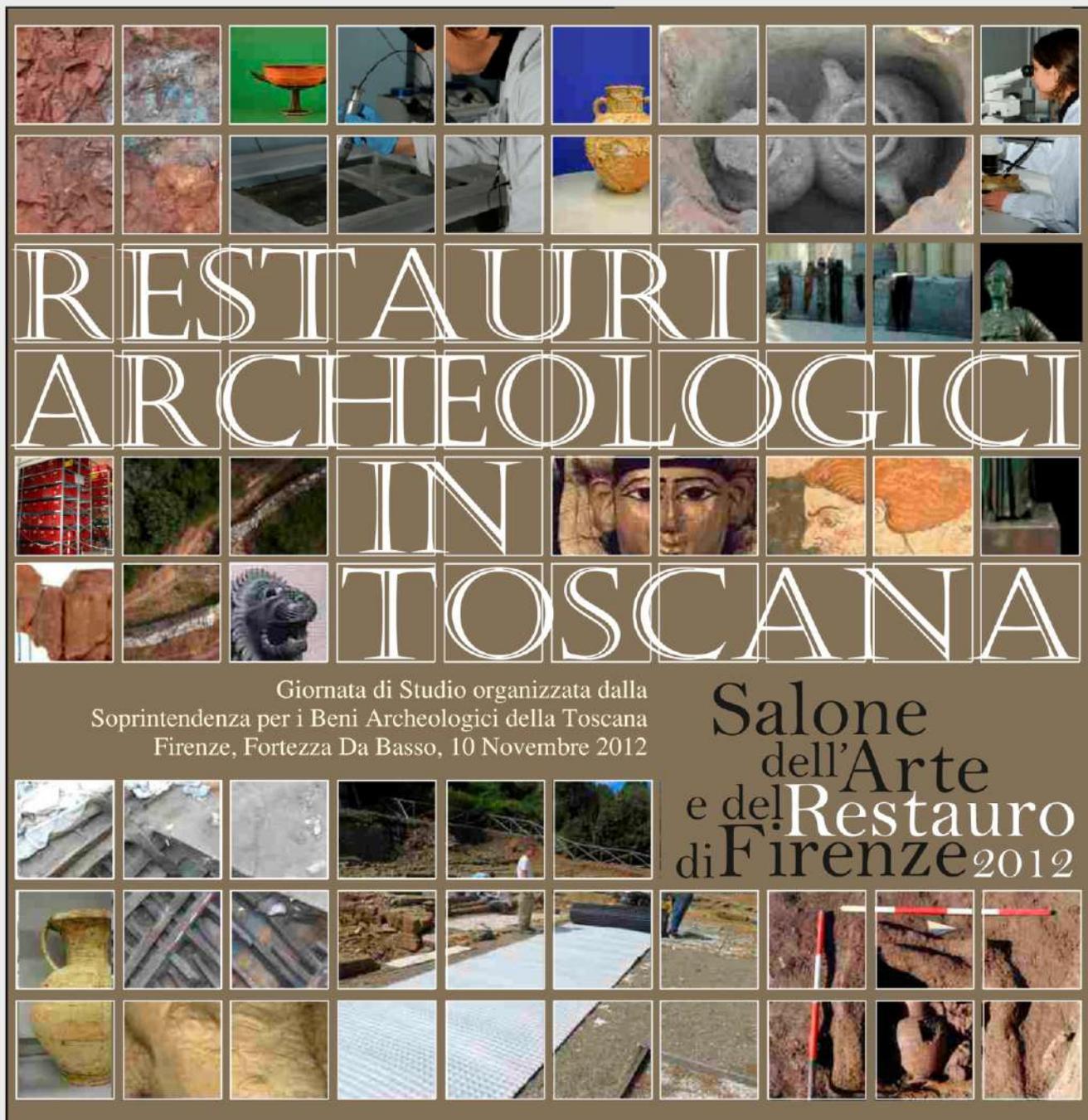


GRADUS

RIVISTA DI ARCHEOLOGIA DELL'ACQUA E DI RESTAURO

2013 - ANNO 8 N. 1



RESTAURI
ARCHEOLOGICI
IN
TOSCANA

Giornata di Studio organizzata dalla
Soprintendenza per i Beni Archeologici della Toscana
Firenze, Fortezza Da Basso, 10 Novembre 2012

Salone
dell'Arte
e del Restauro
di Firenze 2012



A. PESSINA *Prefazione*, A. CAMILLI *Restauri Archeologici; un incontro annuale*, S. BELLUCCI, F. GALLI, A. SENTINERI *Il racconto per immagini del Centro di Restauro della SBAT*, M. TURCHETTI *Il laboratorio della sede SBAT di Grosseto*, A. CAMILLI, F. FIESOLI, F. GENNAI *Il Centro di Restauro del Legno Bagnato di Pisa*, M.C. GUIDOTTI *Intervento sul sarcofago della sacerdotessa Sopedet*, F. FIESOLI *Pisa, Recupero e metodi di conservazione della "Nave D"*, R. BONAIUTI, I. SCALIA, M. TURCHETTI, *Sorano, Sovana (GR). Note tecniche di restauro sulle terrecotte architettoniche di San Mamiliano*, F. GENNAI *Un restauro "diverso"*, D. GNESIN *Il caso di Sassi Grossi di Roselle (GR)*, F. CARIAGGI, F. MANCINI *Pisa: il restauro di una palificata*



Ministero per i Beni, le
Attività Culturali e il Turismo

Cantiere delle Navi Antiche
di Pisa
Centro di Restauro del
Legno Bagnato

Soprintendenza per i Beni Archeologici
della Toscana

Soprintendente: Andrea Pessina

Direttore Responsabile
Andrea Camilli

Redazione
Angelina De Laurenzi
Esmeralda Remotti
Elisabetta Setari

Progetto Grafico
Giorgio Montinari

Impaginazione e Grafica
Andrea Camilli

Comitato Referees
Carmine Ampolo
Franco Cambi
Fiorenzo Catalli
Giuseppina Carlotta Cianferoni
Pamela Gambogi
Luisa Migliorati
Cecilia Parra
Paola Puma
Elena Sorge
Andrea Zifferero

INDICE

- 1 Prefazione
Andrea Pessina
- 2 Restauri Archeologici; un incontro annuale
Andrea Camilli
- 4 Il racconto per immagini del Centro di
Restauro della Soprintendenza per i Beni
Archeologici della Toscana
*Simone Bellucci, Francesca galli, Antonino
Sentineri*
- 7 Dal centro di restauro ai presidi territoriali
ai laboratori diffusi; il laboratorio della sede
SBAT di Grosseto.
Mariangela Turchetti
- 9 Il Centro di Restauro del Legno Bagnato di
Pisa.
Andrea Camilli, Fabio Fiesoli, Fabrizio Gennai
- 11 Intervento sul sarcofago della sacerdotessa
Sopedet . Il restauro al servizio della tutela e
fruizione dei sarcofagi del Museo Egizio di
Firenze.
Maria Cristina Guidotti
- 14 Pisa, Cantiere delle Navi Antiche.
Recupero e metodi di conservazione della
“Nave D”.
Fabio Fiesoli
- 22 Sorano, Sovana (GR). Note tecniche di
restauro sulle terrecotte architettoniche
esposte nella Sezione Archeologica della
Chiesa di San Mamiliano
*Roberto Bonaiuti, Ilaria Scalia, Maria Angela
Turchetti,*
- 29 Un restauro “diverso”. Integrazione in
materiali vari di un reperto ligneo.
Fabrizio Gennai
- 33 Il caso di Sassi Grossi di Roselle (GR).
Daniela Gnesin
- 39 Pisa: il restauro di una palificata dallo scavo
delle navi.
Francesca Cariaggi, Francesca Mancini

Restauri archeologici. Ancora qualche considerazione.

Andrea Camilli *

Qualche anno or sono, in questa sede, riconsideravo alcuni aspetti della teoria Brandiana del restauro, dedicato, come è noto, esclusivamente alla ...*materia dell'opera d'arte...*¹, in netta contrapposizione con quello che, con l'avvento delle considerazioni sulla cultura materiale, era divenuta la considerazione dell'oggetto-bene archeologico, non più tale in quanto opera d'arte o "di particolare interesse"², ma come testimonianza ...*avente valore di civiltà...*³.

Forse con ingenuità o con eccessiva fiducia nel ragionamento e non nell'interesse di categoria, già allora sottolineavo come il limite della teoria brandiana fosse proprio nell'affermazione secondo la quale ...*la teoria del restauro non si evolve, ma evolveranno i mezzi fisici per metterla in atto...*⁴, non considerando quindi la possibilità che emergessero nuove categorie di beni, e che, evolvendosi e trasformandosi il concetto stesso di bene, si potesse trasformare anche la teoria del restauro ad esso connessa. Alla brandiana contrapposizione tra *Istanza Storica* (tendenza alla cancellazione delle tracce del tempo) e *Istanza Estetica* (possibilità di cancellare i segni in conflitto con le valenze estetiche)⁵ si doveva quindi riconoscere la nuova contrapposizione operante, altrettanto complessa

negli esiti pratici, tra *Istanza Archeologica* (intesa come prevalenza del valore documentale che l'archeologo - e solo lui - può riconoscere nel bene), e *Istanza Materica* (che prediliga la prevalenza della materia, misurabile ed analizzabile, e quindi tangibile, come oggetto da privilegiare nella conservazione, sulla stessa forma).



Queste considerazioni, anche se presentate a livello di pura dialettica, non risultano peraltro semplificate dall'introduzione, nelle materie di studio dei corsi di Laurea in Architettura, della materia di "Restauro Archeologico", riferito con totale improprietà semantica esclusivamente al ripristino architettonico di strutture antiche⁶, con buona pace dell'interdisciplinarietà (e della terminologia prevista nella normativa vigente)⁷ e dell'uniformazione delle terminologie.

Tornando quindi ai beni (per lo più mobili) propriamente archeologici, il modello attualmente in auge, che le procedure di carriera interna del MiBACT hanno progressivamente riportato in evidenza, comporta una sorta di contrapposizione

¹ C. BRANDI, s.v. "Restauro", in *Enciclopedia Universale dell'Arte*, Vol XI, Venezia-Roma 1963, cc. 322-332, c. 323.

² Come già secondo la Legge 1 Giugno 1939, N. 1089: Tutela delle cose d'interesse Artistico o Storico, Capo I, Art. 1: ...*Sono soggette alla presente legge, le cose, immobili e mobili, che presentano interesse artistico, storico, archeologico o etnografico, compresi...*

³ Nel dettato degli Atti della Commissione Franceschini (1967), Dichiarazione I: Patrimonio culturale della Nazione: ...*Appartengono al Patrimonio Culturale della Nazione tutti i beni aventi riferimento alla storia della civiltà. Sono assoggettati alla legge i beni di interesse archeologico, storico, artistico, ambientale e paesistico, archivistico e librario, ed ogni altro bene che costituisca testimonianza materiale avente valore di civiltà. ...*

⁴ C. BRANDI, *Perché il capolavoro sia eterno non sia eterno il ritocco*, in *Corriere della Sera*, 6.04.1983, nell'inserto (riedito con il titolo *Indagini e reversibilità del restauro*, in Cordaro M. (a cura di), *Cesare Brandi. Il Restauro. Teoria e Pratica 1939-1986*, Roma 1996, pp. 293-295.

⁵ C. BRANDI, s.v. "Restauro", in *Enciclopedia Universale dell'Arte*, Vol XI, Venezia-Roma 1963, cc. 322-332, cc. 329-330.

⁶ Cfr. a tale proposito C.R. Fantone, *Restauro Archeologico: il parere degli esperti: Eugenio La Rocca, Silvana Rizzo, Giovanni Carbonara*, http://costruire.laterizio.it/costruire/_pdf/n78/78_36_41.pdf

⁷ Il DL 22 Gennaio 2004 n. 42, *Codice dei beni Culturali e del Paesaggio*, artt. 2 e 10.

tra conservazione preventiva, curativa e restauro, che ha per conseguenza la tradizionale tripartizione cui siamo ormai abituati, nella quale interagiscono (o si scontrano) storico dell'arte/archeologo, tecnico restauratore ed esperto scientifico. La considerevole specializzazione e *valentia* tecnica delle figure professionali coinvolte rende inoltre complessa l'applicazione di un equivalente del *conservator* anglosassone⁸, apparentemente in possesso delle principali competenze. Questa struttura delle competenze tuttavia, se ottimale nella gestione "amministrativa" del personale, possiede in realtà una pecca fondamentale, che si può collocare nella *catena delle responsabilità*. Di fatto la responsabilità del trattamento (o della scelta dello stesso) alla fine grava interamente sul funzionario responsabile (storico dell'arte o archeologo che sia) che si trova, senza un percorso formativo o integrativo specifico, ad assumere progressivamente le funzioni del già citato *conservator*. A tutto ciò si somma il fatto che lo scollamento metodologico cui in precedenza si accennava, ha sostanzialmente privato gli archeologi del supporto conoscitivo alle scelte, che tuttavia in ultima analisi a loro competono (in quanto *custodi*) del bene, portandoli necessariamente ad abdicare le loro responsabilità in favore dei tecnici.



Il paradosso, ancora irrisolto, è quindi quello secondo il quale *coloro i quali sono demandati a riconoscere l'essenza di bene culturale di un oggetto non sono spesso in grado di finalizzare le scelte tecniche operate sulla conservazione dello stesso* (dal chimico, dal fisico, dal restauratore), *e quindi sostanzialmente subiscono i risultati del progetto di conservazione stesso*. Quest'ultimo a sua volta riconsegna beni il cui stesso studio e la futura manutenzione sono fortemente condizionati da scelte, sicuramente valide, ma non coscientemente condivise e, talvolta, frettolosamente imposte come necessarie.

⁸ Non certo identificabile con i R.U.P. o D.L. previsti nella attuale normativa degli appalti.

Se poi, come spesso accade, le necessità di conservazione nella esposizione dell'oggetto devono essere mediate dal progettista museale (in genere un architetto), la complessità del quadro operativo sembra evidente.

Queste considerazioni, in un momento di trasformazione come il presente, dovrebbero essere considerate nell'ambito della definizione di profili professionali validi, e nei percorsi di riforma attualmente in atto o auspicati, comportando anche pesanti effetti nell'ambito della formazione universitaria e postuniversitaria.

* *Soprintendenza per i Beni Archeologici della Toscana.*

Prefazione

*Andrea Pessina**

Il numero 2013.1 della rivista “Gradus” ospita gli atti della giornata di studi tenutasi nel novembre 2012, in occasione del Salone dell’Arte e del Restauro di Firenze, e dedicata alle attività di restauro della Soprintendenza per i Beni Archeologici della Toscana.

Tale Salone è sembrato il luogo più adatto per offrire ad un vasto pubblico una sintesi dei più recenti interventi condotti dai Laboratori di restauro di questa Soprintendenza - due eccellenze a livello nazionale quali il Centro di Restauro di Firenze e il Centro di restauro del Legno Bagnato di Pisa - e riprendere così una consuetudine a suo tempo avviata, ma purtroppo non proseguita con costanza negli anni, di illustrare i restauri più interessanti condotti dai nostri restauratori e di editare periodicamente i dati scientifici che spesso emergono copiosi dalle analisi condotte in tali occasioni.

Il Centro di Restauro di Firenze, nato dopo la disastrosa alluvione fiorentina del 1966, opera ormai da anni per la conservazione del patrimonio archeologico toscano e nazionale, fornendo da supporto e assistenza a numerose realtà scientifiche, in Italia e all’estero. Le comunicazioni che qui si propongono rispecchiano tale varietà di interventi, sia nei temi nei quali il Centro ha acquisito conclamata eccellenza, come il restauro dei bronzi, sia nella attenzione data alle realtà locali, dove le attività di restauro si sposano con l’attività museografica o con le necessità di essere a volte presenti direttamente sul campo. La presentazione di una storia “per immagini” del Centro, realizzata grazie al considerevole patrimonio del centro di cinematografia della Soprintendenza, si alterna con l’illustrazione interventi quali quelli condotti su materiali di eccezione del Museo Egizio, nei quali il restauro è stata una occasione per un riesame scientifico dettagliato dell’oggetto.

Filiazione del Centro di Firenze, il Centro di restauro del Legno Bagnato di Pisa, nato a seguito della scoperta delle Navi Antiche di Pisa S. Rossore e il conseguente avvio di un complesso intervento conservativo, ha anch’esso guadagnato rapidamente un primato nell’ambito del restauro delle sostanze organiche da contesti archeologici, spesso affrontando problematiche conservative del tutto nuove risolte grazie un sperimentazione innovativa.



Centro di Restauro di Firenze: restauratore all’opera

L’appuntamento, che si terrà regolarmente nell’ambito del Salone dell’Arte e del Restauro sin dalla prossima edizione, vuole quindi divenire una vetrina delle attività di restauro archeologico svolte in Toscana, sia dal personale MiBACT e dai professionisti afferenti ai centri della Soprintendenza, sia dalle molteplici realtà operanti nella regione, che fanno della Toscana una area leader nel restauro in generale, e nel restauro archeologico in particolare.

* *Soprintendente per i Beni Archeologici della Toscana*

Il racconto per immagini del Centro di Restauro della Soprintendenza per i Beni Archeologici della Toscana

*Simone Bellucci, Francesca galli, Antonino Sentineri **

La ricerca e la raccolta dei dati archeologici privilegia, com'è nella sua stessa natura disciplinare, finalità di tipo scientifico-specialistico, al cui interno la "grammatica comunicativa" presenta i dati archeologici nella loro veste più asettica e scabra almeno sotto il profilo della più ampia comunicazione. Se questo è vero nelle consuete trattazioni scientifiche che toccano tutti gli aspetti legati all'interpretazione dei dati e al loro impiego nella costruzione delle sintesi storico-archeologiche, lo è maggiormente nel caso in cui l'oggetto di interesse trasla dall'esame del dato prodotto, allo stesso produttore del dato. Per meglio dire, la mancanza di un consistente e "accattivante" apparato di informazioni che possano supportare adeguatamente una narrazione non puramente testuale e accademica, si fa ancor più evidente quando si voglia narrare, non tanto l'approdo di una ricerca o di un processo, ma piuttosto il percorso o meglio ancora il "vissuto" dei protagonisti della ricerca, quindi in ultima analisi il processo stesso.



*Museo Archeologico di Firenze: scenario post-alluvione
(Archivio Fotografico SBAT)*

Se ci riferiamo agli scenari tecnologici oggi disponibili le cose cambiano solo in apparenza. In realtà esiste una consolidata pratica che si esprime in un modello comunicativo il più delle volte monomediale, dove altri media come gli audio o video le elaborazioni digitali e le stesse immagini

fotografiche occupano quasi sempre uno spazio residuale e giocano un ruolo generalmente di puro supporto ancillare a sostegno di tesi già ampiamente autoreferenziate nella tradizionale partitura testuale.

La storia

A partire da queste premesse risulta dunque ancor più straordinaria la massiccia presenza di materiale documentario raccolto negli archivi fotografici e nella videoteca della Soprintendenza per i Beni Archeologici della Toscana. Si tratta di un vero e proprio tesoro di inestimabile valore sotto il profilo delle sue potenzialità sia documentative che comunicative. La presenza di questo deposito documentario redatto per immagini, si deve alla lungimirante visione di Soprintendenti come i compianti Francesco Nicosia e Giuliano De Marinis che, all'unisono con un altro funzionario quale l'egittologo Pier Roberto Del Francia, seppero, fin dai primi anni ottanta del secolo scorso, interpretare nella forma più moderna e oggi attualissima il loro ruolo di testimoni. Seppero coniugare con le tecnologie allora disponibili, la loro alta responsabilità di produttori e conservatori di memoria storica dall'interno di un ufficio pubblico come è e resta la Soprintendenza per i Beni Archeologici della Toscana.



Attività didattica al Centro di Restauro di Firenze

La produzione di un video in grado di illustrare in pochi minuti l'attività del Centro di Restauro della Soprintendenza per i Beni Archeologici della Toscana non poteva che prendere le mosse proprio dall'esame di questa preziosa e variegata quantità di materiali video e fotografici presenti nei nostri archivi. Questa operazione di scavo e di problematica scelta all'interno di una messe di Nastri Umatic, BetaCam, VHS, fino ai tracciati digitali delle Schede SD, come per altri versi la disamina di diapositive, fotografie in bianco e nero e a colori, preziose lastre fotografiche, fino alle più recenti immagini digitali, ci ha permesso di impaginare un racconto che in primo luogo voleva rendere ancora viva l'atmosfera che si respirava a Firenze all'indomani dell'alluvione del 1966 quando sorgevano spontanei ed inediti i primi cantieri di restauro di quelle opere e reperti archeologici deturpati dalle acque dell'Arno. Da quel primitivo spirito pionieristico già carico di tanto sapere mutuato dalle conoscenze formatesi nello studio presso illustri scuole d'arte come nell'esperienza artigiana, asse portante dell'identità dei quartieri fiorentini tra gli anni cinquanta e sessanta, si è costruito rapidamente uno straordinario centro di eccellenza. Un Laboratorio per il Restauro dei materiali alluvionati che, nel corso di un decennio, ha visto l'affermazione di nuove competenze nel campo del restauro archeologico con l'impiego consapevole di tecniche sperimentali fino alla ricerca e la scoperta di nuovi materiali per il restauro (K60) e la realizzazione di grandi imprese come quella del restauro dei Bronzi di Riace.

Oltre ai materiali del Museo Archeologico Nazionale, come ad esempio l'anfora d'argento da Baratti, nel Centro fiorentino sono stati restaurati, nel corso degli anni, monumenti prestigiosi provenienti da altre regioni italiane. Basti pensare, oltre ai già citati Bronzi di Riace, ai bronzi dorati di Cartoceto, ad alcuni bronzi recuperati in mare presso Brindisi o all'efebo da via dell'Abbondanza a Pompei. Merita ancora menzionare il restauro del sarcofago fittile ceretano detto degli Sposi e conservato al Louvre al quale fu restituita l'originale policromia o quello effettuato sul letto in osso proveniente da Amplero in Abruzzo.

Oltre a quanto sopra indicato, nel video si è dato particolare rilievo al progetto di indagini sulle grandi statue di bronzo del Museo Archeologico di Firenze, in particolare la Minerva d'Arezzo e l'Arringatore. Progetto svolto in collaborazione con l'Istituto di Fisica applicata del CNR di Firenze e con l'Istituto di Scienza e Tecnologie dell'Informazione ISTI di Pisa, con lo scopo di mettere a punto nuove tecniche di diagnosi ed intervento, attraverso l'uso di strumentazioni e materiali innovativi. Questo, come anche i prossimi lavori sulla Chimera, uno dei bronzi più importanti dell'Antichità, viene proposto nel video in continuità con l'opera di aggiornamento e sperimentazione che ha da sempre caratterizzato il Centro di Restauro.



I Bronzi di Riace in esposizione

Fra quelle in corso, una delle lavorazioni più prestigiose è certamente quella dei frontoni fittili di Luni, intervento che, come si evidenzia nel video anche con l'ausilio di elaborazioni 3D, si è reso necessario dopo una lettura critica del monumento che ne ha modificato la natura rispetto all'allestimento noto prima dell'alluvione.

Supportata da immagini e riprese inedite, nel video si evidenzia un'altra importante attività riguardante la cura degli allestimenti espositivi, sia in relazione alla sicurezza durante le fasi di movimentazione dei pezzi, sia per quanto attiene lo studio, la realizzazione e la messa in opera degli accorgimenti necessari alla staticità degli oggetti esposti, per i quali ci si avvale di un'attrezzata officina presentata anch'essa nel filmato, in piena attività.

I laboratori

Da sempre, grande rilievo ha l'aspetto diagnostico sullo stato di conservazione dei reperti, preliminare ad ogni successivo intervento di pulitura, integrazione e consolidamento, nonché alla corretta lettura dell'oggetto medesimo.



*Centro di Restauro: lavori in corso sui Bronzi di Riace
(Archivio Fotografico SBAT)*

Per questo nel video si è voluto riservare uno spazio particolarmente ampio ai Laboratori impaginando, come segno di una virtuosa continuità, foto e sequenze che risalgono ai primi anni novanta insieme con materiali "freschi" girati appositamente per lo scopo. In particolare le immagini presentano la dotazione di un impianto radiologico che, per le caratteristiche tecniche di elevata potenza, è unico in tutta l'Italia centrale, oltre ad essere in grado di radiografare anche oggetti metallici di grandi dimensioni. Sempre nel dettaglio il video documenta il laboratorio di analisi che si occupa delle indagini diagnostiche sui reperti archeologici volte alla caratterizzazione dei materiali costituenti (lapidei naturali e artificiali, metalli, legni, ecc.), nonché alla definizione del loro stato di conservazione. Le indagini riguardano anche la provenienza delle materie prime e le tecniche di realizzazione degli stessi reperti (pitture murali, ceramiche, relitti navali, ecc.).

Le analisi che si realizzano sono quelle di ambito chimico, mineralogico-petrografico e geologico.

Il laboratorio si avvale di un'ampia strumentazione, presentata anch'essa in fase operativa nel video, che va dai microscopi ottici - a luce riflessa e trasmessa - al microscopio elettronico a scansione corredato di microanalisi a dispersione di energia, al diffrattometro a polveri ed, infine, allo

spettrometro infrarosso a trasformata di Fourier a campo esteso. Sempre nel video si fa riferimento a progetti analitici e di sperimentazione conservativa che sono in corso anche in collaborazione con Istituti Universitari e CNR.

Dal 1983, inoltre, è attivo un laboratorio di paleoantropologia che ha l'obiettivo di provvedere alla conservazione, documentazione e studio dei reperti scheletrici umani, offrendo la propria consulenza anche ad altre Soprintendenze italiane.

Attività sul territorio

Accanto a queste attività vanno ricordati gli interventi sul territorio, certamente il punto di forza e quello che rende assolutamente unico il restauro archeologico rispetto a qualunque altro tipo di restauro. Sicuramente è questo il momento in cui la collaborazione fra archeologo e restauratore si fa più stretta ed è il momento nel quale tempestività, professionalità e disponibilità emergono più chiaramente. Vista la straordinaria disponibilità di documentazione relativa ad un territorio esteso quanto tutta la Toscana, la scelta operata nel video è stata quella di presentare solo una ristretta campionatura di immagini significative tra quelle disponibili relative alle attività svolte sul territorio dai nostri restauratori. Viene presentato tra gli altri il Laboratorio di Chiusi con il suo Museo Archeologico Nazionale, il Laboratorio di Grosseto che opera sui materiali provenienti dalla Maremma, l'esperienza dello scavo e del restauro dei materiali fatta a Sesto Fiorentino (FI).

La formazione

Un altro aspetto a cui da sempre è stato dato particolare rilievo nel Centro di Restauro è quello della formazione. Studenti, restauratori alle prime armi o con già una buona preparazione, provenienti dall'Italia e dall'estero, frequentano stages presso il Centro, affiancano gli operatori nelle loro attività quotidiane e frequentano i laboratori, venendo così a contatto con le esperienze di eccellenza che il video stesso nelle sue ultime immagini non poteva che sottolineare con legittimo orgoglio.

* Soprintendenza per i Beni Archeologici della Toscana

Dal centro di restauro ai presidi territoriali ai laboratori diffusi; il laboratorio della sede SBAT di Grosseto.

*Mariangela Turchetti **

La sede della Soprintendenza Archeologica a Grosseto, istituita a metà degli anni cinquanta del secolo scorso per favorire le attività istituzionali di salvaguardia e tutela del ricco patrimonio archeologico grossetano, dalla seconda metà degli anni ottanta ha svolto anche un'attività diretta ai primi interventi di restauro dei materiali provenienti dal territorio.



Figura 1. Poggetti Vecchi (GR), scavo in corso

Nel 2010 Fulvia Lo Schiavo, Soprintendente per i Beni Archeologici della Toscana e Luigi Tondo, Direttore della sede di Grosseto, hanno inteso potenziare l'Ufficio con il riallestimento di un piccolo laboratorio di restauro in grado di eseguire i primi interventi conservativi sui reperti provenienti dal territorio grazie alla presenza continuativa di un restauratore *in loco* (l'assistente tecnico-scientifico Simona Pozzi), affiancato, per la documentazione fotografica del prima durante e dopo restauro, da un gabinetto fotografico (funzionario per le tecnologie Paolo Nannini).

L'attività del laboratorio, svolta in costante collaborazione con il Centro di Restauro di Firenze e prevalentemente al servizio dei funzionari responsabili territorialmente per la provincia di Grosseto (B. Aranguren, A. Camilli, P. Gambogi, G. Poggesi, P. Rendini, M.A. Turchetti), si è intensificata a seguito dei numerosi recenti scavi e rinvenimenti territoriali con restauri e recuperi di emergenza nei cantieri ed interventi conservativi in laboratorio.



Figura 2. Duomo, Grosseto, zaffera a rilievo, restauro in corso

Nello specifico sono stati condotti pronti interventi in condizioni particolarmente complesse con il recupero mediante garzatura, incamicatura e distacco a massello di reperti paleontologici di grandi dimensioni e in precario stato di conservazione (Poggetti Vecchi, GR). Il laboratorio è inoltre impegnato nel restauro di lapidei, metalli, ceramica e vetro.

Tra gli interventi degli ultimi mesi si ricordano la collaborazione con il Centro di Restauro di Firenze per il restauro dei materiali della Collezione Ricci

Busatti, destinati al Museo di San Mamiliano di Sovana (Sorano GR); la ripulitura e il restauro di materiali lapidei, metallici e ceramici provenienti dal Duomo di Grosseto, nell'ambito di una collaborazione fra Soprintendenza per i Beni Archeologici, Soprintendenza per i Beni Artistici e Storici di Siena e Grosseto e Curia Vescovile; da Campagnatico (GR); Scoglietto e Spolverino (Alberese, GR); Vetulonia (Castiglion della Pescaia, GR); da rinvenimento subacqueo (relitti dello Scoglietto-Elba, LI, di Cala Cupa dall'Isola del Giglio).

giovani in età scolare sulla salvaguardia, fruizione e valorizzazione del patrimonio archeologico territoriale e sui corretti comportamenti da tenersi nei confronti dei beni culturali, anche con specifico riferimento ad interventi conservativi e manutentivi sui beni archeologici.

* *Soprintendenza per i Beni Archeologici della Toscana*



Figura 3. Documentazione fotografica in corso



Figura 4. Campagnatico (GR), asse librare, restauro in corso

La sede ha avviato anche attività di restauro sul materiale confiscato e depositato presso la sede stessa e percorsi didattici volti a sensibilizzare i

Il Centro di Restauro del Legno Bagnato di Pisa.

*Andrea Camilli, Fabio Fiesoli, Fabrizio Gennai **

Nell'ambito delle attività di recupero connesse con il Cantiere delle Navi Antiche di Pisa, la necessità di intervenire in modo risolutivo sulla enorme massa di reperti organici rinvenuti (non solo le navi recuperate e da recuperare, ma anche altri reperti lignei, vimini, tessuti, cordami, pellami, residui vegetali di vario genere- Fig. 1), ha motivato la creazione di un punto di lavoro e ricerca in prossimità del cantiere stesso, tale da sviluppare e perfezionare le tecniche di recupero e di restauro note, di adattare alle particolari esigenze pisane, e di svilupparne di nuove.



Figura 1. Pulizia di un cesto di vimini nel suo strato di vetroresina

Il Centro di Restauro del Legno Bagnato, che opera con il personale del Centro di Restauro di Firenze e con il contributo di numerosi centri di ricerca universitari, italiani e stranieri, è attrezzato con i macchinari più aggiornati, ed è dotato di

A. Camilli, F. Fiesoli, F. Gennai
GRADUS – 2013 8.1

impianti appositamente progettati, unici nel loro genere: L'impianto per il trattamento con la colofonia, ad esempio, consente di trattare reperti fino a 2,50 metri di lunghezza (Fig. 2).



Figura 2. Trasferimento di tronchi lignei da una vasca all'altra nel corso del trattamento con la colofonia.

Allo stesso tempo le particolari condizioni del Cantiere hanno consentito lo sviluppo ed il perfezionamento di tecniche innovative di restauro del legno; la tecnica di restauro con bagno in Kau-



Figura 3. Tronchi trattati con la Kauramina in fase di asciugatura controllata.

ramina e asciugatura controllata (Fig. 3), originariamente sviluppata dal Centro di Restauro del Museo Navale di Mainz (DE) e perfezionata in collaborazione con gli studiosi di questo museo, è finora stata utilizzata solo in via sperimentale.

Il Centro di Restauro del Legno Bagnato di Pisa pp. 9-10

I lusinghieri risultati ottenuti hanno portato all'applicazione del metodo anche in altre nazioni (come nel caso dei recenti scavi di Istanbul), ben prima della recentissima autorizzazione da parte del Consiglio Superiore per i Beni Culturali. Il protocollo sviluppato, elaborato nel massimo dettaglio, è stato comunque pubblicato e diffuso.



Figura 4. Cassapanca lignea dallo scavo delle navi (II sec. d.C.) in fase di svuotamento e pulizia, prima del trattamento.

Il Centro ha fornito e fornisce consulenza e collaborazione sul restauro delle materie organiche con numerosi enti di tutela e ricerca italiani ed esteri.

Bibliografia Specifica:

CAMILLI 2002; A. Camilli, *Lo scavo delle navi di Pisa – San Rossore tra Archeologia navale, restauro e tecnologie applicate*, in *Le Giornate del ChiBEC. Il legno nella storia e nell'arte. Atti Pisa, 30 settembre – 1 ottobre 2002*, Pisa, pp. 6-7.

CAMILLI, FIESOLI, GENNAI 2005; A. Camilli, F. Fiesoli, F. Gennai, *Cantiere delle Navi Romane a Pisa* (Pieghvole a cura della Regione Toscana), Firenze.

CAMILLI, FIESOLI, GENNAI 2007; A. Camilli, F. Fiesoli, F. Gennai, *Cantiere delle Navi Romane di Pisa e Centro di restauro del*

Legno Bagnato (Pieghvole a cura della Regione Toscana), Firenze.

CAMILLI *et al.* 2007; A. Camilli, G. Giachi, P. Pallecchi, E. Remotti, E. Setari, *Pisa. Cantiere delle Navi Antiche e Centro di Restauro del Legno Bagnato. Resoconto delle Attività 2007-2008*, in *Notiziario della Soprintendenza per i Beni Archeologici della Toscana 3** pp. 285-292.

CAMILLI 2008; A. Camilli, *Archeologia, archeomentria e restauro (del legno). Alcune riflessioni*, in *Gradus* 2008.1, pp. 11-15.

CAMILLI *et al.* 2009; A. Camilli, F. Cariaggi, C. Cenname, F. Cerami, F. Fiesoli, F. Gennai, E. Remotti, F. Mancini, B. Scarso, *Pisa. Cantiere delle Navi Antiche, Centro di Restauro del legno bagnato*, Museo delle navi antiche. *Attività 2008*, in *Notiziario della Soprintendenza per i Beni Archeologici della Toscana 4.2008*, pp. 718-725.

CAMILLI 2009; A. Camilli, *Cantiere delle Navi Antiche di Pisa e Centro di Restauro del Legno Bagnato*, in *L'innovazione per un restauro sostenibile. MiBAC. Salone dell'Arte del Restauro e della Conservazione dei Beni Culturali, Ferrara 25-28 Marzo 2009*, Roma, pp. 310-311.

CAMILLI, REMOTTI, PUMA 2009; A. Camilli, E. Remotti, P. Puma, *Dismounting, conservino, displaying ships; the MNAP Museo delle Navi Antiche di Pisa an the activity of Centro di restauro del legno bagnato di Pisa*, in *II International Conference: Wooden Architecture in Karelia II, Karelia 23-28 June 2009*, Firenze, pp. 270-277.

CAMILLI 2010; A. Camilli, *Scavo, Restauro e Museo. L'esperienza delle Navi Antiche di Pisa*, in *Forma Urbis* ott. 2010, pp. 21-27.

REMOTTI 2012; E. Remotti (a cura di), *Il Bagaglio di Un Marinaio (Museo delle Navi, 1. Navi Antiche di Pisa. Scavo e Contesti/1)*, Roma

* Soprintendenza per i Beni Archeologici della Toscana

Intervento sul sarcofago della sacerdotessa Sopedet . Il restauro al servizio della tutela e fruizione dei sarcofagi del Museo Egizio di Firenze.

*Maria Cristina Guidotti **

Nell'ambito del Salone dell'Arte e del Restauro di Firenze, svoltosi a novembre 2012, è stato presentato al pubblico un video prodotto dal Laboratorio Multimediale della Soprintendenza per i Beni Archeologici della Toscana; il video è dedicato al restauro di alcuni sarcofagi lignei conservati presso il Museo Egizio di Firenze, secondo in Italia solo al famoso Museo Egizio di Torino, e ospitato nel palazzo del Museo Archeologico fiorentino.

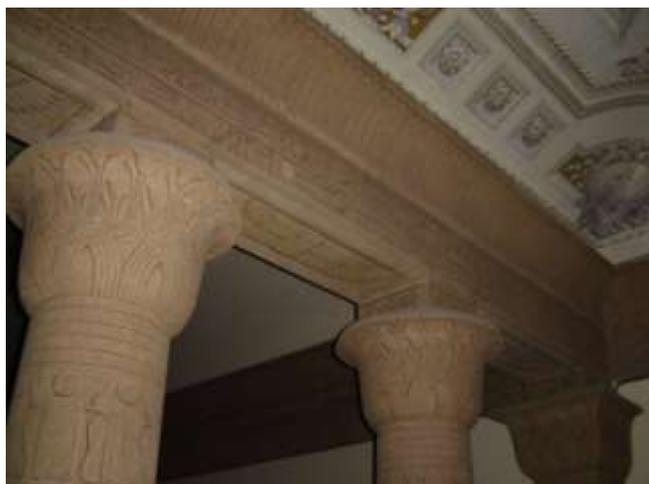


Figura 1. Museo Egizio di Firenze: dettaglio dell'allestimento originale

Un primo nucleo di antichità egiziane era presente a Firenze già nel settecento, nelle collezioni medicee, ma nel corso dell'ottocento fu ampiamente incrementato, grazie al Granduca di Toscana Leopoldo II, che, oltre ad acquistare alcune collezioni, finanziò una spedizione scientifica in Egitto negli anni 1828 e 1829. La spedizione era diretta da Jean François Champollion, il decifratore dei geroglifici, e dal pisano Ippolito Rosellini, il padre dell'egittologia italiana: i numerosi oggetti raccolti lungo il viaggio costituiscono il primo importante nucleo della collezione.

Nel 1855 fu istituito formalmente il Museo Egizio di Firenze nella sede del Cenacolo di

Foligno e nel 1856 i reperti furono inventariati. Nel 1880 l'egittologo piemontese Ernesto Schiaparelli fu incaricato dell'allestimento delle antichità egiziane nell'attuale sede, insieme al Museo Etrusco. Le vetrine e le sale furono decorate in stile egizio, immaginate come rovine di antichi templi sotto un cielo stellato; il Museo Egizio fu inaugurato alla presenza del re Umberto I di Savoia e della regina Margherita: i loro nomi, scritti in geroglifici entro cartigli, decorano l'orlo dei soffitti delle sale, mentre una iscrizione geroglifica che commemora l'avvenimento è dipinta nella seconda (Fig. 1) e nella terza sala del Museo. Con Schiaparelli le collezioni fiorentine ebbero un nuovo notevolissimo incremento, grazie ai suoi scavi e acquisti effettuati in Egitto prima di diventare direttore del Museo Egizio di Torino.

L'ultimo gruppo di raccolte pervenute al Museo consiste in donazioni di privati e di istituzioni scientifiche; in particolare sono da ricordare i reperti donati dall'Istituto Papirologico fiorentino "G. Vitelli", provenienti dagli scavi effettuati in Egitto tra il 1934 e il 1939, fra i quali è la ricchissima collezione di stoffe di Epoca Copta. Attualmente la collezione consiste in circa 14.500 reperti.

Nell'ambito delle attività di promozione e valorizzazione delle proprie collezioni, il Museo si trova talvolta ad organizzare nuovi allestimenti e spesso a partecipare con prestiti di oggetti per importanti mostre in Italia e all'estero. Per andare incontro all'esigenza di esposizione di alcuni reperti più delicati o impegnativi, è iniziata ormai da alcuni anni un'attività di restauro, inteso nel senso più ampio, di una serie di sarcofagi in legno. Si tratta di reperti di epoca varia, dei quali si è voluto mostrare, nel video presentato al Salone, i vari tipi di intervento.

I sarcofagi oggetto degli interventi in questi ultimi anni sono stati, nell'ordine:

- il sarcofago del sacerdote di Amon Khonsumes, destinato all'esposizione permanente in sala VIII;
- il sarcofago esterno e parte del secondo sarcofago della nutrice della figlia del faraone Taharqa¹, anch'esso destinato all'esposizione permanente e oggetto di uno studio scientifico in corso;
- due sarcofagi anonimi di Epoca Romana, di una donna e di una bambina, per l'esposizione permanente²;
- un sarcofago anonimo di Epoca Tolemaica, destinato ad una mostra itinerante, tuttora in corso³;
- il sarcofago della cantatrice di Amon Sopedet, di Epoca Tarda, che doveva partire per una mostra temporanea, ma che si pensa di esporre definitivamente nelle sale del Museo.

Alcuni interventi inoltre hanno dato spunto a particolari studi e ricerche, come quello sul sarcofago esterno della nutrice, che ha comportato anche una interessante ricerca di archivio presso l'Opificio delle Pietre Dure. I restauratori dell'Opificio infatti, agli inizi del secolo scorso, erano intervenuti proprio su questo sarcofago, ma purtroppo le documentazioni acquisite presso l'archivio storico dell'Istituto non sono state sufficientemente esaustive riguardo agli interventi allora condotti non solo sul sarcofago della nutrice, ma anche su altri reperti; la causa è la diversa impostazione d'intervento dell'epoca, mirata più alla ricostruzione totale ed estetica degli stessi. Erano stati pertanto impiegati materiali invasivi e non idonei alle particolari caratteristiche dei supporti originari, avvitando staffe in ferro direttamente sul legno antico per la tenuta delle assi, riempiendo le lacune con porzioni di legno moderno, e applicando ritocchi pittorici, con una totale mancanza di documentazione sia scritta che fotografica. Inoltre gli studi scientifici in corso da parte del collega Christian Greco hanno permesso di identificare un errore nel rimontaggio del

sarcofago della nutrice, a forma di parallelepipedo, che presenta i lati corti scambiati (Figura 2), errore comunque commesso probabilmente già all'epoca del ritorno della spedizione di Rosellini.

Il video presentato al Salone dell'Arte e del Restauro di Firenze mostra in particolare le varie fasi dell'intervento eseguito sulla cassa del sarcofago ligneo della cantatrice di Amon Sopedet (Figura 3), proveniente dagli scavi nella necropoli di El Hibeh, in medio Egitto: il restauratore della Soprintendenza Giuseppe Venturini è stato ripreso durante i diversi momenti del procedimento di restauro.



Figura 2. Il Sarcofago di Sopedet: vista laterale

Nel video si assiste dunque innanzitutto alla prima fase dell'intervento, costituita dalla pulitura delle superfici lignee e dalla verifica dello stato di conservazione del sarcofago. E' da ricordare che l'uso di prodotti finalizzati alla pulitura, alla ricomposizione ed alle integrazioni di questi reperti lignei è stato inizialmente testato con prove e campionature; sono stati scelti soltanto quei prodotti che per le loro caratteristiche potevano assicurare un intervento meno invasivo possibile.

¹ Sul sarcofago e il corredo della nutrice vedi GUIDOTTI, TIRADRITTI 2009, pp. 15-30.

² E' da ricordare che questi due sarcofagi sono attualmente esposti nella sala XIII inaugurata il 24 settembre 2011, dedicata all'Epoca Romana e Copta.

³ GUIDOTTI 2011, pp. 74-75 n.37



Figura 3. Il Sarcophago di Sopedet: vista dall'alto

Nella seconda fase dell'intervento viene presentata la rimozione delle staffe di ferro, che erano state avvitate direttamente sul legno antico per tenere insieme le assi, proprio come nel sarcofago esterno della nutrice e anche in quello anonimo di epoca

Tolemaica, rivelando un uso molto diffuso di questa pratica nei procedimenti di restauro della prima metà del secolo scorso. Nella terza fase dell'intervento assistiamo al riposizionamento delle assi rispetto ai fori originali dei perni in legno, perduti, che le tenevano insieme, e che il restauratore Venturini ha sostituito. Il video mostra quindi la quarta fase, nella quale il restauratore procede con l'integrazione delle lacune presenti nella cassa del sarcofago, per dare maggiore solidità all'insieme e anche per una migliore fruizione estetica; le integrazioni sono realizzate mediante un prodotto apposito, costituito da una pasta che solidifica asciugandosi, come il gesso. La quinta e ultima fase dell'intervento è costituita dalla rifinitura delle integrazioni, compresa la loro coloritura in tono con il colore del legno originale, e dall'applicazione di una protezione finale di tutta la superficie della cassa.

Gli interventi sui sarcofagi del Museo Egizio hanno dunque portato ad importanti risultati, non solo di carattere scientifico, ma anche e soprattutto finalizzati ai compiti istituzionali di tutela, conservazione e fruizione da parte del pubblico, sia per mostre temporanee che per l'esposizione permanente in museo. Gli interventi di consolidamento hanno infatti reso possibile una migliore movimentazione dei reperti, che spesso è problematica a causa anche delle loro dimensioni, mentre la pulitura e le integrazioni hanno permesso una migliore presentazione al pubblico dal punto di vista estetico. Con il video presentato al Salone dell'Arte e del Restauro di Firenze si è voluto dunque mostrare questa attività, tuttora in corso, di valorizzazione delle collezioni del Museo Egizio di Firenze.

Bibliografia

- GUIDOTTI 2011: M.C. Guidotti (a cura di), *Reise in die Unsterblichkeit*, Frankfurt am Main 2011
 GUIDOTTI, TIRADRITTI 2009: M.C. Guidotti, F. Tiradritti (a cura di), *Rinascimento Faraonico. La XXV dinastia nel Museo Egizio di Firenze*, Montepulciano 2009

* *Soprintendenza per i Beni Archeologici della Toscana – Firenze.*

Pisa, Cantiere delle Navi Antiche. Recupero e metodi di conservazione della “Nave D”.

*Fabio Fiesoli **

Nel 1999, sul cantiere delle Navi Antiche di Pisa, mentre era in corso il recupero di una sporadica porzione di fasciame, si mise in evidenza una nuova struttura lignea, che risultò essere parte della poppa di una imbarcazione, in seguito definita come “nave D”.



Figura 1. La nave “D” al momento della scoperta

Lo scavo ha in seguito portato gradualmente in luce tutto il fasciame esterno dell’imbarcazione, che è risultata di una lunghezza di 14 metri e una larghezza di 6, circa (Fig. 1).



Figura 2. La prua della nave al momento della realizzazione del guscio interno.

Al momento del recupero la nave risultava rovesciata e inclinata su un lato. Buona parte dell’*opera viva*, -quella immersa nell’acqua- e della chiglia erano mancanti.



Figura 3. Realizzazione del guscio protettivo in vetroresina

L’affondamento dell’imbarcazione può essere collocato nella fase XII dello scavo delle navi, ascrivibile al VI secolo d.C.; la tecnica di costruzione dell’imbarcazione, peraltro, differisce da buona parte degli altri scafi Pisani, essendo realizzata secondo il sistema detto “ad ossatura portante”, con doppio fasciame fissato alle ordinate da un evidente chiodatura in ferro (Fig. 2).



Figura 4. Riempimenti in schiuma di poliuretano per fissare le parti più fragili della struttura

Lo scavo ed il recupero della nave è avvenuto in due tempi: l’intervento è iniziato nel 1999-2000, quando è stata portata alla luce una buona parte dello scafo, che è stato immediatamente messo in sicurezza con un supporto-guscio di vetroresina; una interruzione dei

lavori, dovuta al rinvenimento di altri relitti, ha portato a completare lo scavo e alla realizzazione della struttura per la rimozione della nave solo nel 2005.



Figura 5. Fasi di montaggio della struttura di protezione in poliuretano e vetroresina

Costante e importante è stata la presenza dei restauratori fin dalle prime operazioni, non solo per la rimozione dal terreno delle strutture di legno, degradato e notevolmente indebolito, ma anche per la pulitura dello stesso, allo scopo di poterlo poi “chiudere” in un’opportuna struttura di protezione (Fig 5).



Figura 6. La struttura metallica di sostegno in fase di montaggio

Già dalle prime fasi di intervento, comunque, ci si è posti il problema se asportare l’imbarcazione dal terreno integralmente o se smontarla, recuperandone singolarmente i vari elementi. Il confronto con altre situazioni analoghe e dei risultati allora noti comportò, in via cautelativa, la scelta di recuperare l’imbarcazione in una unica soluzione.



Figura 7. Pulizia dei legni e rimozione del terreno in vista della resinatura

E’ da ricordare come, in attesa dei risultati delle indagini diagnostiche, si ipotizzò, per il restauro del legno imbibito e degradato la tecnica di impregnazione con polietilenglicoli (PEG) come allora in uso nella maggior parte dei casi.

La struttura a protezione dell’intero scafo e del suo legno ha comportato la realizzazione di un guscio (Fig. 3) che ha avuto, ed ha tutt’ora molteplici finalità:



Figura 8. Struttura di protezione in fase di realizzazione: applicazione di strato protettivo in tessuto grezzo di cotone

- quella di dare un idoneo supporto meccanico alla struttura complessa della nave e al suo legno degradato per il tempo di durata dello scavo, durante il sollevamento e per tutto il tempo necessario prima del restauro;
- quella di mantenere il grado di imbibizione del legno durante tutte le operazioni precedenti il restauro, evitandone l’essiccazione spontanea che porta, in situazioni di forte degrado, a collassamenti e danni irreversibili.



Figura 9. Sistemazione del sistema di imbibizione all'interno della struttura di sostegno

La realizzazione del guscio è consistita nella realizzazione di un multistrato di vetroresina a contatto con il legno, in cui vari metodi di intervento, quali steccature, fasciature, riempimenti di sottosquadra con schiuma di poliuretano e pannelli di vetroresina sono stati alternati per supportare le parti in sospensione o più fragili dell'imbarcazione (Figg. 4-5).



Figura 10. Applicazione degli strati di vetroresina

La struttura in vetroresina, con l'imbarcazione contenuta, è stato supportato durante la rimozione del sedimento, da una intelaiatura metallica realizzata con longarine di ferro zincato, utilizzata anche come telaio per la rimozione della nave dall'area di scavo. A tale struttura, per la necessità di mantenere l'imbibizione del legno durante la fase di scavo e recupero, è stata applicata, nella parte superiore, una semplice tubatura per innaffiamento a pioggia dotata di temporizzatore.



Figura 11. Anelli strutturali di sostegno e cinghie in Nylon

- Le fasi di lavoro sono quindi consistite in :
- Asportazione del sedimento dall'imbarcazione (Fig. 7);
 - Pulitura della superficie del legno mediante uso di pennelli e spazzole di setola morbida, spruzzando delicatamente acqua ed usando, nelle cavità e nelle parti interne del doppio fasciame, anche aspiratori;



Figura 12. Vista del guscio di sostegno completato ed ancorato al telaio

- Copertura del legno con tessuto grezzo di cotone per trattenere l'acqua immessa per l'imbibizione all'interno del guscio (Fig. 8);
- Creazione di un sistema capillare di piccole tubature in plastica di diametro variabile, opportunamente forate e posizionate sul tessuto di cotone, per la suddetta imbibizione (Fig. 9);
- Applicazione di un foglio di separazione di polietilene, con successiva stratifica di vetroresina data da una prima stesura di tessuto mat da 200 gr/mq, la seconda di tessuto da 300 gr/mq e 4 stratifiche di tessuto *diagonap* da 450 gr/mq e in controforma allo scafo (Fig. 10);

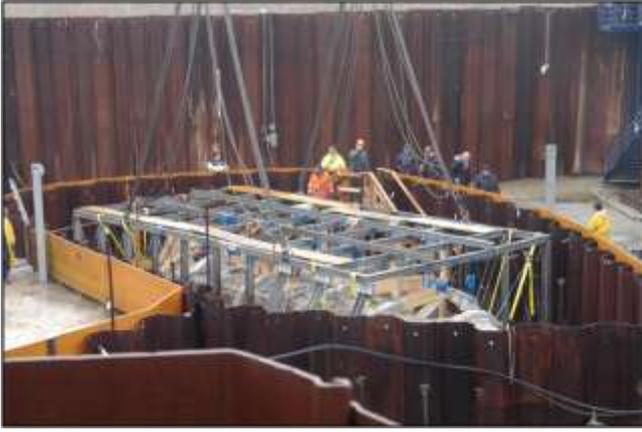


Figura 13. Sollevamento della imbarcazione con la struttura di sostegno

-Creazione di anelli strutturali, in corrispondenza dei montanti del telaio per l'ancoraggio del guscio in vetroresina allo stesso (Fig. 11).

Il lavoro di scavo, di pulitura, copertura in vetroresina è proceduto dalla prua, per tutta la lunghezza dello scafo, per sezioni di 50-80 centimetri per volta, allo scopo di evitare l'esposizione di aree troppo ampie e conseguenti cedimenti della struttura.



Figura 14. Il sollevamento della nave

Tutte le operazioni hanno riguardato, inizialmente, la parte esterna della nave, successivamente quella interna, meno accessibile; qui il lavoro si è rivelato ancora più delicato per la scoperta, a diretto contatto con l'imbarcazione, di un'altra nave sottostante. La presenza di questo scafo ha portato a lavorare in uno spazio estremamente ridotto, dove considerevoli cautele sono state adottate sia per la sicurezza dei reperti sia per quella degli operatori. Durante la "svuotatura" dal sedimento delle prime sezioni interne della nave è stato possibile ancorare il guscio (Fig. 12), che mostrava

segni di cedimento, al telaio in metallo, tramite cinghie in nylon e tiranti metallici.

Terminata la resinatura e l'ancoraggio al telaio, l'imbarcazione è stata sollevata e trasportata (Figg. 13-14) in un capannone che era stato, nel frattempo, predisposto per la conservazione della nave in attesa del restauro.



Figura 15. Vista (inferiore) del ponte della nave con numerazione dei singoli elementi



Figura 16. Pulizia con getto di acqua e spazzola di un elemento smontato prima del trattamento

E' ora opportuno introdurre alcune considerazioni sull'approccio conservativo adottato nei confronti della nave D. All'inizio era infatti stato ipotizzato un trattamento di stabilizzazione del legno mediante impregnazione con PEG; tuttavia l'elevata presenza di ossidi e solfuri impregnanti le strutture lignee, come l'esperienza del Wasa ha insegnato, dimostra inequivocabilmente l'incompatibilità del glicole polietilenico con composti di questo genere, che

altrimenti genererebbero composti acidi e danneggerebbero le strutture.



Figura 17. *Le vasche di lavaggio degli elementi smontati in acqua demineralizzata*

Il trattamento con colofonia, del quale il nostro laboratorio ha una lunga esperienza, si è dovuto peraltro escludere viste le dimensioni rilevanti degli elementi lignei, per l'elevato rischio industriale costituito da bagni di acetone di grandi dimensioni.



Figura 18. *Preparazione della soluzione di bagno*

Il confronto con vari laboratori in ambito Europeo a portato ha quindi prendere in considerazione il

metodo della impregnazione con una resina melaminica, la kauramina, che il Museo delle Navi di Mainz (Germania) aveva messo a punto e sperimentato in più occasioni. La kauramina (Fig. 18) è una sostanza a brevetto BASF a base di un prepolimero melaminico, solubile in acqua a temperatura ambiente, che, opportunamente additivato con trietanolamina, butandiolo e urea, arriva a impregnare e reticolare all'interno del legno, conferendo resistenza a fenomeni di collasso delle fibre cellulari.



Figura 19. *La soluzione viene versata nelle vasche appositamente predisposte per il trattamento*

La metodica messa a punto da Markus Wittkoepper del Museo di Mainz, non prevede l'uso di particolari apparecchiature, è piuttosto veloce e, complessivamente, non comporta un grande impegno economico. Il trattamento è da considerarsi irreversibile per la reticolazione della resina, ma esperienze da noi verificate, con la possibilità di imbibire di nuovo il legno, fanno pensare ad una successiva parziale ritrattabilità del materiale.

Individuato il tipo di trattamento da effettuare, siamo passati allo smontaggio della nave, con l'asportazione del fasciame, delle ordinate, di tutta la travatura del ponte di poppa e del ponte stesso, documentando con foto e riprese 3D e numerando tutti i reperti (Fig. 15).



Figura 20. Rimozione meccanica della kauramina residua al termine del bagno

Dopo una accurata pulitura meccanica delle superfici i legni vengono messi in vasche e sottoposti a ripetuti lavaggi con acqua corrente demineralizzata (Fig. 16-17) per eliminare i sali e portare il pH ad essere più neutro possibile, operazioni necessarie perché la polimerizzazione della resina avviene tramite acidi; un bagno contaminato potrebbe ridurre quindi l'efficacia del bagno impregnante.



Figura 21. Rivestimento di un elemento ligneo con carta

Queste operazioni hanno una durata variabile in base alla permanenza e al tipo di terreno di giacitura nonché alla specie e al livello di degrado del legno.

Il trattamento viene realizzato a temperatura ambiente in vasche di legno rivestite di polietilene, di dimensioni variabili in base alla grandezza dei reperti. Preparata la soluzione di

Kauramina al 25%, i legni vengono immersi nella soluzione impregnante; le vasche vengono quindi coperte con pellicola nera di polietilene per evitare l'evaporazione e l'ossigenazione della miscela, la quale, producendo acido formico abbrevierebbe la durata del bagno. (Figg. 18-19).

Il bagno viene controllato settimanalmente misurando il valore del pH che (inizialmente 8-9) e la densità della soluzione.



Figura 22. Rivestimento con pellicola di cellophan dello stesso elemento ligneo

Quando la soluzione non comincia ad opacizzarsi (pH ca. 6-7), inizia il processo di polimerizzazione della resina; prima che la soluzione si intorbidisca e che sulla superficie del legno si depositino strati indesiderati di sostanza impregnante, è opportuno rinnovare il bagno sostituendo il composto (nel caso la durata dell'impregnazione non sia risultata sufficiente), o togliere i reperti dalla soluzione.

Tolto dal bagno il legno (Fig. 20) questo viene lavato in superficie, utilizzando spazzole di setola morbida e acqua, e quindi viene avvolto con carta, (Fig. 21) per assorbire l'eventuale resina in eccesso sulla superficie, e quindi viene avvolto in sacchetti di polietilene o in pellicola di cellophan (Fig. 22).

L'involto viene poi messo in forno a 50° per un periodo compreso tra 7 e 14 giorni per completare la fase di polimerizzazione della resina, che viene tenuta sotto controllo tramite un campione di liquido di impregnazione posto anch'esso all'interno del forno.



Figura 23. Fase dell'essiccazione

Temperature sotto i 50° prolungano i tempi di indurimento della resina che può avvenire anche a temperatura ambiente, ma a velocità assai ridotta.



Figura 24. Tavole del pontile in essiccazione

Dopo la polimerizzazione il legno è ancora saturo di acqua, e deve essere quindi essiccato, fase questa fondamentale per il buon risultato finale. A polimerizzazione avvenuta i manufatti vengono quindi tolti dal forno, scartati e messi ad asciugare sotto teli di polietilene che verranno aperti periodicamente per favorire la fuoriuscita dell'acqua di condensa, (Fig. 23) fino al raggiungimento dell'umidità desiderata, intorno al 15%. (Fig. 24). Lo svantaggio di questo metodo è il lungo tempo di essiccazione, che può durare anche diversi mesi in oggetti di grandi dimensioni, svantaggio compensato però da ottimi risultati finali.

Per accorciare i tempi è possibile asciugare i legni anche in una camera riscaldata a 20° circa portando l'umidità intorno al 40%, e avvolgere poi

il repero in pellicola di polietilene per terminare l'essiccazione.



Figura 25. Il ponte della nave dopo il trattamento in attesa dell'assemblaggio

Terminata l'asciugatura i legni vengono, dove necessario, riassemblati e integrati delle parti mancanti con stucco bicomponente a base epossidica, (Fig. 25) per poi passare al trattamento di finitura con impregnanti e cere naturali, per migliorarne il colore, molto chiaro dopo il trattamento, e proteggere la superficie dei legni da sbalzi di umidità, vista la loro elevata idrofilia (Fig. 26).



Figura 26. Il ponte ad assemblaggio completato

Le fasi di lavoro sono consistite quindi in:

- Pulitura dei reperti
- Desalinizzazione e ripristino pH
- impregnazione in soluzione al 25%
- Ripulitura della superficie dopo il trattamento
- polimerizzazione in forno a 50°

- Asciugatura lenta e controllata
- assemblaggio e integrazioni
- Trattamento di finitura

Ad oggi è stata smontata la nave “D” fino al ponte di poppa e sono stati restaurati gran parte degli elementi con risultati più che soddisfacenti. Prove sperimentali effettuate hanno motivato alcune modifiche nel protocollo originale di trattamento, soprattutto per quanto riguarda l’asciugatura controllata, in temperature e umidità in Italia sono sensibilmente diverse da quelle della Germania; i tempi di asciugatura tendono infatti a velocizzarsi eccessivamente, causando anche deformazioni e screpolature trasversali, che in parte è tuttavia possibile correggere, anche dopo l’essiccazione, con l’ausilio del vapore.

I pregi di questo metodo sono quindi:

- velocità di trattamento
- la superficie del legno mostra ogni minimo dettaglio (lavorazioni, usura)
- ritiri minimi e costanti indipendenti dalla specie legnosa
- leggerezza del reperto finito, fattore che agevola la ricostruzione di grandi oggetti, anche nella fase di scelta dei supporti per la musealizzazione.
- economicità

Svantaggi sono invece:

- irreversibilità
- colore molto chiaro del legno trattato (da ovviare con pigmenti nell’applicazione del protettivo).

Il bilancio di 12 anni di esperienza sul Cantiere delle Navi Antiche e di 6 anni di trattamenti dalla nascita del Centro di Restauro del Legno Bagnato di Pisa, è stato molto positivo: si sono infatti sperimentate e messe in opera nuove metodologie di intervento durante le fasi di scavo, che sono servite anche per il recupero di tre imbarcazioni sul cantiere di piazza del Municipio a Napoli (Fig. 27) e in altri siti italiani.



Figura 27. Attività di consulenza sullo scavo di Napoli – Piazza Municipio

Stiamo inoltre contestualmente procedendo al restauro di una notevole quantità di reperti in materiale organico (cuoio, cordame, intrecci e legno) provenienti, oltre che dal Cantiere delle Navi di Pisa, dall’intera Toscana, da altre Soprintendenze archeologiche e da enti ed istituzioni Italiane ed estere, con tutti i tipi di trattamento noti (colofonia, PEG, Kauramina e asciugatura controllata), in collaborazioni già avviate presso il Centro di Restauro di Firenze e proseguite e ampliate a Pisa, con la nascita nel 2006 del Centro di Restauro del Legno Bagnato.

* Soprintendenza per i Beni Archeologici della Toscana, Centro di Restauro del Legno Bagnato, Pisa

Sorano, Sovana (GR). Note tecniche di restauro sulle terrecotte architettoniche esposte nella Sezione Archeologica della Chiesa di San Mamiliano

*Roberto Bonaiuti, Ilaria Scalia, Maria Angela Turchetti,**

I materiali provenienti da Sovana, interessati dagli interventi di restauro descritti in questa sede, si sono resi necessari a seguito dell'allestimento della sezione archeologica nella Chiesa di San Mamiliano a Sovana, nel Comune di Sorano in Provincia di Grosseto.

orientato nella scelta dell'allestimento di una sezione archeologica dedicata ad illustrare sinteticamente, nei suoi aspetti ad oggi meglio noti, la fase romana di città e territorio, in un periodo cronologico compreso tra tardoantica e tardoantico.



Figura 1. Sovana, Chiesa di S. Mamiliano. Sezione archeologica.

I lavori di ristrutturazione dell'edificio ridotto già alla fine del settecento allo stato di rudere (Fig. 1), diretti dalla Soprintendenza per i Beni Architettonici e Paesaggistici di Siena-Grosseto, hanno portato al fortunato rinvenimento al di sotto del reticolo di murature che delimitavano le tombe rinascimentali e post rinascimentali, di una piccola olla ansata contenente 498 solidi aurei databili nel corso del V sec. d.C. (Figg. 2-3). Il rinvenimento ha



Figura 2. Rinvenimento del tesoretto



Figura 3. Il tesoretto al momento del recupero

Tra i materiali scelti per l'esposizione spiccano gli ex voto fittili provenienti da una stipe votiva rinvenuta allo sbocco della via cava nota come Cavone, nei pressi della necropoli di Sovana e del torrente Calesine, votivi caratterizzati da estrema atipicità ed improvvisazione, espressione

dell'inventiva tutta naif dell'artigianato locale¹. Probabilmente da riconnettersi ad un edificio di culto i numerosi frammenti architettonici rinvenuti nel 1895 da Riccardo Mancinelli nell'area urbana di Sovana, studiati da A. Maggiani² e oggetto di un intervento di revisione dei vecchi restauri e dell'esecuzione di duplicati delle lastre di rivestimento per consentirne una migliore leggibilità e fruibilità.

M.T.



Figura 4. Assemblaggio delle terrecotte architettoniche

I reperti provenienti dallo scavo Mancinelli sono stati preliminarmente riesaminati di da A. Maggiani anche in vista di una loro pubblicazione integrale. Lo studio ha consentito di identificare una serie di nuovi attacchi che integrano le lastre del fregio, talora anche in maniera significativa.



Figure 5-6. Saggio di pulitura su fittile votivo; Monitoraggio al microscopio della fasi di pulitura

Del complesso, che conta oltre a diversi tipi di lastre architettoniche, due grandi busti femminili fittili forse destinati al culto, frammenti di decorazioni fitomorfe, diversi piccoli ex voto in terracotta e in bronzo, molti frammenti di un fregio con figure a forte rilievo e alcuni pezzi modellati a mano, sono state scelte per l'esposizione solo due classi di oggetti, di cui si è fornita una ridotta esemplificazione, le lastre di rivestimento e il fregio.

Le lastre architettoniche presentano elementi decorativi fitomorfi e zoomorfi riprodotti secondo uno schema modulare. La stessa matrice veniva utilizzata per riprodurre più lastre, mediante la tecnica a calco, fino alla sua inutilizzabilità per usura. Per questo motivo vi sono numerosi frammenti contenenti la stessa porzione di decorazione, pur non essendo pertinenti alla stessa lastra.



Figura 7-8. Prima del riassetto dei frammenti

Le figure del fregio presentano una lavorazione di tipo differente. Alcuni elementi erano, probabilmente, applicati e modellati direttamente sulla superficie della lastra utilizzando l'argilla fresca e rifiniti a "cuoio", altri modellati separatamente e poi applicati alla "barbottina". Questo procedimento comporta la compresenza in un unico pannello di elementi con percentuali di umidità diverse, spessori disuguali e parti

¹ In ultimo cfr. G. Barbieri in ARCANGELI, BARBIERI, TURCHETTI 2012, pp. 39-44.

² In ultimo A. Maggiani in ARCANGELI, BARBIERI, TURCHETTI 2012, pp. 33-38.

sottoposte a pressioni diverse durante la lavorazione³.



Figura 9. Saggio di pultura su votivo fittile

Questo implica il rischio di contrazioni non omogenee sia nella fase di essiccamento che durante la cottura, causando quei difetti da noi riscontrati e capaci, se non correttamente conservati, di essere concausa in nuovi processi di degrado. Fortunatamente le superfici e i corpi ceramici dei frammenti versano in ottimo stato di conservazione, consentendo di procedere speditamente con le fasi d'intervento. I pochi elementi di degrado riscontrati sono attribuibili a difetti di lavorazione.



Figura 10. Riassemblaggio dei frammenti

Si possono notare, infatti numerose cricche e filature, molte di queste posizionate lungo le congiunzioni fra la lastra di fondo e le figure a rilievo.

³ EMILIANI 1995, p. 243. L'operazione di foggatura richiede, in tutti i vari modi di esecuzione, una grandissima accuratezza: è sufficiente che nella massa di un manufatto si producano delle ineguaglianze di pressione, perché il ritiro non si compia più in maniera uniforme (essendo esso minore là dove la pasta ha subito maggiore compressione) e di conseguenza si verifichino delle deformazioni nell'oggetto durante l'essiccamento.

La volontà di esporre le terrecotte provenienti da Sovana, consegnandole ad un rinnovato contesto museale dopo anni di permanenza in magazzini, ha reso imprescindibile un intervento che, gradualmente, da conservativo è divenuto di vero e proprio restauro.



Figura 11. Riassemblaggio dei frammenti



Figura 12. Riassemblaggio dei frammenti

La necessità di intervenire trova ragione in un "naturale" invecchiamento del restauro stesso, più che del reperto. Il deterioramento delle sostanze applicate nei vari interventi di restauro, rappresenta una tra le principali cause di degrado.



Figura 13. *Riasssemblaggio dei frammenti. Particolare.*

Non è pervenuta documentazione che descrivesse le metodologie adottate nel corso dei precedenti interventi, ma è stato ugualmente possibile determinare la natura dei materiali presenti.



Figure 14-15. *Integrazioni. Particolare; Difetti di fabbricazione.*



Figura 16. *Integrazione delle parti mancanti mediante creta per modellare.*

Le operazioni di restauro effettuate sulle lastre in questione, sono ascrivibili al 1988 ed sono state

realizzate secondo le metodologie e con i materiali che, tra gli anni ottanta e gli anni novanta del secolo scorso, trovavano largo impiego. Nel caso dei collanti, si è riscontrato l'uso di polivinilacetato (K60), resina poliesteri (mastice da marmi), resine viniliche, mentre come integrante, il materiale impiegato era il C76 (miscela di cere, gesso e inerti studiata e messa a punto dal Centro di Restauro della Soprintendenza Archeologica di Firenze).



Figura 17. *Esecuzione del calco.*

Questa amalgama si è rivelata, nel corso del tempo, poco resistente alle escursioni termiche, subendo un forte indebolimento già a temperature non elevate. La scarsa adesione dell'integrazione alle superfici delle fratture, inoltre, ne ha dimostrato i limiti, richiedendo, frequentemente, un intervento per ripristinare la staticità dei reperti integrati. Ciò ha indotto a ridurre gradualmente l'impiego, fino alla quasi totale sostituzione con integranti più resistenti a sollecitazioni meccaniche ed escursioni termiche, ma ugualmente, se non maggiormente, reversibili.



Figura 18. *Esecuzione del calco*

Nel caso delle terrecotte in questione, sia i collanti impiegati, che l'integrante avevano perso adesione (fig. 4). I frammenti si presentavano distaccati e le superfici di incollaggio indebolite.

Già ad una prima osservazione, era possibile constatare sull'intera superficie delle terrecotte lavorate a mano la presenza di strati di depositi, compatti e omogenei, sovrapposti.

Per determinare se si trattasse di sostanze non applicate in origine, si è stabilito di effettuare saggi di pulitura sia su aree di superfici originali, che di integrazione, sul recto e sul verso delle figure (figg. 5, 8).



Figura 19. Posizionamento dei frammenti originali ed integrazioni



Figura 20. Posizionamento dei frammenti originali ed integrazioni

Sono state realizzate prove di pulitura impiegando tamponi di cotone idrofilo imbevuti di vari solventi. Nella totalità dei casi, si è riscontrata la presenza di sostanze solubili sia in alcoli che in chetoni e insolubili in acqua.

Mentre con impiego di chetoni, il deposito superficiale risultava immediatamente rimovibile, con gli alcoli si poteva riscontrare una rimozione più lenta e graduale ma ugualmente efficace.

Per tale motivazione, si è stabilito di procedere con questi ultimi, monitorando le fasi di pulitura sotto lenti di ingrandimento e microscopi (fig. 6), procedendo alla graduale rimozione delle sostanze riconducibili con certezza a interventi di restauro precedenti.

La pulitura è stata realizzata per sezioni, verificando attentamente l'eventuale presenza di cromia originale.

Non ne sono state riscontrate tracce, eccezion fatta per la figura alata, sulla quale era apprezzabile la presenza di uno strato sottile, costituito da uno scialbo bianco, su un area ridotta dell'ala destra. (fig. 7)

La pulitura ha interessato sia l'intera superficie delle lastre che le fratture dei singoli frammenti, sulle quali, oltre ai collanti ed all'integrante succitato, si sono riscontrate importanti tracce di gesso pigmentato di colore rosa, presumibilmente, residui di un intervento di restauro antecedente a quello degli anni '80.

Oltre a questi materiali sono pervenuti al Centro di Restauro i reperti provenienti dalla Stipe del Cavone destinati alla stessa esposizione, per la messa a punto di supporti e sostegni e per una revisione del loro stato conservativo. Lo stesso problema di strati sovrapposti di depositi, e sostanze utilizzate nei precedenti interventi, è stato riscontrato su questi oggetti, quindi è stato necessario procedere con la metodologia descritta precedentemente (fig. 9).

Eseguita la pulitura, si è provveduto all'assemblaggio (fig. 10).

Gli interventi realizzati hanno consentito, inoltre, una ricomposizione più puntuale dei frammenti in aree in cui gli attacchi risultavano non corretti.

La revisione dei materiali, necessaria per la nuova collocazione espositiva, ha, inoltre, restituito nuovi attacchi ed ha permesso una più adeguata e completa lettura delle scene rappresentate.

Questo il caso del frammento di lastra con figura alata ritratta in posizione stante, alla quale è stato possibile assemblare un frammento con la rappresentazione del basamento di una colonna. (fig. 11)

Nel caso della lastra con due figure in movimento, hanno trovato collocazione due frammenti che

completavano il panneggio della figura a destra. (figg. 12,13).

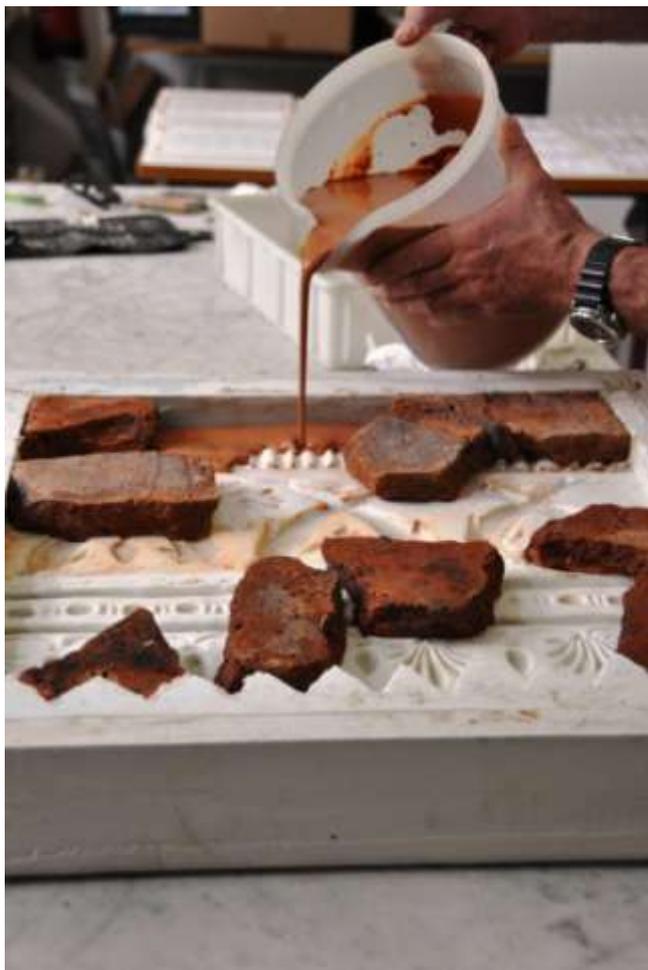


Figura 21. Integrazione

Considerata la ridotta superficie di contatto, che in taluni casi caratterizzava la connessione di due o più frammenti, si è stabilito di procedere con un collante che garantisca un'ottima tenuta, oltre a una buona reversibilità, senza creare spessori (epossidica bi-componente a rapida catalizzazione). Si è reso necessario, inoltre, integrare alcune aree, sia per conferire maggiore stabilità agli elementi assemblati che per consentirne una migliore lettura. La stessa lastra con figura alata, conserva sulla sinistra una ridotta porzione di angolo che indica il limite laterale della stessa. Prolungando i contorni dell'integrazione prospiciente il bordo, si è inteso conferire una lettura migliore delle dimensioni originali dell'oggetto. (fig. 14)

Si è deciso di procedere allo stesso modo per evidenziare il taglio in un frammento di lastra di fondo (inv. 76333 A7), procurato,

intenzionalmente, dall'antico artigiano per alleggerire quella parte di lastra sovrastata dal blocco di una figura, in modo da consentire un'essiccazione più omogenea, prevenendo eventuali filature e deformazioni durante la fase di eliminazione dell'acqua di ritiro e l'acqua di porosità.⁴ (fig. 15)

Per ottenere un effetto omogeneo, considerata la similitudine dei corpi ceramici in questione, si è scelto di usare un solo tipo di integrante, addizionato a terre in rapporto costante, al fine di ottenere un grado di cromia che, sottotono, conferisse unitarietà di lettura a tutte le lastre.

Durante gli interventi di restauro precedenti, sono stati eseguiti solo assemblaggi parziali, data l'esiguità di frammenti pertinenti fra loro. Tuttavia, gli studi eseguiti hanno permesso la ricostruzione grafica di quattro tipologie di moduli che costituivano altrettanti fregi decorativi: A.a; A.b; B.a; B.b.⁵



Figura 22. Integrazione

Siamo partiti da questi dati per sviluppare il progetto di restauro, con il quale ci siamo proposti di realizzare la ricostruzione plastica delle quattro formelle, collocando, dove possibile, frammenti originali e integrando le lacune utilizzando come riferimento i disegni della pubblicazione di A. Maggiani e i vari frammenti coerenti con la stessa. Fra le quattro lastre la B.a è quella che consente il rifacimento quasi completo della decorazione.

⁴ EMILIANI 1995, p. 243. Si denominano comunemente "acqua di ritiro" quella la cui eliminazione produce la contrazione di volume e "acqua di porosità" quella la cui eliminazione da luogo alla struttura porosa.

⁵ MAGGIANI 1992, pp. 253-272.

Abbiamo iniziato da questa, scegliendo i frammenti usati per la documentazione grafica e collocandoli in una cornice delle dimensioni originali. Le parti mancanti sono state riprodotte, in base ai disegni e ai manufatti antichi, utilizzando creta per modellare, ottenendo così, per intero, le parti volumetriche del bassorilievo (*fig. 16*).



Figura 23. Integrazione e copia di lastra architettonica

Da questo prototipo è stato ricavato un calco, facendo uso di gomme siliconiche a contatto (Silical 120, gomma siliconica colabile, per lo strato a contatto; Silical 110, gomma siliconica modellabile, per rafforzarne lo spessore) (*figg. 17, 18*) e gesso scagliola per la controforma. Prima dell'applicazione delle gomme siliconiche i reperti sono stati protetti con Acril ME in dispersione acquosa al 5% ed è stata usata un' emulsione grassa come distaccante (*fig. 19*).

Nel negativo ricavato si sono posizionati i frammenti autentici e le parti mancanti sono state colmate con una malta di gesso e ossidi per ottenere un' integrazione colorata di tono simile alla superficie delle terrecotte antiche. (*figg. 20, 21, 22*)

Dallo stesso negativo si è ricavata una seconda lastra, interamente in gesso colorato, da affiancare a quella comprendente i frammenti originali, per ricavare, nell'esposizione, una lettura migliore della decorazione. (*fig. 23*)

Il percorso di questi reperti si può considerare emblematico dei processi relativi alla conservazione dei beni culturali. Nessun restauro, infatti, può essere considerato esaustivo, soprattutto per la necessità, nel corso del tempo, di operare nuovi interventi. Questo a causa della perdita di efficacia dei prodotti impiegati o per la scoperta di nuove metodologie che permettono soluzioni più

affidabili. L'opera di conservazione deve, dunque, proseguire oltre l'intervento di restauro.

Una maggiore durabilità dei restauri può essere garantita solo da un attento monitoraggio e una regolare manutenzione.

R.B., I.S.

Bibliografia

EMILIANI 1995: T. EMILIANI, *La tecnologia della ceramica*, Bologna 1995.

ARCANGELI, BARBIERI, TURCHETTI 2012: L. ARCANGELI, G. BARBIERI, M.A. TURCHETTI, *Il Tesoro ritrovato. Sovana: la sezione archeologica nella Chiesa di S. Mamiliano*, Pitigliano (GR) 2012.

* Soprintendenza per i Beni Archeologici della Toscana

** Collaboratore Esterno. Soprintendenza per i Beni Archeologici della Toscana

Un restauro “diverso”. Integrazione in materiali vari di un reperto ligneo.

Fabrizio Gennai*

Qualsiasi tipo d'intervento ricostruttivo su materiali archeologici condiziona ed interagisce con i supporti. In archeologia i trattamenti integrativi più comuni sono normalmente realizzati con sostanze facilmente reperibili sul mercato (per lo più gesso, cere, malte e materiali inerti con aggiunta di resine). Questi materiali presentano caratteristiche spesso contrastanti tra loro.



Figura 1. Pisa. Cantiere delle navi Antiche. Prua di imbarcazione monossile al momento del rinvenimento.

Il **gesso**, ad esempio, è resistente al fuoco, termoisolante e fono isolante; è molto sensibile all'ammoniaca, corrode le superfici di acciaio non protette e perde consistenza se assorbe umidità (tranne ovviamente il gesso idrorepellente); può essere miscelato con pigmenti o colorato successivamente. Viene prodotto industrialmente tramite macinazione e cottura di rocce gessose. Una volta cotto viene macinato finemente,

parzialmente raffinato e confezionato. L'aggiunta di acqua permette di ottenere una pasta facilmente lavorabile. Viene per lo più utilizzato per il restauro di materiali ceramici e lapidei. I suoi inconvenienti principali sono l'igroscopicità (facilmente ovviabile con l'applicazione di soluzioni acriliche o viniliche), i limitati tempi di applicazione, il fatto che la sovrapposizione dell'integrante, una volta seccato, crea macchie visibili e necessita di fissanti prima dell'applicazione, il peso piuttosto elevato su superfici spesse ed estese.



Figura 2. La prua dopo la prima pulizia

L'**impasto a cera (I 76)** è un composto formato da cera vergine, ceresina e pece greca. La prima ha la funzione di conferire plasticità

all'impasto, le altre due potere adesivo. Inerti quali ossido di zinco e gesso aggiungono massa, e addensano il composto. A completamento della preparazione si aggiungono pigmenti scelti in base alla colorazione che si vuole ottenere. Per il suo utilizzo, la cera viene scaldata in un contenitore per mezzo di un fornellino, ottenendo un impasto fluido e spalmabile. In uso presso il Centro di Restauro della SBAT dal 1975, viene utilizzata esclusivamente per integrazioni su ceramica e materiali organici come il legno. E' un buon integrante, facilmente lavorabile, ma risente di cambiamenti climatici elevati.

I materiali inerti additivati di resine di poliestere o epossidiche sono comunemente usati sia come collanti sia come integranti, ottimi sia per il restauro del bronzo, della ceramica, dei lapidei, e dei materiali organici.

Tornando al titolo del contributo, cosa intendiamo per "restauro diverso"? L'innovazione, specie in interventi su materiali usuali, di rilievo non primario o di piccole dimensioni è, nel mondo del restauro, molto meno frequente di quanto si possa ritenere; difficilmente ci si distacca dai canoni "classici" d'insegnamento e di lavorazione, vuoi per pigrizia, per timore di cambiare, per timore di sbagliare.

Il reperto (Fig.1) oggetto del saggio è una prua monossile (scavata in un solo blocco di legno) pertinente ad un barchino di epoca Romana, e rinvenuta nel 2005 durante lo scavo della poppa della nave "D" nell'area 5 U.S.5376 settore 10 nel Cantiere delle Navi Antiche di Pisa.

La punta della barca (Fig.2) presenta una parte piatta, con un foro centrale quadrato passante, che poteva essere utilizzato per l'ancoraggio o per il traino da riva tramite una cima; nella parte interna segni di lavorazione effettuati ad ascia segnano lo svuotamento del blocco sagomato; si nota l'accento dell'inizio della parete laterale sinistra e del fondo della barca. Non si evidenziano fori o tracce di chiodi per il fissaggio delle assi di fasciame.

La prua fu realizzata in un blocco riconducibile ad una Quercia Caducifolia¹, specie legnosa molto

resistente ed in largo uso nella costruzione di imbarcazioni dell'epoca. Dopo il ritrovamento la barca è stata rimossa dal terreno di scavo e portata alla postazione di lavaggio.

La pulitura è stata effettuata con acqua demineralizzata e pennelli a setola morbida; per la rimozione della terra nelle fessure sono stati adoperati strumenti idonei come specilli e piccole spatole.

Il trattamento conservativo del reperto è stato effettuato con Colofonia, una resina naturale disciolta in Acetone (Fig. 3). Questo tipo di trattamento, in uso da 25 anni presso il Centro di Restauro SBAT e nel Centro di Pisa offre ed ha offerto ottimi risultati.



Figura 3. Preparazione del bagno di colofonia

Si elencano le varie fasi di trattamento:

Desalinizzazione: il reperto viene immesso in una vasca di acciaio inossidabile con acqua demineralizzata, sostituita periodicamente fino ad eliminare i sali presenti

Disidratazione: il reperto viene messo a bagno in acetone puro in una vasca inox munita di sistemi di aspirazione; l'acetone viene sostituito per due volte a cadenza settimanale; questo processo permette di sostituire con l'acetone, veicolo della sostanza impregnante, l'acqua contenuta all'interno del reperto.

¹ Identificazione a cura di Gianna Giachi, che si coglie l'occasione per ringraziare.

Bagno di trattamento: il reperto viene trattato in una soluzione di colofonia in acetone alla temperatura costante di 50°: Un boiler munito di termostato fa circolare acqua calda nelle intercapedini di una vasca, all'interno della quale, la soluzione può agevolmente impregnare l'oggetto. Il tempo di permanenza nella vasca di trattamento dipende dalle dimensioni, spessore e lunghezza dell'oggetto da trattare.

Prima pulitura: L'oggetto viene ripulito dalla colofonia in eccesso (Fig.4) per mezzo di garze imbevute di acetone e con l'aiuto di specilli e spatole.



Figura 4. Prima pulitura di reperto ligneo dopo il bagno di trattamento

Prima asciugatura: il reperto, avvolto nel nylon, viene coperto con sabbia. Questa operazione permette il graduale rilascio dell'umidità contenuta nel reperto, condizionandone la potenziale deformazione per mezzo della pressione esercitata dalla sabbia di contenimento.

Seconda pulitura: è possibile che si evidenzino tracce di colofonia residua, che a questo punto viene rimossa con acetone, garze e specilli, in seguito il reperto viene collocato su dei ripiani, coperto con del nylon e scoperto periodicamente, fino al raggiungimento del 20% di umidità.

Finitura: si effettua con cera microcristallina o cera vergine disciolta in *white spirit*; la soluzione viene applicata a pennello e successivamente panneggiata.

Terminate le fasi d'impregnazione (tre mesi) e le fasi di asciugatura (circa dieci mesi) le strade da percorrere potevano essere due: lasciare il

reperto così com'era o intervenire con una ricostruzione della parte mancante. La decisione di integrare per quanto possibile le parti mancanti è stata presa congiuntamente con la direzione scientifica per migliorare la staticità e la leggibilità del reperto.

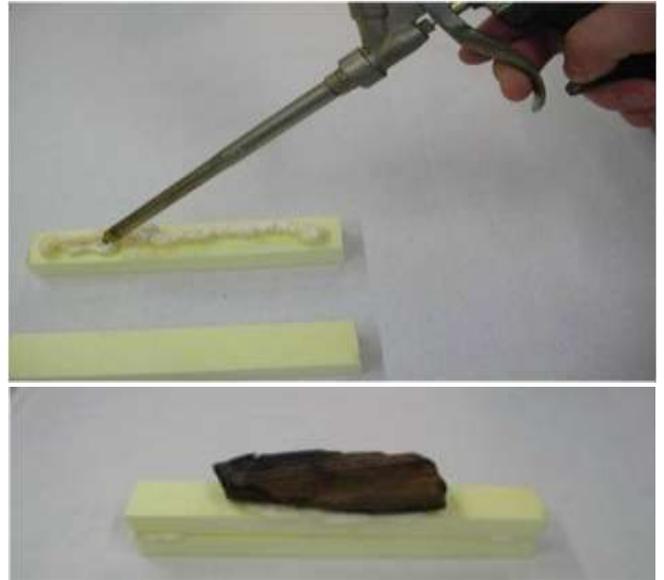


Figura 5-6. Prove di incollaggio tra campioni di legno trattati con colofonia e polistirene espanso estruso tramite schiuma di poliuretano

I materiali solitamente utilizzati per le integrazioni non avevano tuttavia caratteristiche adeguate per la nostra ricostruzione. Il gesso infatti, dovendo effettuare una integrazione piuttosto estesa, avrebbe creato problemi di pesantezza e sovraccarico sulla parte originale; la Cera I 76 risulta anch'essa piuttosto pesante, oltre che di costo elevato; le resine epossidiche non sono adatte per integrazioni di tali dimensioni.



Figg. 7-8. Prove di pulizia di campioni di legno trattati con colofonia dalla schiuma di poliuretano

Il sempre maggiore uso, in diorami e ricostruzioni, di polistirolo espanso e di schiume poliuretaniche

hanno portato ad ipotizzare la realizzazione di una endostruttura portante, solida ed allo stesso tempo leggera.

Il polistirolo espanso è tuttavia poco coerente, e a lungo termine avrebbe potuto creare problemi di staticità. Abbiamo quindi optato per il polistirene espanso estruso, materiale molto compatto a celle chiuse, impermeabile, disponibile in pannelli di vari spessori e comunemente usato in edilizia.

Dovendo la ricostruzione durare nel tempo senza danneggiamenti e essere affine con altri interventi su materiali espositivi, si è scelto in ultimo di ricoprire il polistirene con cera I 76 di colorazione marrone.

Il polistirene espanso estruso si ottiene tramite l'estrusione del polistirene additivato con espansori e ignifuganti, e le sue caratteristiche tecniche sono:

- Elevata resistenza alla compressione a lungo termine
- Elevata impermeabilità
- Maneggevolezza e lavorazione
- Leggerezza
- Facilità di rimozione con solventi



Figura 9. Assemblaggio dell'integrazione

Abbiamo così incominciato a fare prove sperimentali d'incollaggio fra porzioni di pannelli e campioni di legno trattato in colofonia con schiuma di poliuretano (Figg.5, 6, 7, 8), ottenendo ottimi risultati: i pannelli ed il legno rimanevano perfettamente saldati fra loro, e la rimozione si è rilevata semplice e soddisfacente. Essendo i reperti archeologici trattati in soluzione di acetone, la schiuma poliuretanicata usata come collante risulta facilmente rimovibile sia con bisturi sia con solventi. Dopo una accurata progettazione della integrazione, si sono assemblati i vari strati di

pannelli sagomati con la schiuma di poliuretano (Fig. 9).



Figg. 9-10. Completamento dell'integrazione e sua finitura con cera

Si è così ottenuta una struttura solida, leggera, ben ancorata al reperto e facilmente modellabile con raspe o coltelli. Terminata la struttura (Fig.10) è stato applicato uno strato di cera I 76; la cera, collocata calda, permette di ottenere un *grip* molto forte, in quanto fonde la superficie del polistirene, e si ancora perfettamente senza creare alterazioni di nessun genere.

La superficie è stata quindi rifinita lavorando con gradine spatole e utensileria varia (Fig.11).

* Soprintendenza per i Beni Archeologici della Toscana

Il caso di Sassi Grossi di Roselle (GR).

Daniela Gnesin *

Tra il 2004 e il 2005 la Soprintendenza Archeologica per la Toscana iniziava in podere Sassigrossi nella pianura prossima all'antico bacino del lago Prile, nel versante occidentale dell'antica città di Roselle in provincia di Grosseto, uno scavo per somma urgenza. L'intervento si era reso indispensabile per salvaguardare l'area soggetta da continui lavori agricoli e da manomissioni, visti i forti indizi che ritrovamenti di superficie e altri indicatori, segnalavano come sede di una possibile tomba (**Fig.1**). Lo scavo infatti si è dimostrato da subito estremamente complesso proprio per gli sconvolgimenti che il terreno aveva avuto nel tempo dove il susseguirsi di arature profonde avevano fortemente compromesso gli strati archeologici e la struttura della tomba stessa.



Figura 1. Tomba 1, la prima venuta alla luce dopo aver subito gli sconvolgimenti delle arature del terreno

La fossa n.1 era quella che conteneva il defunto, un inumato di sesso maschile, che conservava un pettorale in bronzo istoriato. Lungo il corpo sono state rinvenute una serie di fibule (**Fig.2**) fra cui una a drago in argento con granulazione in oro e una a sanguisuga rivestita a grani di ambra e osso ed altri oggetti di ornamento personale come frammenti di armille, un castone in lamina d'argento e un frammento di affibbiaglio a pettine in argento rivestito in lamina d'oro decorato a filigrana.

Daniela Gnesin
GRADUS – 2013 8.1



Figura 2. Fibula d'argento, corredo dell'inumazione



Figura 3. Resti di una patera di bronzo

Per quanto riguarda la sfera dell'armamento, possiamo elencare alcune cuspidi di lancia, una spada in ferro, un'ascia e probabilmente 2 scudi da parata in bronzo, lavorati a sbalzo, mentre per ciò che riguarda il banchetto, abbiamo una ricchissima varietà di vasellame bronzeo composto da patere baccellate, (**Fig.3**) situle tipo Kurd (**Fig.4**), bacili, tripodi, reggivasì ed incensieri estremamente elaborati, una kotyle d'argento frammentaria ed elementi da fuoco come spiedi e alari, segni tangibili dello *status* del defunto, dove rituali di deposizione e tipologie degli oggetti rimandano a modelli ideologici e tipologici noti in ambiente vetuloniese (vedi p.e. Tomba del Duce).

Il caso di sassi Grossi di Roselle (GR) pp. 33-38



Figura 4. Parte di una situla di bronzo tipo Kurd

Tra le ceramiche oltre ad impasti buccheroidi estremamente frammentari ma sicuramente riferibili a forme legate al convivio quali kyathoi e coppe, si annoverano aryballoi protocorinzi, che circoscrivono il complesso alla seconda metà del VII sec.a.C. Nella fossa 2 (lunga 5,50 e larga 4,50 rivestita di pietre) (Fig.5) sono stati rinvenuti diversi elementi metallici riferibili ad un carro da parata "currus".



Figura 5. Fossa 2, nella quale sono stati rinvenuti i resti di un carro da parata

Tra questi spiccano dei frammenti di cerchioni in ferro, le staffe in bronzo fuso decorate per l'alloggiamento dell'asse rotante, tipiche di questa tipologia di carro, oltre a morsetti cilindrici e 2 fermagavelli rettangolari d'argento. I resti del calesse poggiavano a contatto con uno strato del terreno contenete numerosi frammenti di ossa presumibilmente umane, frammiste a piccole borchie d'argento forse riferibili alla decorazione dell'abbigliamento del defunto. Al di sopra sono

stati rinvenuti alcuni elementi metallici pertinenti alla bardatura dei cavalli: vari frammenti di morsi equini in ferro e 2 anelli di bronzo. Accanto a questi elementi propri della bardatura sono stati recuperati anche alcuni frammenti ceramici di pareti baccellate in bucchero, oltre ad altre decorate a falsa cordicella e un olpe protocorinzia decorata a squame che ne chiarisce la cronologia coeva alla tomba precedente. I reperti, una volta recuperati, sono stati sistemati all'interno di cassette di plastica numerate e portati al Centro di Restauro. Per quanto riguarda i reperti metallici, abbiamo deciso di fare una stesa (Fig.6) dei frammenti per tipologie in modo da avere una possibilità maggiore di procedere ad una ricostruzione degli oggetti con più facilità.



Figura 6. Stesa dei frammenti e ricerca degli attacchi



Figura 7. Gambe frammentarie di un tripode di bronzo

Abbiamo quindi diviso i frammenti decorati da quelli non decorati. Nel caso specifico: le patere baccellate dagli scudi da parata e poi le situle dai bacili e gli oggetti pertinenti alla ricostruzione del carro, da quelli ascrivibili all'ornamento personale o alla tavola. La nostra attenzione si è subito

concentrata sulle gambe frammentarie di un tripode (**Fig.7**) in quanto, alcuni punti del manufatto presentavano dei grossi rigonfiamenti e la superficie si era staccata come se qualcosa volesse uscire dall'interno del reperto inoltre, i punti di attacco fra due frammenti, presentavano una rottura come se fosse avvenuta un'esplosione dall'interno.

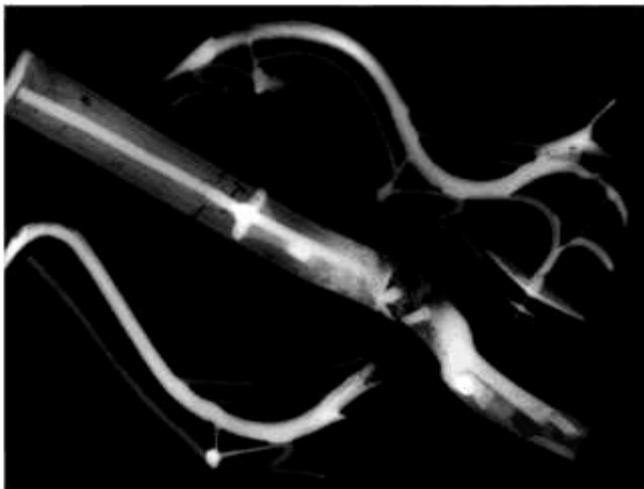


Figura 8. Radiografia delle gambe del tripode

Si è quindi proceduto con radiografie (**Fig.8**) e prelievi metallografici per individuare sia il metodo di lavorazione sia lo stato di conservazione in quanto una delle tre gambe è pressochè intatta e all'occhio sembrerebbe un'unica fusione ma le rotture hanno invece evidenziato un tipo di lavorazione diverso. Infatti è stata prima effettuata una fusione dell'anima con il ferro, che poi è stata ricoperta da una seconda fusione in bronzo. La causa di tale situazione, si è attribuita al metodo di lavorazione in quanto la parte interna della fusione è in ferro e sappiamo che la caratteristica chimica di tale metallo, a contatto con le molecole di ossigeno presenti sia nel suolo che nell'aria, è quella di sfaldarsi e aumentare di volume, provocando una pressione dall'interno verso l'esterno. Questo ha fatto sì che la parte di copertura superficiale in bronzo, sia mancante nei punti di frattura e i due frammenti pertinenti non combacino fra loro. A questo punto abbiamo iniziato la pulitura. Dopo aver eliminato le incrostazioni terrose con uno spazzolino di setole a fibre dure, abbiamo proceduto all'eliminazione delle incrostazioni più

tenaci meccanicamente con bisturi e spazzolino a fibre di vetro.



Figura 9. Pulitura di un frammento di un reperto di bronzo, con l'ablattore ad ultrasuoni

Nelle zone di accesso più difficoltose, e in quelle con un tipo di incrostazione più resistente, è stato utilizzato anche l'ablattore ad ultrasuoni (**Fig.9**) (per intenderci è quell'apparecchio che viene usato dai dentisti per l'eliminazione del tartaro dai denti) che noi abbiamo usato con un raffreddamento ad aria. Quest'apparecchio sfrutta le onde ultrasoniche generate all'interno del manipolo da dei dischi di ceramica sottoposti ad una corrente ad elevata alternanza di frequenza. La vibrazione ad elevata velocità, viene trasmessa alla punta che a contatto con l'incrostazione, riesce ad asportarla, polverizzandola, dalla superficie sottostante.



Figura 10. Saggio di pulitura su una staffa di alloggiamento dell'asse delle ruote del carro

A questo punto, abbiamo usato delle spazzoline rotanti di setola dura per eliminare ogni residuo. Il consolidamento è stato effettuato con Acido tannico in soluzione all'8% in alcool, con pennellature nelle fratture e delle iniezioni nei punti

fessurati. Quindi su tutta la superficie di bronzo è stata data a pennello, una soluzione di Paraloid B72 al 5 % in acetone.

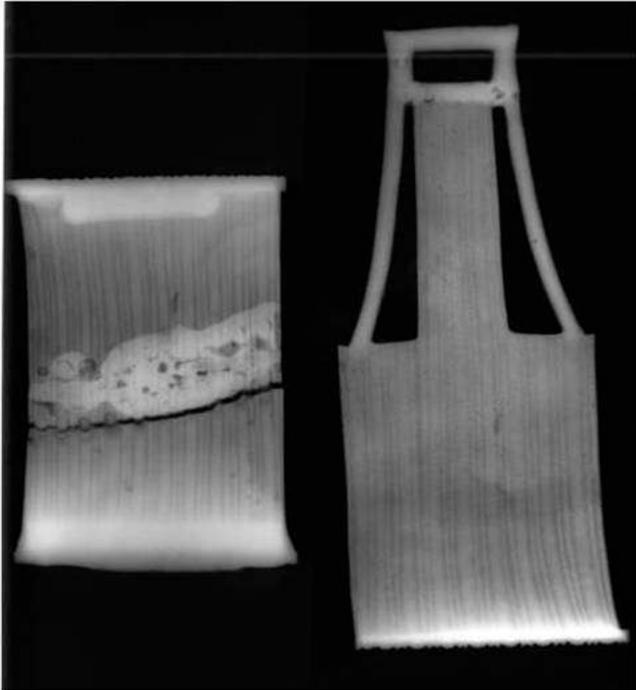


Figura 11. Radiografia di una delle due staffe dell'asse delle ruote del carro



Figura 12. Ricostruzione di una delle due staffe

Fra i vari reperti in bronzo dei quali abbiamo iniziato il restauro, vorrei menzionare per la loro fattura, due pesi che con la pulitura effettuata per mezzo dell'ablatore, hanno portato alla luce una superficie decorata e le due staffe (**Fig.10**) per l'alloggiamento dell'asse delle ruote del carro, anch'esse decorate. Anche di queste abbiamo fatto una radiografia (**Fig.11**) in quanto una delle due presentava una rottura che era già stata risistemata con una saldatura (**Fig.12**).

Gli oggetti in bronzo, laminati in argento (**Fig.13**) pertinenti probabilmente alle finiture del carro provenienti dalla tomba 2, hanno creato molteplici problemi in quanto le incrostazioni riscontrate sui reperti si sono rilevate molto coriacee e resistenti. Abbiamo provato ad eliminarle con delle tamponature di cotone o carta di riso imbibite con vari tipi di solventi (**Fig.14**).

La prima soluzione è stata fatta con ammoniaca diluita in percentuale crescente, dal 10 al 50 % in acqua demineralizzata. Questa soluzione basica, in presenza di ossigeno, reagisce formando dei sali di



Figura13. Morsetto laminato in argento, pertinente alle finiture del carro

ammonio che sciolgono le incrostazioni, purtroppo, il risultato è stato insoddisfacente. La seconda soluzione è stata realizzata con cloruro di ammonio diluito in acqua al 10%. L'effetto di questa soluzione risulta molto più lento ma agisce più in profondità andando ad attaccare gli ossidi di rame, la cuprite ed i cloruri. Anche in questo caso però, i risultati non sono stati soddisfacenti.

Successivamente sono stati applicati nuovi impacchi con Tiosolfato di ammonio (il quale scioglie i sali d'argento complessandoli e li solubilizza) diluito in acqua demineralizzata al

10%, ma purtroppo anche questa applicazione non ha prodotto la pulitura degli oggetti desiderata. Abbiamo deciso di optare per una pulitura meccanica per mezzo dell'ablatore ma il risultato non è stato all'altezza delle aspettative in quanto l'eliminazione delle incrostazioni è stata parziale e avevamo paura che le vibrazioni della punta mettessero a repentaglio la fragilità del reperto.



Figura 14. Prove di pulitura per imbibizione con solventi, su un reperto laminato in argento



Figura 15. Prove di pulitura con il laser, su un reperto laminato in argento

A questo punto, le nostre considerazioni ci hanno portato a valutare la pulitura per mezzo del laser (**Fig.15**) già riscontrato molto efficace in altri interventi, specialmente su superfici rifrangenti come l'argento. L'invasività di questo mezzo è minima, in quanto l'uso non richiede applicazioni di sostanze chimiche né materiali abrasivi. Si possono quindi trattare con la massima precisione, anche superfici estremamente fragili e il processo di pulitura interessa solo l'area illuminata dal fascio

laser che si può delimitare a seconda delle necessità.



Figura 16. Risultato finale della pulitura col laser

Inoltre abbiamo una superficie, quella dell'argento, molto più chiara e riflettente delle incrostazioni che sono scure e opache, quindi, il differente assorbimento della radiazione ottica del laser a stato solido, fa sì che la sua azione sia limitata o arrestata nel punto giusto. Nel Centro di Restauro delle Antiche navi di Pisa abbiamo un laser ma non potendolo trasferire a Firenze abbiamo trasferito gli oggetti. L'applicazione di tale trattamento è stata effettuata inumidendo le parti con acqua demineralizzata per mezzo di un pennellino e contemporaneamente è stato applicato il raggio laser (**Fig.16**).

Il risultato dei campioni di pulitura è stato subito entusiasmante e abbiamo quindi proceduto con il trattamento su tutta la superficie che finalmente ci ha dato i risultati richiesti, senza alcun problema. Questa che vi abbiamo illustrato finora, è una piccola parte dell'intervento che dovrà proseguire sulla grossa mole di lavoro, nel corso dei prossimi anni, in quanto si tratta indubbiamente di un ritrovamento che, malgrado le modalità di

rinvenimento (o recupero) estremamente complesse (per le depredazioni subite in tempi recenti e i continui lavori agricoli che ne hanno sensibilmente modificato gli aspetti deposizionali), costituisce un documento rilevante nello scarno panorama offerto dalla *facies* orientalizzante di Roselle sia per le quantità di elementi del corredo che per le tipologie presenti che mostrano quanto forte fosse l'influenza di Vetulonia in questo territorio.

* *Soprintendenza per i Beni Archeologici della Toscana, Firenze*

