

GRADUS

RIVISTA DI ARCHEOLOGIA E DI RESTAURO

2014 - ANNO 9 N. 1

**RESTAURI
ARCHEOLOGICI
IN
TOSCANA 2**

Giornata di Studio organizzata dalla
Soprintendenza per i Beni Archeologici della Toscana
Firenze, Fortezza Da Basso, 15 Novembre 2014

**Salone
dell'Arte
e del Restauro
di Firenze 2014**



• **Elefanti in Maremma:** tecniche di recupero e primi interventi conservativi • **Ipogiatesta del Museo Egizio di Firenze.** Indagine archeologica e caratterizzazione del legno • **Il frontone B di Luni.** Fasi sperimentali del restauro • **Esito dei primi restauri delle riproduzioni per la Galleria del facsimile della pittura etrusca a Firenze** • **Attività di restauro sulla nave «I»** nel Cantiere delle Navi Antiche di Pisa • **Pisa, necropoli etrusca di Via Marche.** Intervento di restauro su reperti ceramici • **Il recupero delle armi del Fontino, Populonia. Il secondo blocco** • **Recupero e restauro di un affibbiaglio in argento della tomba g di Casale Marittimo (PI)** • **Le integrazioni su materiali archeologici in bronzo: due casi di studio su reperti da Vetulonia.**



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

Rivista *on line* registrata presso il Tribunale di
Firenze - n° di registrazione 5557 in data 20
Febbraio 2007 - www.museonavipisa.it

ISSN: E197616

INDICE

- 4 Prefazione
- 6 Elefanti in Maremma: tecniche di recupero e primi interventi conservativi *B. Aranguren, S. Caloni, S. Caramiello, S. Pozzi*
- 11 I poggiatesta del Museo Egizio di Firenze. Indagine archeologica e caratterizzazione del legno *G. Giachi, M.C. Guidotti, S. Lazzeri, N. Macchioni, L. Sozzi*
- 15 Il frontone B di Luni. Fasi sperimentali del restauro *R. Bonaiuti, E. Paribeni, M. Risaliti, S. Sarri, E. Sorge*
- 20 Esito dei primi restauri delle riproduzioni per la Galleria dei facsimile della pittura etrusca a Firenze *L. Cuniglio, S. Sarti, I. Scalia*
- 25 Attività di restauro sulla nave “I” nel Cantiere delle Navi Antiche di Pisa *C. Calcagno, A. Camilli, F. Fiesoli, F. Gennai*
- 30 Pisa, necropoli etrusca di via Marche. Intervento di restauro su reperti ceramici *E. Paribeni, I. Scalia*
- 36 Il recupero delle armi votive del Fontino, Populonia. Il secondo blocco. *A. Camilli, E. Caselli*
- 39 Recupero e restauro di un affibbiaglio in argento della *tomba g* di Casale Marittimo (PI) *E. Pucci*
- 41 Le integrazioni su materiali archeologici in bronzo: due casi di studio su reperti da Vetulonia. *E. Pucci*

Prefazione.

Questo ultimo numero della rivista “Gradus” ospita gli atti della seconda giornata di studi, tenutasi nel novembre 2014, in occasione del Salone dell’Arte e del Restauro di Firenze, e dedicata alle attività di restauro della Soprintendenza Archeologia Toscana. Come già osservato, si intende con questa iniziativa rendere pubblico anche per un pubblico più vasto quanto realizzato nei 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 e al contempo di editare periodicamente i dati scientifici che spesso emergono copiosi dalle analisi condotte in tali occasioni.

Le comunicazioni che qui si propongono rispecchiano una considerevole varietà di interventi, quest’anno non solo nei temi nei quali i due centri hanno acquisito conclamata eccellenza, come il restauro dei metalli, e delle sostanze organiche, ma anche in interventi su materiali insoliti nelle attività strettamente archeologiche, sia per portata che per materia.

Alcuni lavori sono stati inoltre effettuati grazie alla fitta rete di collaborazioni in atto con altre Soprintendenze, Istituti di ricerca, ditte e Professionisti esterni, e che fanno dei due centri una realtà di riferimento in ambito nazionale.

La varietà di contributi è infatti estrema, sia come periodi storici interessati sia come materie su cui si interviene; Interventi su reperti paleontologici e su tele novecentesche (dall’indiscusso grande valore documentario), interventi su contesti archeologici complessi e campagne di ricerche e di studio; interventi di restauro su armi metalliche sono stati finanziati nell’ambito di un accordo con la Confederazione Elvetica. Si aggiungono a questa notevole serie di contributi due lavori che preannunciano la conclusione di un ambizioso programma di studio, ricerca metodologica e restauro: la realizzazione del primo gruppo ricomposto del Frontone di Luni e un saggio metodologico sui restauri delle navi pisane, di prossima conclusione.

L’appuntamento, che si intende continuare con cadenza annuale, oltre che nell’ormai noto appuntamento biennale presso il Salone dell’Arte e del Restauro, intende sempre più imporsi come vetrina delle attività di restauro archeologico svolte

in Toscana, sia dal personale interno che dai professionisti afferenti ai centri della Soprintendenza, ma anche di tutte quelle realtà operanti nella regione, che fanno della Toscana una area leader nel restauro e nella formazione.

Elefanti in Maremma: tecniche di recupero e primi interventi conservativi.

Biancamaria Aranguren*, Stefania Caloni***, Salvatore Caramiello **, Simona Pozzi*

Nel 2012 in località Poggetti Vecchi a 5 km dalla città di Grosseto, durante i lavori relativi ad un vaso artificiale per la costruzione di una vasca termale, effettuati sotto la sorveglianza della Soprintendenza per i Beni Archeologici della Toscana, è venuto in luce un importante sito preistorico, caratterizzato dalla presenza di resti di *elephas antiquus*.



Figura 1. Poggetti Vecchi. I reperti paleofaunistici nell'area di scavo (foto Archivio SBAT).

Lo scavo ha interessato un'estensione di circa 160 mq; la sequenza stratigrafica comprende più livelli antropici, i più recenti dei quali riferibili al Paleolitico medio. Il giacimento ha restituito in tutti i livelli abbondante industria litica e, cosa non frequente, molti resti lignei attualmente in fase di restauro al Centro di Restauro del Legno Bagnato

di Pisa.

Il sito era caratterizzato già in antico dalla presenza di acque termali; oltre agli abbondanti resti di *elephas antiquus*, fra cui si segnala la presenza di 6 zanne, è stata rinvenuta una ricca associazione faunistica comprendente anche microfauna e malacofauna, oltre che resti botanici, che permetteranno insieme all'esame dei dati geologici di definire l'habitat naturale dell'epoca e fornire un inquadramento cronologico dell'insediamento ed un'interpretazione dell'attività di macellazione e/o caccia svolta nel sito.

(B. Aranguren)

Il recupero conservativo dei reperti paleofaunistici è iniziato direttamente sullo scavo ed è stato condotto con tecniche e metodologie appartenenti al restauro archeologico, finalizzando ogni operazione alle problematiche di ogni singolo caso. I materiali ricoprivano quasi del tutto l'area interessata dallo scavo ed il recupero è stato estremamente difficoltoso, sia per i tempi molto stretti dovuti all'emergenza del caso sia per le condizioni di giacitura, cioè sul fondo dell'invaso con la presenza costante di acqua sorgiva calda, che ha reso problematico non solo accedere ed operare nei luoghi di scavo, ma anche la scelta dei materiali idonei per l'intervento di rimozione dei reperti.

Possiamo riassumere in due tipi le tecniche utilizzate. Nel caso di ossa di piccole e medie dimensioni con un ottimo stato conservativo, i reperti sono stati rimossi dalla terra umida e poco coerente, mediante un'azione meccanica effettuata con spatoline di metallo e forze adeguatamente distribuite per evitare sollecitazioni ai reperti.

Per le ossa di grandi dimensioni, come ilei, femori, costole, mandibole etc, è stata utilizzata una tecnica più complessa. La maggior parte dei materiali presentava sia fratture che seguono le linee di tensione naturale della loro struttura sia quelle dovute alla compressione dei depositi in cui si

trovavano. Questa situazione non permetteva di asportare i reperti dal terreno, senza correre il rischio di apportare traumi irreversibili. Quando i reperti erano ancora nel luogo di giacitura abbiamo provveduto ad un primo consolidamento delle fratture o delle parti distaccate con l'utilizzo di garze e colle diluite al momento in acetone, limitandosi a interventi di superficie.



Figura 2. Particolare della sezione di una delle zanne (foto Archivio SBAT).

Successivamente abbiamo realizzato delle incamiciature in gesso con la seguente modalità: pellicola in alluminio a protezione dell'oggetto, strato di cotone bagnato, per mantenere l'umidità, fasciatura del reperto con gesso liquido e garze.

Particolare impegno ha richiesto la rimozione e il trasporto fuori dal luogo di rinvenimento delle zanne, considerando la loro fragile struttura lamellare, la forma conica, allungata, esile e ricurva, con la punta arrotondata. Le zanne più grandi misurano circa 3 mt di lunghezza per un diametro massimo di circa 25 cm.¹ Oltre alla modalità di incamiciatura sopra descritta, è stata effettuata un'ulteriore gettata di gesso più consistente con un'armatura, che in alcuni punti è stata fatta passare sotto al reperto, scavando delle

gallerie. A questo punto, è stato possibile rimuovere e distaccare il reperto dal terreno mediante l'utilizzo di spatoline. Le zanne sono state quindi imbraccate e sollevate con mezzi meccanici.

E' stata una vera e propria impresa, possibile grazie al supporto della Società Speleologica Naturalistica Maremmana e ai mezzi messi a disposizione dal Signor Aldo Ceccarelli, proprietario dell'area interessata dallo scavo.

Nella sede distaccata della Soprintendenza per i Beni Archeologici della Toscana ci stiamo occupando delle operazioni post scavo, come l'immagazzinamento dei materiali che spesso ne comporta la movimentazione. E' in corso la valutazione dello stato conservativo dei reperti, la redazione degli elenchi dettagliati, la documentazione fotografica². Attualmente

abbiamo supervisionato circa 900 reperti,³ ma ad ogni numero di inventario quasi sempre corrispondono più frammenti. La seconda fase di queste operazioni consisterà nella ricerca degli attacchi e delle pertinenze tra i segmenti di ossa.

Al momento dell'arrivo dei reperti in laboratorio è stata richiesta la collaborazione del Laboratorio di Paleontologia della Soprintendenza per i Beni Archeologici dell'Abruzzo, per la stesura del progetto, che comprende un protocollo d'intervento, e nel restauro dei reperti paleofaunistici.

Nelle fasi che hanno preceduto l'intervento vero e proprio è stata messa a punto la metodologia più idonea, per affrontare un lavoro su un materiale così delicato, abbondante e costituito da innumerevoli varianti morfologiche. Occorreva individuare le parti anatomiche che necessitavano di una maggiore urgenza. Questi materiali, che per millenni sono stati in un microclima controllato, al momento del ritrovamento hanno subito uno stress. Trovandosi all'improvviso a contatto con l'aria, tendevano ad essiccarsi velocemente e a perdere la propria coesione già compromessa dalla giacitura. In questa delicata situazione le zanne (le cosiddette 'difese') erano le più vulnerabili, perché non sono composte di tessuto osseo, ma di dentina, la cui

¹ Le misure sono relative al momento in cui i reperti erano ancora *in situ*.

² Tali operazioni sono eseguite da Paolo Nannini e Fabio Bacchini; il lavaggio e la siglatura è effettuata da Maria Stella Colledan.

³ Le operazioni sono ancora da completare.

complessa conformazione a lamelle concentriche⁴ rappresenta una ulteriore causa di deterioramento. Questa situazione ha imposto di dare la priorità assoluta alle 'difese' e, dunque, il restauro è iniziato proprio da questi reperti. Nel laboratorio di Grosseto della Soprintendenza è stato affrontato l'intervento di restauro sulla prima zanna rinvenuta. Si è trattato di un intervento pilota, consistito nelle operazioni descritte sotto, che ha permesso di calibrare e correggere in corso d'opera la progettazione per il successivo restauro.



Figura 3. Laboratorio SBAT, restauro in corso (foto Archivio SBAT).

Microscavo in laboratorio: per i reperti incamiciati l'operazione ha previsto la rimozione graduale per sezioni dei gusci protettivi con un'azione meccanica, mediante l'utilizzo di strumenti appropriati, come micromotore con fresette o bisturi, cioè tutti strumenti che non creano sollecitazioni interne. Una volta liberata la porzione di reperto, è stato necessario eseguire una pulitura meccanica localizzata con il bisturi e contemporaneamente il consolidamento delle porzioni di superficie via via messe in luce. Di solito le zanne infatti presentavano fratture trasversali e lacune longitudinali completamente sature di tenaci concrezioni che possono in qualche modo compromettere la stabilità e la staticità dei materiali stessi. Il consolidamento in questa fase è stato eseguito con colle diluite in acetone e resine

⁴ La struttura delle zanne è costituita da coni inseriti l'uno dentro l'altro e osservando la sezione è evidente la disposizione a lamelle.

bicomponenti a 5 minuti o 12 ore. Durante tutta l'operazione è stato fondamentale utilizzare dei sostegni per non sbilanciare o creare tensione ai reperti.

Pulitura: è stata eseguita con un'azione meccanica mediante bisturi e ablatore ad ultrasuoni, aiutandosi con aspirapolvere e pennelli. Si è ritenuto non opportuno rimuovere alcune delle concrezioni terrose miste a sassi troppo coerenti, perché ciò avrebbe compromesso la superficie dove sono tenacemente ancorate. Contemporaneamente sono state eseguite fermature di frammenti liberi, con nastro adesivo di carta e successivo consolidamento con emulsioni di colle diluite ad una percentuale variabile in solventi.

Consolidamento: i problemi da affrontare per questa operazione sono stati molteplici. Non tutti i reperti ossei hanno avuto bisogno di un consolidamento, mentre per le zanne questa operazione è stata fondamentale. Sulla prima zanna recuperata, ad esempio, è stato eseguito un consolidamento per immersione, realizzando un contenitore su misura di materiale idoneo a contenere il solvente, in cui è disciolto il polimero a basso peso molecolare, e dimensionato in modo da utilizzare il minimo quantitativo di prodotto, anche ai fini della sicurezza degli operatori. Successivamente la 'difesa' è stata ulteriormente consolidata a pennello con resine acriliche e nelle fratture è stata applicata, mediante l'utilizzo di pipette, colla diluita in acetone.

Ricerca delle pertinenze e incollaggio: dopo la ricerca delle pertinenze è stato eseguito l'incollaggio con resine epossidiche bicomponenti a 5 minuti o 12 ore e colle diluite con acetone, tenendo in posizione i segmenti con nastro adesivo, morsetti ed elastici.

Integrazioni: le parti mancanti sono state integrate con stucco epossidico, successivamente colorato con pigmenti e tempere.

Protezione: Per proteggere i reperti dal deposito microparticellare è stato steso un film protettivo.

Scheda di restauro: Per ogni reperto paleofaunistico è stata redatta una scheda di restauro con relativa documentazione fotografica.

Successivamente è stato affrontato il restauro di una scapola e di alcune ossa lunghe, una mandibola

di *elephas antiquus*, di un corno e di una mandibola di erbivoro.



Figura 3. Laboratorio della società Coop. Atlante restauro in corso.

Dopo la messa a punto del progetto pilota per il recupero dei reperti, l'intervento, grazie al supporto della Fondazione Cultura Grosseto, ha coinvolto anche la Società Cooperativa Atlante di Grosseto, che è stata incaricata del restauro di alcuni dei reperti, fra i quali le due zanne più grandi.

(S. Caramiello, S. Pozzi)

Il restauro conservativo, di cui si sta occupando la Cooperativa Atlante da ormai più di un anno, ha interessato i seguenti reperti paleofaunistici: una mandibola, una porzione di coxale, quattro zanne, di cui due piccole e due grandi.

La maggior parte dei reperti è arrivata in laboratorio all'interno dei gusci protettivi realizzati sullo scavo, le due zanne più grandi ad esempio sono arrivate inglobate in getto di gesso armato con rete metallica.⁵

Il restauro è partito, seguendo le indicazioni del protocollo d'intervento redatto dalla Soprinten-

denza per questa specifica tipologia di materiale e iniziando proprio dalle prime zanne arrivate in laboratorio.

La rimozione del gesso dalle 'difese' è stata quindi eseguita per settori, liberando delle piccole porzioni di circa 15/20 centimetri di lunghezza per volta e andando a consolidare la parte del reperto che veniva scoperta. I consolidamenti sono stati effettuati con resina acril-siliconica in solventi organici; invece, per bloccare la parti molto frammentate in modo rapido è stata utilizzata una colla epossidica diluita in acetone. La metodologia è stata variata e adattata a seconda delle problematiche che si sono riscontrate durante l'intervento; ad esempio su una delle zanne più piccole, proprio per le modeste dimensioni, è stato possibile utilizzare un metodo diverso di consolidamento: si è posizionata la zanna verticalmente e mediante una sacca per flebo collegata a un deflussore si è fatto fluire semplicemente la resina acril-siliconica all'interno del reperto.

Per quanto riguarda le due zanne più grandi invece la maggiore difficoltà si è riscontrata durante la rimozione del guscio protettivo in corrispondenza della base delle 'difese' che ha per sua conformazione naturale una struttura fragile, si tratta della porzione di zanna che presenta una cavità interna, in questo caso specifico riempita dei depositi in cui è stata recuperata. In entrambi i casi queste porzioni di zanne si presentavano totalmente schiacciate e frammentate. Per bloccare i frammenti liberi e completare con tranquillità il consolidamento eseguito ad imbibizione a pennello, senza il pericolo di perdere le pertinenze, si è reso necessario eseguire una velinatura con carta giapponese applicata con paraloid in acetone al 5%. In contemporanea all'operazione di rimozione dei gusci protettivi, è stato eseguito il micro scavo di laboratorio del pane di terra dove si trovavano le zanne e la setacciatura della terra, che ha permesso di individuare numerosi frammenti ossei e reperti litici, che devono essere ancora studiati.

Successivamente è stato possibile eseguire una pulitura della superficie mediante l'utilizzo di spugne naturali o cotone imbevuti di acqua demineralizzata. La superficie delle zanne è risultata in buone condizioni di conservazione con

⁵ Si veda in particolare la parte concernente il recupero sullo scavo.

un naturale aspetto lucido.

Sono state poi eseguite le integrazioni delle parti mancanti con stucco bicomponente a base epossidica e tonalizzate cromaticamente con colori a tempera, tenendo un tono più chiaro rispetto al colore del reperto.



Figura 5. Ricostruzione di una delle zanne.

Di comune accordo con la Soprintendenza è stato deciso che le zanne siano riassemblate solo al momento dell'esposizione. Attualmente entrambe le zanne, che misurano circa tre metri l'una, si presentano suddivise ognuna in quattro grandi porzioni. Il progetto prevede, per agevolare le future movimentazioni e per rispettare il concetto di minimo intervento, che le zanne al momento della loro collocazione in sede espositiva siano riassemblate solo con delle stucature superficiali con la stessa resina epossidica utilizzata per colmare le lacune più grandi. Questa resina presenta una bassa resistenza meccanica e potrà essere rimossa con estrema facilità, adempiendo in pieno così al principio di reversibilità.

(S.Caloni)

Riferimenti Bibliografici

B. Aranguren, F. Cavanna, G. Grandinetti, P. Pallecchi, G. Poggesi: *Grosseto. Il sito preistorico in località Poggetti Vecchi* in *Notiziario della Soprintendenza per i Beni Archeologici della Toscana* 8/2012, All'Insegna del Giglio, Firenze, 2013, pp. 552-53.

* Soprintendenza per i Beni Archeologici della Toscana

** Soprintendenza per i Beni Archeologici dell'Abruzzo

*** Società Cooperativa Atlante di Grosseto

I poggiatesta del Museo Egizio di Firenze. Indagine archeologica e caratterizzazione del legno.

Gianna Giachi*, Maria Cristina Guidotti*, Simona Lazzeri**, Nicola Macchioni**, Lorena Sozzi**

Il 28 agosto 2013 è stato firmato un accordo di collaborazione scientifica tra la Soprintendenza per i Beni Archeologici della Toscana e l'Istituto per la Valorizzazione del Legno e delle Specie Arboree (IVALSA) del CNR di Firenze; le finalità dell'accordo sono lo studio scientifico di carattere sia archeologico che tecnologico di reperti in legno del Museo Egizio di Firenze. La prima categoria di oggetti che è stata presa in esame, e il cui studio è tuttora in corso, è costituita dai poggiatesta, dei quali nel Museo sono conservati una ventina di esemplari, quasi completamente inediti, non schedati, né documentati: si tratta dunque di una buona occasione per riempire una lacuna nella documentazione di una particolare serie di reperti del Museo Egizio fiorentino, appartenenti a una categoria di oggetti poco studiata in genere.



Figura 1: Uno dei poggiatesta del Museo Egizio di Firenze con incisa l'immagine di Bes.

Il poggiatesta veniva usato dagli egiziani durante il sonno, per assicurare una corretta posizione del corpo, con benefici per la colonna vertebrale; sono

attestate due tipologie di poggiatesta:¹ quella con base, fusto (anche multiplo) e cuscino, e quella a blocco pieno, la tipologia più antica, attestata dall'Antico Regno, e anche la più recente. Nell'antico Egitto, a partire dal Primo Periodo Intermedio, il poggiatesta ha assunto anche un particolare significato di protezione per il sonno, sia del vivente che del defunto; il nome geroglifico con il quale veniva indicato il poggiatesta è ripreso infatti dal verbo *wres*, che significa "passare il tempo a vegliare", proteggendo così il dormiente. Spesso pertanto i poggiatesta sono decorati con figure apotropaiche, come le immagini di Bes (Figura 1) e Toeris, demoni preposti alla protezione del sonno e dell'intimità familiare. A conferma di questa funzione troviamo inoltre due frammenti di poggiatesta della tipologia a blocco, di Epoca Tarda, che presentano una rara decorazione con l'immagine della dea Neith raffigurata in atto di scagliare le frecce del "buon sonno".²

Con valore magico e protettivo per la testa del defunto, dalla XVIII dinastia compaiono anche gli amuleti a forma di poggiatesta, del tipo però con base, fusto e cuscino (Figura 2), di solito in fayence o in pietra nera. Prima del Terzo Periodo Intermedio gli amuleti a forma di poggiatesta compaiono solo nelle tombe reali, ma dall'epoca saitica diventano molto comuni e vengono fabbricati quasi esclusivamente in ematite o in un altro tipo di pietra, ma sempre molto scura, come il basalto, l'ossidiana o la diorite. Il colore nero della pietra richiama infatti il significato di rigenerazione che assume questo colore, caratteristico della terra ricca di fertile limo dopo l'inondazione del Nilo. La funzione dell'amuleto era dunque quella di sorreggere la testa del defunto al momento della resurrezione, ma anche, come è indicato nel

¹ COSTA 1988.

² DARESSY 1910.

capitolo CLXVI del 'Libro dei Morti', di fare in modo che la testa del morto non si staccasse dal suo corpo.

Le indagini analitiche che sono state progettate per questa prima serie di reperti sono orientate alla caratterizzazione dei materiali costituenti i manufatti spaziando dal legno o legni utilizzati per la loro realizzazione a quelli di finitura superficiale, per la pittura e/o l'assemblaggio delle parti (colla oppure stucchi applicati a sigillare gli incastri).



Figura 2: Un amuleto a forma di poggiatesta.

Il fine prefissato è quello di ampliare la raccolta di dati relativi allo sfruttamento delle risorse vegetali da parte dell'uomo in area mediterranea nelle epoche in esame, di implementare la banca dati in cui si attribuisce ai diversi legnami il proprio utilizzo in campo archeologico ed, infine, di dare nuovi elementi riguardanti la tecnologia antica.

Fornendo, in questo testo, le linee metodologiche applicate nel lavoro, facciamo cenno alla caratterizzazione del legno. Questa prevede una osservazione autoptica preliminare, durante la quale vengono evidenziate anche le varie caratteristiche costruttive del reperto, e che viene seguita da una osservazione a livello microscopico, a vario dettaglio, con la raccolta e comparazione dei dati utili al riconoscimento del raggruppamento botanico, *taxon*, del legno esaminato. Basandosi sui criteri di minima invasività delle fasi diagnostiche, il primo approccio nel dettaglio viene realizzato mediante la raccolta di immagini con un videomicroscopio.³ In tale modo risulta possibile fare una prima differenziazione fra i legni utilizzati per le diverse parti dei poggiatesta (laddove non si tratti

di un blocco unico) oppure, in particolari casi e con l'aiuto di opportune comparazioni, risulta già possibile determinarne la natura.

In questo modo il prelievo di campione viene fatto solo dove se ne ravvede la stretta necessità e la raccolta di legno si limita comunque a frammenti di dimensioni molto piccole (<1x1x2 mm)

L'identificazione del *taxon* viene poi realizzata in accordo con la norma *UNI11118:2004 Beni culturali – Manufatti lignei – Linee guida per l'identificazione delle specie* la quale prevede: la preparazione di sezioni del legno con taglio secondo le direzioni anatomiche principali; l'osservazione delle sezioni al microscopio (nel caso in esame, per le dimensioni minime dei campioni, è necessario utilizzare un microscopio elettronico a scansione)⁴ ed infine, la comparazione dei dati ottenuti con la raccolta micro-xilotomica di riferimento e con i testi specialistiche (Atlanti di riconoscimento dell'areale in esame).⁵

Si passa dunque al confronto con altri casi-studio dello stesso ambito, spaziando dalla consultazione della letteratura di settore (monografie, articoli, documenti on-line, classificazioni museali, ecc.), non trascurando i testi che trattano in generale della tecnologia antica.



Figura 3: Il poggiatesta in legno contrassegnato, nel Museo Egizio di Firenze, dal numero di inventario 2349.

³ Dino-Lite Digital Microscope Pro, 50x, 200x.

⁴ SEM Philips mod. XL 20.
⁵ NARDI BERTI, EDLMANN ABBATE, 1988; GALE, CUTLER, 2000.

³ Dino-Lite Digital Microscope Pro, 50x, 200x.

Per l'argomento trattato, *Ancient Egyptian Materials and Technology*⁶ riporta descrizioni circa i materiali e la tecnologia dell'antico Egitto dedicando un capitolo proprio all'utilizzo del legno. In questo è possibile leggere come, insieme ad altri, il legno di acacia, fico sicomoro, tamerice, ebano, bosso e di cedro del Libano fossero ampiamente utilizzati. Vengono ricordati bare e sarcofagi di acacia (*Acacia* spp.) e, soprattutto, di fico sicomoro (*Ficus sycomorus* L.); l'utilizzo dell'acacia anche per la realizzazione di un carro, frecce e caviglie di assemblaggio, oltre che per un poggiatesta.⁷ Il legno di ebano (*Dalbergia melanoxylon* Guill. and Perr.) va a costituire piccoli oggetti (come, p. es. figure di *shabti*) e intarsi. Il tamerice (*Tamarix* spp.) compare in alcune bare, bastoni, un arco, un poggiatesta e piccola oggettistica. Il bosso (*Buxus sempervirens* L.) viene adoperato per piccole sculture, intarsi, parti di mobilia, per manici e oggetti domestici. Il legno del cedro del Libano (*Cedrus libani* A. Richard) risulta utilizzato per manufatti anche di grandi dimensioni, quali imbarcazioni, porte monumentali, statuaria oltre che per bare.

Per i poggiatesta egizi, comunque, una prima verifica evidenzia come siano veramente scarsi i risultati di identificazione del legno e, laddove presenti delle descrizioni, nella maggior parte dei casi ci si limita a distinguere il materiale costituente come un generico «legno» o «pietra», ecc.

Nora Scott in *Our Egyptian Furniture*, ne *The Metropolitan Museum of Art Bulletin*⁸ nella didascalia delle figg. 37, 38 (p. 130), parla di due poggiatesta realizzati in tamerice ed acacia, il primo, e in sola acacia, il secondo (gli stessi poggiatesta compaiono anche nella raccolta di schede "Collection online" dello stesso museo).

Jaromí Beneš in *Abusir XXII, The Tomb of Kaimtjenenet (AS 38) and the surrounding structures (AS 57-60)*⁹, nel paragrafo dedicato alla analisi dei reperti in legno fornisce i risultati dell'identificazione del legno costituente le diverse

parti di due poggiatesta: in ogni caso compare *Acacia* sp.

In via preliminare, riportiamo un primo risultato di indagine che riguarda uno dei poggiatesta del Museo Egizio di Firenze. Si tratta del reperto inventariato con il numero 2349 (Figura 3). Il poggiatesta è realizzato in tre parti - base, fusto e arco -, congiunte con il sistema di mortasa/tenone interno e fissate a questo da chiodi di legno (disposti anche obliquamente). Le congiunzioni sono stuccate, soprattutto a celare il tenone che si affaccia nell'arco.

L'esame macroscopico e mediante il video-microscopio ha evidenziato l'omogeneità del legno in tutte le parti del manufatto. Nessuna possibile constatazione è stata possibile per questa via per i chiodini ed il tenone. Per l'identificazione sono stati, quindi, prelevati campioni dall'arco, dal tenone e da un chiodino.

L'osservazione delle sezioni anatomiche diagnostiche al microscopio elettronico ha permesso di identificare il legno di *Tamarix* sp. come quello utilizzato per la realizzazione del poggiatesta, solo per i chiodini è stato adoperato legno di *Acacia* cfr. *nilotica* (Figura 4).

Il lavoro è tuttora in corso e prosegue con il confronto dei dati ottenuti con le caratteristiche tecnologiche dei legni che risultano impiegati.

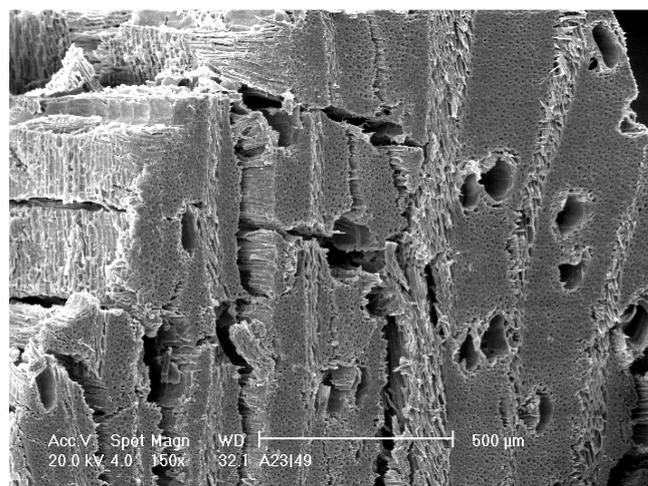


Figura 4a: Immagine della sezione trasversale del legno di *Tamarix* sp. costituente tutte le parti del poggiatesta, ad esclusione dei chiodini.

⁶ GALE et Alii, 2000.

⁷ E' quello conservato al MMA che viene citato in seguito.

⁸ SCOTT, 1965; www.jstor.org.

⁹ BENEŠ 2011;

www.academia.edu/2357452/Analysis_of_wooden_finds_from_burial_shafts_of_AS_38_Chapter_in_ABUSIR_XXII_Abusir_Egypt

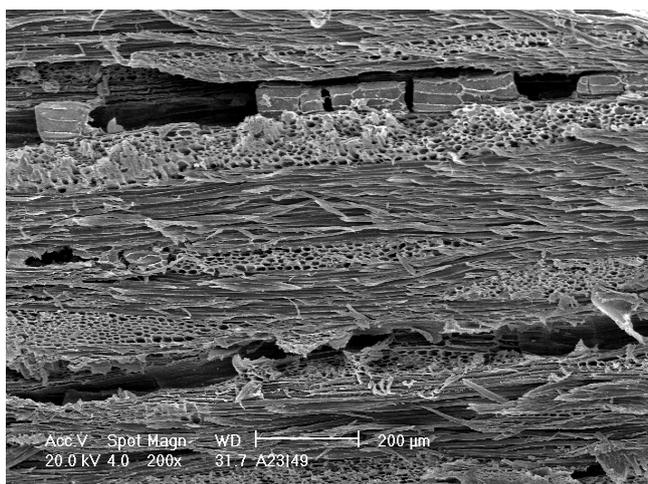


Figura 4b: Immagine della sezione longitudinale radiale del legno di *Tamarix sp.* costituente tutte le parti del poggiatesta, ad esclusione dei chiodini.

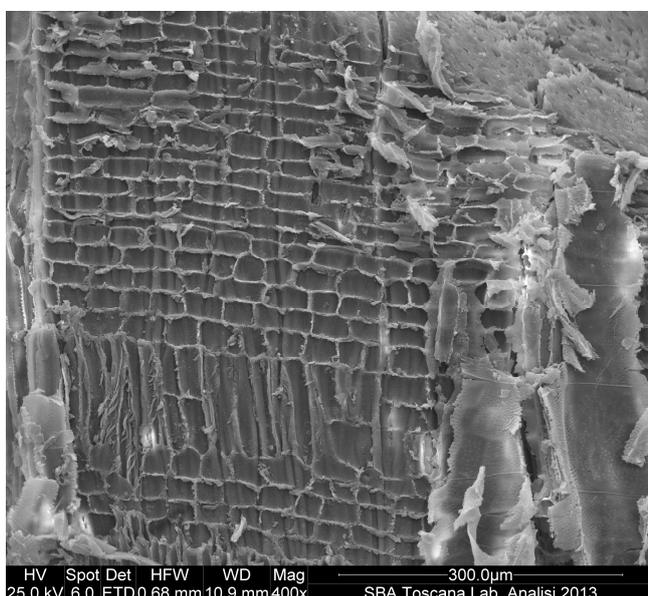


Figura 4c: Immagine della sezione longitudinale trasversale del legno di *Tamarix sp.* costituente tutte le parti del poggiatesta, ad esclusione dei chiodini.

Bibliografia

- COSTA 1988: B. Costa, Preparazione per un *corpus* dei poggiatesta nell'antico Egitto: classificazione tipologica, *Egitto e Vicino Oriente* 11, pp. 39-50.
- BENEŠ 2011: J. Beneš, 2011, Analysis of wooden finds from the burial shaft of AS 38, in: Vymazalová H., *Abusir XXII, The Tomb of Kaimtjenedet (AS 38) and the Surrounding Structures (AS 57-60)*, pp. 168-170.
- DARESSY 1910; M.G. Daressy, Neith, protectrice du sommeil, *Annales du Service des Antiquités Egyptiennes* 10, pp. 177-179.

GALE, CUTLER, 2000: R. Gale, D. Cutler, 2000, *Plants in archaeology*, Westbury: Royal Botanic Gardens.

GALE *et Alii* 2000: R. Gale, P. Gasson, N. Hepper, G. Killen, Wood, in: Nicholson P.T., Schaw I. (Eds.), *Ancient Egyptian Materials and Technology*, 15, pp.334-371.

NARDI BERTI, EDLMANN ABBATE, 1988: R. Nardi Berti., M.L. Edlmann Abbate.

Legnami Tropicali Importati in Italia: Anatomia e Identificazione, Volume 1, Africa.

SCOTT, 1965: N. Scott, 1965, *Our Egyptian Furniture*, The Motropolitan Museum of Art Bulletin, 24, no.4 (December 1965), pp. 129-150.

* Soprintendenza per i Beni Archeologici della Toscana, Firenze.

** CNR-IVALSA, Firenze.

Il frontone B di Luni. Fasi sperimentali del restauro.

Roberto Bonaiuti, Emanuela Paribeni, Marida Risaliti, Stefano Sarri, Elena Sorge*.

In occasione del Salone del restauro 2014 è stato esposto al pubblico per la prima volta un gruppo figurato in terracotta, restaurato di recente presso il Centro di Restauro della Soprintendenza a Firenze.¹ Le figure appartengono ad un altorilievo frontonale proveniente da Luni, caratterizzato dal colore chiaro della terracotta e da altri aspetti tecnici e stilistici, denominato frontone B.²



Figura 1: Il torso del guerriero

Le terrecotte provengono da Luni, la colonia romana fondata nel 177 a.C. a controllo dell'omonimo porto alla foce del fiume Magra, in una zona di confine tra territorio ligure e territorio etrusco. Dall'età augustea Luni (che oggi è in Liguria) fa parte della regione *Etruria* e deve la sua fortuna principalmente al commercio del marmo delle vicine Alpi Apuane. Già abbandonata nel Medioevo e ridotta a campagna con qualche rudere sparso, l'area di Luni è interessata, soprattutto nell'Ottocento, da ricerche che alimentano i “musei

privati” di ricchi personaggi locali. Tra questi è il marchese sarzanese Angelo Remedi che nel 1842 scopre gli altorilievi con altre terrecotte di decorazione architettonica. Nel 1883 la collezione Remedi viene acquistata dallo Stato per il nascente Museo Archeologico di Firenze che all'epoca aveva competenza sull'antica *Etruria*, quindi anche su Luni.³

A suscitare interesse erano state soprattutto le terrecotte, per la qualità formale e come testimonianza della decorazione frontonale di un tempio altrimenti sconosciuto⁴.

Segue un lungo restauro che include anche i frammenti recuperati in uno scavo del 1885 voluto dallo stesso direttore del Museo fiorentino, Luigi Adriano Milani, con lo scopo di integrare il complesso evidentemente lacunoso. Finalmente nel 1891 i frontoni di Luni, assieme alla decorazione accessoria largamente integrata, vengono esposti nel Museo Topografico dell'Etruria, dove Milani distingue quattro gruppi di figure frontonali, riferibili a due fasi decorative di uno stesso edificio templare.

All'identificazione di questo tempio si arriverà, però, molto più tardi. L'edificio, comunemente denominato Grande Tempio, è dedicato a *Luna*, la divinità che dava il nome al porto e alla città, ed è situato in un angolo dell'impianto urbano, mentre il tempio capitolino si trova in posizione canonica sul Foro. Interessa notare in questa sede che nessun frammento di frontone proviene dal *Capitolium*, mentre il Grande Tempio ha restituito ancora frammenti che in alcuni casi hanno integrato le figure del complesso conservato a Firenze.

Quando una bella testa maschile scoperta nel 1953 passa da Luni a Firenze, il Soprintendente Giacomo Caputo promuove la prima revisione del restauro e nel 1965 un nuovo allestimento, ancora articolato per gruppi di figure.⁵ Ma l'anno seguente l'alluvione dell'Arno travolge il Museo e ne

¹ Le fotografie sono di Antonino Sentineri del Centro di Restauro della Soprintendenza.

Hanno collaborato Elsa Pacciani e Piergiovanni Nagrini. La ricostruzione virtuale del frontone A proiettata durante il Convegno è stata realizzata da Roberto Scopigno, Marco Callieri e Matteo Delle Piane del CNR – Isti di Pisa.

² Per i riferimenti bibliografici da ultimo: DE TOMMASO G. *et al* 2010b.

³ CAPECCHI ET AL., cds

⁴ MILANI 1885.

⁵ CAPUTO 1965.

provoca lo smantellamento, sottraendo i frontoni alla vista di pubblico e studiosi.

Punto di svolta per la ripresa di interesse sulle terrecotte lunensi alla fine degli anni Ottanta è lo studio affrontato da M. J. Strazzulla con l'aiuto delle Soprintendenze toscana e ligure, interessate l'una alla riesposizione dei frontoni, l'altra all'acquisizione di copie da esporre a Luni.

Lo studio – pubblicato nel 1992⁶ - individua due altorilievi, d'ora in poi distinti con lettere A e B, realizzati da “mani” diverse e per due differenti soluzioni decorative del Grande Tempio. Nello stesso anno il restauro del Frontone A si conclude confermando la soluzione già proposta da Milani e mantenendo sostanzialmente invariate le integrazioni in gesso ottocentesche (peraltro già semplificate nel 1965), per non alterare l'immagine storicizzata delle figure.⁷

Il restauro del Frontone B viene affrontato in seguito dalla Soprintendenza toscana tenendo presenti le ipotesi formulate dalla Strazzulla, ovvero:

- che tutte le altre figure appartengano ad un unico altorilievo, per le analogie di natura tecnica e stilistica;
- che il tema rappresentato sia una selezione di episodi del mito di Telefo;
- che l'altorilievo formasse un “fregio frontonale”, forse combinato con tabelle di rivestimento delle testate dei travi, con il Frontone A in posizione centrale;
- e infine, che l'intero complesso sia opera di esperti coroplasti del secondo quarto del II secolo a.C.

Il lavoro è partito con la verifica dei vecchi attacchi e con la ricerca di nuove ricongiunzioni tra i frammenti di scavo ottocentesco, allargata, però, a quelli recuperati negli scavi condotti a Luni successivamente⁸.

L'analisi di figure molto lacunose e di tanti frammenti ha dato luogo poi alla sperimentazione

di un metodo basato su parziali ricostruzioni in cera⁹.

I risultati sono esemplificati dalle tre figure (*fig. 5*), presentate in questa sede, accostate in una sequenza plausibile.¹⁰



Figura 2: Modellazione delle cere.

Il giovane su cavallo caduto (un Niobide per Milani, Troilo per altri) fu ricomposto in più tempi da numerosi frammenti. Nel corso del restauro di Caputo va però perduto un frammento di continuità tra testa e collo e perciò viene attribuita alla figura una maggiore inclinazione di caduta. E' questa la versione giunta fino a noi; ma il confronto tra le foto e un attento studio dell'anatomia hanno permesso di restituire alla testa del cavallo la posizione corretta.

La ricomposizione di un guerriero che imbraccia lo scudo, il secondo del frontone B, si deve alla revisione del restauro ottocentesco e al controllo di frammenti che erano rimasti isolati o erroneamente ricomposti, come l'avambraccio con la mano che stringe uno scudo, prima associato al Guerriero che affianca il “Pedagogo”. I frammenti congruenti sono stati quindi ricongiunti. Poi, a partire dai resti conservati, è stata modellata in cera la parte mancante. In questo modo si è reso leggibile il torso di un guerriero nudo, col mantello avvolto sull'avambraccio che sostiene lo scudo rotondo e il braccio destro, di cui si vede l'ascella, portato in alto, forse con una spada.

Milani identificava un figura di *Artemis gradiva* (*saettante*) e quando, nello scavo del 1885, trova la gamba destra giustifica l'evidente mascolinità del

⁶ STRAZZULLA 1992.

⁷ Per l'ultima lettura del Frontone A cfr. DURANTE 2004; per il restauro: PARIBENI, PALLECCHI, CECCHI cds.

⁸ Al lavoro partecipano inizialmente anche Anna Maria Durante e Lucia Gervasini, della Soprintendenza ligure, Maria José Strazzulla e il restauratore Franco Cecchi. DE TOMMASO ET AL. 2007.

⁹ DE TOMMASO G. et al 2010b.

¹⁰ Per la lettura di queste figure cfr. DE TOMMASO, PARIBENI, SORGE 2010a.

personaggio con la volontà dell'artista di rappresentare il carattere virile di questa divinità, sottolineato dalla mancanza del seno sinistro e dall'incarnato rosso. Caputo e noi stessi in un primo momento abbiamo considerato la possibilità di una figura in corsa, maschile però. In seguito, notando l'ampio incavo sotto le cosce, si è arrivati ad interpretare il personaggio come un cavaliere, impegnato in un combattimento, il braccio destro fortemente volto all'indietro, forse a reggere una spada vista la presenza del balteo.

(E. Paribeni, M. Risaliti, E. Sorge)

Supporti integrativi rimovibili per il gruppo di statue appartenente al frontone B di Luni

Il subentrare nel lavoro iniziato da un collega comporta sempre una prima fase di avvio, necessaria per la comprensione delle operazioni condotte fino al momento del nostro inserimento.



Figura 3: *Ancoraggio delle terrecotte con supporti in resina.*

Questo ha richiesto un impegno notevole, dato che il lavoro realizzato da Marida Risaliti è stato di una mole impressionante ed ha seguito più percorsi, in varie direzioni, inizialmente legati alle necessità di studio delle figure del frontone da parte degli archeologi. L'esperienza e le capacità grafiche della collega hanno ottimamente supportato gli

studiosi, impegnati in una rilettura della composizione statuaria e della collocazione dei numerosi frammenti, rispetto alle proposte effettuate in passato da Milani e da Caputo.

L'esperienza maturata dalle progressive variazioni di assemblaggio negli antichi allestimenti museali, ha reso consapevoli delle difficoltà che si possono incontrare nello smontare integrazioni realizzate con i metodi tradizionali, quando queste non sono ritenute più compatibili con le nuove interpretazioni.

Difatti, l'asportare le ricostruzioni in gesso, comporta sempre delle azioni meccaniche laboriose, di tipo distruttivo per le parti da staccare e rischiose per i frammenti originali che vi sono a contatto.

Queste valutazioni hanno consigliato di seguire, per il gruppo di statue del frontone B di Luni interessato dal nostro intervento, il percorso già sperimentato con il restauro della statua bronzea della Minerva.

Dunque operare l'integrazione delle parti mancanti (quelle non strettamente necessarie alla staticità dei reperti) con forme che non siano ancorate agli originali, realizzate in materiali leggeri, non attaccabili dai fattori ambientali, con caratteristiche di durabilità e di estrema e immediata reversibilità.

Questa tecnica, inoltre, consente di cedere ad un compromesso con uno dei principi basilari del restauro moderno: il "minimo intervento" in favore di una maggiore "leggibilità" dell'opera nell'interpretazione più recente. Difatti, se ci spingiamo ad effettuare integrazioni molto estese (come per esempio sul torso del guerriero centrale, del quale l'esposizione "nuda" consentirebbe di vedere più che altro, l'interno della statua), lo facciamo con un'operazione che ha un impatto ininfluenza sull'originale, trattandosi di pezzi assemblati a contatto senza nessun tipo d'incollaggio. (fig. 1)

Realizzazione dei modelli in cera.

La realizzazione di questo tipo di "supporti integrativi rimovibili" ha comportato una lunga procedura di passaggi iniziati con la modellazione in cera (del tipo per modelli da fonderia) delle parti mancanti, impostata da M. Risaliti e completata dagli scriventi.

Si è agito direttamente sulle statue, proteggendo i contatti e modellando le forme destinate a completare le lacune.

Questa fase ha richiesto un accurato studio per la resa corretta delle parti anatomiche ricostruite, nel rispetto dei movimenti suggeriti dall'azione rappresentata e per adeguarsi allo stile dell'opera. (fig. 02)



Figura 4: *La colorazione delle superfici.*

Le parti più complesse sono state sezionate in modo da consentire l'inserimento progressivo degli incastri e una loro agevole rimozione.

Calchi delle cere.

Dai singoli modelli così ottenuti e rifiniti a lucido si sono realizzati i calchi, con uno strato composto di gomme silconiche a contatto delle superfici e una controforma in gesso per evitarne deformazioni.

Restituzione in resina dei modelli.

Nelle forme, contenenti i negativi, si sono applicati due tipi di resine, una liquida destinata a riprodurre fedelmente la parte esterna, rinforzata da uno strato in pasta, addizionato a fibre di carbonio, per conferire lo spessore desiderato, la resistenza e l'adeguata leggerezza ai frammenti definitivi che costituiscono l'integrazione.

Rifinitura resine.

Ognuno dei pezzi usciti dai negativi è stato rifinito dalle sbavature della formatura, ed è stato ricontrollato per verificare l'esatto accostamento ai frammenti originali e all'occorrenza ritoccato per perfezionare i contatti.

Posizionamento sul supporto metallico definitivo.

La fase finale ha previsto il posizionamento del gruppo fittile, con le integrazioni, sul supporto definitivo, costituito da un pannello in lamiera verniciata, rinforzata con profilati tubolari in ferro, montato su di una struttura estensibile provvista di ruote, studiata per essere funzionale alle operazioni di restauro, per essere impiegata nell'esposizione o per essere riutilizzata per i successivi interventi in programma.

Per facilitare questa parte dell'intervento, la collocazione è stata effettuata con il pannello posto in orizzontale, in modo da poter movimentare i pesanti frammenti in terracotta in modo agevole e fissargli nella loro esatta posizione.

Ancoraggio terrecotte: supporti in resina, spessore, sostegno, protezione dei fissaggi.

Le parti originali sono state bloccate sul piano in maniera da sostenersi autonomamente, una volta portate in posizione verticale, rendendole indipendenti dalle integrazioni in resina anche in fase espositiva. Per i fissaggi e i sostegni si sono impiegati bulloni e staffe metalliche. Questi supporti sono stati isolati dal contatto con le terrecotte tramite cuscinetti di rispetto, in fibra di carbonio, realizzati direttamente sul profilo delle porzioni di contatto, in modo di consentire una distribuzione dei punti di appoggio più ampia e sicura. Le imperfezioni dei manufatti, nelle lastre di fondo, sono state adeguate al piano con spessori, sempre in fibra di carbonio, realizzati a contatto con gli originali. (fig. 3)

Agganci resine: tramite viti, calamite, incastri sulle cavità originali, perni in vetroresina, richiami in plastica da formatura.

Per ogni componente delle integrazioni si è studiato l'aggancio più idoneo, alla struttura portante o ai frammenti autentici. Dove è stato possibile sono state utilizzate le cavità e i sottosquadri dei

manufatti per alloggiare perni o creare staffe di sostegno. In alcuni casi si sono impiegate delle piccole calamite, le quali, data la leggerezza del materiale, inserite in alcuni punti di contatto si sono rivelate idonee al sostegno del pezzo. Viti, bulloni e piccoli perni in vetroresina hanno assicurato gli assemblaggi delle parti ricostruite fra loro o per il loro fissaggio al pannello metallico.

Colorazione delle superfici.

Per la colorazione delle superfici delle resine (in origine bianche) si sono studiate varie soluzioni. Si è scelto un sottotono cromatico applicato su una superficie non perfettamente liscia, in modo che questa si accostasse senza disturbare al materiale delle terrecotte antiche. Per raggiungere l'effetto desiderato le parti a vista delle resine sono state coperte con un sottilissimo velo di sabbia finissima e successivamente dipinte. (fig. 04)



Figura 5: Collocazione definitiva sul pannello metallico.

Per il colore del pannello di fondo si è scelta una tonalità scura, simile alle tracce di pigmento ancora presenti sulle lastre di fondo originali. Questo colore doveva avere il compito di esaltare le cromaticità delle figure e anche nell'attuale

ricostruzione si ritiene assolva degnamente questa funzione.

Posizionamento verticale.

Per finire il pannello metallico, con i manufatti antichi bloccati sopra, è stato posto in posizione verticale sulla struttura mobile di sostegno e alzato, per mezzo di due prolunghe, fino al livello scelto per l'esposizione. Successivamente si sono rimontati tutti i frammenti che compongono le integrazioni, quest'ultima operazione viene eseguita completamente in meno di un'ora, dato che esprime perfettamente il concetto di reversibilità che abbiamo inteso applicare attraverso questa metodologia. (fig. 05)

Anche se il lavoro sul frontone B di Luni è ancora lontano dall'essere concluso non possiamo nascondere la soddisfazione per aver potuto, attraverso l'intervento descritto, presentarne almeno una parte, da noi considerata significativa, al Salone dell'Arte e del Restauro di Firenze 2014. Questa rappresenta un primo tassello del progetto di restauro nel suo complesso ed i consensi ricevuti, dal risultato raggiunto, sono di stimolo al proseguimento sulla linea tracciata da questa metodologia. Senza, comunque, distogliere l'attenzione dalla ricerca e dalla sperimentazione dei materiali e le tecniche offerte dalla continua evoluzione della tecnologia e del restauro moderno, in modo da poter aggiungere migliorie o semplificare i procedimenti nel corso del lungo lavoro che ancora ci attende per giungere alla presentazione dell'opera completa.

(R. Bonaiuti, S. Sarri)

*Soprintendenza per i Beni Archeologici della Toscana, Firenze

Esiti dei primi restauri delle riproduzioni per la Galleria dei facsimile della pittura etrusca a Firenze.

Lucrezia Cuniglio, Susanna Sarti*, Ilaria Scalia***

Il Museo Archeologico Nazionale di Firenze possiede una collezione di riproduzioni di pitture etrusche realizzate dal disegnatore Augusto Guido Gatti (1863- 1947), oggi conservate nei depositi della Soprintendenza e di Villa Corsini.

La Galleria dei facsimile, presentata agli studiosi in occasione del Primo Convegno Internazionale di Studi Etruschi nel 1928, fu aperta al pubblico nel 1931 al secondo piano del Palazzo della Crocetta. Gatti elaborò numerosi disegni preparatori “costituiti da acquerelli e lucidi” e tele.

Di seguito si propongono gli esiti degli interventi conservativi effettuati su una di queste tele e su alcuni lucidi.

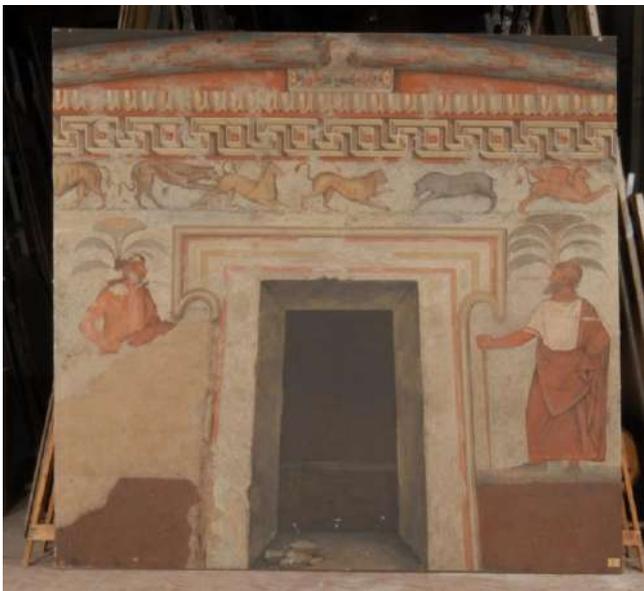


Figura 1. La tela con la rappresentazione di Nestore e Fenice dalla tomba François (Vulci) prima dell'intervento conservativo. Foto A. Sentineri.

1. La tela con la rappresentazione di Nestore e Fenice dalla tomba François (Vulci)

La tela è stata prelevata dal deposito di Villa Corsini della Soprintendenza per essere esposta in una sala del Museo Archeologico Nazionale di

Firenze ed è stata oggetto di un intervento conservativo che si è concluso nell'aprile del 2013¹ (fig. 1).

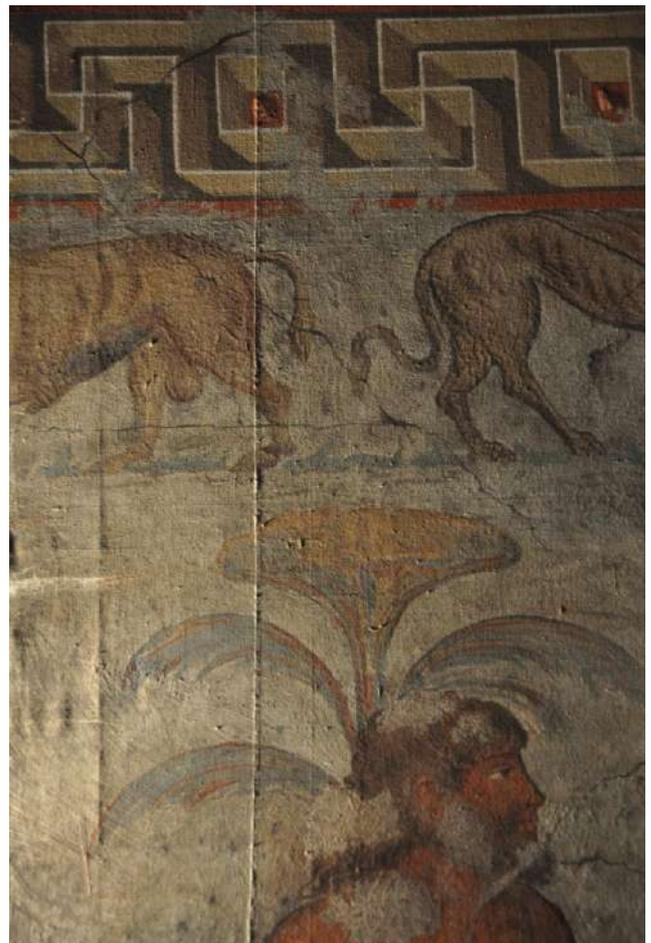


Figura 2. Traccia della giunzione verticale impressa sul film pittorico nell'area sinistra visibile attraverso l'analisi della tela a luce radente. Foto I. Scalia.

Il dipinto misura 291 cm di altezza e 289 cm di larghezza, è realizzato su una tela di fibra vegetale con un'armatura costituita da un intreccio fitto a

¹ Le tele realizzate da Gatti per la Galleria dei facsimile della pittura etrusca, insieme agli acquerelli e ad altri disegni preparatori, sono in corso di sistemazione e studio. V. i primi risultati in MARI *et al.*, 2009; BARDI *et al.*, 2010; CUNIGLIO *et al.*, 2013.

trama semplice sull'ordito. Le dimensioni necessarie ad accogliere il soggetto prescelto – la rappresentazione di Nestore e Fenice dalla tomba François di Vulci - sono state ottenute cucendo tre porzioni di tela, infatti sia sul *verso* del dipinto sia sul *recto* sono chiaramente leggibili due giunzioni che lo attraversano verticalmente (nell'area sinistra) e orizzontalmente (nell'area superiore) (fig. 2). Al momento dell'intervento la tela era fissata con chiodi ad un telaio in legno di abete a sezione rettangolare, costituito da una cornice irrigidita da due traverse centrali a croce.

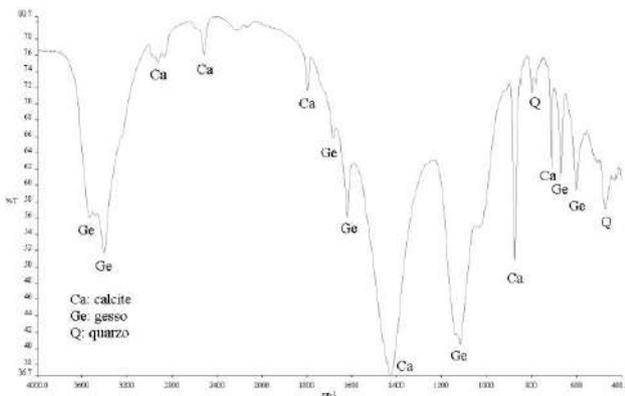


Figura 3. Grafico dell'analisi effettuata con spettrofotometro FTIR sullo strato di preparazione e sul colore usati da A.G. Gatti. Analisi di P. Pallecchi e G. Giachi del Centro di Restauro della Soprintendenza.

I test di solubilità e le analisi di laboratorio hanno confermato l'uso di colori solubili in un solvente polare: si tratta di tempere applicate su una preparazione sensibile all'acqua (fig. 3).



Figure 4-5. Particolare della figura di Fenice. Il confronto fra l'analisi della tela a luce diffusa (4) e radente (5) consente di apprezzare la resa materica della superficie murale. Foto I. Scalia.

Attraverso indagini non distruttive, quali le analisi a luce diffusa, radente e la transilluminazione, è stato possibile raccogliere alcune informazioni che riguardano la tecnica di stesura dello strato preparatorio e del colore.

L'uso della luce diffusa e radente ha consentito di verificare che, in alcuni casi, la stesura della preparazione, volutamente disomogenea, ha implicato la formazione di depositi consistenti, poi coperti dal film pittorico. Verosimilmente, questa tecnica è stata applicata per restituire una percezione visiva prossima a quella di una superficie murale decorata pittoricamente manifestando dunque attenzione, oltre che alla riproduzione delle decorazioni, alla resa materica (figg. 4-5). Si è potuto inoltre constatare che l'incarnato delle figure è stato ottenuto con un rosso bruno steso sulla campitura di fondo e che il contorno dei visi è stato definito successivamente con una profilatura nera. In corrispondenza dell'occhio delle figure di Nestore e Fenice, si intravede la campitura di fondo risparmiata nella realizzazione dei dettagli, probabilmente per creare un gioco di ombre (fig. 6).



Figura 6. Dettaglio della testa di Nestore. Si noti la tecnica a risparmio adottata per la realizzazione di alcuni dettagli. Foto I. Scalia.

E' stato possibile acquisire altre informazioni sulle tecniche pittoriche adottate anche attraverso la transilluminazione: lungo il meandro posto al di sotto del timpano, si osserva che le campiture di colore chiaro sono quelle maggiormente luminose a causa dello spessore della campitura stessa. In questo caso, l'autore ha sfruttato la preparazione già molto sottile ed irregolare come fondo neutro

per le aree bianche o chiare, per poi sovrapporre i vari strati pittorici di differente cromia (fig. 7).



Figura 7. *Analisi della tela con la transilluminazione. L'adozione della tecnica a risparmio è evidente in corrispondenza degli elementi decorativi più chiari.*
Foto I. Scalia.

1.1 Analisi dello stato di conservazione

Il degrado riscontrato sulla tela è dovuto principalmente all'azione esercitata su di essa dal telaio e dalle condizioni di deposito.

Una prima osservazione a luce diffusa ha consentito di individuare due aree fortemente deteriorate con perdita di pellicola pittorica. Le cause di tali mancanze sono da ricercare nella sezione rettangolare delle traverse che ha determinato il degrado riscontrabile sul dipinto lungo le linee di contatto fra le stesse traverse e la tela (fig. 8). Inoltre, la piegatura subita dalla tela per consentirne la movimentazione all'interno del Museo, confermata dai tagli presenti sulle traverse verticali successivamente fissati con tasselli avvitati al telaio, ha provocato ulteriori perdite lungo tale piegatura.

La tela presenta anche delle deformazioni concave dovute alla pressione esercitata sulla sua superficie da uno o più oggetti entrati accidentalmente in contatto con il dipinto, nonché la perdita della planarità superficiale causata dal cedimento delle fibre di cui è composta, per la permanenza in un ambiente ricco di umidità relativa.

1.2 L'intervento di restauro

Dopo la rimozione meccanica dei depositi di pulviscolo atmosferico, tramite l'impiego di

pennelli morbidi e microaspiratori, si è provveduto a stabilizzare la superficie del dipinto e la struttura della tela, prima delle fasi di smontaggio e successivo tensionamento. A tal fine è stata applicata una velinatura di carta giapponese fissata mediante l'impiego di un polimero disciolto in una miscela di alcol ed acqua (Aquazol).



Figura 8. *Perdita di pellicola pittorica dovuta all'azione esercitata dalle traverse del telaio lungo le linee di contatto con la tela.* Foto I. Scalia.

Considerati i limiti propri del vecchio telaio, si è deciso di montarne uno nuovo la cui sezione fosse trapezoidale e smussata con listelli sopraelevati sul bordo, al fine di ridurre al minimo il contatto della tela con la struttura di supporto anche nel caso del naturale allentamento delle fibre e di predisporre due traverse verticali ed una orizzontale per conferire maggiore stabilità alla struttura di rilevanti dimensioni. Dopo il recupero della planarità dei bordi, mediante l'azione congiunta di pressione e calore, a causa della mancanza di una superficie perimetrale sufficientemente ampia per il tensionamento su telaio, sono state applicate delle strisce perimetrali di tela Ispra fissate mediante l'impiego di una dispersione acquosa di resine

acriliche e etilvinilacetato (Beva gel) (fig. 9).



Figura 9. Dettaglio dell'intervento di strip-lining effettuato prima del tensionamento della tela sul nuovo telaio. Foto I. Scalia.

Una volta rimosse le velinature applicate in precedenza, sono state effettuate la pulitura della superficie e la rimozione di residui di lavorazione o depositi superficiali non pertinenti. La tela è stata consolidata contestualmente alla superficie pittorica con l'impiego di Aquazol (fig. 10).

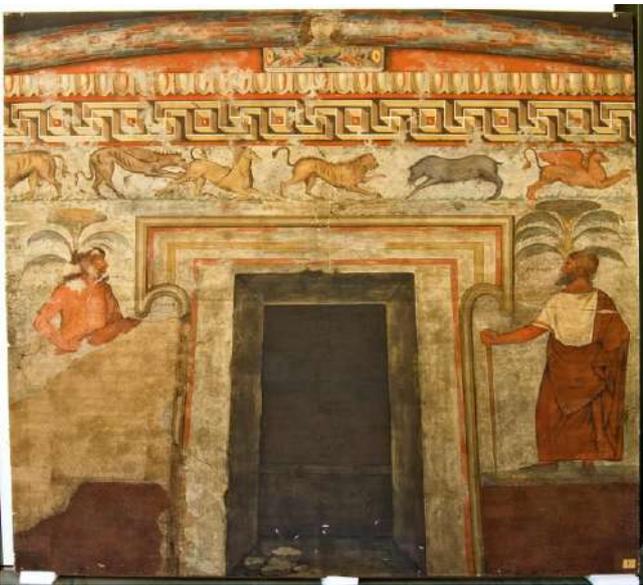


Figura 10. La tela dopo l'intervento conservativo concluso nell'aprile del 2013. Foto I. Scalia.

2. I disegni preparatori delle tele della tomba dei Vasi Dipinti e della Caccia e della Pesca (Tarquinia)

I disegni preparatori eseguiti per le tombe dei Vasi Dipinti e della Caccia e della Pesca, rinvenuti nei depositi del Museo Archeologico Nazionale di

Firenze in condizioni particolarmente critiche, sono stati oggetto di un intervento di stabilizzazione nel corso del 2013.

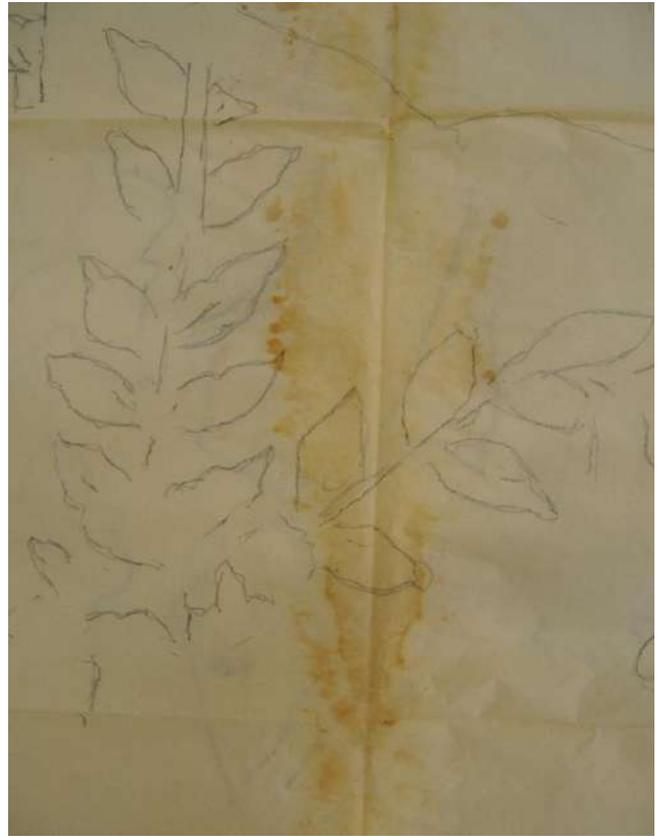


Figura 11. Particolare di un foglio di carta lucida della Tomba della Caccia e della Pesca in cui sono evidenti gli elementi patogeni riconducibili alla giacitura in ambienti non idonei. Foto I. Scalia.

Il supporto utilizzato è carta lucida di dimensioni variabili a seconda del soggetto riportato; i medium grafici impiegati, per lo più contestualmente, sono carboncino e matita: con tutta probabilità il primo è stato usato per la riproduzione *in situ* dei contorni degli elementi decorativi e la matita successivamente per regolarizzarli e marcarli. Nel solo caso della riproduzione della parete di ingresso della seconda camera della tomba della Caccia e della Pesca, oltre al carboncino e alla matita è stato usato anche un pastello pigmentato rosso: per distinguere le due parti della parete poste a destra e a sinistra della porta di ingresso, rappresentate sullo stesso foglio, sono stati tracciati sul *recto* e sul *verso* rispettivamente la parete di destra, a pastello rosso, e quella di sinistra, a matita.

I disegni preparatori delle tombe tarquiniesi evidenziano anche elementi della tecnica di

riproduzione usata per trasferire i contorni sulle tele: sui fogli che restituiscono il fregio della parete di fondo della seconda camera della tomba della Caccia e della Pesca, sono stati riscontrati numerosi forellini lungo i profili delle figure e tracce di polvere di grafite secondo la tecnica dello “spolvero”.

2.1 Analisi dello stato di conservazione

La conservazione e la prolungata permanenza in ambienti non idonei, unitamente al naturale invecchiamento del supporto cartaceo, hanno determinato la formazione dei seguenti fenomeni di degrado: variazione cromatica delle superfici, deterioramento e perdita, in parte irreversibile, di alcune aree dei lucidi (fig. 11).

I disegni, a lungo conservati ripiegati in più parti su se stessi, erano posti all'interno di cartelline in cartoncino anch'esse fortemente danneggiate. Proprio lungo i margini, il materiale cartaceo si presentava maggiormente compromesso, il che rendeva rischiosa ogni operazione di movimentazione o consultazione dei documenti.

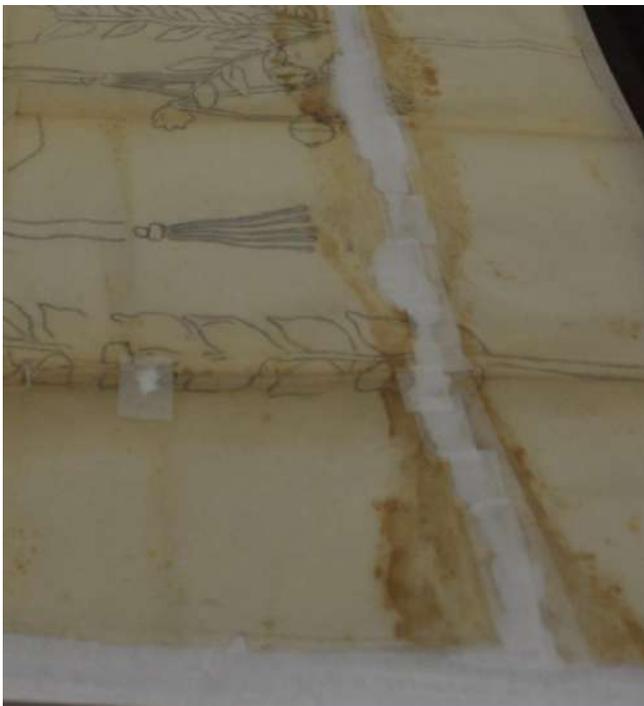


Figura 12. L'intervento di stabilizzazione dei bordi di un foglio di carta lucida della Tomba della Caccia e della Pesca mediante l'impiego di velinature. Foto I. Scalia.

2.2 L'intervento di restauro

Considerata la necessità di intervenire tempestivamente e la ridotta disponibilità di fondi è stato effettuato un intervento finalizzato alla stabilizzazione delle aree danneggiate, per arginare l'inevitabile perdita di porzioni del materiale cartaceo, con conseguente danneggiamento dell'intera composizione grafica.

Si è provveduto alla rimozione meccanica dei depositi pulverulenti, prima mediante impiego di pennelli morbidi in setola naturale e, successivamente, con microaspiratori a bassa potenza. Una volta rimossi i depositi incoerenti, si è provveduto ad una blanda riduzione meccanica degli elementi patogeni più consistenti. Per arginare l'attacco biologico in corso, si è quindi realizzato un trattamento biocida (Biotin N).

Le zone maggiormente danneggiate, come i margini e le regioni interne corrispondenti alle pieghe, sono state protette e rinforzate con applicazione di velinature (fig. 12).

Per il consolidamento del perimetro e delle aree deteriorate si è fatto uso di etere di cellulosa non ionico e carta giapponese.

Bibliografia

BARDI *et al.*, 2010; I. BARDI, H. BREDDY, F. PAOLUCCI, S. SARTI, *Firenze. Villa Corsini: indagine preliminare per un catalogo dell'opera di Guido Gatti*, in *Notiziario della Soprintendenza per i Beni Archeologici della Toscana* 6 (2010) [2011], pp. 191-194.

CUNIGLIO *et al.*, 2013; L. CUNIGLIO, S. SARTI, I. SCALIA, *Firenze. Indagine preliminare per un catalogo dell'opera di Guido Gatti: addenda*, in *Notiziario della Soprintendenza per i Beni Archeologici della Toscana* 9 (2013) [2014], pp. 247-253.

MARI *et al.*, 2009; E. MARI, F. PAOLUCCI, S. SARTI, *Indagine preliminare per un catalogo dell'opera di Augusto Guido Gatti, pittore degli Etruschi*, in *Notiziario della Soprintendenza per i Beni Archeologici della Toscana* 5 (2009) [2010], pp. 221-226.

* *Soprintendenza per i Beni Archeologici della Toscana*

** *Restauratore, Libero Professionista*

Attività di restauro sulla nave “I” nel Cantiere delle Navi Antiche di Pisa.

*Ciro Calcagno**, Andrea Camilli*, Fabio Fiesoli*, Fabrizio Gennai**

Nel 1998, durante i primi interventi di scavo nel Cantiere delle Navi Antiche di Pisa, nella porzione di scavo definita “area 5”, al di sotto della nave “D” venne identificata un’altra imbarcazione, convenzionalmente contraddistinta con la lettera “I”.

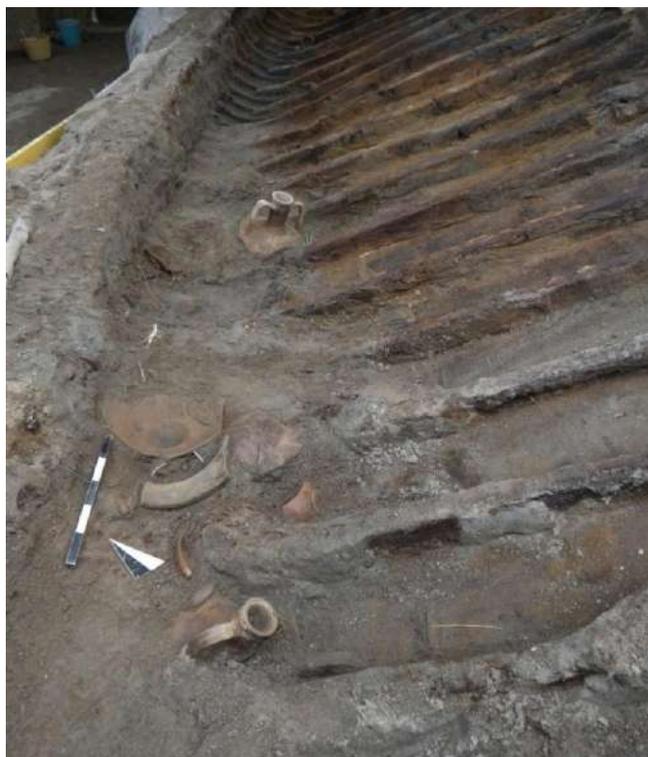


Figura 1. La nave “I” in corso di scavo. Fasi iniziali

Non essendo allora possibile la messa in luce dell’intera imbarcazione, ne venne scavata e documentata solo l’estremità orientale, che venne protetta con nylon, tessuto-non-tessuto e terra di riporto, curando il mantenimento dell’umidità del terreno per mezzo di nebulizzatori posti sopra l’area. Dopo la rimozione della nave “D”, avvenuta nel 2005, gli scavi vennero interrotti, per essere successivamente ripresi nel 2013 in collaborazione con la Cooperativa Archeologia.

La nave “I” preliminarmente ascrivibile a livelli del IV secolo D.C., è un’imbarcazione a fondo piatto, mancante dell’opera morta sul lato meridionale,

originariamente rivestita da cerchiature in ferro inchiodate all’esterno, verosimilmente interpretabile, in attesa di uno studio dettagliato, come una chiattra-traghetto fluviale¹.



Figura 2. La nave “I” in corso di scavo. Fase avanzata.

Nel corso degli scavi si è portata alla luce l’intera imbarcazione. Dopo un accurata pulitura meccanica della superficie dei legni con getti di acqua controllata, *trowel*, spatole e pennelli a pelo morbido, si è provveduto ai rilievi grafici tramite laserscanner e alla realizzazione di un fotopiano.



Figura 3. Numerazione progressiva degli elementi interni dello scafo in previsione dello smontaggio.

¹ L’ipotesi è stata formulata dall’Ing. Reuven Vunsch, che ha fattivamente collaborato alle attività di scavo nell’ambito del suo percorso formativo in una collaborazione stipulata con l’Università di Haifa, sotto la direzione di Shelley Wachsmann.

L'estrema sottigliezza del fasciame, sulla recuperabilità del quale si è da subito posta una forte ipotesi, ha comportato la scelta di procedere allo smontaggio dell'imbarcazione; sono stati quindi numerati i singoli elementi strutturali, tramite l'apposizione di cartellini in materiale plastico con inciso un numero di riferimento progressivo, conseguentemente riportato sul fotopiano, per agevolare la corretta ricollocazione degli elementi.



Figura 4. Estremità orientale. Numerazione progressiva degli elementi interni dello scafo in previsione dello smontaggio.



Figura 5. Costruzione del telaio per la controforma in poliuretano. Fase iniziale della realizzazione

Sono stati inizialmente rimossi madieri e staminali, per venire riposti in vasche provvisorie² contenenti acqua per la fase di trattamento (desalinizzazione e deacidificazione). Lo smontaggio è stato eseguito con spatole e cazzuole rigide, curando di non danneggiare le superfici. Rimossi i madieri e gli staminali, si è presentato il problema dello ci siamo trovati a dover progettare una soluzione per lo smontaggio del fasciame in modo da non compromettere l'integrità degli elementi, visto il loro estremamente esiguo spessore ed il loro elevato

² Realizzate in carpenteria rivestita da fogli di materiale plastico.

degrado. E' stato quindi progettata una struttura di sostegno temporaneo, realizzando una controforma in tre sezioni, in schiuma poliuretana su intelaiatura rigida, realizzata per contatto diretto all'interno dello scafo. Tale operazione è stata ovviamente preceduta da una preventiva protezione della superficie del legno con una pellicola di nylon.



Figura 6. Costruzione del telaio per la controforma in poliuretano. Fase avanzata della realizzazione

Si è quindi proceduto alla realizzazione di un telaio in carpenteria lignea, al fine di armare ed irrigidire la controforma in schiuma poliuretana. Il procedimento, oltre a conservare l'integrità degli elementi del fasciame, ha permesso anche di conservare l'esatta conformazione dell'imbarcazione nel suo stato di giacitura primario, oltre che a permettere il trattamento di intere porzioni di fasciame in maniera uniforme.



Figura 7. Vista del fasciame in corso di smontaggio. In evidenza la numerazione dei filari delle assi



Figura 8. Elemento di fasciame smontato in fase di ripulitura, su di un sostegno rigido in attesa di venire ricollocato sulla controforma



Figura 9. Elementi contigui di fasciame in attesa di ricollocazione sulla controforma. In evidenza le grappe di acciaio per assicurare i pezzi.

La controforma è stata quindi rimossa e capovolta. Si è quindi proceduto alla rimozione del fasciame, che è stato contestualmente ripulito con pennelli a setola morbida e getti di acqua controllata, rimosso a sezioni seguendo le fratture e i tagli originari e riposizionato, capovolto, sulla struttura di sostegno.



Figura 10. La porzione centrale del fasciame in via di ricollocazione sulla controforma mediana.

Il fasciame, una volta completamente rimosso e riposizionato, è stato quindi assicurato alla controforma mediante una rete di polipropilene

ancorata alla struttura di sostegno tramite ganci in acciaio, al fine di evitare distacchi, dislocazioni, danneggiamenti e perdite di materiale dovuti al galleggiamento positivo dei frammenti di fasciame nel corso del previsto bagno di trattamento.



Figura 11. Posizionamento della rete in polipropilene prevista per assicurare alla controforma il fasciame.

Le tre sezioni di controforma in schiuma sono state posizionate all'interno di vasche impermeabili, realizzate in carpenteria lignea e rivestite con fogli di materiale plastico, riempite di acqua demineralizzata per le procedure di deacidificazione e desalinizzazione del legno.

Una volta raggiunti i valori desiderati (Ph 6,5 e assenza di sali) si è iniziata la fase di impregnazione in Kauramin^{®3}. La soluzione di trattamento è stata approntata in contenitori esterni alle vasche, ed è composta da 75% di H₂O demineralizzata e 25% di un composto di KAURAMIN[®], UREA, BUTANDIOL[®], TRIETANOLA-

³ Con il noto procedimento messo a punto da Markus Wittkoepper, rielaborato dai nostri tecnici in collaborazione con il *Museum für Antike Schifffahrt des RGZM, Mainz*, grazie all'interessamento di Ronald Bockius.

MINA⁴. Per ottenere una soluzione più omogenea, questa è stata miscelata per mezzo di pompe di ricircolo che hanno permesso l'ottimale diluizione dei componenti, costituiti per lo più da liquidi viscosi, oltre che da urea in granuli solidi. Successivamente è stato prelevato un campione della soluzione, per verificarne PH e densità⁵. Le vasche contenenti i reperti sono state quindi riempite con la soluzione impregnante, quindi e coperte con sottili fogli di nylon nero; I fogli sono stati adagiati sulla superficie del liquido, in modo da impedirne l'evaporazione e il contatto prolungato con l'ossigeno dell'area, che potrebbe fungere anzitempo da catalizzatore.



Figura 12. Elemento smontato della nave preparato per la polimerizzazione a caldo, rivestito con fogli di carta di cellulosa bagnata e avvolto in cellophan termoresistente

Durante il bagno, si è proceduto con cadenza settimanale al prelievo di campioni per controllare il PH del bagno, che nel corso del trattamento, dovrà progressivamente calare⁶.

Sempre con cadenza settimanale, a campioni della soluzione di trattamento, in una provetta, vengono aggiunte alcune gocce di acqua demineralizzata. Il metodo consente di verificare empiricamente l'inizio della fase di polimerizzazione, che si determina quando, all'aggiunta dell'acqua al campione di soluzione, quest'ultima diviene opaca⁷.

Al completamento del processo di polimerizzazione le vasche sono state svuotate e le

superfici dei reperti, sia quelli smontati che quelli ancora adagiati sulle controforme, sono state lavate, avvolte in carta di cellulosa bagnata⁸, ricoperte con pellicola di cellophan e, infine, poste in una camera calda, realizzata adattando le vasche di trattamento, ad una temperatura media di 50° centigradi. All'interno delle vasche è stato posto un campione del bagno di trattamento prelevato al momento dello svuotamento, in un contenitore trasparente.



Figura 13. Sezione mediana del fasciame al termine della fase di asciugatura.

L'aumento (moderato) della temperatura può velocizzare il processo di indurimento⁹. Al completamento della polimerizzazione della mistura impregnante (verificato al crearsi di un evidente deposito rigido all'interno del contenitore), si è passati alla fase di essiccazione.



Figura 14. Assemblaggio di elementi frammentari con colle epossidiche dopo la fase di asciugamento.

⁴ Le proporzioni medie del composto, che tuttavia possono variare in base alle condizioni climatiche stagionali e al livello di degrado del legno, sono rispettivamente di 84% Kauramin®, 5% urea, 1% Butandiol®, 10% Trietanolamina.

⁵ Il valore ottimale del PH è di 9,25, mentre la densità si deve aggirare intorno ai 1050 Kg/m³.

⁶ A partire da Ph8-Ph9.

⁷ Vale a dire con un PH compreso tra 6 e 7.

⁸ Con la funzione di assorbire eventuali trasudamenti dell'impregnante consolidato, che altrimenti si depositerebbe sulla superficie del pezzo.

⁹ Si è usata l'accortezza di utilizzare pellicole commerciali tenendo conto della loro resistenza a temperature superiori a 50° centigradi.

I legni, ancora saturi d'acqua, sono stati ricoperti con fogli di nylon, e mantenuti nelle stesse camere di polimerizzazione, mantenute ad una temperatura costante di 18° centigradi, e deumidificate con un apparecchio commerciale mobile. Con cadenza giornaliera la copertura in nylon è stata rimossa, per poi venire ricollocata nello dopo circa 5 ore. Questo tipo di operazione favorisce la graduale fuoriuscita dell'acqua contenuta all'interno dei legni. Quando il contenuto dell'acqua scende ad una percentuale del 12-15% il processo di essiccazione si può considerare terminato.



Figura 15. Elementi di fasciame essiccati preparati per l'integrazione

A questo punto i reperti frammentari sono stati assemblati con colle epossidiche; dove necessario si è proceduto all'applicazione di perni di ancoraggio, in legno o in acciaio inox, posizionati dopo aver effettuato dei fori nelle parti non a vista. In presenza di lacune, e principalmente nel fasciame, queste sono state integrate con resine epossidiche contenente granuli di balsa, procedura questa ancora in corso (dicembre 2014).



Figura 16. Integrazione effettuata con resina epossidica integrata con granuli di balsa. Da notare la traccia della cerchiatura esterna dell'imbarcazione ed i chiodi in ferro superstiti.

E' tuttora in corso di progettazione il sostegno ed il guscio di vetroresina che verranno collocati al di sopra delle tre sezioni di fasciame riunificate, in modo da poter agevolmente capovolgere lo scafo, per poi trattare la superficie interna del fasciame e ricollocare gli altri elementi dell'imbarcazione all'interno dello scafo.

A rifinitura delle integrazioni, queste saranno colorate con una mordenzatura che riprenda il colore delle parti integre.

Il completamento delle operazioni sarà concluso con l'applicazione, su tutta la superficie di uno strato di cera vergine. Dopo un breve periodo di riposo per consentire l'assorbimento della cera, il materiale in eccesso verrà rimosso meccanicamente con pennelli di medie dimensioni. La conclusione del trattamento è prevista per l'estate 2015.

* Soprintendenza per i Beni Archeologici della Toscana

** Restauratore, Cooperativa Archeologia

Pisa, necropoli etrusca di via Marche. Intervento di restauro su reperti ceramici.

Emanuela Paribeni, Ilaria Scalia***

Lo scavo della necropoli etrusca di via Marche fa parte di un'indagine più ampia condotta nella zona settentrionale di Pisa tra 2005 e 2006, interessando un'area complessiva di ca. 3000 mq, prima della costruzione di due edifici di civile abitazione. La necropoli è stata individuata nell'angolo nord-ovest dell'area A, per una estensione di ca 100 mq., ma verosimilmente si sviluppa oltre il perimetro esplorato.¹



Figura 1 Come si presentava il dolio dopo il trasporto nei laboratori del Centro di Restauro di Firenze

Interessa rilevare, in questa sede, che il sito era probabilmente un dosso debolmente rilevato che nei secoli successivi all'abbandono della necropoli venne lentamente coperto da sedimenti fini, a seguito di ripetuti episodi di trasporto alluvionale. Sul deposito accumulatosi sopra e intorno al dosso, venne impiantata un'altra necropoli molto più vasta in uso dal III al V secolo d.C.: sono state scavate quasi duecento inumazioni, allestite in anfore da trasporto riciclate, "alla cappuccina" o in semplici fosse, che si impostano poco sopra il sepolcreto etrusco. Tra questi due momenti probabilmente si sono svolte nel sito altre attività

(agricole ad esempio) che hanno intercettato e provocato lacune in alcune tombe della necropoli sottostante.



Figura 2 Smontaggio dell'oggetto propedeutico alle successive fasi di pulitura ed assemblaggio

Il sepolcreto etrusco utilizza la cremazione ed è il più antico rinvenuto a Pisa, con trentasette tombe comprese tra la fine del IX e il VII secolo a.C., allestite in pozzetti scavati in uno strato a matrice sabbiosa. Nella fase di deposizione del cinerario i pozzetti sono stati completamente riempiti di pietre e coperti da altre pietre a formare un piccolo tumulo.



Figura 3 Particolare di frammenti lignei ed ossei carbonizzati presenti sul fondo del dolio

¹ PARIBENI 2010.

Nei pozzetti sono stati rinvenuti cinerari biconici in impasto bruno-nerastro, lucidati a stecca e decorati con motivi impressi e incisi di tipo villanoviano, chiusi da ciotole capovolte decorate con gli stessi motivi o lisce. Eccezionale è la tomba che presenta un elmo crestato in impasto a copertura del vaso biconico.



Figura 4 Fase di assemblaggio

Una decina di sepolture utilizza doli di impasto decorati da cordoni e contenenti l'ossuario e la ciotola. Infine ci sono cinque olle direttamente usate come cinerario.

Per esigenze di cantiere e per consentire un intervento accurato i vasi sono stati prelevati dai pozzetti. Lo scavo del contenuto dei singoli vasi è stato avviato nel 2007, grazie a due consistenti contributi della Fondazione Cassa di Risparmi di Pisa e con la partecipazione del Laboratorio di Paleopatologia dell'Università di Pisa, per lo studio delle ossa cremate. La Radiologia della stessa Università ha effettuato l'indagine mediante Tomografia Computerizzata (TC) che si è rivelata di grande efficacia per "indagare" virtualmente il contenuto delle tombe, prima di affrontare lo scavo in laboratorio, fornendo informazioni sullo stato di conservazione degli oggetti prima dell'apertura dall'imballaggio e guidare il microscavo

stratigrafico, specialmente in presenza di oggetti in bronzo deposti tra le ossa.²

Durante lo scavo in laboratorio l'intervento dei restauratori della Soprintendenza ha permesso di recuperare gli oggetti con modalità che facilitassero il lavoro di restauro successivo. Questo è stato semplice solo in qualche caso fortunato, ma il più delle volte molto complesso, come si è visto fin dai primi interventi di restauro delle ceramiche, eseguiti da Rita Esposito e Chiara Mauri, e dal lavoro sulle tombe restanti, finanziato dalla Soprintendenza, diretto da Roberto Bonaiuti ed eseguito da Ilaria Scalia nel 2014.

(E. Paribeni)



Figura 5 L'oggetto a intervento conservativo ultimato

Gli interventi di restauro realizzati durante il 2013-2014, hanno interessato 22 dei 37 complessi tombali etruschi rinvenuti nella necropoli di Pisa via Marche. I corredi erano composti da 14 dolia, 16 ciotole, 21 cinerari. Tra questi si è scelto di presentare gli interventi rappresentativi delle metodologie applicate alle varie classi di materiali. I reperti sono stati recuperati in fase di scavo col "pane di terra" e successivamente avvolti con pellicole trasparenti e tessuto-non-tessuto.(FIG 1) Il microscavo effettuato nel Laboratorio di Paleopatologia dell'Università di Pisa, aveva solo parzialmente intaccato il deposito terroso presente all'interno dei dolia. Questo ha garantito la stabilità

² PARIBENI, CARAMELLA, FORNACIARI, 2008.

della struttura durante le successive fasi di movimentazione degli oggetti per il trasporto nei laboratori del Centro di Restauro della Soprintendenza a Firenze. Gli interventi sui dolia sono stati vari e differenti tra loro, in funzione dello stato di conservazione. In alcuni casi, si è scelto di procedere mediante lo smontaggio dei reperti, come ad esempio per il dolio proveniente dalla tomba 194 (FIG 2).



Figura 6 *Intervento di consolidamento*

In questo caso, si è stabilito di intervenire rimuovendo il deposito terroso presente all'interno del dolio, mediante pulitura meccanica e chimica con solventi polari, miscelati in varia percentuale. Nel particolare è evidenziata una ridotta area del fondo del vaso sulla quale si conservavano elementi lignei carbonizzati, frammenti ossei e un minuto frammento bronzeo ormai mineralizzato. (FIG 3) Si è scelto di consolidare e conservare in situ questo "insieme", come testimonianza del contenuto. Successivamente, la superficie esterna è stata liberata dalle concrezioni terrose con una pulitura meccanica coadiuvata da impiego di solventi polari. E' stata quindi applicata a pennello una resina acrilica in dispersione acquosa come

trattamento pre-consolidante per la struttura decoesa dell'impasto, per poi fissare delle velature con la stessa resina e garantire la stabilità del reperto durante le fasi di pulitura e rimozione dei depositi incoerenti. I frammenti seppure in posizione, presentavano forti sconnessioni e deformazioni imputabili alla pressione esercitata dal terreno di giacitura.



Figura 7: *Il dolio dopo la pulitura ed il consolidamento*



Figura 8 *Particolare di un'area interessata da grave decoesione strutturale*

Si è provveduto al graduale smontaggio del dolio, alla pulitura delle superfici di frattura ed al successivo incollaggio effettuato con resina epossidica bi-componente a rapida catalizzazione che garantisce resistenza alla trazione, reversibilità

in solventi organici senza creare spessori. (FIG 4) Si è reso necessario inoltre integrare alcune aree, sia per conferire maggiore stabilità agli elementi assemblati, sia per restituire unitarietà di lettura alla superficie dell'oggetto.

E' stato scelto come integrante il gesso dentistico addizionato a terre in rapporto costante. (FIG 5)



Figura 9 *Fasi di consolidamento*



Figura 10 *Integrazione strutturale*

Diverso il caso del dolio pertinente alla tomba 197. Al suo arrivo nei laboratori di restauro l'oggetto si presentava inclinato secondo l'asse verticale poiché probabilmente durante le fasi di recupero il fondo era collassato all'interno della struttura, compromettendone la stabilità. Dopo aver eseguito le procedure di pre-consolidamento e consoli-

damento prima descritte, si è intervenuti sulla struttura interna stabilizzando i frammenti in posizione con infiltrazioni di resina epossidica bi componente applicata mediante iniezioni. (FIG 6)

Si è scelto di operare in tal modo poiché alcune fratture, seppur passanti, presentavano un distacco inferiore al millimetro ed erano quindi assemblabili senza che si dovesse procedere preventivamente allo smontaggio che avrebbe, peraltro, compromesso la conservazione del reperto sul quale apparivano ben visibili numerose fessurazioni.



Figura 11 *Integrazione strutturale e cromatica con restituzione visiva della texture propria dell'impasto*



Figura 12 *Dettaglio*

Infine, per stabilizzare la struttura del reperto il cui peso andava a gravare sull'area maggiormente indebolita quale era il fondo, sono state effettuate integrazioni sempre mediante impiego di solfato di calcio additivato a terre, scegliendo un tono che

potesse ben adattarsi alla forte irregolarità cromatica della superficie.(FIG 7)

Il terzo caso interessa invece un reperto, il dolio della tomba 200, che presentava uno stato di conservazione differente e ben più problematico di quelli finora trattati. Asportate le pellicole e rimosse mediante impacchi con solvente polare le velature applicate in fase di scavo, si è provveduto alla ablazione meccanica e chimica delle concrezioni e dei depositi terrosi ed organici presenti sulla superficie. In questa fase si è constatata la forte decoesione strutturale che conferiva all'impasto una consistenza friabile e pulverulenta. (FIG 8)



Figure 1314: *Biconico interessato da lacuna di rilevanti dimensioni nell'area inferiore*

Alcuni frammenti si presentavano fortemente sconnessi, ma il complessivo stato di conservazione e i rischi insiti nello smontaggio anche parziale, hanno fatto propendere per un consolidamento che arginasse la decoesione e consentisse la futura conservazione del reperto ormai fortemente compromesso.(FIG 9)

Si è quindi proceduto con ripetuti consolidamenti fino a completa imbibizione dell'oggetto, applicando a pennello del silicato di etile. Infine si sono stabilizzate e fissate le superfici di frattura e le fessurazioni mediante infiltrazioni di resina epossidica. Applicati vari strati di velature, fissati con resina acrilica in dispersione acquosa per stabilizzare la struttura esterna, si è proceduto in maniera del tutto analoga anche sulla superficie interna del dolio. Infine, posizionato l'oggetto sull'orlo, si è intervenuti su aree lacunose e contenute solo da consistenti depositi terrosi, che sono stati rimossi e sostituiti con integrazioni e stuccature in gesso dentistico pigmentato con terre. E' stato poi effettuato l'incollaggio dei frammenti

pertinenti all'oggetto recuperati durante lo scavo, anche in questo caso con resina epossidica a rapida catalizzazione. Considerata l'estensione delle aree integrate e la superficie fortemente irregolare dell'oggetto, un'integrazione cromaticamente compatta sarebbe risultata eccessivamente invasiva. Si è quindi scelto di applicare sull'integrazione strutturale in gesso una base di colori acrilici a pennello sulla quale poi è stato realizzato un ritocco "pittorico" a puntinato con terre e pigmenti stabilizzati in resina acrilica (FIG 10).

Il restauro sul dolio relativo alla tomba 177 è stato eseguito secondo le metodologie finora presentate, fatta eccezione per la finitura delle integrazioni, realizzate con gesso dentistico colato su controforme in cera ottenute mediante calco. Anche in questo caso, osservando l'estensione delle lacune e la tipologia del corpo ceramico si è optato per un'integrazione che, oltre alla stabilità, conferisse all'oggetto un'unitarietà di lettura esteticamente gradevole.



Figure 1516: *Integrazione strutturale e cromatica*

Trattandosi di un corpo ceramico ad impasto, con inclusi di rilevanti dimensioni, la superficie si presentava piuttosto irregolare sia al tatto che visivamente. Si è quindi scelto di applicare uno strato neutro di colori acrilici cromaticamente sottotono rispetto alla superficie originale per poi realizzare un ritocco a puntinato a pennello e di terre disciolte in resina acrilica e nebulizzate così da ricreare su una superficie, pur riconoscibile e matericamente piatta, l'irregolarità propria della superficie dell'oggetto dovuta alla presenza degli inclusi.(FIG 11-12)

Come già detto l'intervento ha interessato anche reperti di dimensioni e tipologie diverse rispetto ai dolia fin qui trattati. Nel caso del corredo della

tomba 183, dopo la rimozione delle garze applicate durante il microscavo, è stato effettuato un consolidamento mediante infiltrazioni di resina epossidica ed applicazione a pennello di silicato di etile. Per l'assemblaggio si è fatto uso di resine policloropreniche, scelte per le caratteristiche di buona resistenza alla trazione, alle escursioni termiche e totale reversibilità in solventi organici.



Figure 1718: *L'intervento conservativo ha consentito, inoltre, la ricomposizione fine espositivo del biconico e della rispettiva ciotola*

Come si può ben osservare, la lacuna si estendeva per quasi l'intera superficie della vasca. Il collo presentava uno spessore tale da conferire un peso troppo rilevante su un oggetto tanto indebolito strutturalmente. Sia per il biconico, come per la ciotola, solo un'integrazione strutturale completa avrebbe potuto garantire la stabilità del reperto, restituendo una lettura d'insieme soddisfacente. Anche queste integrazioni sono state realizzate secondo le metodologie prima enunciate. (FIG 13-14-15-16-17-18). In conclusione si può osservare come tutti gli interventi abbiano avuto finalità non meramente conservative, ma si sia proceduto con un visione di insieme che consentisse un'eventuale futura esposizione di questa straordinaria testimonianza storica, ponendo l'attenzione tanto alla conservazione, quanto alla gradevolezza estetica dell'intervento.

(I. Scalia)

Bibliografia

- PARIBENI, CARAMELLA, FORNACIARI, 2008: E. PARIBENI, D. CARAMELLA, G. FORNACIARI, *Il Progetto Antica gente di Pisa per lo studio delle necropoli di Porta a Lucca - via Marche*, in *Notiziario della Soprintendenza per i Beni Archeologici della Toscana*, 3, 2007 (2008), pp. 303 – 306.
- PARIBENI 2010: E. PARIBENI, *La necropoli villanoviana di Pisa, Porta a Lucca/via Marche*, in R. BURGIO, S. CAMPAGNARI, L. MALNATI (a cura di), *Cavalieri etruschi dalle valli al Po. Tra Reno e Panaro, la valle del Samoggia nell'VIII e VII secolo a.C.*, Bologna 2010, pp. 258 – 266.

*Soprintendenza per i Beni Archeologici della Toscana
 ** Restauratore, libero professionista

Il recupero delle armi votive del Fontino, Populonia. Il secondo blocco.

Andrea Camilli*, Elisa Caselli**

Nel presente contributo si tratta dell'intervento di restauro di una porzione del deposito votivo recuperato nel 1996 da Antonella Romualdi, e da lei parzialmente edito¹. Con lo scavo si recuperò una complessa situazione, segnata da una fossa, strati-graficamente ascrivibile alla prima metà del V secolo a.C., definita da alcuni cippi quadrati in liparite (Fig. 1), nella quale, sotto uno spesso strato di ceneri, era stata accumulata una considerevole quantità di rottami metallici. L'abbandono della fossa sembrerebbe essere stato segnato dalla consueta copertura di scorie e da una vicina tomba a cassone, per tipologia da riportare al III secolo a.C.



Figura 1. Il deposito votivo del Fontino durante lo scavo di recupero del 1996

Il blocco superiore dell'ammasso metallico, attualmente esposto presso il Museo Archeologico del Territorio di Populonia a Piombino (Fig. 2), è composto principalmente di armi in ferro, per lo più spade, puntali e contrappesi di giavellotti, punte di lancia foliate e da un singolo spiedo. Le armi non sembrano essere state defunzionalizzate tramite piegatura, ma i giavellotti sembrano essere stati spezzati in più parti prima di essere gettati

nella fossa, potendo constatare la vicinanza a coppie di punte e *sauroteres*.



Figura 2. Il blocco "superiore" del deposito votivo. Museo Archeologico del territorio di Populonia, Piombino.

Un riesame complessivo del contesto² ha permesso la ricostruzione più dettagliata della sequenza stratigrafica del contesto (Fig. 3), confermando sostanzialmente la cronologia proposta dalla Romualdi³:

- Nel corso del V secolo viene realizzata una fossa votiva delimitata dai cippi, cui si riferisce il più antico accumulo di armi; a questo primo deposito segue un periodo di abbandono; date le condizioni del ritrovamento non si può tuttavia escludere, almeno per questa prima fase, che il deposito si sia formato in un lasso di tempo relativamente ampio, con offerte differenziate nel tempo, e non con un unico atto di consacrazione.

- A questo segue, non sappiamo a che distanza, l'offerta di alcuni elmi a bottone, apparentemente databili alla seconda metà del IV secolo, evidentemente defunzionalizzati per schiacciamento.

² Effettuato anche alla ripresa degli scavi nell'area, effettuata grazie alla collaborazione con il *Trust Sostratos* nell'estate 2014.

³ CAMILLI, c.s.

¹ ROMUALDI 2009.

- A queste offerte segue, non sappiamo ancora a che distanza, ma comunque entro la fine del secolo, il grande accumulo di armi in ferro esposto presso il Museo di Piombino, defunzionalizzato tramite un rogo rituale che deve aver generato il livello di ceneri che copriva la fossa.

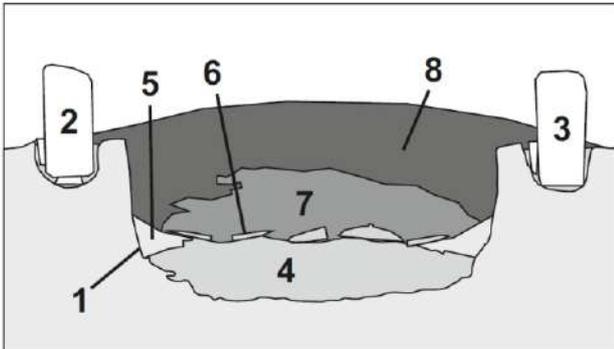


Figura 3. Deposito votivo del Fontino. Ricostruzione della stratigrafia del recupero del 1996. 1: fossa votiva (V sec. a.C.); 2-3: cippi; 4: "secondo blocco" di armi; 5: presunto strato di deposito-abbandono; 6: elmi a bottone defunzionalizzati (IV sec. a.C.); 7: "primo blocco" di armi; 8: strato di ceneri.

Questo contributo presenta i risultati del restauro del blocco inferiore delle armi, effettuato grazie ad un contributo della Confederazione Elvetica, effettuato presso il Centro di Restauro della Soprintendenza per i Beni Archeologici della Toscana.

(A. Camilli)

Il conglomerato, conservato in magazzino nelle condizioni di rinvenimento e recupero, presentava grosse masse di terra sabbiosa di giacitura mista ad evidenti formazioni di prodotti di corrosione sia nei reperti in lega di rame che in quelli in ferro;



Figura 4: "Secondo blocco": stato di conservazione prima dell'intervento

inglobato alla base da una forma contenitiva di schiuma poliuretanica, parte dello strato sabbioso era già stato rimosso subito dopo l'arrivo in laboratorio nel tentativo di una migliore lettura dell'agglomerato.



Figura 5: il blocco rimosso dal pane di terra del recupero

Da un esame visivo è stato possibile stabilire che numerosi erano i reperti metallici presenti "saldati" tra loro dai prodotti di ossidazione, in alcuni casi anche con lamine apparentemente in discreto stato ma comunque interessate da micro e macrofessurazioni diffuse.

Molti i frammenti già distaccati, in buona parte riposizionabili per gli oggetti in ferro, contrariamente alle lamine in lega di rame interessate da una forte mineralizzazione e corrosione ciclica attiva, localizzata in particolare nelle zone di frattura dei frammenti e che ne impediva il riposizionamento.



Figura 6: rimozione della terra sabbiosa di giacitura per stratificazione

Contestualmente alla rimozione graduale dello strato sabbioso incoerente, è stato necessario procedere al fissaggio di alcuni frammenti e delle macrofessure, per evitare ulteriori fratture e/o

distacchi durante le prime operazioni di pulitura, tramite resina epossidica bi-componente.



Figura 7: *ricomposizione di un grosso frammento*

Tutte le operazioni di “prima pulitura”, finalizzate alla rimozione delle formazioni più consistenti e quindi permettere una migliore lettura del manufatto in ogni sua parte, sono state eseguite su ogni lato, previa protezione delle lamine e realizzazione di un supporto in poliuretano espanso opportunamente modellato.



Figura 8: *il conglomerato durante le fasi di pulitura*

La “riscoperta” della superficie originale è proseguita in modo esclusivamente meccanico, con l’aiuto di tecniche e utensili impiegati talvolta in maniera congiunta: abrasione con microfresse montate su micromotore e microsabbatura con polvere abrasiva di microsferiche di vetro con granulometria pari a 90-150 micron, una tecnica che non accresce la fragilità dell’oggetto e consente di mettere in luce dettagli.

Inoltre, l’inerzia chimica delle microsferiche garantisce la non contaminazione degli oggetti trattati,

permettendo anche di ottenere un aspetto omogeneo della superficie, aumentandone la leggibilità.

Reintegri di modesta entità sono stati eseguiti dove strettamente necessario tramite applicazione di resine poliesteri opportunamente lavorate tramite microfresse e dischetti in carta abrasiva, per la rimozione degli eccessi di materiale, in tono cromatico rispetto alla superficie originale.



Figura 9: *micro sabbatura*

Il trattamento con inibitori di corrosione, diversi a seconda della tipologia di materiale trattato:

- Convertitore di ruggine acido tannico al 3% in soluzione di etanolo per i reperti in ferro
- Benzotriazolo al 3% in soluzione di etanolo per la corrosione ciclica attiva delle lamine in lega di rame

ha consentito la stabilizzazione delle leghe evitando la nuova formazione di prodotti di corrosione.

Ulteriore protezione è stata effettuata tramite applicazione di cere naturali cristalline, stese a pennello e di cui sono stati successivamente eliminati gli eccessi.



Figura 10: *il reperto a restauro ultimato*

L'intervento di restauro, accompagnato in ogni fase da accurata documentazione fotografica e note dettagliate delle singole operazioni, ha permesso l'identificazione di quasi tutti gli oggetti costituenti il conglomerato, che per questioni di documentazione scientifica si è preferito comunque non provare a dividere; in particolare: punte di lancia, spade, foderi, elmi, *sauroter*.

(E. Caselli)

Bibliografia

CAMILLI c.s.; A. Camilli, Offerte di armi dalla spiaggia di Populonia, in A. Naso (a cura di), *Waffen für die Götter (atti del convegno internazionale, Innsbruck 2013)*, c.s.

ROMUALDI 2009; A. Romualdi, *Un deposito di armi da Populonia*, in *Mélanges de l'École Française de Rome. Antiquité* 121.2, pp. 373-380.

* *Soprintendenza per i Beni Archeologici della Toscana*

** *Restauratrice, Libera professionista*

Recupero e restauro di un affibbiaglio in argento della *tomba g* di Casale Marittimo (PI)

*Elisa Pucci **

Gli affibbiagli a pettine in argento provengono dalla *tomba G* di Casale Marittimo, una grande tomba a fossa tra le più antiche della necropoli, appartenente ad un giovinetto di 14 anni. Gli affibbiagli, uno di dimensioni più piccole e uno più grande, sono quelli situati a fermare il mantello del giovane guerriero defunto all'altezza del ginocchio (Fig.1).



Fig.1; *Tomba G, scavo in laboratorio.*

I reperti, situati nella tomba, presentavano una struttura scomposta e fortemente ossidata, ricoperta da residui e concrezioni terrose (Fig.2).



Fig.2; *Affibbiagli d'argento prima del restauro.*

Come prima operazione è stato necessario, all'interno della tomba, eseguire un rilievo grafico con punti di riferimento per mantenere la giusta collocazione dell'oggetto anche durante le fasi di spostamento e di restauro (Fig.3).



Fig.3; *Affibbiagli in fase di prelevamento dalla sepoltura.*

L'intervento di restauro si è svolto presso i laboratori del Centro di Restauro della Soprintendenza Archeologica per la Toscana nel corso dell'anno 2010, sotto la direzione e coordinamento tecnico-scientifico della Dott.ssa Annamaria Esposito e dei restauratori interni Manuela Nistri e Stefano Sarri.



Fig.4; *Fasi di pulitura dei pettini.*

I due affibbiagli sono stati sottoposti ad un delicato e graduale intervento di pulitura di tipo chimico con rifiniture meccaniche sotto l'osservazione dello stereomicroscopio (Fig.4). E' stato necessario effettuare un pre-consolidamento a calco reversibile delle parti più integre per evitare che tramite il bagno alcalino si potessero separare i vari elementi perdendo così ogni singolo posizionamento anche

dei fili di ancoraggio dei vari pettini (Fig.5). E' seguita la ricomposizione e l'incollaggio secondo una serie di osservazioni e uno studio morfologico. Dove è stato necessario sono state fatte delle piccole integrazioni con resina poliesteri.



Fig.5; *Avanzamento della pulitura dei pettini più integri precedentemente consolidati.*

In un secondo momento è stato scelto di creare un supporto a calco in resina poliesteri dove alloggiare i due affibbiagli ricomposti per un corretto collocamento all'interno della *tomba G* e per restituire stabilità ai due reperti (Fig.6).



Fig.6; *Posizionamento degli affibbiagli sul supporto di esposizione.*

Tale intervento ha consentito, oltre che il recupero e la conservazione, anche una più corretta e dettagliata comprensione degli oggetti, il cui stato di degrado ne rendeva impossibile persino la leggibilità, e l'acquisizione di nuovi dati sulla cultura e lo *status* sociale dei più antichi abitanti del territorio etrusco settentrionale.

* *Restauratrice, Libera Professionista.*

Le integrazioni su materiali archeologici in bronzo: due casi di studio su reperti da Vetulonia.

Elisa Pucci *

Le integrazioni nel campo dell'archeologia sono delle operazioni di consolidamento, quando è necessario, non trascurabili e a volte indispensabili per conferire ai reperti una certa stabilità, solidità e completezza di lettura dell'opera.



Fig.1; Patera baccellata prima del restauro.



Fig.2; Elmi di tipo negau-Vetulonia più integri, prima del restauro.

Per quanto riguarda i reperti in metalli possiamo fare una distinzione sulla diversa funzionalità delle integrazioni, ovvero possono essere di due tipologie: integrazioni di tipo strutturale mirate alla ricomposizione della forma e integrazioni di tipo strutturale per dare stabilità all'oggetto.

Al convegno del Salone del Restauro si sono presentati due reperti a confronto, una patera dell'età orientalizzante del periodo etrusco (Fig.1), restaurata nel 2009, e alcuni elmi di tipo *negau-Vetulonia* (Fig.2), in corso di restauro, in cui si è operato per le integrazioni con un diverso approccio metodologico legato innanzitutto alle

condizioni conservative e mirato alle diverse finalità di lettura.



Fig.3; Ricerca degli attacchi dei vari frammenti. Prima fase di incollaggio;



Fig. 4; Esecuzione delle parate in cera riproducendo il modellato.

Nel caso della patera con baccellature le integrazioni eseguite hanno permesso di dare sostegno ai vari frammenti distaccati e allo stesso tempo di dare una completezza di lettura della forma (Fig.3, 4, 5, 6).

Invece nel caso degli elmi del progetto "*Le Armi degli Dei*" sono stati mantenuti gli schiacciamenti e le conseguenti deformazioni plastiche tipiche di una defunzionalizzazione avvenuta in un certo momento storico, per cui le poche integrazioni effettuate risanano quelle lacune necessarie a dare solidità e stabilità ai reperti e alle varie fratture. (Fig.7, 8, 9, 10).



Figg. 5-6; *Esecuzione delle integrazioni di tipo strutturale mediante resina poliestere; Patera dopo il restauro.*

Le integrazioni sono state effettuate realizzando come prima cosa delle parate in cera o di altro materiale modellabile sulle quali successivamente è stata fatta la colata in resina poliestere, poi rifinite meccanicamente con vari utensili.

* *Restauratrice, Libera Professionista*



Figg.7-8; *Ricerca degli attacchi dei vari frammenti. Prima fase di incollaggio;Esecuzione delle parate in cera per la realizzazione delle integrazioni mediante resina poliestere.*



Fig.9; *Rifiniture meccaniche delle varie integrazioni.*



Fig.10; *Esempio di elmo di tipo negau-Vetulonia dopo le integrazioni di consolidamento.*

