservazione eseguiti in Pompei. Gennaio 1947-luglio 1949* (SAP A VI, 9). Si tratta di una colla proteica, tradizionalmente usata in falegnameria (per il risultato delle indagini, cfr. *infra*, p. 80). Non sappiamo invece a quale delle due casseforti si riferisca la notizia del medesimo *Giornale* dal novembre 1899 all'ottobre 1904 (SAP, A VI, 4) dove, alla data del 20 settembre 1900, si legge: «Lavorano solamente per urgenza i fabbrieri per il restauro di una delle casseforti nella Casa dei Vettii»; potrebbe trattarsi del restauro, oppure, più probabilmente, della creazione della teca per la cassaforte a nord, meno conservata e quindi oggetto di attenzione solo dopo il completamento di quella meridionale; purtroppo questa cassaforte, come peraltro quella di cui si tratta in questo articolo, è poco visibile nelle fotografie; la teca è presente nella foto Alinari 11349b, databile *post* 1903 (cfr. A. ALTIERI, C. BARNABA, G. FAZIO, M.G. FLAMINI, A. GUGLIELMI, D. MAZZESCHI, G. PRISCO, *Per la storia del restauro della casa dei Vettii in Pompei: nuovi dati dal peristilio*, in A. CORALINI (a cura di), *Vesuviana. Archeologie a confronto*, Atti del Convegno Internazionale, Bologna 14-16 gennaio 2008, Bologna 2009, p. 732). Il doppio vetro di

questa teca si ruppe accidentalmente nel settembre 1931 (cfr. SAP, Archivio estinto, n. 300).

³⁴ Cfr. rispettivamente A. SOGLIANO, *La casa dei Vettii...*, cit., p. 252; E. PERNICE, *Hellenistische Tische...*, cit., pp. 92-93; della decorazione, descritta come illeggibile, lo studioso equivoca anche il materiale usato per l'agemina, ritenuto argento.

³⁵ L'indagine fu eseguita, grazie alla cortesia dei responsabili, presso la Società delle Fucine - Reparto ex Condotte Forzate, nel settembre 1998, mediante un Acceleratore Lineare.

³⁶ Le indagini di conducibilità IACS sono state eseguite dal chimico dell'ISCR Giuseppe Guida con un apparecchio portatile Hocking.

³⁷ Essi sono risultati prevalentemente, per quanto riguarda le leghe di rame, malachite, cuprite, brocantite, nonché cloruri in tracce: atacamite e paratacamite; il composto prevalente della corrosione del ferro è risultato essere l'ossido idrato lepidocrocite. Analisi a cura di Giuseppe Guida.

³⁸ Le procedure utilizzate sono descritte in I.M. VILLA, *Lead isotopic measurements in Archeological objects*, "Archaeological and Anthropological Sciences", 2009, 1, pp. 149-153.

<www.doi.org>: 10.1007/s12520-009-0012-5.

³⁹ M. BONI, G. DI MAIO, R. FREI, I.M. VILLA, *Lead isotopic evidence for a mixed provenance of Roman water pipes from Pompeii*, "Archeometry", 2000, 42, pp. 201-208.

⁴⁰ M. FIORAVANTI, G. GALOTTA, *I legni di più frequente impiego in epoca romana*, in G. CANEVA (a cura di), *La biologia vegetale per i beni culturali*, Firenze 2005, vol. II, pp. 22-25.

⁴¹ R. NARDI BERTI, *La struttura anatomica del legno ed il riconoscimento dei legnami italiani di più corrente impiego*, *Contributi scientifico-pratici per una migliore conoscenza ed utilizzazione del legno*, Firenze (CNR-IRL) 1979.

⁴² F.H. SCHWEINGRUBER, *Anatomie europäischer Hölzer: ein Atlas zur Bestimmung europäischer Baum*, Bern-Stuttgart 1990.

⁴³ G.F. PRIORI, *Analisi identificative di reperti lignei*, in A. EMILIOZZI (a cura di), *Carri da guerra e principi etruschi*, Catalogo della mostra, Viterbo 24 maggio-31 gennaio 1998, Roma 27 maggio-4 luglio 1999, Roma 1999.

⁴⁴ R. NARDI BERTI, *La struttura anatomica del legno*, cit.

⁴⁵ Cfr. *supra*, pp. 73, 74.

⁴⁶ Per l'elaborazione degli spettri FTIR è stato utilizzato il *software* Omnic Picta ©2009 di Thermo Scientific. Per l'elaborazione e il riconoscimento degli

spettri di massa è stato utilizzato il *software* MSD ChemStation ©2008 di Agilent Technologies.

⁴⁷ Test con p-dimetil-ammino-benzaldeide (reattivo di Ehrlich, cfr. AA.VV., *DIMOS*, parte I, volume 3, Roma 1978).

⁴⁸ È stato impiegato uno spettrofotometro IR Nicolet mod 510P. Le micro-pastiche di KBr (purezza per IR) sono state preparate con pressa manuale Graseby Specac (P/N 3920) fornito dalla Hellma Italia.

⁴⁹ Cfr. G. CARTONI, M.V. RUSSO, F. SPINELLI, F. TALARICO, *Characterisation of fresh and aged terpenic resins by micro-FTIR and GC-MS analyses of varnishes in XVI-XVII centuries paintings*, "Annali di Chimica", 2003, 93, pp. 849-860.

⁵⁰ È stato utilizzato un gas-cromatografo HP 6850 Serie II, corredato di rivelatore di massa HP 5972. Le separazioni cromatografiche sono state ottenute con una colonna cromatografica capillare HP-5MS, con fase stazionaria SE54.

⁵¹ Cfr., ad esempio, M. DERRICK, *Fourier Transform Infrared Spectral Analysis of Natural Resins Used in Furniture Finishes*, "JAIC - Journal of the American Institute for Conservation", 1989, 28, 1, pp. 43-56.

⁵² Gli strati di corrosione delle superfici in lega di ferro sono stati puliti con frese di vari tipi montate su micromotore dentistico e microsabbiatura con ossido di alluminio 220 mesh. I trattamenti di inibizione della corrosione sono stati effettuati con benzotriazolo in soluzione alcolica all'1.5%, per le leghe di rame, e con soluzione di acido tannico (Fertan), per le leghe di ferro. La protezione finale di tutte le superfici è stata ottenuta con resina acrilica Paraloid B44 al 3% in acetone.

⁵³ 115.6 cm contro i 111 cm del precedente restauro.

⁵⁴ Non siamo certi che esista una vera e propria lacuna, poiché, in un piccolo tratto, la fascia sembra conservare le tracce di una superficie finita.

⁵⁵ Il supporto, progettato dal gruppo di lavoro, è stato realizzato dal sig. Gianni Tei, della ditta EM di Roma.

⁵⁶ Realizzato con tubolari a sezione quadra di mm 30x30.

⁵⁷ Mediante bulloni a brugola in acciaio inseriti dalla parte interna dei tubolari.

⁵⁸ Si ringrazia l'arch. Maria Grazia Flamini per la collaborazione alla progettazione della musealizzazione. A quest'ultima fase del lavoro ha partecipato il sig. Giovanni Criscuolo.

Carol Blumenfeld

RECENSIONI

Giuseppina Perusini, *Simon Horsin-Déon e il restauro in Francia alla metà del XIX secolo*

Professeur à l'université d'Udine, Giuseppina Perusini, historienne de l'art et restauratrice s'est spécialisée depuis plusieurs années dans l'étude des premiers manuels de restauration des œuvres d'art, et notamment sur le traité de Christian Koester. Dans le numéro 33 de "Techné", elle a présenté une première étude sur *Simon Horsin-Déon et la restauration des peintures en France au milieu du XIXe siècle*. Aujourd'hui elle consacre au restaurateur une monographie qui se distingue par la qualité de son appareil documentaire. L'auteur a non seulement mis au jour des documents inédits provenant du fond des Archives des musées nationaux, mais elle a surtout découvert un remarquable ensemble épistolaire conservé au musée de Sens, ville dont Horsin-Déon était originaire. De plus, elle traduit et propose une analyse critique de son traité, De la conservation et de la restauration des tableaux, paru en 1853. Chacun des chapitres développés par Giuseppina Perusini est accompagné d'un appareil substantiel de notes et surtout d'annexes très complètes. En mettant à disposition de son lecteur des sources aussi pléthoriques, l'auteur lui offre non seulement la possibilité de se forger son propre jugement mais surtout de pouvoir utiliser la personnalité d'Horsin-Déon comme le fil conducteur d'une histoire des pratiques de la restauration au milieu du XIXe siècle.

Cette étude apporte un éclairage particulièrement bienvenu sur une personnalité dont l'indépendance et surtout le fait de ne pas avoir tra-

vaillé pour le Louvre, ont eu pourtant raison de sa postérité. En effet, la carrière d'Horsin-Déon demeure aujourd'hui très confidentielle. Giuseppina Perusini met donc en avant un homme original et dynamique qui s'était fait un nom dans le milieu de la restauration et sur le marché de l'art européen. La traduction en italien de toutes ces pièces d'archives et surtout la publication même en Italie d'un ouvrage consacrée à cette figure mal connue de l'histoire de la restauration en France pourraient surprendre. Dans son introduction, l'auteur explique ce choix par la formidable réception dont a bénéficié le traité d'Horsin-Déon à l'étranger alors qu'il ne reçut qu'un accueil discret et mitigé en France.

Dans le deuxième chapitre, Giuseppina Perusini met en avant la polyvalence des activités de Simon Horsin-Déon. Encouragé par sa famille, celui-ci prend le chemin de Rome après avoir montré des dispositions pour la peinture. A son retour, le jeune homme fait son entrée dans l'atelier de Louis Rioult à Paris où il se perfectionne dans son art mais où il acquiert surtout une connaissance du milieu artistique parisien dont il n'est pas familier. Giuseppina Perusini a insisté sur les activités de peintre d'Horsin-Déon ont elle a reconstitué le maigre corpus. Très rapidement, il se tourne en effet vers la restauration après un séjour en Belgique. Voyageur infatigable, Horsin-Déon mène à bien plusieurs grands chantiers de restauration, notamment la campagne de 1857 au musée des Augustins à Toulouse, mais il est surtout un expert et un



Fig. 1
GIUSEPPINA PERUSINI, *Simon Horsin-Déon e il restauro in Francia alla metà del XIX secolo*, Edifir, Firenze 2013.

marchand de tableaux au riche réseau européen. Son regard sur la restauration relève tant de son expérience personnelle des pratiques artistiques que de celle du marchand qu'il est également.

Dans le troisième chapitre, Giuseppina Perusini revient sur le concours pour les restaurateurs organisé au musée du Louvre en 1848. Après avoir rappelé l'origine de ce type d'examens, elle en montre toutes les subtilités administratives et surtout les conflits soulevés par la politique menée par Villot. Il est sans doute ici important de souligner l'excellente connaissance des institutions muséales de Giuseppina Perusini. Si Horsin-Déon s'est pleinement impliqué dans la préparation du concours, il n'en retire pas, comme la plupart de ses collègues, l'intérêt escompté, le concours apparaissant finalement comme un leurre.

Le chapitre suivant est justement consacré aux débats qui entourent dans les années 1850 le nettoyage des tableaux du musée. On doit à Giuseppina Perusini une synthèse des différentes prises de position tant en France qu'à Londres face à la restauration des œuvres, une bataille à laquelle Horsin-Déon prit part en 1860 en publiant une brochure intitulée «Encore un mot sur les dernières restaurations de la galerie du Louvre par un ancien restaurateur».

Dans le cinquième chapitre, l'auteur met en avant la carrière d'Horsin-Déon sur le marché de l'art tant en France qu'en Italie. Après avoir tenté de définir le goût Horsin-Déon, elle

détaille certaines particularités des ventes qu'il organise. Elle s'arrête ensuite plus longuement sur la collection Turinetti dont la dispersion a été confiée à Horsin-Déon, sur son rôle dans les ventes du cardinal Fesch à Rome en 1845 et enfin sur ses publications consacrées aux collections parisiennes. Dans ce chapitre, Giuseppina Perusini revient sur les savoirs et l'expertise d'Horsin-Déon dont métier, tel qu'il l'envisageait du moins, avait un ancrage européen et non pas seulement français.

L'ouvrage de Giuseppina Perusini enrichit ainsi considérablement notre connaissance des acteurs de l'histoire de la restauration française au XIXe siècle et il permet de faire le point et surtout de rendre accessible nombre de querelles autour de la restauration des tableaux du musée du Louvre. Cette publication universitaire offre ainsi une fenêtre sur l'histoire du monde de la restauration à une période phare de l'histoire muséale, et il serait souhaitable qu'il puisse aujourd'hui être traduit en français. Dans cette présente édition, on regrette peut-être les choix graphiques opérés. Les contraintes qui pèsent sur l'édition scientifique et la ligne éditoriale de la collection desservent parfois la consultation de l'ouvrage très dense dont toutes les images sont reproduites en noir et blanc. Par ailleurs le parti pris consistant à placer l'appareil de notes et les annexes à la suite de chacun des chapitres rendent difficile l'appréhension du texte de Giuseppina Perusini.

GRUPPO DI LAVORO ISCR: G. Capponi RUP; D. Radeglia direzione lavori; G. Tranquilli, M. Valenzuela; F. Di Cosimo, F. Fumelli, C. Longo, S. Federico, S. Ferrari; F. Talarico; G. Galotta, E. Giani, M.R. Giuliani; A. Rubino; M. Bucci, S. Tagliacozzi; F. Aramini

Crocifisso e Madonna addolorata dell'oratorio del Caravita a Roma, scoperte e particolarità di un cantiere didattico

● Il cantiere didattico del II anno del percorso formativo PFP2 della SAF dell'ISCR, svoltosi dal 1° luglio al 30 settembre 2013 ha avuto per oggetto il gruppo ligneo costituito da un *Crocifisso* (XVI secolo) e da una *Madonna Addolorata* tardo barocca collocati nell'edicola dell'atrio dell'oratorio detto del Caravita, eretto nel 1631 dai Gesuiti del Collegio Romano. L'intervento è stato portato a termine nei mesi successivi dai restauratori e docenti dell'ISCR. La progettazione ha previsto anche la pulitura e la presentazione estetica dell'intera struttura architettonica, in marmo con coronamento di legno intagliato e dipinto.

I manufatti risultavano gravemente danneggiati dall'attacco di insetti xilofagi e la superficie policroma appariva fortemente alterata da estese ridipinture e dalla vistosa presenza di depositi di polvere. La campagna diagnostica è stata molto ampia (monitoraggio microclimatico, RX, XRF, tecniche di microscopia FTIR, SEM-EDS, microscopia ottica e digitale in luce visibile e UV, riconoscimento delle specie lignee e identificazione del materiale fibroso, riscontrato in diverse aree del *Crocifisso*). È stata evidenziata in tutte le sculture la presenza di numerosi strati di pittura sovrapposti, i più antichi dei quali conservati solo parzialmente; pertanto si è deciso di rimuovere solo i più recenti e di mettere in luce quello meglio conservato anche se non originale.

Nel *Crocifisso* la presenza di pigmenti preziosi, utilizzati in modo insolito o raro nella pittura centro-italiana, come il lapislazzuli tra le componenti dell'incarnato più antico o il realgar in forma di gemma per le gocce di sangue, sono dati che portano a ipotizzare una esecuzione lontana dall'ambiente romano. La corona di spine e la capigliatura sono realizzate con fibre di canapa, presenti anche nelle

piaghe. Il rosso di alcune ferite in presenza di umidità e calore si scioglie dando l'illusione dello scorrere del sangue. Questa singolare tecnica esecutiva è in corso di studio. Nella *Madonna* il manto dipinto con blu di Prussia conferma l'ipotesi di un rifacimento successivo. Nelle cornici del timpano sono stati individuati diversi strati pittorici, il più antico in foglia d'argento meccata. È stato possibile recuperare sotto vari strati di ridipinture la decorazione della parete di fondo, dipinta ad olio su muro.

Collaborazioni esterne: Davide Bussolari: radiografie del *Crocifisso*; Consorzio Recro: presentazione estetica della parete dipinta dell'edicola; Roberto Saccuman: movimentazione delle sculture lignee e trattamento in anossia; Elisabetta Sonnino: restauro degli elementi architettonici dell'edicola; Paola Biocca: collaborazione indagini chimiche.

Particolare del volto del Cristo, dopo il restauro.



GRUPPO DI LAVORO ISCR: Giulia Galotta, Marisol Valenzuela

Riconoscimento delle specie lignee e relazione con le tecniche di esecuzione dei manufatti lignei: il progetto ISCR

Roma, Santa Sabina,
formella della porta lignea.

● Cominciano a essere anche numericamente interessanti i primi risultati del progetto dell'ISCR che coinvolge il Laboratorio di indagini biologiche e il Laboratorio di restauro dei manufatti lignei dipinti e non dipinti, il cui scopo è di indagare le relazioni tra l'impiego delle diverse specie legnose nella realizzazione delle sculture e la tecnica di esecuzione impiegata (spessore della pellicola pittorica, accuratezza dell'intaglio, ecc.). Nell'ambito di collaborazioni istituzionali l'ISCR esegue gratuitamente il riconoscimento delle specie legnose adoperate e verifica, insieme con i restauratori coinvolti – quasi sempre ex-allievi della sua Scuola di Alta Formazione – le tecniche di esecuzione. A fine lavoro viene redatta una scheda riepilogativa con le informa-

zioni relative alle analisi xilotomiche, alle tecniche di esecuzione e ai restauri più recenti. I dati raccolti confluiscono nell'*Archivio delle Identificazioni delle Specie Legnose dei Beni Storico-Artistici* (Progetto ArISStArt), banca dati informatica accessibile on-line realizzata dalla Fondazione Guglielmo Giordano grazie a una collaborazione tra l'Università degli Studi di Perugia, il CNR-IVALSA (Istituto per la Valorizzazione del Legno e delle Specie Arboree del Consiglio Nazionale delle Ricerche), l'Università degli Studi di Roma Tor Vergata ed Ecodata. L'archivio permette di accedere, in maniera semplice e immediata, ai dati essenziali riguardanti il tipo di supporto, alle informazioni storico-artistiche e a quelle di tecnica esecutiva dei manufatti.

Tra le varie opere analizzate, il progetto ha consentito di approfondire le indagini conoscitive sulla porta di Santa Sabina all'Aventino a Roma (restauro di Roberto Saccuman, direzione Claudia Tempesta) e di studiare il *Crocifisso* monumentale di Santa Maria in Trastevere (restauro del consorzio RECRO, direzione Adriana Capriotti); a Venezia il soffitto ligneo della sala XXIV alle Gallerie dell'Accademia, con i cinque tondi raffiguranti *Padre Eterno e Quattro Evangelisti* (restauro Roberto Saccuman, direzione Matteo Ceriana); a Campagnano di Roma (RM), chiesa di San Giovanni Battista, la scultura lignea *Madonna in trono con Bambino*, sec. XVI (restauro Consorzio RECRO, direzione Isabella del Frate); a Oppido Mamertina (RC), Museo diocesano, la scultura lignea raffigurante *San Filippo D'Argira*, XVII sec. (restauro Anna Arcudi).



Le conchiglie del ninfeo di Palazzo Sacchetti a Roma

The decorative shells of the nymphaeum of Palazzo Sacchetti in Rome

The sixteenth century nymphaeum of Palazzo Sacchetti, situated on via Giulia in Rome, is a fine example of an artificial grotto, decorated with wall paintings, sculptures in stucco, mosaic panels, glass features and natural materials such as calcified deposits and mollusc shells.

This paper is based on the restoration carried out by the ISCR from 2005 to 2008, and aims to further the knowledge of the shells used as decorative elements. Studies involved the various taxa of molluscs, bivalves and gastropods used for decorating the nymphaeum, summarising the morphological and ecological data for each species and, where possible, comparing them with other artistic settings in which the species has been used.

Overall, the artists used 25 species of which fifteen are bivalves and ten are gastropods, for a total of 2390 shells. The most frequent species is *Acanthocardia tuberculata* with a wide variety of examples varying in size, colour and ornamentation, depending on the age of the shell in question. The most frequently used gastropod is *Bolinus brandaris* with 92 examples, often quite large, followed by *Hexaplex trunculus*. The shells were generally used just as they were; there was limited use of *Pinna nobilis* and *Pecten jacobaeus* shells which had been roughly cut to obtain nearly rectangular pieces. All the species identified are typical of the Mediterranean area except for the gastropods *Monetaria annulus* and *Monetaria moneta* which come from the Indian and Pacific oceans. It was clear that many shells were missing from the decoration of the niches as shown by the hollows left in the mortar.

The opportunity to examine the decoration of the nymphaeum confirmed that scientific investigations of this type should be included in diagnostic surveys in order to raise the awareness of operators in the conservation sector regarding the need to study the shells more closely. These precious and fragile animal remains deserve the same attention as that given to other constituent materials, especially because of their peculiarity and the conservation problems they involve.

(Paper to page 5)

Le radiografie della perduta *Natività* di Caravaggio

The X-rays investigations of lost Caravaggio's Nativity

As well known, the *Nativity with St. Lorenzo and St. Francesco* by Caravaggio, painted for the St. Lorenzo Oratory in Palermo, was stolen in 1969 and since then never found. Subsequently it is commonly assumed that it went destroyed.

In 1951 the canvas was in Milan for the "Mostra del Caravaggio e dei caravaggeschi", then it was sent to the Istituto Centrale per il Restauro in Rome for restoration. In that occasion diagnostic investigations, such as the radiography of most important iconographic areas and the faces and hands of the represented figures, were performed. The nine radiographic plates, stored by the "Archivio fotografico per la documentazione dei restauri" (Photographic archive for the documentation of the restorations) of the Superior Institute for Conservation and Restoration (ISCR) are, undoubtedly, a precious testimony of the execution technique and of the conservation conditions of the painting, before its restoration. In this paper the technical information from the radiographs of the *Nativity* shall be precisely referred to.

(Paper to page 35)

Gli impatti dei cambiamenti climatici e dell'inquinamento atmosferico sui beni culturali di Ancona

Impact of climate change and atmospheric pollution on cultural assets in Ancona

The impact of climate change on cultural assets is a challenge that the scientific community is facing in order to work out strategies for better conservation. The present study, carried out by the ISCR and ISPRA as part of the LIFE ACT project (Adapting to Climate Change in Time), was aimed to analyse the effect of

ABSTRACT

ABSTRACT

climate change at the municipal level and to work out the appropriate strategies to be recommended to the local authorities, in order to guarantee that the cultural heritage can adapt to future territorial changes. The project was co-funded by the European Commission and developed in collaboration with the municipalities of Ancona (Italy), Bullas (Spain) and Patras (Greece) with the objective of establishing a plan for adapting to climate change locally, and to draw up some guidelines on “adaptation plans for public administrations”. As part of the project, the Ancona municipality is assessing the effects of climate change on coastal areas, on hydrogeological risks (landslides), on infrastructures and the historical and artistic items. The risk for Ancona’s historical-artistic artefacts has been analysed in terms of two components: the conservation conditions (vulnerability) of some important limestone monuments in the city, and the potential environmental aggression (hazard) of Ancona’ urban area.

(Paper to page 47)

La cassaforte della casa dei Vettii a Pompei. Dalla scoperta al restauro

The strongbox from the house of the Vettii in Pompeii: from discovery to restoration

The strongbox, dating from the third quarter of the first century AD, was unearthed in 1894 inside the house of the Vettii in Pompeii. It is made with several different types of materials, and laminas in iron and bronze are attached to the box with a large number of nails. All that remains of the decorative scheme is a band depicting small palm trees with garlands, in damask steel with bronze thread.

Restoration was carried out immediately after excavation in 1894, aiming to provide an image of the work that was as complete as possible; hence the original parts were mounted on a modern wooden box in approximate positions, combined with some ex-novo elements.

The strongbox was then repositioned in situ on its original base, protected by a display case in plate glass; this arrangement is what has come down to the present day.

The new restoration became necessary since the state of conservation was extremely precarious due to the unsuitable location, causing warping of the wooden parts with consequent deformation of the structure; the situation was aggravated by the unequal distribution of the weight on the base; in addition, the gradual decay of the iron pieces had caused detachment and loss of original parts as well as alterations in the appearance of the surfaces.

Restoration proved to be a complex task not only technically but also from the aesthetic point of view. After removing the modern wood, the remains of the original material were brought to light. This, together with the cleaning of the metal items, showed how the 19th century re-composition was the result of misunderstandings and arbitrary juxtapositions, also regarding the basic dimensions.

Many elements were specifically identified and correctly repositioned. Given the need to leave the internal surfaces of the original wooden box in view, panels in methacrylate were chosen for the new support; however, in order to provide a unified overview of the surviving fragments, the effect of transparency was toned down somewhat. The panels were fixed to a stainless steel frame designed to suggest the original shape and volume.

These operations have made the strongbox rather different to the object imagined by our predecessors; the proportions have been corrected and the constituent elements of the metal finishing have been identified.

(Paper to page 66)



Crocifisso e Madonna addolorata dell'oratorio del Caravita a Roma, scoperte e particolarità di un cantiere didattico

Crucifix and grieving Virgin Mary at the Caravita oratorio in Rome: new elements and details of teaching worksite

The teaching worksite for second-year students of the PFP2 course organised by SAF-ISCR from July 1 to 30 September 2013, focused on a group of wooden items made up of a crucifix (16th century) and a weeping Virgin Mary from the late baroque period, located in the left-hand niche of the atrium of the building known as the Caravita oratory, erected in 1631 by the Jesuits of the Roman College. Restoration was completed in the following months by restorers and experts from the ISCR. Apart from cleaning, the aim was to improve the aesthetic appearance of the architectural structure of the niche, made of marble with elements of carved and painted wood.

Some of the wooden parts were seriously damaged by woodworm, and the polychrome surface was much altered by extensive repainting and by a thick layer of dust. A wide-ranging diagnostic survey was carried out (RX, XRF, FTIR microscopy techniques, SEM-EDS, optical and digital microscopy with visible light and UV, to identify the species of wood and the fibrous material found in several parts of the crucifix). Much of the sculpted wood and marble had several layers of overlaid painting, the oldest of which were only partially preserved; therefore the decision was taken to remove only the most recent layers in order to highlight the better preserved ones, even though not original.

The crucifix also shows traces of precious pigments, used in unusual ways – rare in paintings from central Italy – such as ultramarine (lapis lazuli) amongst the components of the oldest body parts, or the “realgar” (reddish pigment) used for the drops of blood; these features suggest that the work was made far away from Rome and Roman influence. The crown of thorns and the hair are made of hemp fibres, also found in the wounds. The red pigment used for some of the wounds deliquesces with heat and humidity creating the illusion of liquid blood. This unusual technique is still being studied. The Virgin Mary’s cloak painted with Prussian blue confirms that the work dates from the late baroque period. The cornices of the tympanum have several painted layers, the oldest of which is in fine silver leaf. It was also possible to recover the decoration on the rear wall, consisting of oil painting on masonry, beneath several layers of repainting.

(Paper to page 89)

Riconoscimento delle specie lignee e relazione con le tecniche di esecuzione dei manufatti lignei: il progetto ISCR

Wood species, in relation to the techniques for making wooden items: the ISCR project

Some interesting figures are emerging from the first results of the ISCR project involving the laboratory for biological examinations and the laboratory for restoring painted and unpainted wooden items; the aim of the project is to investigate the relationship between the various types of wood used to make the sculptures and the execution technique employed (thickness of the painted layer, accuracy of the carving, etc). As part of its institutional collaboration, the ISCR provides a free testing service to identify the types of wood used and the execution techniques, working together with the restorers involved – nearly all of them ex-pupils from the advanced training school.

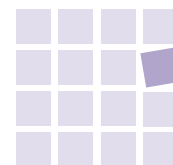
Once the work was completed, a summary was prepared with information regarding the xylotomy analyses, the execution techniques and the latest restorations. The data were sent to the archive for identifying species of wood from cultural assets (ArISStArt project), an on-line database created by the Guglielmo Giordano Foundation thanks to collaboration between Perugia University, the CNR-IVALSA (Institute for valorising wood and tree species, National Research Council - CNR), Rome University Tor Vergata, and the Ecodata firm. The archive provides simple and immediate access to essential data regarding the type of support, the historical and artistic background, as well as information on the execution techniques for many items. The works examined in detail include: the door of the church of Santa Sabina on the Aventine hill in Rome (restorer Roberto Saccuman, supervisor Claudia Tempesta) and the monumental crucifix of



Santa Maria in Trastevere (restored by the RECRO consortium, supervisor Adriana Capriotti); in Venice, the wooden ceiling of room XXIV in the Gallery of the Academy, with the five “tondi” depicting the Eternal Father and the four evangelists (restorer Roberto Saccuman, supervisor Matteo Ceriana); in Campagnano di Roma (RM), the church of St John the Baptist, the wooden sculpture of the Virgin Mary enthroned with Child, 16th century (restored by the RECRO consortium, supervisor Isabella del Frate); in Oppido Mamertina (RC), diocesan museum, the wooden figure of San Filippo D’Argira, 17th century (restored by Anna Arcudi).

(Paper to page 90)

Gli Autori



di questo numero

Patrizia Bonanni	<i>Chimico, ISPRA, Roma, Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale, Servizio Monitoraggio e Prevenzione degli impatti sull'Atmosfera, Settore Impatti e Piani di Risanamento</i>
Carlo Cacace	<i>Restauratore Conservatore, ISCR</i>
Mariacarmela Cusano	<i>Chimico, ISPRA, Roma, Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale, Servizio Monitoraggio e Prevenzione degli impatti sull'Atmosfera, Settore Impatti e Piani di Risanamento</i>
Salvatore Federico	<i>Restauratore, ISCR</i>
Stefano Ferrari	<i>Restauratore, ISCR</i>
Bianca Fossà	<i>Restauratore Conservatore, ISCR</i>
Raffaela Gaddi	<i>Chimico, ISPRA, Roma, Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale, Servizio Monitoraggio e Prevenzione degli impatti sull'Atmosfera, Settore Impatti e Piani di Risanamento</i>
Elisabetta Giani	<i>Fisico, ISCR</i>
Antonio Giglio	<i>Restauratore</i>
Annamaria Giovagnoli	<i>Chimico, ISCR</i>
Gabriella Prisco	<i>Archeologo, ISCR, gabriella.prisco@fastwebnet.it</i>
Sandra Ricci	<i>Biologo, ISCR</i>
Paolo Scarpitti	<i>Restauratore, ISCR</i>
Kristian Schneider	<i>Restauratore</i>
Claudio Seccaroni	<i>Ingegnere chimico, ENEA, Materiali e Nuove Tecnologie, claudio.seccaroni@enea.it</i>
Fabio Talarico	<i>Chimico, ISCR, gabriella.prisco@fastwebnet.it</i>
Igor Maria Villa	<i>Chimico, Centro Universitario Datazioni e Archeometria, Università di Milano Bicocca, igor.villa@unimib.it</i>

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.