

RESTAURI

BRESCIA
*Capitolium**Il restauro dell'opus sectile*

L'intervento ha interessato i rivestimenti marmorei pavimentali e parietali presenti all'interno delle tre aule maggiori del *Capitolium* flavio di Brescia. In questa occasione è stata prodotta una esaustiva documentazione grafica e fotografica.

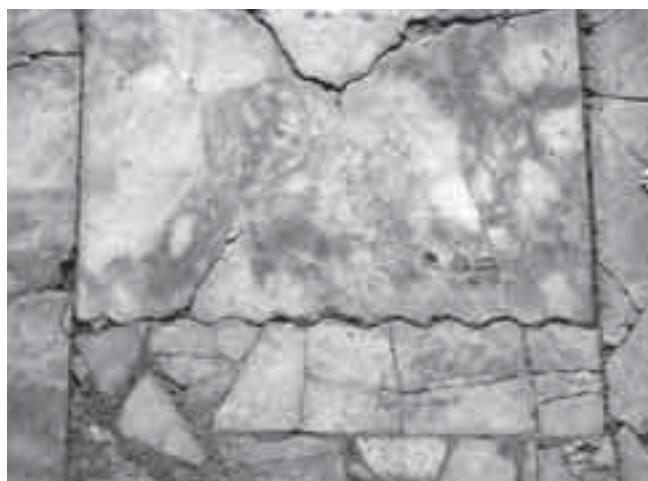
Aula centrale

Nell'aula centrale vi sono due situazioni differenti: zone con lastre ancora in opera e zone ricostruite nell'800 ricollocando frammenti di marmo in modo da ottenere moduli geometrici di dimensione uguali a quelli originali e cromaticamente accordati. L'intervento integrativo ottocentesco ha implicato anche la "lamatura" delle superfici, allo scopo di livellare gli innumerevoli frammenti di spessore disomogeneo e ad eliminare la malta in eccesso.

In alcune lastre sono visibili delle integrazioni di forma triangolare caratterizzate da un taglio. Si tratta di tasselli quasi certamente contemporanei alla realizzazione del pavimento.

Per quanto riguarda le vicende conservative che si sono succedute dalla posa in opera del pavimento, l'osservazione e lo studio delle pavimentazioni, avvenuti in occasione dell'intervento, hanno confermato quanto già acquisito negli studi precedenti effettuati da C. Angelelli e F. Guidobaldi, ovvero la presenza di un intervento di restauro operato in età tardoantica mediante integrazioni e sostituzioni di lastre, con un allineamento leggermente difforme rispetto alla tessitura del pavimento originale.

Le operazioni di pulitura hanno permesso di verificare, documentare e quantificare in modo dettagliato la presenza di giunti ondulati. Si tratta di un espediente tecnico



306 - Brescia, *Capitolium*.
Cella occidentale, giunto ondulato.

che veniva generalmente impiegato per ottenere un'unica lastra di marmo da due parti di dimensioni inferiori mimetizzando il giunto stesso, confondendolo con le venature del marmo.

Aula occidentale

Rispetto agli altri vani, la pavimentazione originale (fasce diagonali scalate composte da formelle rettangolari di marmo giallo antico, africano e pavonazzetto) qui si conserva per una estensione maggiore; le integrazioni moderne, anche qui costituite da frammenti di lastre recuperati nello scavo, si concentrano perlopiù nella zona centrale.

Il pavimento è delimitato su tutti i lati da una fascia costituita da grandi lastre di marmo africano. Come per l'aula centrale, numerosi sono gli inserti realizzati già in antico. In seguito all'intervento di pulitura è stato possibile distinguere numerosi giunti ondulati. Probabilmente sono riferibili ad un intervento antico anche i segni incisi ritrovati su alcune lastre.

Sulla pavimentazione, in particolare nella zona alla sinistra del podio, sono visibili tracce di esposizione al fuoco, con viraggi del giallo antico in rosso e macchie nere dovute probabilmente all'assorbimento di materiali organici e prodotti carboniosi. Analogamente alla cella centrale, anche qui si rilevano tracce di trattamenti di "boiaccatura" e "lamatura".

In quest'aula sopravvivono ampi tratti della zoccolatura in marmo cipollino e dello strato di malta di supporto a base di cocciopesto con i frammenti di ardesia utilizzati per la messa in opera (*crustae*). Rimangono anche ampi tratti della cornice in marmo bianco che correva al di sopra delle lastre. Dall'osservazione dei punti di giunzione del marmo appare evidente che si tratta di frammenti di cornice in massima parte ricomposti dopo lo scavo, provenienti anche da tratti differenti.

È stata rilevata la presenza di elementi metallici ossidati, probabilmente bronzo, inseriti nella muratura all'altezza della fascia di zoccolatura di cipollino. Tali grappe si inserivano nello spessore delle lastre, in cui si osservano fori di alloggiamento, per impedire il ribaltamento. Simili grappe a "L" furono impiegate anche per ancorare le cornici in marmo bianco.

Dall'osservazione della linea di intersezione tra il rivestimento parietale ed il pavimento si evince che in questa cella ed in quella centrale, come era di regola nella realizzazione degli edifici, venne innanzitutto completato il rivestimento dell'alzato e solo successivamente fu realizzato il pavimento.

Aula orientale

In quest'aula la porzione di pavimentazione originale si concentra nell'area circostante il podio, mentre la superficie rimanente presenta un'integrazione ottocentesca costituita da frammenti di marmo colorato allettato con malta rosata ("granigliato").

Dalla porzione superstite è possibile comprendere quale dovesse essere la struttura del pavimento: anche qui, come nella cella sinistra viene riproposto il motivo a lastre rettangolari in file parallele e giunti sfalsati, tuttavia sono qui



307 - Brescia, Capitolium.

Cella occidentale, segni giustapposti.

assenti le lastre in giallo antico. La fascia perimetrale è costituita da grandi lastre in marmo africano e da tratti di integrazione ottocentesca.

In questa cella il rivestimento parietale residuo in cipollino si concentra sul lato meridionale a sinistra del podio. Nella porzione meridionale della zoccolatura, alta circa 50 cm a sinistra del podio, è presente un'intera lastra di cipollino completa di cornice terminale in marmo bianco. Dall'osservazione dei dettagli tecnici (grappe, giunzioni, ecc.) sembrerebbe che questo sia l'unico tratto in cui la zoccolatura originale delle aule si conserva integralmente in opera e non sia frutto di riposizionamenti post-scavo.

Dall'osservazione attenta della linea di intersezione tra il rivestimento parietale e quello pavimentale, si evince che, a differenza di quanto avvenuto nelle altre celle, il pavimento fu realizzato prima di posizionare le lastre di cipollino dell'alzato. L'incastro angolare mostra, infatti, che le lastre parietali della sala si appoggiano su quelle pavimentali. Anche tratti del rivestimento in conglomerato, che funge da strato preparatorio delle lastre parietali, risultano soprammessi al pavimento. Lo strato di allettamento delle lastre del podio, inoltre, non è formato da cocciopesto simile a quello delle altre aule, ma da un conglomerato a base di calce con inclusi di laterizio e sporadici frammenti di carbone (assenti nelle altre aule). Anche la struttura stessa del podio risulta differente

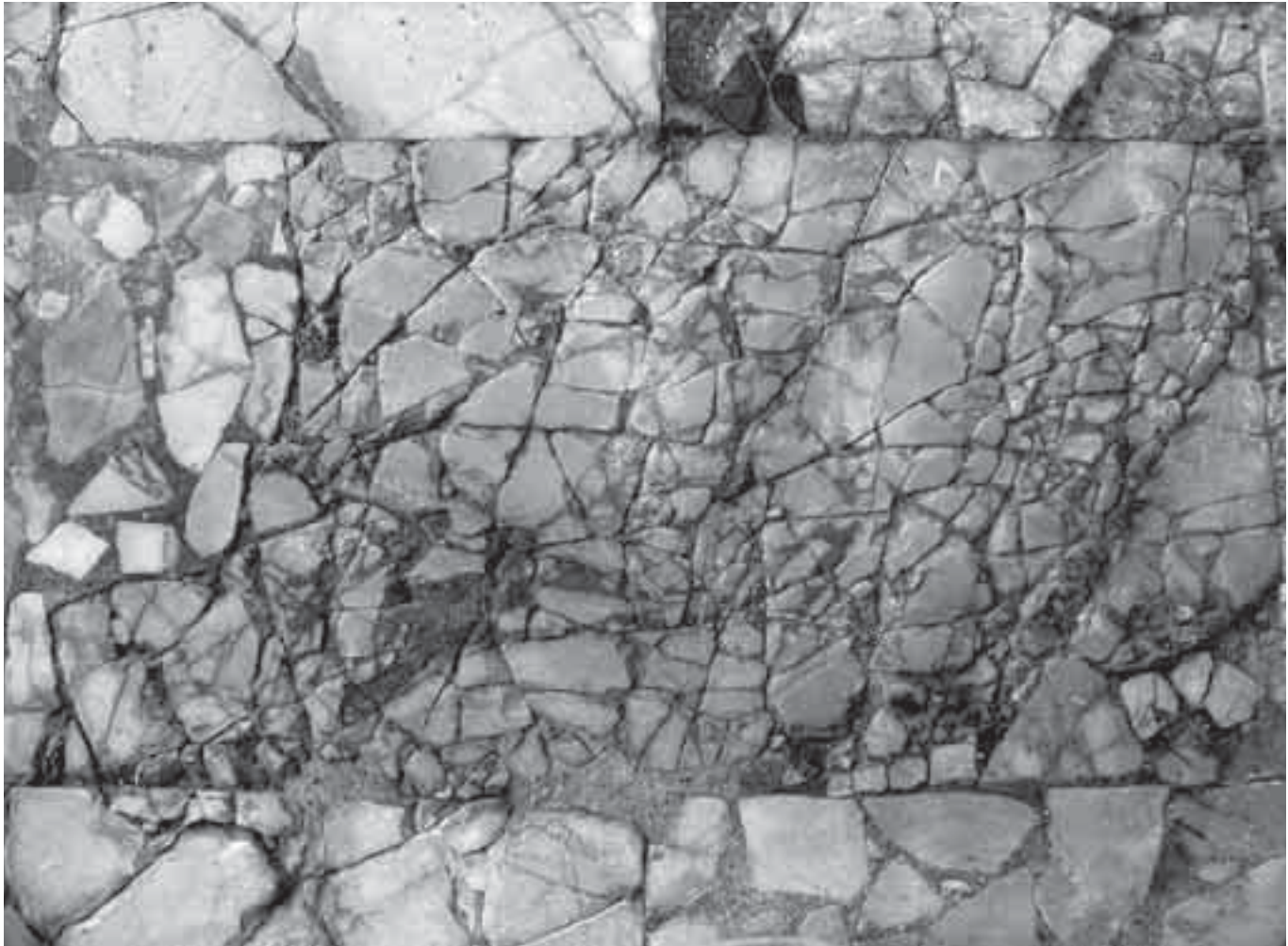
rispetto agli altri due, dato che manca totalmente il gradone di laterizi. Ancora diverso appare lo strato di allettamento della zoccolatura parietale, che si conserva su un tratto del lato ovest in cui la malta, ricca di inclusi di forma sferica e frammenti di laterizi di grandi dimensioni, è stata colata in più riprese. La presenza di elementi metallici in bronzo, contestuali alla posa in opera del marmo, conferma che si tratta di uno strato di allettamento originale.

In base a queste osservazioni tecniche ha preso consistenza l'ipotesi di una fase di intervento distinta rispetto alla prima realizzazione delle pavimentazioni e dei rivestimenti parietali delle altre due aule, che invece mostrano totale omogeneità nei materiali e nelle tecniche costruttive.

Stato di conservazione

Lo stato di conservazione è stato documentato attraverso tavole grafiche e foto digitali effettuate prima, durante e dopo l'intervento. La mappatura tematica, effettuata sul luogo su basi grafiche cartacee, è stata successivamente digitalizzata utilizzando quale rilievo di base per la localizzazione dei fenomeni l'ortopiano fotografico realizzato in occasione dell'intervento. L'ortopiano e la digitalizzazione dei dati e sono stati effettuati da Salvatore de Stefano (SDS Grafica - Napoli).

I fenomeni di degrado maggiormente rilevati sono: fratturazioni, lacune, distacchi di frammenti, distacco delle



308 - Brescia, Capitolium.

Cella occidentale, frammentazione della pietra.

lastre dal piano di posa, deformazioni, esfoliazioni (ben evidenti su alcune lastre parietali in cipollino), alterazioni cromatiche, depositi superficiali ed incrostazioni.

Fratture e fessure interessano, in misura più o meno evidente, tutte le lastre pavimentali. Le cause possono essere: traumi dovuti all'impatto di elementi pesanti durante il crollo dell'edificio; cedimenti strutturali del sottofondo (anche di pochi millimetri) con conseguente fratturazione del manto marmoreo; stress termici dovuti ad incendi ed all'accensione di fuochi; carichi puntuali non tollerabili dal pavimento. La formazione di una rete così fitta di fratture è stata certamente favorita da alcune particolarità tecnico-costruttive come lo spessore ridotto dello strato marmoreo, la grande estensione di alcune lastre e la messa in opera su *crustae* di ardesia, che determinano la concentrazione degli stress da carico su pochi punti, qualora la malta di allettamento perda nel tempo la propria resistenza meccanica. Altri fattori che potrebbero aver favorito sensibilmente la formazione delle fessurazioni sono l'azione del ghiaccio e quella degli apparati radicali.

Nel caso dei rivestimenti marmorei parietali e pavimentali sono presenti discontinuità con gli strati sottostanti. Il fenomeno interessa prevalentemente le zone con lastre in opera di tutte e tre le celle e, in misura di gran lunga inferiore, le zone riassemblate nei restauri post-scavo.

Intervento di restauro

Per quanto riguarda l'intervento di restauro, sono state effettuate principalmente operazioni di consolidamento, pulitura, stuccatura e protezione superficiale. Il criterio generale adottato è stato quello del minimo intervento necessario a garantire la conservazione, anche in funzione preventiva, nel rispetto sia dei materiali originali costitutivi, sia di quelli riconducibili agli interventi di restauro avvenuti in passato (sia in epoca antica che dopo la messa in luce).

Per quanto riguarda le operazioni di consolidamento, è stata effettuata una puntuale verifica dello stato delle superfici, introducendo quei miglioramenti strettamente necessari a garantire la stabilità strutturale delle lastre di marmo e a prevenire il formarsi di nuove fessurazioni e lacune.

Per quanto riguarda il consolidamento le operazioni effettuate sono state il ristabilimento della tenuta strutturale delle lastre pavimentali e parietali tramite infiltrazione di malta idraulica nei vuoti presenti tra lastre e malta di allettamento; la riadesione di frammenti con legante idraulico desalinizzato; il consolidamento con silicato di etile di alcune lastre in marmo cipollino.

Per quanto riguarda la pulitura le operazioni effettuate sono state: la rimozione dei depositi incoerenti (polvere, efflorescenze saline, terriccio e guano) mediante spazzole



309 - Brescia, Capitolium.
Cella occidentale durante la pulitura.

e spazzolini in nylon ed aspiratore; la rimozione dello strato più o meno coerente di colore grigio (fissativi alterati e polvere sedimentata) con acqua deionizzata vaporizzata mediante pulitrice a vapore, spugne e spazzolini in nylon; la rimozione di incrostazioni (residui di malte di restauro, residui di boiaccia soprammessi alla superficie marmorea, croste nere) tramite impacchi di sali solubili; rimozione di strati di stucco e cemento sbordanti sulle superfici pavimentali originali tramite mezzi meccanici (bisturi, spatole in acciaio e microscalpelli).

Le operazioni di stuccatura sono state finalizzate al ripristino della malta interstiziale, ove necessaria alla stabilità di parti e frammenti, e alla realizzazione di integrazioni, sempre in malta, al fine di evitare zone di accumulo di polvere e facilitare le operazioni di manutenzione. Le stucature sono state realizzate miscelando leganti idraulici ed aerei e inerti colorati, quali polvere di marmo e cociopesto in polvere.

A completare l'intervento, nel mese di settembre 2010, dopo una accurata sperimentazione eseguita da Anna Maria Mecchi, è stato steso un protettivo finale, che permette un migliore apprezzamento delle policromie del marmo.

Fabiano Ferrucci, Maria Giulia Terenzi

L'intervento è stato realizzato tra aprile 2009 e settembre 2010 dal Consorzio L'Officina e diretto dalla dr. F. Rossi della Soprintendenza per i beni archeologici della Lombardia.

SIRMIONE (BS) Chiesa di San Pietro in Mavinas

Restauro di reliquiario

Il reliquiario o capsella, rinvenuto nell'altare maggiore della chiesa durante lo scavo del 2009, è composto da una scatola metallica in lega d'argento le cui misure sono:

base: larghezza cm 4,9; lunghezza cm 9,6; altezza cm 3,6
coperchio: larghezza cm 5,1; lunghezza cm 9,7; altezza cm 2.

La base è stata ricavata da una lamina sagomata con deformazione plastica per compressione (sono visibili, sulla superficie interna delle pareti, le tracce di lavorazione a martellatura) ottenendo una forma di parallelepipedo rettangolo che, a cm 2 circa dall'orlo, presenta una fascia bombata che accompagna la linea d'appoggio del coperchio. All'interno del reliquiario, presso l'orlo, si nota una masserella ben delimitata di colore verde costituita da prodotti di corrosione del rame. Si tratta dell'unica presenza evidente, in forma minerale, di questo metallo.

Presumibilmente la scatola è stata fabbricata ritagliando la sagoma da una lastra secondo uno schema che comporta la saldatura di quattro dei suoi lati.

In corrispondenza di uno spigolo presso il fondo, dopo



310 - Sirmione, chiesa di S. Pietro in Mavinis.
La capsella prima del restauro.

la pulitura, è emersa la superficie di un piccolo tassello di riparazione quadrangolare di lamina di circa mm 10 di lato applicato probabilmente al momento della fabbricazione della capsella.

Il coperchio della scatola d'argento è una bassa piramide tronca su un corto profilo verticale che s'incastra perfettamente a chiudere la fascia delimitata dalla modanatura della base della scatola.

Su ogni lato, sia della base sia del coperchio, è stata impressa a cesello una croce latina con le estremità dei bracci bifide e ricurve.

Il reperto metallico ha subito nel tempo dei rimaneggiamenti che hanno interessato il sistema di chiusura e la decorazione. La parte frontale del coperchio è stata munita di un piccolo gancio piegato a "L", fissato con un ribattino a testa emisferica e decorato con due segmenti obliqui incrociati impressi a cesello. Anche se il gancio riesce a compiere un breve movimento laterale, ciò non rappresenta completamente il meccanismo di chiusura che manca della corrispondente parte d'aggancio che fu saldata alla base della scatola.

Assieme ad essa furono applicate due cerniere nella parte retrostante: di queste restano i prodotti di corrosione dei residui del metallo saldante misti a depositi di particolato tra i quali delle esili creste lasciano intuire la sagoma squadrata delle lamine preesistenti.

Tutto il manufatto era interessato da un deposito di spessore variabile di polvere, sporco e prodotti di corrosione del metallo derivanti dalle condizioni di permanenza

all'interno della nicchia ricavata nell'altare maggiore. La superficie appariva scabra e porosa, di colore disomogeneo variante dal grigio-nero al giallastro, chiazato qua e là da schizzi bianchi di calce o gesso.

La prima cosa che si notava osservando il reliquiario, era la lacuna presente nella sommità del coperchio che si ramificava lungo le diagonali della piegatura della lamina. Frammenti di metallo erano caduti o erano stati raccolti e riposti all'interno della scatola. Le informazioni che derivano dall'osservazione del reperto, non portano che alla formulazione di mere ipotesi sull'origine accidentale o intenzionale di questo tipo di degrado.

Un aspetto curioso è la presenza di una fitta serie di graffi che hanno spatinato il metallo in corrispondenza soprattutto delle decorazioni (ma non solo di esse). L'estrema drasticità dell'intervento difficilmente si spiegherebbe con una maldestra operazione di pulitura messa in opera in antico da un "addetto ai lavori" (nel tempo anche i graffi si sarebbero anneriti), ma piuttosto con una più recente volontà grossolana di andare a "scoprire" e leggere la decorazione sulle pareti offuscata dai prodotti di corrosione. Questa stessa azione avrebbe potuto provocare la rottura della sommità del coperchio della capsella, il distacco delle cerniere e la rottura del meccanismo d'aggancio. Dalla disposizione dei graffi si evince che gli stessi siano stati fatti dopo la saldatura delle cerniere.

Dentro la scatola era adagiata una porzione di tessuto operato i cui lembi riuniti e legati da un cordoncino, probabilmente di cuoio, formavano un sacchetto destinato a proteggere i resti ossei costituenti la reliquia.



311 - Sirmione, chiesa di S. Pietro in Mavinas.
Il sistema di chiusura anteriore e i resti della saldatura.



312 - Sirmione, chiesa di S. Pietro in Mavinas.
Parte posteriore: la decorazione a cesello e i resti delle cerniere.

Al di fuori e tra le pieghe del tessuto sono stati rinvenuti: due chiodi di media grandezza a testa tonda appiattita, mancanti della punta e con resti di legno lungo il gambo, una "goccia" di vetro emisferica dalla superficie legger-

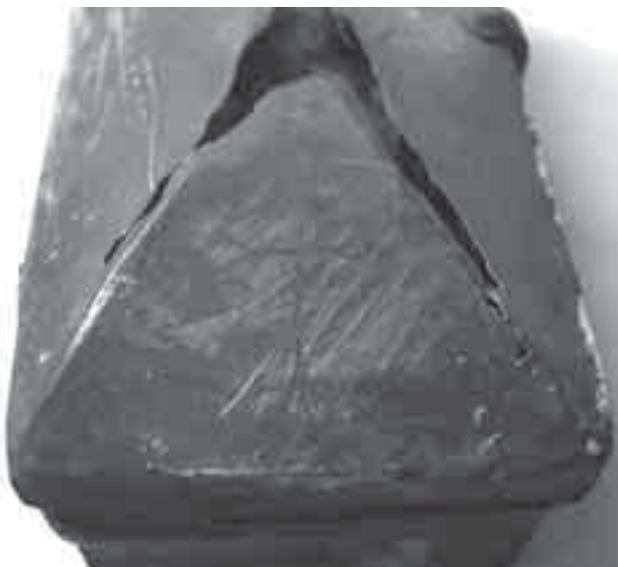
mente corrosa, micro resti ossei e metallici (questi ultimi derivati dalla frammentazione della sommità della capsella) e minuscoli frammenti di una resina identificabile probabilmente come incenso.





313 - Sirmione, chiesa di S. Pietro in Mavinas.

La lacuna nel coperchio, si notano gli schizzi di malta e lo strato disomogeneo di prodotti di corrosione dell'argento.



314 - Sirmione, chiesa di S. Pietro in Mavinas.

I graffi praticati sulla lamina in corrispondenza della decorazione.



315 - Sirmione, chiesa di S. Pietro in Mavinas.

I graffi praticati sulla lamina; al di sotto dei residui della saldatura si intravede parte della croce.

Il reperto metallico è stato sottoposto ad un intervento conservativo per l'asportazione selettiva degli strati di prodotti di corrosione procedendo con metodi meccanici e chimici. Ciò ha restituito alla capsella brillantezza metallica e la completa leggibilità della decorazione, oltre a conferirle quella superficie libera da depositi porosi e scabri che comportano nel tempo la formazione di un substrato di sporco, che innesca e favorisce i processi di degrado del metallo. Per migliorare la fruizione estetica del reperto e impedire a corpi estranei di penetrare all'in-

terno della scatola, si è deciso di ricorrere ad un metodo non invasivo e perfettamente reversibile che chiudesse visivamente la lacuna del coperchio. Un foglio di carta giapponese è stato ritagliato e fatto aderire alla parete interna del coperchio incollandolo con resina acrilica e dipingendolo a pennello con un colore acrilico il cui tono si armonizza con quello della superficie metallica circostante.

I resti ossei della reliquia sono stati accuratamente separati dal tessuto danneggiato che li avvolgeva, spol-





316 - Sirmione, chiesa di S. Pietro in Mavinas.
La capsella dopo il restauro.

verati con un pennellino a setole morbide associato ad un soffiante e riuniti ai minuti frammenti rinvenuti nel fondo della scatola metallica.

Il tessuto, sfilacciato e impolverato, presenta a una prima osservazione strappi, lacerazioni e consunzione delle fibre che mantengono ancora, al contrario in genere dei lacerti di tessuto di provenienza archeologica, una buona elasticità. La stoffa, ricca di elementi decorativi geometrico-floreali, parrebbe di pregevole fattura e, date le condizioni di conservazione, si consiglia un intervento mirato che ne possa garantire ancora per molto tempo durabilità e leggibilità. Facendo precedere l'intervento da un'analisi dello stato di conservazione delle fibre si potrebbe valutare la fattibilità della pulitura e della successiva distensione. Nell'occasione si potrebbe documentare anche la struttura tecnica del tessuto, identificare la natura delle fibre e la presenza di coloranti.

Al termine dell'intervento conservativo della capsella il tessuto, i resti ossei, i due chiodi e la goccia vitrea sono stati collocati nuovamente entro la scatola metallica avvolti in uno strato protettivo di tessuto-non-tessuto poliestere.

Il reliquiario verrà riconsegnato all'autorità ecclesiastica della chiesa di San Pietro in Mavinas con l'indicazione di non aprire la scatola, se non in casi eccezionali e per tempi brevi, evitando di esporre il tessuto ad una fonte elevata di radiazioni luminose. È necessario che la manipolazione dei materiali organici, del tessuto e dei resti ossei venga effettuata da personale qualificato e che la scatola di metallo non sia toccata a mani nude.

Se la capsella dovesse essere collocata in un ambiente



317 - Sirmione, chiesa di S. Pietro in Mavinas.
Il sacchetto di tessuto contenente i frammenti ossei.

con parametri microclimatici non idonei, sarebbe necessario inserirla entro un contenitore ermetico al fine di impedire il più possibile lo scambio con l'ambiente esterno. Inoltre, si dovrà stabilizzare l'aria all'interno del contenitore con inibitori di solfuri (i responsabili dell'annerimento della superficie metallica) e con materiale tampone condizionato secondo parametri che tengano conto della

compresenza di reperti metallici, tessili e ossei.

Annalisa Gasparetto

L'intervento è stato effettuato dal laboratorio di restauro della Soprintendenza per i Beni archeologici della Lombardia con la direzione scientifica di E. Roffia. La direzione dello scavo è di A. Breda. Le fotografie sono di chi scrive e di L. Caldera e L. Monopoli, dell'Archivio Fotografico della Soprintendenza.

TOSCOLANO MADERNO (BS) Località Capra

Un'antefissa dalla villa romana

In uno dei saggi effettuati per definire la posizione delle fondazioni della nuova struttura destinata a proteggere i resti del settore A della villa romana è stata rinvenuta un'antefissa pressoché completa. Un altro frammento di un'antefissa simile è stato recuperato recentemente nell'area archeologica, in terreno probabilmente rimaneggiato nel corso degli scavi degli anni Sessanta del secolo scorso (non è escluso che si tratti dell'antefissa definita "fine colmo tetto" nel giornale di scavo di E. Bernasconi (ATS), ma non presente attualmente fra il materiale allora ritrovato).

Un terzo frammento, relativo alla parte superiore destra di un'antefissa pertinente allo stesso tipo, proviene dallo scavo del 1967 ed è stato pubblicato nel catalogo delle terracotte architettoniche romane dell'attuale Lombardia (UBOLDI M., 1990, *Terrecotte architettoniche romane dal territorio dell'attuale Lombardia*, in *RASMI XLV-XLVI*, pp. 7-49, tipo XXIV, pp. 41-42, tav. XVII).

L'eccezionale stato di conservazione dell'antefissa ora rinvenuta permette la sua certa attribuzione al tipo XVIII della classificazione delle terracotte architettoniche della

Venetia romana (STRAZZULLA M.J. 1987, *Le terracotte architettoniche della Venetia romana. Contributo allo studio della produzione fittile nella Cisalpina (II a. C.-II d. C.)*, in *Studia Archeologica*, 44, Roma), caratterizzato da una grande palmetta fuoriuscente da una coppia di riccioli di base. Si tratta di un modello peculiare della città di Verona, prodotto localmente e ampiamente diffuso con numerose varianti, che attestano la lunga durata del tipo, databile in base a contesti di scavo veronesi dall'età tardo repubblicana/prima età augustea sino al II secolo d.C.

A Verona il tipo è presente nel complesso capitolino con diverse attestazioni. Rappresenta probabilmente il prototipo più grande e di qualità migliore degli esemplari largamente diffusi in diversi altri edifici pubblici, come nell'edilizia privata della città e del territorio. In particolare il tipo rappresentato dall'esemplare di Toscolano richiama una variante presente nel Capitolium veronese con fascia inferiore a baccellature regolari che fuoriesce in larghezza rispetto alla base dell'antefissa.

Il tipo, come è già stato sottolineato, ha un'ampia diffusione anche lungo le coste del lago di Garda, sulla sponda veronese, ma anche su quella trentina, appartenente al territorio bresciano in età romana. Numerosi esemplari sono documentati, infatti, a Arco (loc. San Giorgio e San Sisto), Riva del Garda (loc. Restel de Fer e monte San Martino), Nago. Le antefisse rinvenute a Toscolano bene si inseriscono nel gruppo gardesano anche per le dimensioni, inferiori a quelle veronesi e per il tipo di argilla di colore giallo che contraddistingue tutti questi esemplari (le antefisse di Verona sono in argilla rossiccia), ritenuti di produzione locale, forse realizzati nella stessa *figlina* individuata nel territorio di Arco che produceva anche laterizi con bollo *L.AR.TER*.

Anche se per le antefisse di Toscolano non vi sono per il momento indicazioni precise fornite dai contesti di scavo, è possibile ipotizzare il loro utilizzo nella fase dell'edificio attribuita alla prima metà del II secolo d.C.

Elisabetta Roffia



318 - Toscolano Maderno, antefissa.
L'antefissa dopo il restauro.

Osservazioni tecnologiche

L'occasione dell'intervento conservativo sul reperto (si è trattato di un intervento di pulitura e incollaggio delle tre parti in cui era frammentata l'antefissa) ha offerto l'opportunità di compiere alcune osservazioni di carattere tecnologico sulla sua modalità di fabbricazione e di utilizzo.

Il manufatto, ascrivibile alla categoria dei laterizi e in particolare agli elementi di copertura discontinua (v. EMILIANI G. P., CORBARA F., *Tecnologia ceramica, le tipologie*, III, Faenza, 2001), è una figura composta costituita da una tegola curva o *coppo* dal corpo troncoconico che si va restringendo verso l'estremità posteriore e da una formella cuspidata che nella faccia a vista presenta un rilievo decorativo a foglia di palmetta stilizzata.

L'impasto, una terracotta di un colore omogeneo giallo paglierino visibile sotto un sottile strato di limo marrone chiaro, è stato preparato con argilla di natura ferruginoso-calcareo (è la calcite assieme all'allumina la responsabile della colorazione chiara dell'impasto). La buona coesione del corpo ceramico, il suo colore e la sonorità indicano una cottura adeguata, condotta in atmosfera ossidante presumibilmente tra i 900-1000°C.

I coppi erano foggiate manualmente usando argilla allo stato di "pasta molle" (una sorta di massa fangosa meno consistente dell'impasto utilizzato per le lavorazioni col tornio da vasaio), prelevandola di volta in volta da un grande blocco e costipandola entro singoli telai trapezoidali di legno di spessore definito e privi del fondo. Ogni telaio e lo spazio da esso circoscritto, prima di ricevere la pasta, veniva impolverato di sabbia per facilitare la fuoriuscita del pezzo e il distacco completo dal piano di lavoro. Pressata la pasta con rapidi e calcolati movimenti (i "gesti del lavoro"), la superficie della tegola veniva pareggiata passando lungo il telaio un listello di legno che raccoglieva e asportava l'eccesso di argilla. Una bagnatura finale della superficie a vista, per lisarla e ridurne la porosità aperta, completava questa fase della produzione.

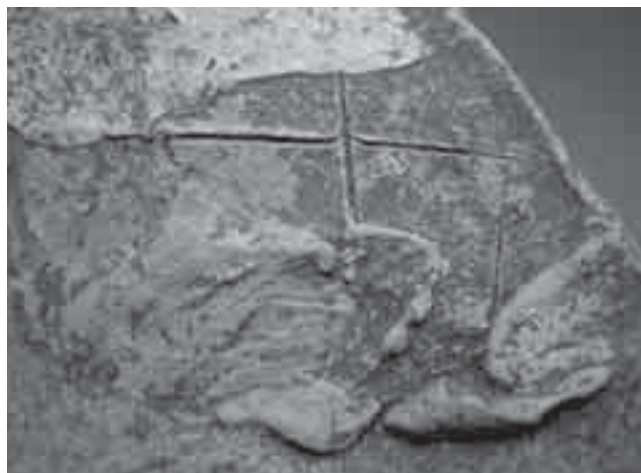
A differenza dei mattoni, la forma curva del coppo e il suo spessore minore, obbligavano a un passaggio ulteriore per completare il processo di foggatura: il manufatto portato nell'area destinata all'essiccazione era rimosso dal telaio (avvalendosi forse di un anello di corda passato rapidamente attorno al perimetro del telaio tra il legno e l'argilla) e adagiato su una controforma di legno e munita di manico, corrispondente al volume interno del coppo. Raggiunto un certo grado di essiccamento la controforma di sostegno veniva sfilata e il coppo era lasciato asciugare completamente.

Il corpo dell'antefissa di Toscolano mostra all'interno una superficie ruvida cosparsa di granelli di sabbia aderiti all'impasto plastico al momento della sua foggatura.

Diversamente, la formella decorata che chiude un lato del manufatto, fu foggata per pressatura di una massa di argilla allo stato plastico entro uno stampo di terracotta. Questo stampo era ricavato imprimendo a sua volta una lastra di argilla su una formella in terracotta decorata a rilievo ottenendo un calco che riportava in negativo i particolari della decorazione.

La massa plastica della formella, a differenza della pasta molle del coppo, lasciata a contatto con la terracotta porosa dello stampo si separava facilmente da esso anche senza l'interposizione dello strato distaccante di sabbia.

Raggiunto lo stato di durezza cuoio (cioè il momento in cui l'argilla raggiunge una consistenza tale da mantenere



319 - Toscolano Maderno, antefissa.

Le incisioni praticate per congiungere le due parti dell'antefissa e gli eccessi di barbotina debordati lungo la linea di giunzione.



320 - Toscolano Maderno, antefissa.

Tracce di lisciatura a mano della superficie dell'antefissa per ripianare l'argilla applicata sul punto di congiunzione tra il coppo e la formella.

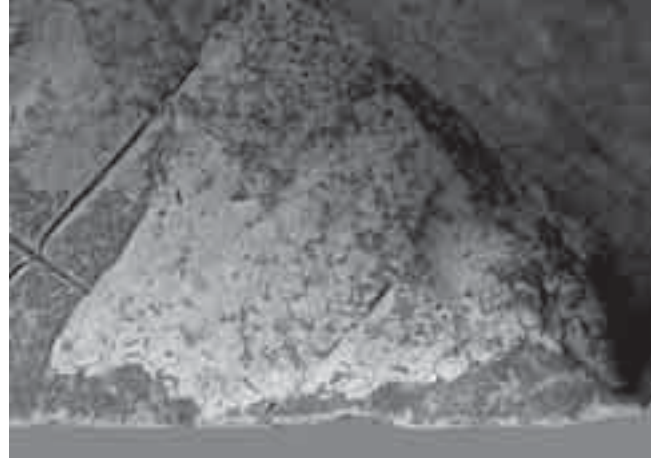
la forma desiderata senza deformarsi a causa delle manipolazioni o del suo stesso peso), le due parti del manufatto vennero saldate insieme.

Per fare ciò l'artigiano incise con uno strumento appuntito delle linee incrociate, una sorta di "griglia", sulla superficie posteriore della formella d'argilla (probabilmente eseguì la stessa operazione anche sulla sezione semicircolare del coppo). Subito dopo fu spalmato sulle superfici da congiungere uno strato di barbotina (una sospensione



321 - Toscolano Maderno, antefissa.

Residui di malta nella zona di sovrapposizione e fratture lungo il margine del coppo.



322 - Toscolano Maderno, antefissa.

Pellicola biancastra all'interno dell'antefissa, probabile strato di finitura.



323 - Toscolano Maderno, antefissa.

Residui dello strato di finitura in alcuni punti del rilievo della formella.

acquosa di argilla dalla consistenza di fanghiglia) con funzione adesiva grazie alle sue proprietà colloidali. Questo passaggio del processo produttivo lo si nota osservando l'interno dell'antefissa, sulla faccia posteriore della formella lungo la linea di congiunzione dei due elementi, dove l'eccesso di barbotina, debordando dai punti di contatto, si rapprese.

Per rinforzare la faccia a vista dell'antefissa e rendere più solidale la zona di saldatura tra i due pezzi, l'artigiano applicò all'esterno un grosso cordolo di argilla plastica, lo schiacciò e lo spalmò con precisione creando una sponda inclinata che congiunse l'estradosso del coppo al margine laterale e superiore della formella. I segni lasciati dalle dita trascinate sulla superficie plastica dell'argilla si possono ora leggere sulla tegola osservando da dietro e lateralmente il dorso e i margini. La cottura infine consolidò irreversibilmente il manufatto con tutte le sue tracce di lavorazione.

Le dimensioni del reperto sono: lunghezza massima cm 46,3 (l'estremità finale è mancante, scheggiata già in antico forse all'atto della posa, o prima ancora, dal momento che alcune superfici di scheggiatura risultano cosparse di residui

di malta: potrebbe trattarsi di un accorciamento intenzionale del manufatto, ma anche di rottura accidentale del prodotto finito che, data la complessità della sua lavorazione, non fu scartato); larghezza del coppo compresa tra cm 16,5 e 18,5 e della formella cm 19,4; altezza massima del coppo cm 9,5 e della formella cm 21,5; spessore del coppo compreso tra cm 2,1 e 2,9 e della formella cm 1,7.

Costruita per unire ad una necessità funzionale (la copertura del tetto) un'esigenza estetica (era l'ultimo coppo con cui terminava la falda della copertura o quello di completamento della fila di colmo) l'antefissa di Toscolano fu messa in opera. Lo dimostrano quei residui di malta presenti in una parte ben delimitata della zona posteriore del corpo del laterizio corrispondente al punto in cui fu sovrapposto un altro coppo.

Residui della stessa malta si trovano anche in alcuni anfratti del rilievo e sulla sua superficie.

Sempre sul rilievo della palmetta e su una parte della superficie posteriore della formella è stata osservata la stesura di uno strato abbastanza corposo di materiale biancastro (ma di spessore inferiore al millimetro) di aspetto simile alla calce, privo di inclusi e fessurato in modo caratteristico sul rilievo tale da far pensare ad uno strato di finitura applicato intenzionalmente a scopo decorativo.

È noto, infatti, l'uso di trattare la superficie a vista delle antefisse dipingendole anche in vivace policromia. In questo caso la pellicola di finitura è di colore biancastro e dall'analisi difrattometrica risulta composta di carbonato di calcio.

Dalla dislocazione e dalla morfologia dei residui della pellicola, nonostante la concentrazione negli anfratti di numerosi depositi di malta e la mancanza totale di tracce in altri punti della formella, non si può non ipotizzare la presenza di uno strato di finitura applicato intenzionalmente.

Ulteriori indagini, quali l'analisi dell'impasto e quelle termiche relative alla cottura del manufatto, potrebbero approfondire la conoscenza dell'oggetto mentre l'osservazione delle tracce di lavorazione, quelle legate alla posa in opera e gli eventuali difetti rilevabili su manufatti analoghi, messi a confronto, permetterebbero di confermare le supposizioni e di ricostruire con precisione la sequenza del gesto tecnico delle antiche maestranze romane.

Annalisa Gasparetto

L'intervento conservativo è stato effettuato nel laboratorio di restauro della Soprintendenza per i beni archeologici della Lombardia. L'analisi diffrattometrica è stata eseguita da R. Bugini e L. Folli, CNR - Istituto per la Conservazione e la Valorizzazione dei Beni Culturali - "Gino Bozza" - Milano. Fotografie di L. Caldera e L. Monopoli del laboratorio fotografico della Soprintendenza per i beni archeologici della Lombardia e di A. Gasparetto.

MILANO

Il trattamento del legno imbibito in Lombardia: lo stato dell'arte

Il progetto di recupero e conservazione delle monossili dell'Oglio a cura della Soprintendenza per i Beni Archeologici della Lombardia ha preso corpo tra la fine degli anni Ottanta e l'inizio degli anni Novanta, periodo in cui Maria Adelaide Binaghi coordinò il recupero di otto monossili nel territorio cremonese (*NSAL 1990*, pp. 56-57; *NSAL 1991*, p. 137; *NSAL 1992-93*, p. 149-151; in *NSAL 2001-2002*, pp. 229-230; MEDAS S., 2003, *Note tecniche sulle imbarcazioni monossili del lago di Monate*, in *Le palafitte del Lago di Monate, ricerche archeologiche e ambientali nell'insediamento preistorico del Sabbione*, in BINAGHI LEVA M.A. (a cura di), pp. 39-49) che si aggiunsero alle numerose imbarcazioni già recuperate nel territorio lombardo (CORNAGGIA CASTIGLIONI O., CALEGARI G. 1978, *Le piroghe*

monossili italiane. Nuova tassonomia - Aggiornamenti-Iconografia, in *Preistoria Alpina*, 14, pp. 163-172).

Tali imbarcazioni furono per alcuni anni ospitate nel Deposito del Genio Civile di Peschiera del Garda (BS) e mantenute in vasche con acqua di rete addizionata con ipoclorito al 3%.

Nel contempo furono eseguite dalla ditta Dendrodato (VR) analisi dendrocronologiche che definirono una datazione collocabile all'epoca altomedioevale. Dalle analisi effettuate su alcune di esse si è stabilito che la specie legnosa utilizzata è la quercia.

Nel 1996 il Soprintendente Angelo Maria Ardivino ha dato un nuovo impulso al progetto di restauro con la creazione del Centro Trattamento Legno Bagnato presso la sede della Soprintendenza.

L'operazione, piuttosto complessa, ha comportato l'adeguamento del laboratorio di restauro e la costituzione di un gruppo di lavoro che ha coinvolto diverse professionalità, tra cui, *in primis*, Roberto Mella (SBAL), responsabile della progettazione e referente tecnico per tutte le complicate e delicate fasi dell'operazione. Il coordinamento scientifico è stato affidato, fino al 2004, a Costantino Meucci (I.C.R.), mentre le restauratrici coinvolte sono state Annalisa Gasparetto (SBAL), Antonella Di Giovanni (dal 1996 al 2002) e Ilaria Peticucci (Conservazione e Restauro), cui si è affiancata dal 2004 Simona Fiori. Nel 2002 Barbara Grassi è nominata responsabile della sezione di archeologia subacquea.

Il progetto è stato portato avanti dai successivi soprintendenti, ed in particolare da Elisabetta Roffia (2005-2006)



324 - Milano.

Creazione del Centro Trattamento Legno Bagnato.



325 - Milano, Centro Trattamento Legno Bagnato.
Le vasche di trattamento.

che ha disposto anche il censimento di tutte le monossili recuperate nel territorio lombardo e che ha stipulato una convenzione con l'Università di Firenze (prof. Marco Fioravanti DISTAF) per lo studio e l'analisi dei manufatti; in seguito Luigi Malnati (2006-2008), Umberto Spigo (2008-2009) e l'attuale Soprintendente Raffaella Poggiani Keller hanno mantenuto costante attenzione sul progetto.

Le piroghe monossili

Le imbarcazioni monossili sono state fabbricate per un lunghissimo arco di tempo, dal Mesolitico (VIII-VII millennio a.C.) al Medioevo (XIV secolo d.C.), senza sostanziali modifiche tecnologiche e morfologiche. Si può dunque giungere a una sicura attribuzione cronologica soltanto attraverso tecniche di datazione del legno quali la dendrocronologia e l'analisi radiometrica con C^{14} , anche se i due metodi hanno dei limiti, che consistono, per la dendrocronologia, nella scarsità numerica degli anelli delle sequenze analizzabili e, per l'analisi radiometrica, nella necessità di avere campioni non contaminati.

Le monossili erano utilizzate prevalentemente per la navigazione nelle acque interne, per la pesca e per il trasporto di merci e persone, ma anche come galleggianti per sostenere chiatte, pontoni, ponti e addirittura mulini natanti.

La sezione degli scafi può essere di diverse forme: semi-circolare (simile a quella della porzione del tronco in cui l'imbarcazione era stata scavata, con una sezione aperta), sub-circolare (simile a quella della porzione del tronco,

ma con le fiancate che tendono a chiudere verso l'interno) o quadrangolare (con fondo piatto e fiancate rettilinee, verticali, leggermente inclinate verso l'esterno o incurvate verso l'interno). La forma della sezione incide sulla stabilità dello scafo e sulla capacità di carico al suo interno: il primo tipo risulta molto più instabile e meno capiente rispetto agli altri due.

Per aumentare la capacità di carico e la stabilità, le monossili potevano essere unite a due a due (con le fiancate a contatto o distanziate, in modo simile ai catamarani) o addirittura in numero maggiore, come nel caso dei traghetto fluviali. I diversi sistemi di collegamento degli scafi sono testimoniati da caratteristiche tecniche come i fori e le sporgenze alle estremità di prua e di poppa o i fori lungo le fiancate.

Oltre a questi aspetti tecnici, funzionali al collegamento di due o più scafi paralleli, anche le fonti storiche attestano, per l'epoca romana e tardoantica, che le monossili erano diffusamente utilizzate, oltre che per la navigazione, come galleggianti. Si può ragionevolmente ritenere che tale uso sia stato costante fino agli inizi del secolo appena trascorso; in tale contesto, appare particolarmente interessante il caso delle monossili rinvenute nel fiume Oglio, databili tra l'epoca tardoantica e quella altomedievale, che per dimensioni, forma e caratteristiche tecniche si possono in gran parte collegare a questi tipi d'impiego.

Il recupero di imbarcazioni monossili

La scoperta delle imbarcazioni monossili è, in generale,

direttamente correlata ai periodi di minima portata dei fiumi. In molti casi la loro individuazione è avvenuta in maniera fortuita grazie a segnalazioni che hanno portato negli anni a numerosi recuperi. Tuttavia con l'istituzione del Servizio Tecnico di Archeologia Subacquea (S.T.A.S.) del Ministero Beni Culturali l'opera di recupero delle piroghe si è intensificata, a partire dall'inizio degli anni '90, con il progetto "Archeologia fluviale in Lombardia" e sotto la responsabilità di Maria Adelaide Binaghi.

Le fasi di intervento di norma comprendono *in primis* l'individuazione del luogo di affioramento, anche tramite prospezioni nell'alveo del fiume, e la localizzazione topografica del reperto; quindi si procede alla rimozione dei sedimenti fluviali depositati all'interno dello scafo e al posizionamento di estensori come contropinta alle pressioni esercitate sulle pareti dalle imbracature in fase di sollevamento. Le monossili, una volta imbragate, vengono poste in galleggiamento, anche tramite palloni, trascinate a riva, sollevate tramite una gru a braccio estensibile ed infine depositate negli automezzi utilizzati per il trasporto speciale. Tutte queste operazioni richiedono, come ovvio, grande cura, date le dimensioni e la fragilità degli scafi.

La realizzazione del Centro Trattamento Legno Bagnato e il suo funzionamento

La struttura del Centro è composta essenzialmente da tre sezioni. La prima riguarda l'area destinata ai trattamenti per impregnazione, la seconda quella del mantenimento dei manufatti in solo lavaggio e l'ultima l'area riservata all'essiccazione.

L'area di trattamento per impregnazione è costituita da tre vasche in vetroresina, interrate, coibentate e protette da una tettoia.

In adiacenza hanno trovato collocazione le vasche riservate al mantenimento delle monossili in solo lavaggio.

La necessità di mantenere le soluzioni consolidanti a temperature intorno ai 50°C per evitarne la solidificazione, ha indotto, per non dover realizzare una specifica centrale termica, a utilizzare il calore generato dalla centrale che normalmente forniva il riscaldamento e la produzione di acqua calda sanitaria agli edifici costituenti la sede della Soprintendenza.

Si è dunque provveduto ad adattare, aumentando la portata del solaio mediante l'impiego di fibre di carbonio, un ampio vano del laboratorio di restauro esistente allo scopo di ricavare un'adeguata area d'essiccazione. Dotata di impianto di climatizzazione con rigido controllo dell'umidità relativa la sala accoglie le monossili che, ultimato il trattamento d'impregnazione in vasca, devono essere sottoposte ad essiccazione per circa un anno.

Completato il ciclo di restauro i manufatti possono trovare collocazione espositiva, in ambiente sottoposto a controllo d'umidificazione.

Poiché il trattamento del legno bagnato è un procedimento lungo e delicato, in particolare se applicato a monossili che possono arrivare anche alla lunghezza di 12 metri, per la creazione del Centro della Soprintendenza si è dovuto mettere a punto un sistema di lavoro del tutto nuovo, si sono dovuti realizzare impianti complessi, si sono affrontati numerosi problemi imprevisti e, facendo tesoro dei vari errori, si sono potute acquisire preziose esperienze.

Sotto la direzione di C. Meucci (chimico in servizio all'ICR fino al 2005) è stato deciso di intraprendere il metodo dell'impregnazione chimica. L'intervento si basa sul principio di immettere nel tessuto legnoso un legante,

le cui molecole si sostituiscono progressivamente a quelle dell'acqua: si impiega una soluzione a base di glicole di polietilene (P.E.G.), di tre diversi tipi (P.E.G. 400, P.E.G. 1500 e P.E.G. 4000), la cui naturale solubilità consente la sostituzione delle molecole dell'acqua nelle fibre del legno con quelle del consolidante. Sono state quindi individuate due monossili per dare l'avvio agli interventi, quella di Corte dei Frati (CR), scelta a causa delle scarse condizioni conservative in cui versava (si evidenziavano infatti numerose fessurazioni longitudinali, uno stato generale di fragilità e la poppa era staccata e divisa in cinque porzioni) e quella di Scandolara Ripa d'Oglio (CR) che, pur essendo in buono stato di conservazione, era collocata in una vasca di contenimento compromessa da fratture e scollamenti che determinavano l'abbassamento continuo del livello della soluzione, con effetti negativi per la fibra del legno.

Le opere connesse alla creazione del Centro

Nel 1996 si è proceduto, nell'area di cantiere prescelta, retrostante la sede della Soprintendenza per i Beni Archeologici della Lombardia e attigua al laboratorio di restauro, con lo scavo di un'ampia fossa in grado di contenere tre vasche di trattamento dei manufatti, posizionando sui lati quelle contenenti le due monossili trasferite da Peschiera e al centro quella da utilizzare come fossa di lavoro e stoccaggio delle soluzioni di trattamento. La dispersione termica delle pareti è stata limitata mediante l'isolamento con posa di pannelli coibenti, mentre l'invaso generale è stato costipato con argilla espansa in granuli e reso transitabile mediante una cappa realizzata in getto di cemento leggermente armato sul quale è stata poi realizzata la pavimentazione in blocchetti autoserranti. A copertura dell'area di contenimento delle vasche si è messa in opera una struttura in tubolare metallico portante un manto in lamiera zincata. La struttura è stata pensata, al fine di agevolare al massimo le operazioni di movimentazione dei manufatti lignei mediante autogru con bracci estensibili, di altezza considerevole e con campate prive di barriere.

Per la circolazione e il mantenimento in temperatura dei prodotti da impiegare nel trattamento consolidante, le due vasche laterali contenenti le monossili sono state dotate di un circuito idraulico di ricircolo che garantisce un funzionamento continuo. Il sistema espelle dalle vasche le soluzioni consolidanti mediante elettropompe, inviandole a scambiatori di calore alimentati dalla centrale termica della Soprintendenza. Gli scambiatori, regolati da termostati, acquisito il calore dall'acqua proveniente dalla centrale termica, lo cedono alle soluzioni in transito mediante una parete conduttrice che evita il contatto tra i due fluidi. Altre pompe rinviavano le soluzioni riscaldate alle rispettive vasche di trattamento.

La movimentazione delle monossili avviene mediante una grossa autogru a braccio estensibile che, con l'ausilio di un bilancino metallico appositamente realizzato, favorisce il sollevamento dei manufatti ripartendo forze e attriti su tutta la lunghezza dello scafo.

Per il trasferimento delle monossili dalle vasche interrate alla sala d'essiccazione è stato realizzato un solido carro metallico di trasporto che si muove su binario, sopraelevato rispetto al piano del capannone per superare le barriere architettoniche esistenti.

Nella sala destinata alla fase di essiccazione è stato predisposto l'impianto di trattamento dell'aria con l'installazione di un sistema autonomo di climatizzazione con controllo dell'umidità relativa.



326 - Milano. Centro Trattamento Legno Bagnato.
Le movimentazioni delle monossili.

Per evitare, durante l'essiccazione, dispersioni d'aria climatizzata nell'ambiente circostante, si è dotato il carro d'alloggiamento della monossile, di una copertura realizzata con un telo in polietilene scuro, anticondensa, creando un vero e proprio tunnel di trattamento nel quale è stato convogliato l'impianto di climatizzazione.

Nel 1997 è stato organizzato il trasporto a Milano delle due prime monossili. A Peschiera le vasche sono state svuotate dall'acqua per consentire il sollevamento cercando di limitare le possibili oscillazioni e sbilanciamenti al braccio della gru, mentre le monossili sono state sigillate con teli di polietilene per evitare una repentina evaporazione dell'acqua contenuta nelle fibre e si sono ricoperte le pareti interne delle vasche con materassini di gomma piuma in modo da attutire il più possibile eventuali spostamenti o colpi accidentali durante le movimentazioni.

Ultimati i preparativi di imballaggio, le vasche sono state collocate e fissate su mezzi autoarticolati e trasportati nell'area esterna appositamente predisposta in Soprintendenza.

Una volta giunte in Soprintendenza e in attesa della conclusione dei lavori e di un clima più mite, le monossili sono state mantenute in acqua di rete con ipoclorito al 3%.

Le fasi di restauro

A metà del 1997 per la monossile di Corte dei Frati (CR)

è stato predisposto un piano di lavorazione costituito da cavalletti di ferro e assi di legno collocato sopra la vasca centrale di servizio in modo da consentire la completa pulitura del reperto.

L'intervento di pulitura è stato eseguito utilizzando acqua, spatoline, spazzole e pennelli in setola per rimuovere i depositi di fango, sabbia e sassi penetrati nelle fibre del legno.

Durante la pulitura si è reso necessario eseguire dei trattamenti con biocida (Metatin al 3% in acqua) per eliminare gli attacchi di alghe principalmente estesi sulle fiancate.

In questa fase è stato predisposto un sistema d'irrigazione continua per le ore notturne, mentre durante le ore di lavoro il manufatto era mantenuto bagnato dalla continua pulitura per la rimozione dei materiali estranei. Contemporaneamente, la vasca predisposta per il trattamento è stata accuratamente lavata e sul fondo sono state appoggiate delle lastre forate in acciaio inox con un'intercapedine di cm 10 per consentire il ricircolo del consolidante. Al termine di quest'operazione, la monossile è stata ricollocata in vasca, riempita con acqua distillata (litri 8000).

Nel 1998 è iniziato il trattamento d'impregnazione aggiungendo in successione tre diversi tipi di glicole polietilenico (P.E.G. 400, 1500, 4000) nella concentrazione in peso del 10 -15 - 45%, indicata da C. Meucci, mantenendo



327 - Milano. Centro Trattamento Legno Bagnato.
Il tunnel di essiccazione.

la temperatura dell'acqua tra i 45°/50° C.

Il trattamento ha avuto termine dopo circa nove mesi: per tutta la durata dell'impregnazione, sono stati eseguiti controlli settimanali per la verifica della temperatura, della densità della soluzione, delle possibili crescite biologiche e del buon funzionamento degli impianti idraulici ed elettrici.

Nel 2000 la monossile è stata nuovamente sollevata, posta su un carrello scorrevole movimentato con un sistema di binari a scambio e traslata in un ambiente predisposto per la fase di essiccazione adiacente al laboratorio di restauro.

L'impianto di climatizzazione della sala è stato impostato con una temperatura di 18°C invernali e 21°C estivi e un valore di U.R. iniziale del 95%. Nel corso di un anno tale valore è stato gradualmente ridotto fino ad una stabilizzazione al 60%. Per agevolare il mantenimento di un ambiente climatizzato stabile, sopra la monossile è stato costruito un tunnel costituito da un telo nero da serra fissato a sostegni metallici.

Gli eccessi di consolidante formati in superficie sono stati poi rimossi manualmente mediante tamponature con alcool etilico puro ed acqua calda.

Per contrastare e prevenire le possibili torsioni, spaccature e fessurazioni del legno causate dall'asciugatura, sono state create delle centine di polistirene posizionate ad un metro una dall'altra per tutta la lunghezza della piroga.

A restauro terminato (fine del 2002) è stata avviata una collaborazione con il Museo Nazionale della Scienza e della Tecnologia di Milano che ha accolto nel Padiglione

Aeronavale la monossile di Corte dei Frati (CR), ospitata all'interno di un'ampia vetrina realizzata appositamente.

All'inizio del 2003 è stato attivato l'impianto di climatizzazione predisposto dal Museo, spento un anno dopo. Nel periodo di mancata climatizzazione si sono verificate delle deformazioni e delle profonde fessurazioni nel manufatto dovute alla perdita di percentuali di acqua contenuta nelle fibre del legno.

Nel 2005 sono stati progettati e realizzati i supporti, parte dell'allestimento della vetrina e impostato un nuovo sistema di controllo dell'umidità relativa. Per agevolare il buon funzionamento del nuovo impianto, le pareti sono state coibentate con pannelli in polistirene e imbiancate con una vernice isolante.

Anche per la monossile di Scandolara Ripa d'Oglio (CR), che attualmente ha concluso la fase di essiccazione, si è applicato lo stesso metodo d'intervento.

Dopo il trattamento della monossile di Scandolara, la miscela di P.E.G. restante, è stata utilizzata per quella di Quinzano d'Oglio e, a fine trattamento, la miscela dovrà essere smaltita come rifiuto speciale previa analisi chimica per la definizione dei componenti.

In seguito alle esperienze maturate con le prime due monossili, si è evidenziata la necessità di approfondire lo studio e la conoscenza del materiale costitutivo e dello stato di conservazione. Ha avuto così inizio la collaborazione con l'Università di Firenze, Dipartimento di Scienze e Tecnologie Ambientali e Forestali, ed in particolare col prof. Marco Fioravanti. Si sono eseguite così le analisi per la caratterizzazione del degrado biologico e fisico-chimico del legno.

La quantificazione del livello di degrado è stata ottenuta mediante studi anatomici e fisico-chimici della struttura legno. Questi studi condotti preliminarmente all'inizio del trattamento si pongono come obiettivo principale quello di caratterizzare lo stato di conservazione dei reperti che, per la variabilità specifica, per la variabilità degli ambienti di conservazione e per la durata del tempo di permanenza, possono presentare livelli di degrado estremamente variabili, anche all'interno dello stesso sito. Ciò rende necessaria l'adozione di metodiche di caratterizzazione quanto più possibile non distruttive e non eccessivamente costose. In particolare nel caso delle monossili trattate presso la Soprintendenza per i beni archeologici della Lombardia sono state applicate innovative tecniche di analisi infrarossa per la caratterizzazione qualitativa e quantitativa dei polimeri costituenti la parete cellulare. Grazie ai risultati della caratterizzazione è stato possibile impostare i trattamenti secondo considerazioni specifiche per ciascuna delle monossili sottoposte al trattamento, consentendo una ottimizzazione dei materiali e dei tempi di trattamento.

Le restanti quattro monossili di Piadena (CR), Corte Cortesi (CR) e le due di Pieve di Grumone (CR) sono attualmente mantenute in vasche con pompa di ricircolo per l'acqua nell'area esterna del Centro.

Il caso della monossile di Isola Dovarese (CR)

La monossile di Isola Dovarese ha subito un destino diverso a causa delle sue dimensioni: recuperata nel 1995, non è stata conservata in vasca, bensì avvolta in uno strato di tessuto-non-tessuto, coperta con sabbia e interrata nel deposito militare di Peschiera del Garda.

Gli anni di interramento l'avevano notevolmente degradata ed è stato necessario organizzarne il recupero effettuando la rimozione del terreno alternato alla costruzione di una barella e di imballaggi provvisori per evitare il suo collasso.

Nel 2001 è stata recuperata e trasferita presso la Soprintendenza. L'intervento ha avuto inizio con la parziale rimozione dei materiali di imballaggio (soprattutto schiuma poliuretana e centine di polistirene), la fase di disinfezione e la pulitura delle fiancate del manufatto.

L'interramento aveva prodotto degli attacchi biologici molto invasivi: tutto il substrato era interessato da patine di aspetto feltroso e lungo le linee di frattura del legno erano presenti ife fungine di due diverse dimensioni indicando così distinti tipi di colonizzazione. L'analisi morfologica, eseguita da Maria Pia Nugari del laboratorio di biologia dell'I.C.R., ha dimostrato che le più grandi appartenevano a Basidiomiceti, probabilmente responsabili dell'attacco primario e che per il tipo di degrado del legno possono essere identificati come agenti della carie bruna. Le ife più piccole, invece, erano connesse alla colonizzazione di Ifomiceti avvenuta probabilmente durante le fasi di recupero e trasferimento: questa tipologia di funghi si sviluppa, infatti, su substrati organici umidi e viene favorito da precedenti attacchi biologici.

Nel 2003, insieme alla monossile di Corte dei Frati, è stata trasportata al Museo Nazionale Scienza e Tecnologia ove è proseguito, in una prima fase visibile anche ai visitatori del Museo, l'intervento di pulitura e rimozione dei sedimenti, consolidamento con resina epossidica bicomponente, nelle percentuali indicate da C. Meucci, e stuccatura strutturale delle fiancate con lo scopo di garantire maggiore adesione delle parti ancora decoese e laddove il consolidamento aveva difficoltà di buona assorbimento.

Per consentire l'eliminazione totale della barella di trasporto e dei materiali di imballaggio realizzati *in situ* è stato necessario studiare un'apposita struttura. La rimozione dei vari strati di imballaggio (schiuma poliuretana, neoprene, assi di legno) è stata eseguita a sezioni di cm 30 distribuite su tutta la lunghezza del manufatto ed in particolare in corrispondenza delle zone individuate ove posizionare gli appositi supporti contenitivi. Ultimata la rimozione anche nella parte inferiore della piroga, l'intervento si è concluso con le stuccature strutturali e quelle di presentazione estetica ricreando la stessa texture della superficie originale, ottenendo una uniforme lettura d'insieme.

All'inizio del 2009 la piroga è stata trasportata a Crema, presso il civico Museo di Crema e del Cremasco in vista del nuovo allestimento, inaugurato nel marzo 2010.

Il censimento

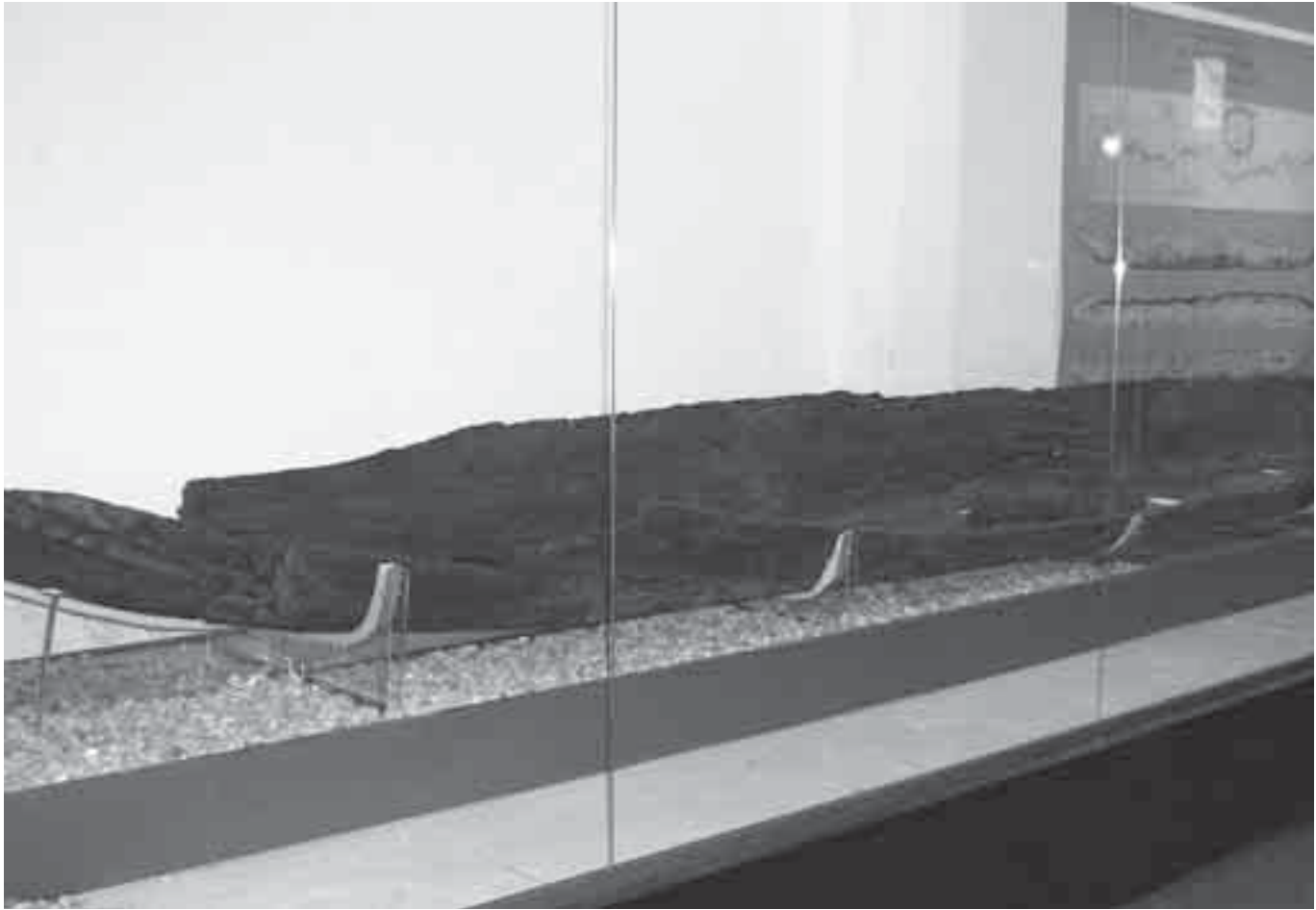
Nel 2005 è stato avviato il progetto per il censimento delle monossili lombarde, una ricognizione di tutti i recuperi, interventi, analisi e soprattutto dell'attuale stato conservativo. Sono state rilevate situazioni molto diverse, dall'abbandono e totale incuria ad esempi di musealizzazione, alla giacenza nelle medesime condizioni di recupero. Questo censimento voluto da E. Roffia è stato importante per conoscere le realtà del territorio e poter avviare un progetto di collaborazione e manutenzione con i Musei e i Comuni, come nel caso delle undici monossili del Museo Civico di Crema e del Cremasco, due sono conservate nei chiostrini del Museo, mentre tutte le altre sono conservate in una vasca retrostante il museo in attesa di essere restaurate ed esposte nel luogo in cui si è appena concluso un intervento di studio, analisi e manutenzione.

In seguito a questa ricognizione, è stato avviato un progetto nell'ambito del riallestimento del Museo di Crema che prevederà l'esposizione di alcune monossili dell'Oglio e dell'Adda, si è stabilito di trasferire ed esporre quella di Isola Dovarese a Crema, insieme a quella Scandolara Ripa d'Oglio.

Il progetto per il censimento è tuttora in corso e prevede a breve la collaborazione con il comune di Asola per la verifica dello stato di conservazione di alcune monossili mantenute in una vasca nei giardini adiacenti il Museo Civico.

Nei prossimi anni l'attenzione sarà costantemente mantenuta sulla cura e manutenzione delle monossili recuperate nel passato, mentre per i futuri rinvenimenti di manufatti in legno imbibito, la Soprintendenza metterà in atto un protocollo di studio ed analisi scientifiche per l'identificazione della specie e del suo degrado, della documentazione grafica e fotografica del luogo di rinvenimento e per la descrizione del manufatto e della sua messa in sicurezza per garantire la sua conservazione *in situ*.

Un caso emblematico è quello dell'impiantito ligneo (sec. XV) rinvenuto durante gli scavi nella Darsena di Milano (NSAL 2006, pp. 99-103) che ha portato alla luce una struttura lignea di notevoli dimensioni (m 50 x 10). A conclusione della campagna di scavo e studio, la struttura è stata ricoperta con un TNT simile al Goretex, da reti di protezione e infine ricoperta da uno spesso strato di terra. In attesa delle decisioni sulle varianti del progetto, anche in funzione della destinazione d'uso dell'area da parte del Comune di Milano, e per garantire il necessario apporto di umidità di cui ha bisogno il legno, si è predisposto un sistema di irrigazione continua con pescaggio diretto dalla falda. Sono state contrassegnate due zone per la verifica, mediante saggi, dello stato conservativo della struttura



328 - Milano. Museo della Scienza e della Tecnologia.
La monossile di Corte dei Frati.

monitorando la presenza della vegetazione infestante.

Il recente rinvenimento della monossile di Spinadesco (CR), sulla quale non è stato al momento possibile un intervento date le avverse condizioni climatiche, ci ricorda che ancora numerose imbarcazioni sono custodite nell'alveo dei fiumi lombardi e che è necessario, prima di provvedere al recupero, un progetto che tenga in considerazione tutte le fasi di lavorazione, dei costi da affrontare sia in occasione del recupero, ma soprattutto quelli per il restauro e la seguente conservazione e le oggettive possibilità di reperire una struttura adatta alla definitiva collocazione e musealizzazione.

**Barbara Grassi, Roberto Mella,
Ilaria Perticucci, Simona Fiori**

SABBIONETA (MN) Statua di Minerva

La storia del monumento e l'intervento di restauro

La storia del monumento

Il monumento, attualmente al centro di Piazza d'Armi, è costituito da diversi elementi sovrapposti. Al centro di tre gradoni è appoggiato un alto dado parallelepipedo a sezione quadrata, con cornici di coronamento e di base modanate. Sopra di esso, si erge una colonna ionica, anch'essa come gli altri elementi in pietra di Botticino, alta m 4,85, con plinto e base in bronzo, finemente decorati e con capitello, egualmente in bronzo, di ordine corinzio. Su questo è collocata la statua in marmo di Minerva. L'altezza globale del monumento è di m 10,20.

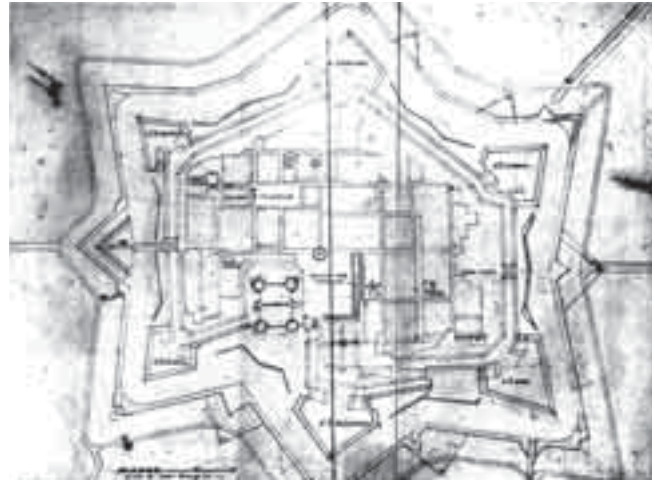
La fonte contemporanea più importante che informa sull'innalzamento del monumento è la cronaca di Nicolò de' Dondi: "Nota come a dì 30 giugno 1584 fu messa in piede la colonna di marmo canelada con la bassa di bronzo et anco il capitello su la piazza del castello di Sabbioneta".



329 - Sabbioneta, statua di Minerva.
Il monumento con la statua.

I documenti Kenneth forniscono invece una serie di indicazioni sulle consegne dei materiali, in particolare chiodi da carpentiere, necessari per costruire la struttura in legno che doveva servire per rialzare la colonna. Le consegne si distribuiscono fra il 4 maggio 1584 e il 30 giugno dello stesso anno, sino quindi al medesimo giorno in cui la colonna fu posta sul suo basamento. Le operazioni di sollevamento dovettero essere piuttosto complesse per l'altezza e il peso (ca. tre tonnellate) del manufatto.

Nella pianta di Sabbioneta del XVII secolo conservata alla Biblioteca Ambrosiana di Milano la colonna appare ubicata lungo l'attuale via Vespasiano Gonzaga, all'incrocio con via Dondi, la stessa posizione che conserverà sino allo spostamento avvenuto nel 1931. Nella maglia ortogonale in cui la città era divisa, la colonna veniva a segnare il punto mediano dell'asse viario principale, quello che collegava la porta della Vittoria con la porta Imperiale. La scelta di collocare la colonna esattamente nel centro ideale della città non è quindi casuale, come non è casuale neppure la scelta dell'immagine posta alla sua sommità. Con lo spostamento del monumento nel 1931, la statua ha subito una rotazione ed è ora rivolta verso la città, mentre in origine era invece orientata verso il com-



330 - Sabbioneta, statua di Minerva.
Pianta di Sabbioneta, secolo XVII (Milano, Biblioteca Ambrosiana).

plesso degli edifici ducali, di certo anche questo con un preciso significato ideologico.

Minerva, assimilazione della greca Athena, è la dea protettrice di tutte le arti che richiedono tecnica, sapere e memoria, ma è anche *Athena Polias*, protettrice della città. Questo duplice ruolo della divinità determina la scelta della sua immagine: Minerva è la saggia divinità che presiede alle opere di costruzione e agli interventi di abbellimento della *Sabuloneta nova* ed è nel contempo patrona e protettrice della città che Vespasiano sta costruendo. Dall'alto della colonna la statua è rivolta verso le fabbriche che appartengono alla vita privata del principe e sembra sottolinearne il ruolo di fondatore e nel contempo di signore della città, garante della protezione e salvezza dei cittadini.

Rare sono le notizie successive alla sistemazione del monumento. Quando fra il 1774 e il 1775 tutti i marmi della collezione di Vespasiano Gonzaga furono portati a Mantova e destinati al nuovo Museo dell'Accademia, non venne preso in considerazione il monumento, forse anche per le difficoltà di un suo smontaggio e trasporto.

E.R.

Lo spostamento

Con il ricollocamento del monumento di Atena/Minerva nel 1931 si chiude la stagione delle opere pubbliche che a partire dal primo dopoguerra, con la demolizione di due tratti della cinta muraria e la realizzazione di due nuovi accessi, ha modificato in modo sostanziale l'assetto urbano della città ideata da Vespasiano Gonzaga Colonna.

Nel registro delle delibere podestarili del Comune di Sabbioneta si evidenzia che tra i mesi di giugno e di agosto dell'anno 1931 il monumento viene spostato al centro di quelli che saranno i giardini pubblici definiti dalla Galleria degli Antichi, dalla strada di ingresso a Sabbioneta da sud ovest e dall'edificio in costruzione delle scuole elementari passando così da simbolico punto ordinatore dell'assetto urbano ad elemento di decoro. La necessità di "provvedere d'urgenza al collocamento dei più bisognosi tra i disoccupati" è alla base della delibera, in data 16 giugno, del commissario prefettizio dott. Filiberto Cavandoli che "ebbe l'ispirazione di fare sistemare la piazza Vittorio Emanuele III in conformità al desiderio da tempo unanimemente espresso dall'intera cittadi-



331 - Sabbioneta, statua di Minerva.

La piazza con la colonna prima dello spostamento.

nanza". Successivamente in data 14 agosto i lavori per lo spostamento della colonna marmorea ed il livellamento della piazza eseguiti dalla ditta Chiozzini Francesco e diretti dall'ing. Beduschi Cavour sono liquidati da una delibera podestarile in lire 3.550 senza però specificarne la consistenza tecnica esecutiva e senza evidenziare un eventuale parere espresso in merito da parte della Regia Soprintendenza. Una delibera podestarile del mese di marzo dell'anno 1932 appalta la fornitura e la piantumazione degli alberi "necessari ad ornamentare la piazza Vittorio Emanuele III" portando quella che era la piazza d'armi della città di Sabbioneta al suo aspetto attuale.

Aneddoti e particolari sulle opere inerenti lo spostamento vengono offerti dal confronto delle immagini tra il prima ed il dopo e dalla testimonianza diretta del sig. Bruno Storini.

L'orientamento della statua viene invertito portando il volto dalla direzione sud/ovest rivolta alla piazza d'armi a quella nord/est rivolta alla città.

Il basamento in marmo della colonna era costituito da tre gradoni il più largo dei quali (m 3,36 x 3,36) si adeguava all'andamento non uniforme del terreno mentre quello nuovo viene realizzato con una base fondale molto più larga (m 5,79 x 5,79) collegata ai tre gradoni tramite una ulteriore base a tronco di cono rivestita in cubetti di porfido.

I gradoni in marmo del basamento, che si presentavano a spigolo vivo, vengono arrotondati a mezzo toro con l'utilizzo di scalpello e bocciarda da un operaio del Comune che riceve le lamentele ed i commenti negativi alla modifica da parte di numerosi cittadini che seguono i lavori.

L'impalcatura di legno del ponteggio di cantiere già pronta per l'inizio dei lavori viene giudicata da un muratore di passaggio non sicura e perciò completamente ricostruita con criteri di maggiore solidità strutturale.

Una seconda testimonianza verbale, confusa e di difficile verifica, data alla seconda metà degli anni cinquanta la caduta, a causa di un violento temporale, di un braccio della statua di Atena/Minerva senza indicarne però lo stato di conservazione e la destinazione.

G.B.G.

La "colonna di marmo canelada"

Reputata antica e ritenuta, senza alcuna base documentaria, proveniente da Roma, la colonna monolitica decorata a scanalature è realizzata in pietra di Botticino,



332 - Sabbioneta, statua di Minerva.

Il capitello in bronzo.

estratta dall'omonimo territorio delle Prealpi bresciane. Il litotipo fa escludere con certezza che si tratti di un pezzo antico proveniente da Roma, poiché in età romana questa pietra ha un'area di diffusione quasi esclusivamente limitata all'attuale territorio lombardo. Per le dimensioni e per l'ottimo stato di conservazione della colonna sembra peraltro difficilmente ipotizzabile anche il riuso di un pezzo antico proveniente dall'areale sopra indicato.

Le cave della pietra di Botticino cessano la loro attività in età tardoromana e sono scarsamente utilizzate per tutto il Medioevo, mentre la loro "riscoperta" con l'uso massiccio di questa pietra nell'edilizia bresciana avviene con il Rinascimento. Proprio Vincenzo Scamozzi, il progettista del teatro di Sabbioneta, nel suo trattato di architettura descrive la pietra di Botticino, di cui esalta i pregi, in particolare la possibilità di ricavare pezzi di "buone lunghezze", quindi ben adatti alla realizzazione di colonne delle dimensioni di quella in esame.

Ma oltre a questa importante testimonianza dello Scamozzi, un ulteriore elemento fa escludere che la colonna sia di età antica. Le sue dimensioni sono riferite al modulo in uso nella zona sabbionetana nel Cinquecento: la colonna è alta infatti esattamente 10 braccia cremonesi, mentre tutto il monumento che sorregge la statua è alto 18 braccia. Le sue misure appaiono però anche in stretto rapporto dimensionale con quelle di altre parti dello stesso monumento. Non può essere infatti casuale il rapporto 1:3 fra la struttura parallelepipedica che ne costituisce la base e la colonna stessa, il rapporto 1:4 fra la statua e la colonna con base e capitello.

Si può così ipotizzare che successivamente alla decisione di elevare in questo punto della città la statua di Minerva scelta simbolicamente, sia stato progettato il monumento, seguendo un disegno preciso, che ha commisurato le sue diverse parti sulle dimensioni della scultura antica, modulando in rapporto ad essa i differenti elementi costituenti il monumento. Tutto sembra quindi gravitare sulla figura presente alla sommità dell'opera e concorrere nelle dimensioni delle diverse parti del monumento a dare slancio e armonia all'insieme.

E.R.

La base e il capitello in bronzo

Il capitello, di ordine corinzio, e la base in bronzo sono



333 - Sabbioneta, statua di Minerva.
La base in bronzo.



334 - Sabbioneta, statua di Minerva.
Particolare del capitello.

citati nella cronaca di Nicolò de' Dondi, senza altri particolari. Che siano opera di Andrea Cavalli, fonditore e incisore, funzionario presso la zecca di Sabbioneta, si ricava dall'iscrizione posta sulla base: *Andreas Caballus fecit MDLXXXIII*. La connessione temporale con il dono fatto il 4 aprile dello stesso anno dal duca Vespasiano a Andrea Cavalli, "cittadino di Sabloneta, nostro orefice", di un appezzamento di terreno ha indotto giustamente a collegare il dono stesso con l'esecuzione dei due pezzi architettonici.

L'esame ravvicinato del capitello ha mostrato l'eccezionalità del manufatto anche dal punto di vista tecnico, le sue ottime condizioni conservative, la presenza di una splendida patina bruna.

Il capitello, alto m 0,70, è formato da due corone di otto foglie di acanto, a lobi di cinque fogliette, con occhielli piriformi obliqui fra i lobi e fitte e profonde nervature mediane e lungo i lobi laterali. Sotto l'abaco è ben visibile l'orlo del calato, sottolineato da una fascia orizzontale su cui è presente con belle lettere capitali incise con cura l'iscrizione: *VESPASIANVS/ DEI GRATIA/ SABLONETAE/ DVX PRIMVS*.

Il capitello è realizzato per fusione cava. L'interno è stato probabilmente riempito con materiale pesante per permettere all'elemento architettonico di sorreggere senza cedimenti la scultura in marmo.

E.R.

La statua di Minerva

La statua, stante, rappresenta Athena-Minerva. Il peso del corpo grava sulla gamba destra, la sinistra è avanzata e flessa all'indietro. Indossa un chitone, stretto in alto sopra la vita da una cintura sottile, da cui ricadono fitte pieghe aderenti al corpo che, nella parte inferiore della figura, scendono più pesanti sino a terra, coprendo quasi completamente entrambi i piedi, calzati da sandali. Un himation copre la spalla e il braccio sinistro e avvolge posteriormente la figura; dalla spalla esso scende sul fianco destro e da qui è raccolto in un rotolo di pieghe sul braccio sinistro. Sul petto si trova l'egida, ricoperta da squame leggermente incise, con al centro il gorgoneion. Entrambe le braccia sono lacunose: il destro, proteso lateralmente e piegato in avanti doveva sorreggere la lancia, il sinistro era piegato e proteso in avanti. La testa, rivolta verso destra, è coperta da un elmo di tipo corinzio. La forma del volto è ovale; la capigliatura è scompartita al centro in due bande di capelli che proseguono sino all'attaccatura

delle orecchie. Come hanno confermato anche le analisi mineralogiche, la testa è pertinente alla statua, ma è stata maldestramente riposizionata nella sua sede originaria, con ogni probabilità proprio nell'intervento cinquecentesco.

Secondo una tradizione storiografica che ha trovato ampio seguito, anche se priva di riscontri oggettivi, la statua verrebbe da Roma e sarebbe pervenuta a Vespasiano tramite il padre, Luigi Rodomonte, che si trovava nella città durante il saccheggio qui operato dai Lanzichenecchi nel 1527. È molto più probabile invece che la statua sia stata acquistata dallo stesso Vespasiano sul mercato antiquario, forse da quello romano, da cui provengono molte delle sue antichità. Proprio agli anni fra il 1579 e il 1584 risalgono diverse licenze di esportazione da Roma relative a marmi antichi trasportati a Sabbioneta.

La scultura al momento del suo posizionamento doveva essere completa, integrata in tutte le parti mancanti e con l'aggiunta del cimiero sopra l'elmo. A quest'intervento di restauro è da attribuire anche il completamento di una lacuna del ginocchio, mentre non è possibile sapere se le parti attualmente mancanti delle braccia e del panneggio fossero originali e in quella circostanza riassemblate o anch'esse di integrazione. Il braccio destro, per la parte oggi conservata, è originale e pertinente alla scultura; le parti mancanti dello stesso braccio, il braccio sinistro, le due porzioni del panneggio, sono tutti elementi probabilmente caduti e dispersi nel corso del tempo.

La ricerca dell'archetipo cui è riconducibile la Minerva di Sabbioneta non risulta semplice, perché appare un'opera eclettica con elementi stilistici diversi. La presenza dell'egida, l'elmo, la posizione del braccio destro sollevato a reggere originariamente la lancia consentono di identificare con immediatezza la scultura nell'immagine di Minerva, ma l'impostazione generale della figura e la ponderazione del corpo costituiscono elementi comuni anche ad altri soggetti. Il tipo statuaria infatti rinvia a numerose immagini di divinità iconograficamente simili. In età ellenistica e romana il tipo, con numerose varianti nella ponderazione, negli attributi, nei dettagli dell'abbigliamento e del panneggio, ha particolare successo in diverse rappresentazioni di divinità come Igea, Tyche Fortuna, Isis Fortuna, Muse e Ninfe, ma anche in statue iconiche.

Il prototipo della statua di Sabbioneta per le proporzioni alte e slanciate, per l'armoniosa flessuosità del corpo, per la posizione della cintura, per la resa del panneggio è sicuramente da riferire ad età ellenistica. Pur rispondendo a valori plastici classici nell'impostazione e nella



335 - Sabbioneta, statua di Minerva.
Vedute anteriore, posteriore e laterali della statua.

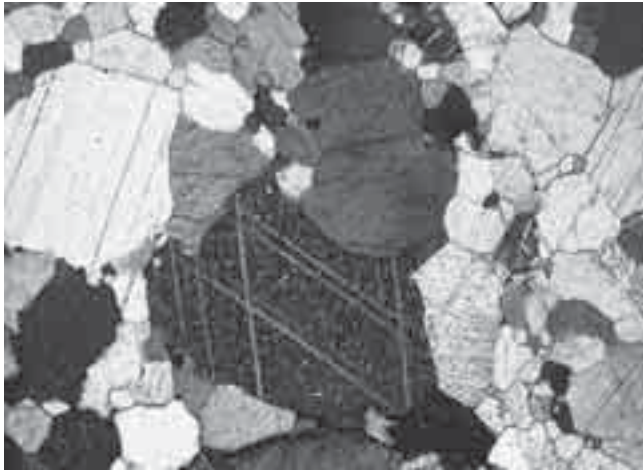


336 - Sabbioneta, statua di Minerva.
Particolare della statua.



337 - Sabbioneta, statua di Minerva.
La testa con il cimiero aggiunto nel Cinquecento.





338 - Sabbioneta, statua di Minerva.

Microfotografia in luce polarizzata, nicol incrociati. I cristalli di calcite hanno dimensioni molto diverse fra loro.



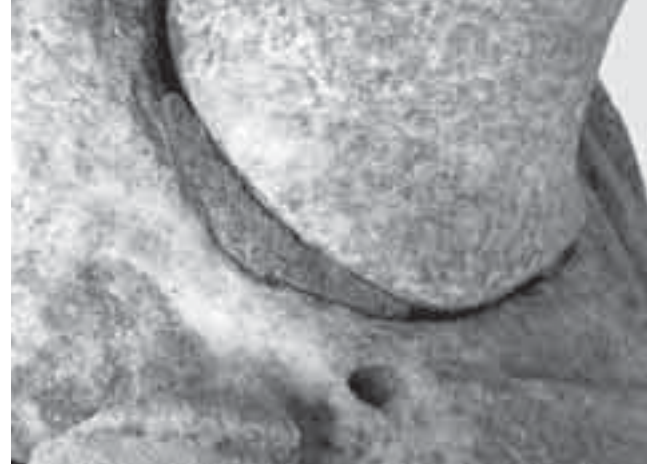
339 - Sabbioneta, statua di Minerva.

L'erosione superficiale ha colpito i cristalli di calcite del marmo della statua.



340 - Sabbioneta, statua di Minerva.

Sulla superficie del fusto della colonna sono ben visibili le venature di calcite spatica e le macchie di carbonato di rame.



341 - Sabbioneta, statua di Minerva.

Particolare dell'inserzione della testa della statua con stuccatura in malta.

compostezza della figura, la scultura rivela nel movimento accentuato della gamba sinistra a cui si collega la flessione del busto verso sinistra, con il fianco destro sporgente in corrispondenza della gamba tesa, un movimento tortile e un ritmo che richiamano opere tardo ellenistiche. Si può fare riferimento a un originale del II secolo a.C., in considerazione della struttura volumetrica della figura e del colorismo del panneggio, elementi che evocano esperienze formali di questo periodo.

Il volto della Minerva di Sabbioneta è invece una rielaborazione genericamente classicheggiante, che trova confronti con alcune teste derivate da prototipi di età classica.

Per l'uso del trapano, evidente ancora, nonostante l'abrasione della superficie, nella resa della capigliatura, come nelle pieghe profonde della parte inferiore dell'himation e del chitone, si può pensare a un'opera di età tardo-adrianea o antonina, cui rimanda anche un certo gusto accademico, visibile nella cura del particolare e nel ricercato contrasto fra il colorismo del panneggio nella parte inferiore e il calligrafismo della parte superiore del chitone.

E.R.

Le indagini sui materiali

Le indagini scientifiche, effettuate su campioni appositamente prelevati durante l'intervento conservativo, hanno consentito l'identificazione dei materiali lapidei impiegati per la realizzazione della statua, della colonna e del plinto; sono state inoltre caratterizzate le malte impiegate nelle stuccature ed i prodotti secondari formatisi in seguito a fenomeni di alterazione dei metalli. Come metodi di indagine ci si è avvalsi della microscopia ottica in luce polarizzata su sezione sottile e della diffrazione ai raggi X su polveri.

La statua è stata realizzata con un marmo bianco a grana fine con cristalli di calcite di dimensioni comprese fra mm 0,2 e 0,8. Il braccio e la testa sono costituiti da un marmo affine a quello della statua con cristalli di calcite compresi fra 0,2 e 1,0 mm. L'erosione superficiale del carbonato di calcio che costituisce il marmo ha evidenziato la struttura del marmo stesso isolando i singoli cristalli di calcite.

L'identificazione della provenienza dei marmi bianchi è uno degli argomenti più controversi dell'archeometria e non è possibile ottenere risultati certi anche ricorrendo ad indagini scientifiche molto sofisticate. In questo caso

ci limitiamo ad osservare che il marmo utilizzato presenta caratteristiche composizionali e strutturali molto simili a quelle del marmo bianco cavato a Belevi, in prossimità dell'antica città di Efeso sulla costa egea dell'odierna Turchia.

La colonna ed il plinto sono stati realizzati con un calcare dolomitico di colore biancastro. L'erosione dei carbonati, costituenti della pietra, ha messo in evidenza sulla superficie esterna le venature e le cavità riempite da cristalli di calcite spatica. È identificabile come pietra di Botticino, proveniente dall'omonimo territorio nelle Prealpi lombarde a poca distanza dalla città di Brescia. Il Botticino è stato utilizzato fin dall'epoca romana per la sua "onesta durezza, bianchezza e bella grana" e se ne "ritrovano buone lunghezze e grossezze" (V. SCAMOZZI, *L'idea dell'architettura universale*, Venezia 1615). Si tratta dunque di una pietra adatta per la realizzazione di grandi elementi monolitici, come i fusti delle colonne.

Sulla superficie lapidea sono stati rilevati prodotti secondari di alterazione, come il carbonato di rame, certamente da mettere in relazione al capitello e alla base della colonna in bronzo.

Le numerose malte di stuccatura, utilizzate per nascondere le congiunzioni fra le diverse parti della statua, sono classificabili come malte con un legante di cemento Portland e un aggregato di minuti cristalli di quarzo. Malte di questo tipo sono comuni nelle stucature già esaminate in diversi edifici monumentali della Lombardia e, vista la presenza di cemento Portland, si può dedurre che siano state messe in opera non prima della fine del XIX secolo.

R.B., L.F.

Il restauro

L'osservazione ravvicinata del monumento effettuata nell'ottobre 2005 aveva messo in evidenza la pericolosa precarietà statica di alcune parti della statua: il braccio destro, unico superstite, risultava non correttamente posizionato e la testa un poco scesa verso il panneggio e leggermente ruotata. I perni in ferro e le grappe che reggevano altri elementi oggi perduti del braccio destro, si erano molto ossidati e, aumentando di volume, avevano provocato spaccature nel marmo con rischio di caduta di alcuni frammenti nella parte posteriore. La superficie della statua e la malta che le faceva da base erano completamente ricoperte da uno spesso strato di biodeteriogeni costituito da licheni di diversi tipi e da microalghe che con i loro cataboliti acidi intaccavano gravemente il materiale costitutivo sciogliendo il carbonato di calcio che lega i cristalli con conseguente perdita di questi ultimi e del modellato. Il bronzo del capitello e della base della colonna presentavano, specie nelle parti basse, dove più ristagna l'acqua, seri fenomeni di corrosione e un accumulo di sali solubili, tra cui quelli di rame; questi ultimi, a causa del dilavamento dovuto ai fenomeni atmosferici, avevano creato brutte scolature verdi su colonna e basamento. La colonna mostrava estese stucature in cemento all'estremità superiore e numerose rotture sul plinto, anch'esse apparentemente bloccate dal cemento, ma in fase di distacco a causa dei muschi e dei licheni che vi si erano annidati. La superficie lapidea appariva molto scabra e solcata da numerosissime microfrazioni. Il basamento, oltre che dalle croste nere e dai licheni nei sottosquadri, era deturpato da scritte e graffiti eseguite con le più varie tipologie di pennarelli e bombolette spray; tali atti vandalici interessavano anche parte del basamento in bronzo, la cui patina era rotta da scritte incise. I gradini erano stati



342 - Sabbioneta, statua di Minerva.

Retro della statua di Minerva: particolare, prima del restauro, delle spaccature del marmo all'attacco tra il busto e il braccio destro.



343 - Sabbioneta, statua di Minerva.

La statua di Minerva prima del restauro.

rimontati negli anni Trenta del secolo scorso in modo scorretto, tanto da dare l'impressione che il monumento avesse subito un dissesto statico; stuccati grossolanamente e con vistose aperture tra un blocco di marmo e l'altro, si presentavano estesamente ricoperti da polveri ed attacchi



344 - Sabbioneta, statua di Minerva.

Il capitello in bronzo prima del restauro: evidenti i fenomeni di corrosione e i sali di rame.



346 - Sabbioneta, statua di Minerva.

Stuccatura in cemento in fase di rimozione dall'estremità superiore della colonna, in coincidenza con il punto di appoggio del capitello.

microbiologici costituiti sia da licheni sia da microalghe. La situazione appariva dunque molto seria dal punto di vista conservativo, tale da richiedere un urgente intervento di restauro, realizzato tra settembre 2007 e aprile 2008.

Dopo un'accurata campagna fotografica, si è iniziato il trattamento biocida della statua, utilizzando un prodotto diluibile in alcool puro per limitare l'applicazione di acqua su di una superficie così deteriorata e porosa; si è poi proceduto all'asportazione meccanica, a bisturi, degli spessissimi strati di licheni che rendevano impermeabile la superficie impedendo al biocida di attaccare le sottostanti microalghe, l'agente biodeteriogeno più pericoloso. Terminata questa operazione, si è ripetuta l'applicazione di biocida un'altra volta concludendo l'intervento con una spazzolatura ed un veloce risciacquo del marmo con acqua demineralizzata. Testa e braccio, posizionati in modo scorretto, sono stati staccati; verificata la funzionalità dei perni in ferro alloggiati però correttamente nel piombo che li isola dal marmo, tolti i prodotti di corrosione e trattato il metallo con convertitore di ruggine, ripulite le sedi dalle vecchie stuccature e isolate le superfici da incollare con resine acriliche in soluzione, i due elementi in marmo sono



345 - Sabbioneta, statua di Minerva.

Parte superiore del fusto della colonna macchiata di verde/azzurro dalle scoloriture dei sali di rame.



347 - Sabbioneta, statua di Minerva.

Particolare, prima del restauro, delle rotture presenti sul plinto della colonna: i frammenti di materiale lapideo sono solo parzialmente vincolati dalle stuccature in cemento.

stati ricollocati in modo più corretto. Per gli incollaggi sono state utilizzate resine epossidiche bicomponenti.

Il consolidamento del materiale lapideo era molto importante, come pure la durata del trattamento biocida, vista la collocazione della statua e la gravità dell'attacco: si è dunque scelto di utilizzare un silicato di etile che contenesse anche un principio attivo biocida, il Bioestel CTS. L'applicazione è stata fatta a pennello in più mani ripetute fino al rifiuto. Eseguita quindi la stuccatura e la micro-



348 - Sabbioneta, statua di Minerva.

Il basamento in bronzo a la parte superiore del dado parallelepipedo in pietra di Botticino prima del restauro: si leggono sul bronzo i depositi e le ossidazioni e sulla pietra le stuccature in cemento, le croste nere e i graffiti.



350 - Sabbioneta, statua di Minerva.

Busto di Minerva durante la rimozione dei biodeteriogeni.

stuccatura di giunti, piccole lacune e fessurazioni, con malta di calce idraulica e polvere di marmo, equilibrata la superficie con acquarelli e limitati scialbi a calce e terre, si è applicata una resina silossanica per proteggere e rendere idrorepellente la superficie.

Contestualmente si interveniva sui bronzi, sulla colonna e sul basamento. La pulitura dei bronzi è stata totalmente meccanica perché lo spesso strato di cera nera rinvenuto sul metallo, steso quasi certamente al momento dello spostamento del monumento, non rispondeva a nessun solvente né al calore; sono seguiti accurati risciacqui con acqua demineralizzata e successive disidratazioni. Con inibitore di corrosione, il Benzotriazolo, in alcool puro, si sono trattate le parti spatiniate o danneggiate dai graffiti, con convertitore di ruggine si sono bloccate le ossidazioni su ciò che rimane dei "chiodi di fusione" o "chiodi distanziatori"; le superfici sono state protette con Inrcal 44.



349 - Sabbioneta, statua di Minerva.

La testa della statua di Minerva durante l'intervento di pulitura: a sinistra sono stati eliminati i biodeteriogeni, ovvero licheni e alghe.

Sulla colonna, trattata con biocida, si sono applicate compresse di argilla e polpa di cellulosa con carbonato d'ammonio e EDTA solo sulle parti macchiate dai sali di rame o dagli ossidi di ferro, il resto della superficie lapidea è stata pulita con acqua e tensioattivo; importanti sono state le rimozioni delle stuccature in cemento armato con filo di ferro e l'incollaggio dei frammenti di plinto distaccati. Dopo la stuccatura di lacune e microfessurazioni, si è protetta la pietra con resina silossanica.

Complesso si è rivelato il restauro di basamento e gradini dove si riscontravano i peggiori interventi eseguiti in passato e la più varia tipologia di degrado: trattamento biocida, pulitura chimica ad impacco con carbonato d'ammonio, applicazione di sverniciatore sulle scritte, micro-sabbatura con ossido d'alluminio sulle croste nere, rimozione meccanica di malte cementizie e di accumuli di cera, sono state le operazioni di pulitura cui è seguita la stuccatura e la protezione delle superfici lapidee con un prodotto anticrittogamico per facilitare le manutenzioni future.

M.C.C.

**Guido Boroni Grazioli, Roberto Bugini,
Maria Chiara Ceriotti, Luisa Folli, Elisabetta Roffia,**

Finanziamento dell'intervento: Soprintendenza per i Beni Archeologici della Lombardia e Comune di Sabbioneta. Direzione dei lavori: E. Roffia, Soprintendenza per i Beni Archeologici della Lombardia. Intervento di restauro: M.C. Ceriotti (Consorzio Arkè, Roma), con la collaborazione di G. De Rose, G. dal Monte, S. di Marcello e A. Martensen. Analisi petrografiche e indagini sulle cause di degrado dei manufatti lapidei e bronzi: R. Bugini CNR- Istituto per la Conservazione e la Valorizzazione dei Beni Culturali, Sezione "Gino Bozza", Milano e L. Folli. Disegno del monumento: G. Boroni Grazioli. Fotografie: M.C. Ceriotti; L. Caldera e L. Monopoli, Laboratorio Fotografico della Soprintendenza per i Beni Archeologici della Lombardia.