

Le armature giapponesi: storia, scienza e tecnica di un complesso restauro polimaterico

Enrica Cabianca

Laboratorio di Restauro Dipinti e Opere Polimateriche, Open Care - Servizi per l'Arte, Via Piranesi, 10. I-20137 Milano.
E-mail: enrica.cabianca@opencare.it

RIASSUNTO

In occasione dell'allestimento del neonato Museo della Natura e dell'Uomo di Padova, il laboratorio di conservazione e restauro di Open Care si è occupato della valorizzazione e conservazione di un nucleo di beni eterogenei, fra cui quattro armature giapponesi, provenienti dal Museo d'Arte Orientale di Ca' Pesaro (VE).

Per comprendere nel dettaglio il procedimento e la complessità che caratterizzano in maniera sostanziale il restauro di opere polimateriche, sono presentati alcuni interventi effettuati su differenti elementi che costituiscono l'armatura giapponese (interno in pelle della corazza, rivestimento in lacca esterno alla corazza, maniche in tessuto ed elmo in metallo).

Parallelamente alla ricerca storica e alla rilevazione dello stato conservativo di ogni singolo pezzo, si è avuta la possibilità di effettuare analisi scientifiche (presentate al convegno "Dialogando con la materia, giornata di studi in memoria di Fabio Frezzato", Pinacoteca di Brera, Milano 21/11/2023) per approfondire le tecniche esecutive nell'uso dei materiali e mirare le operazioni di intervento sui manufatti.

Per dare vita nel tempo alle armature restaurate, è stato importante curarne la corretta conservazione nella sede espositiva, sia in riferimento ai parametri standard museali, sia in riferimento alla progettazione di sostegni mobili realizzati ad hoc e alla possibilità di prevedere una rotazione espositiva periodica dei pezzi.

Parole chiave:

armature giapponesi, restauro polimaterico, lacche urushi.

ABSTRACT

Japanese armour: the history, science, and techniques of complex multi-material restoration

On the occasion of the opening of the newly established Padua's Museum of Nature and Humankind, the conservation and restoration department of Open Care Servizi per l'Arte has focused on enhancing and preserving a diverse collection of items, which includes four suits of armor originating from the Ca' Pesaro Museum of Oriental Art (VE).

To gain a thorough understanding of the procedures and complexities that significantly define the restoration of polychromatic works, several interventions were conducted on various components of the Japanese armor (the leather interior of the cuirass, the external lacquer coating of the cuirass, fabric sleeves, and metal helmet) have been presented.

Alongside historical research and assessing each item's conservation status, opportunities emerged to undertake scientific analyses (presented at the conference "Dialoguing with Matter, a study day in memory of Fabio Frezzato", Pinacoteca di Brera, Milan, 21/11/2023) that would deepen the understanding of the materials' execution techniques and refine the intervention operations on the artifacts.

To ensure the long-term vitality of the restored armors, it has been crucial to consider their conservation in the exhibition space, considering not only standard museum parameters but also the design of bespoke mobile supports and the potential for planning a periodic rotation of the displayed pieces.

Key words:

japanese armor, multi-material restoration, urushi lacquers.

Le armature giapponesi vennero realizzate e considerate come pezzi unici di artigianato intorno al X-XI secolo per gruppi militari che si diffusero in Giappone, conosciuti come samurai ossia "colui che serve", con incarico di proteggere ed espandere il proprio dominio; tra il XII e il XV secolo riscontriamo la completa evoluzione della creazione delle armature da parata.

Per la realizzazione delle armature si assemblavano gli elementi compositivi in maniera minuziosa e precisa con lo scopo primario di proteggere il guerriero dalle frecce e di contraddistinguerlo con dettagli caratteristici ed esclusivi di manifattura e decorazione.

Il periodo di massima fioritura della produzione è stato il periodo Edo (1603-1868) al quale appartengono la maggior parte delle armature giunte ai giorni nostri e

quelle in oggetto. Da qui l'armatura divenne a tutti gli effetti una vera e propria opera d'arte.

In quest'epoca, i samurai ricoprivano un ruolo di tipo amministrativo piuttosto che militare; pertanto, le armature venivano create per occasioni ufficiali, con un'attenzione maggiore alle decorazioni e alle lavorazioni di ogni singolo elemento con continui riferimenti alla cultura orientale.

La struttura delle armature non è variata molto nel corso dei secoli; quella tradizionale prevedeva l'assemblamento di molteplici materiali pregiati come l'acciaio, il cuoio, la lacca e la seta, spesso ornati con l'aggiunta di dettagli finemente lavorati come monogrammi, chiusure e ornamenti, in oro e colori contrastanti, che rendevano l'insieme una protezione efficace e un pregiato costume di moda.

Le principali parti compositive dell'armatura giapponese classica sono: "do" (corazza in cuoio o ferro), "kusazuri" (scarsella posta sopra la corazza, in tessuto e lamine in metallo), "haidate" (cosciale in tessuto coperto da placche o maglie in metallo), Sode (spallacci ancorati sopra la corazza in lamine di metallo o cuoio), "kote" (manica in tessuto ricoperta da placche in metallo), "suneate" (schinieri in lamina di metallo), "kabuto" (elmo in ferro e cuoio), "mempo" (maschera protettiva per il volto).

Il materiale più adoperato, in quanto considerato il più resistente e robusto, era il metallo, che fungeva nella maggior parte dei casi da supporto di sostegno. Il metallo veniva forgiato a mano e utilizzato per costruire la corazza tramite piccole piastre lamellari unite e sormontate per offrire resistenza e flessibilità. Era utilizzato inoltre per la realizzazione di elmi o altre componenti che avevano la funzione di proteggere i guerrieri.

Il materiale era sagomato anche per dettagli più minuziosi quali la cotta delle maniche, che veniva cucita direttamente al tessuto sottostante, o le piccole decorazioni ornamentali.

Uno dei materiali più conosciuti e ampiamente adoperati era la lacca giapponese, che ricopriva gran parte degli elementi strutturali, talvolta anche ogni singolo anello della cotta metallica delle maniche. La funzione della lacca, per le sue qualità impermeabili e di resistenza, era spesso quella di preservare i materiali che ricopriva ossia quelli maggiormente sensibili al degrado provocato da agenti esterni, evitando per esempio fenomeni di ossidazione in special modo sugli acciai. Generalmente erano lacche urushi (derivate da una resina naturale che si ottiene dal succo di un albero chiamato *Rhus verniciflua* – albero della lacca – che cresce principalmente in Giappone, Cina e Corea), applicate con la tecnica tradizionale giapponese composta da una stesura di numerosi strati. Ogni strato ha necessità di seccare totalmente prima che venga applicato il successivo. Il processo di indurimento avviene in ambienti umidi, poiché l'umidità favorisce il processo di ossidazione della resina che, una volta solidificata, è estremamente dura.

Erano utilizzati anche supporti membranacei come pelle e cuoio, che risultavano molto resistenti sia per l'assemblamento delle numerose placche metalliche, sia per la giunzione di lastre con notevole peso e spessore. Decorazioni e finiture erano create con carte sottili, internamente o esternamente a elementi come elmo o spallacci o corazza stessa, caratterizzate da motivi differenti e fra i più svariati. E infine troviamo seta e tessuti di diversa tipologia e fantasia, riccamente adornati con fili dorati o argentati.

Il legno invece era utilizzato soprattutto per la realizzazione dei contenitori originali che accompagnavano le armature negli spostamenti, ed erano spesso rivestiti in cartapesta o cuoio (Civita, 2012).

VALUTAZIONE E ANALISI DELLO STATO DELLE ARMATURE

Le armature restaurate sono quattro (n. 3260, n. 3234, n. 3229, n. 3218) e la numerazione di riferimento è quella relativa all'identificazione attuale al Museo. Si consideri che nessuna delle armature risulta totalmente completa di ogni pezzo. È evidente però con quale quantità di materiali e con quale tipologia di assemblamento siano state realizzate, sia per l'esecuzione della struttura, sia per la parte decorativa.

Stato conservativo

L'analisi dettagliata dei pezzi, avvenuta dapprima in occasione di un sopralluogo nello spazio di conservazione e successivamente nei laboratori di restauro con differenti fonti luminose, aveva permesso di identificare criticità attribuibili a diversi fattori. Si riscontravano degradi attribuibili ad agenti atmosferici per l'esposizione dei manufatti alla luce e all'aria, a cambiamenti climatici e a sbalzi termoisometrici. Questi fattori avevano portato scolorimenti e indebolimenti dei tessuti, sollevamenti di diversa natura ed entità con conseguente perdita di materia originale, ossidazione dei metalli, sovrapposizioni di varia natura, opacizzazioni e sbiancamenti in generale da sporco e polvere depositati, alterazioni cromatiche e superficiali delle lacche. Si consideri che la lacca ha la capacità di resistere ad alte temperature, tuttavia non sopporta lunghe esposizioni ai raggi UV. Le differenze di cromia e materia sulle lacche sono state presto confermate dal confronto con le parti laccate nascoste sui rovesci degli elementi compositivi come elmo e corazza dove la superficie era notevolmente più lucida.

Erano evidenti danni meccanici imputabili all'elevato peso strutturale delle armature, maggiormente del corpo principale e degli elementi più robusti; danni causati da trasporto, movimentazione e prolungato allestimento. Si rilevavano spaccature e sconnessure di placche e di cuoio, strappi e lacerazioni di lacci in pelle e in tessuto, indebolimento delle fibre tessili provocato dal peso e dalle tensioni nel tempo. In molti casi le sollecitazioni delle parti giuntate aveva-

no portato alla perdita di elementi di assemblaggio e decorazione; vi era infatti la mancanza di alcuni rivetti in corrispondenza delle lastre sugli elmi e di lacci in pelle che fungevano da giunzione della struttura interna alla corazza. Vi erano mancanze anche di piccole decorazioni in metallo applicate come ornamento per corazza o spallacci.

Si evidenziavano degradi imputabili al naturale invecchiamento e alla depolimerizzazione dei materiali nel tempo; erano presenti sollevamenti e indebolimenti dei supporti cartacei e dei tessuti, cretature delle lacche, alterazioni cromatiche superficiali e opacizzazioni.

Analisi scientifiche

Parallelamente agli interventi di restauro è stata condotta una campagna analitica che ha dato la possibilità di acquisire elementi utili alla conoscenza delle tecniche esecutive, approfondire, analizzare e confrontare i materiali originali.

La campagna a cura del Centro Ricerche sul dipinto, divisione della CSG Palladio S.r.l., ha previsto le analisi su nove campioni e i risultati ottenuti dall'applicazione delle diverse metodologie analitiche hanno permesso di chiarire nella maggior parte dei casi la natura dei materiali utilizzati.

Sono state effettuate: analisi Py-GC/MS, pirolisi-gascromatografia/spettrometria di massa (Py-GC/MS), per la caratterizzazione delle lacche; analisi HPLC-MS, cromatografia liquida/spettrometria di massa tandem (LC-MS/MS), per il riconoscimento dei coloranti nel filato; analisi FTIR, microspettrofotometria, per l'identificazione di materiali membranacei di natura apparentemente dubbia; analisi microstratigrafica completa di analisi al SEM (low-vacuum)-EDX e micro-FTIR per l'indagine su un frammento di lacca.

La descrizione dei prelievi e le relative analisi sono indicate dettagliatamente negli atti del convegno "Dialogando con la materia, giornata di studi in memoria di Fabio Frezzato", Pinacoteca di Brera, Milano. Il resoconto dei risultati è desunto dall'osservazione al microscopio ottico in correlazione con i risultati analitici delle analisi strumentali.

Risultati

Il riconoscimento dei coloranti su tre campioni (provenienti da gonnelli e spallacci) ha permesso di identificare il colorante blu come proveniente da una pianta indigofera, che potrebbe essere l'*Indigofera tinctoria* o anche il *Polygonum tinctorium*, diffusa in Cina, Sud-Est asiatico e Giappone. Le parti di colore bruno e ocre sono caratterizzate dall'uso della tintura giapponese detta yamamomo, in cui è presente il colorante ricavato dalla corteccia della *Myrica rubra*, insieme a tannini. Sulla parte bruna di uno dei campioni sono stati individuati – sulla base del confronto con i dati in letteratura – anche marker della tintura kudzu.

L'analisi sui materiali in similcarta/pelle (decorazioni di corazza e spallacci), prevista su tre campioni, ha

riguardato gli inserti presenti deducendo che i materiali analizzati sono di natura proteica e riconducibili a pergamena.

La caratterizzazione delle lacche su due campioni (corazze) ha evidenziato in entrambi la presenza di una lacca orientale, e in particolare una lacca birmana (nota anche come thitsi), ottenuta dalla *Melanorrhoea (Gluta) usitata*, una pianta nativa di Laos, Myanmar, Thailandia e Cambogia.

L'indagine microstratigrafica, effettuata su un campione, ha permesso di determinare la tecnica esecutiva impiegata nella laccatura della corazza dell'armatura 3218, basata sull'applicazione preliminare di colla animale sul supporto, seguita da vari strati di preparazione bruna composta da argille e ocre in legante oleoso, su cui è stata stesa la lacca birmana.

Osservazioni conclusive

Se tutti i coloranti citati erano certamente conosciuti in Giappone, meno facile è l'associazione lacca birmana-Giappone, benché non si possa escludere che in passato la specie arborea *Gluta usitata*, da cui si ricava la lacca, fosse presente nel territorio nipponico.

La lacca urushi (lacca qi in cinese), la lacca vietnamita e la lacca birmana (a volte chiamata thitsi) sono le tre lacche naturali utilizzate nell'Asia orientale e sud-orientale fin dai tempi antichi per decorare e proteggere gli oggetti (Ingham et al., 1986; Kato et al., 2020; Tamburini, 2021).

La campagna a cura del laboratorio di Thierry Radellet ha previsto l'analisi XRF (fluorescenza a raggi X, che permette di rilevare la presenza di elementi con numero atomico superiore al silicio) su componenti metalliche.

Sono state indagate alcune tipologie di oggetti, tra cui la filettatura presumibilmente argentata su base bruna in metallo dell'elmo dell'armatura 3218. Il confronto della filettatura argentata con il punto sulla base bruna ha permesso di individuare sulla decorazione la presenza di argento (Ag), rame (Cu) e oro (Au). Il ferro (Fe) identificato proviene invece dalla base.

La seconda indagine ha analizzato i baffi della maschera (oggetto senza numero di inventario) presumibilmente realizzati con filettatura argentata su base bruna in metallo. Il confronto del punto argentato con il punto sul bruno di base ha permesso di individuare la presenza di argento (Ag) e mercurio (Hg). Il ferro (Fe) identificato proviene invece dalla base.

Un altro punto è stato effettuato sulla filettatura dorata su base in metallo dell'armatura 3234. Il confronto della filettatura dorata con il punto sul bruno di base ha permesso di individuare la presenza di rame (Cu), oro (Au), zinco (Zn) e piombo (Pb). Il ferro (Fe) identificato proviene invece dalla base.

Infine, è stata indagata la maglia metallica dell'armatura 3234. In entrambi i punti si individua il ferro (Fe), mentre nella decorazione si individua la presenza di stagno (Sn).

GLI INTERVENTI DI RESTAURO E CONSERVAZIONE

Il restauro delle armature giapponesi è considerato un'arte altamente specializzata che richiede competenze sia storiche che tecniche. Per poter affrontare e portare a termine il restauro di tutti i materiali costitutivi, è stato necessario il contributo di professionisti esperti in diversi settori della conservazione, con competenze e specializzazioni specifiche. Per comprendere nel dettaglio la molteplicità degli interventi e delle metodologie applicate si descrivono di seguito alcuni esempi pratici attuati su elementi compositivi differenti per composizione e materiale.

L'intervento sulle armature è stato preceduto, come quello su tutti i pezzi della collezione, da un trattamento in camera anossica (come descritto da Milena Gigante relativamente al restauro e alla conservazione di abiti orientali).

Tessuto: maniche ("kote") dell'armatura 3260

L'intervento ha previsto dapprima lo smontaggio completo, tramite forbici microchirurgiche, della cotta in metallo ("kusari") al fine di poter accedere in maniera diretta al tessuto degradato sottostante (fig. 1).

Si è proceduto con la rimozione dei depositi superficiali con microaspiratore a potenza variabile, mediante utilizzo di microbocchette. L'apparecchiatura impiegata è dotata di un indicatore analogico della depressione (max 850 mbar), utile a identificare il grado di sensibi-

lità adeguata al manufatto tessile. L'operazione è stata condotta attraverso l'osservazione con microscopio ottico in luce riflessa (40X) del filato sia sul fronte che sul retro del manufatto.

Al consolidamento del tessuto, avvenuto con metodo "a sandwich" con crepine o tulle, è seguita la vaporizzazione a freddo per reidratare le fibre e distendere le pieghe superficiali (l'erogazione di vapore è stata prodotta a freddo da un generatore a ultrasuoni). Infine, le maglie metalliche sono state riposizionate riproponendo la cucitura (Lennard et al., 2024).

Lacca: esterno di corazza ("do") dell'armatura 3218

L'intervento sulle lacche è stato eseguito secondo tradizione giapponese.

Le operazioni sono state precedute da una depolveratura delle superfici con pennelli morbidi, seguita dalla fermatura temporanea preventiva per la movimentazione, tramite strip di carta giapponese imbevuti in Plexisol in miscela di solventi (ligroina e cicloesano, rapporto 1:1). La pulitura delle lacche è avvenuta con solvente apolare (ligroina) in forma libera applicato con tampone di cotone. Il consolidamento degli strati di lacca è stato invece effettuato con impiego di lacca prepolymerizzata (ikkake urushi) veicolata da idrocarburo e lasciata penetrare al di sotto degli strati per mezzo di un pennello a setole lunghe. L'operazione ha richiesto l'impiego di umidificazione delle parti trattate con ausilio di furo giapponese costruito all'uopo (fig. 2).



Fig. 1. Smontaggio della cotta in metallo dal tessuto.



Fig. 2. Fermatura degli strati di lacca.

Si è proceduto con la riadesione degli strati di preparazione con nori urushi: l'operazione permette un'asciugatura lenta e non necessita di umidificazione in quanto l'umidità già presente nell'impasto favorisce la polimerizzazione dell'urushi.

Per la riadesione delle scaglie ci si è avvalsi sia della tecnica dello "shimbari stick" (stecche di bambù) che di morsetti e piccole calamite, previa interposizione

protettiva di foglio di melinex o foglio di silicone. Il riempimento delle lacune è stato effettuato (dove la struttura interna è realizzata su base di pelle o carta) con amido di riso cotto e polvere di carta; l'integrazione della lacca è stata effettuata seguendo il criterio del salvabordo, per le lacune di media o grande entità, con sabi urushi (ki urushi addizionata a impasto di polvere di argilla tonoko e acqua).

In corrispondenza delle lacune di piccola entità (meno di 2 mm) l'integrazione della lacca ha previsto un riempimento sottolivello. Le abrasioni, graffi e consunzioni, sono state adeguate cromaticamente mediante utilizzo di colori a vernice da restauro.

Per altri elementi in lacca, sono state effettuate operazioni eccezionali quali approfondimento della pulitura per mezzo di lucidatura secondo la tecnica "dozuri" mediante impiego di olio di camelia e polvere minerale ("migakiko") applicati sulla superficie con movimenti circolari con batuffolo di cotone.

Metallo: elmo ("kabuto") dell'armatura 3260

Per poter accedere a tutte le superfici sia interne che esterne dell'elmo, è stato necessario separare tramite smontaggio il coppo dal collo. La pulitura della superficie interna dell'elmo è stata effettuata meccanicamente e quella esterna tramite solvente (fig. 3), per procedere

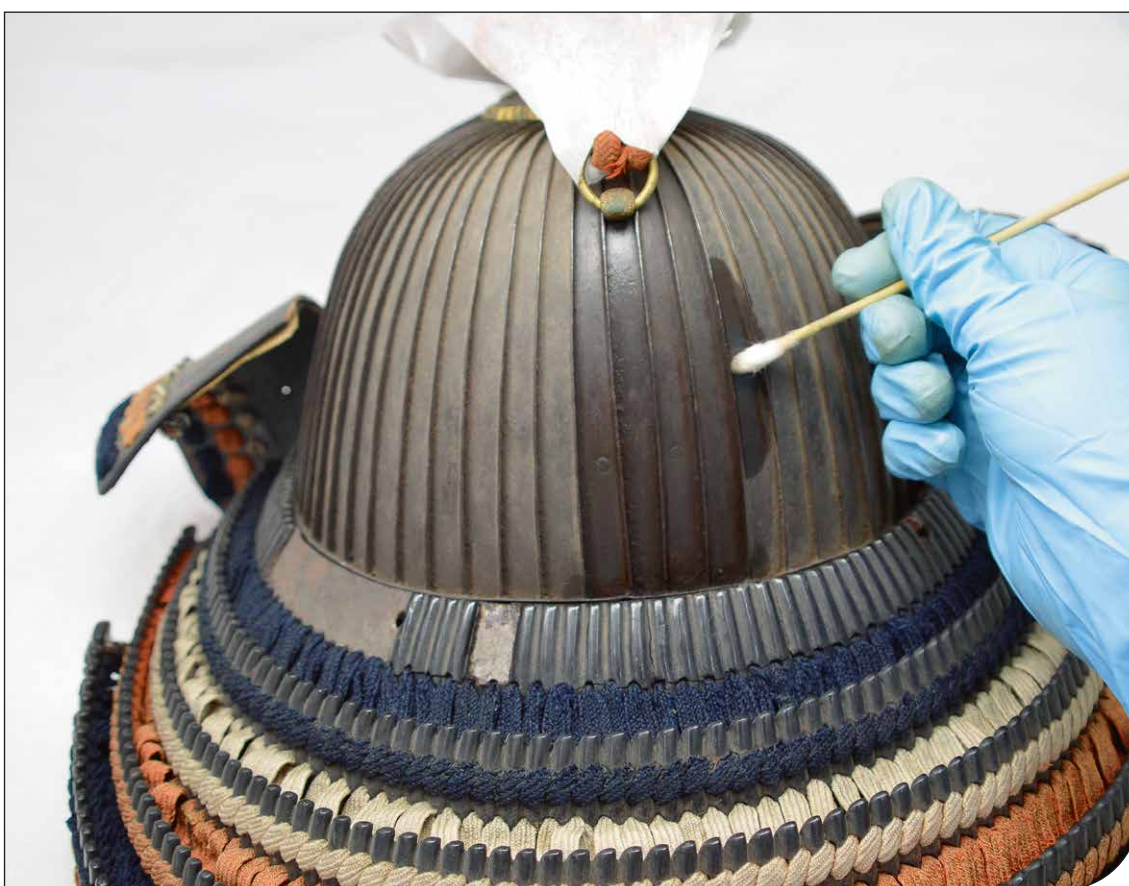


Fig. 3. Pulitura della superficie dell'elmo.

poi con l'inibizione della superficie con acido tannico in acqua demineralizzata. La protezione delle superfici è stata effettuata con resina acrilica (Paraloid B67 in ligroina). Si è proceduto al rimontaggio delle parti separate tramite riposizionamento dei vincoli in pelle. In questo specifico caso, i rivetti di giunzione mancanti sono stati riprodotti della stessa forma e misura per poter riassemblare totalmente e in maniera stabile gli elementi dell'elmo.

Pelle: interno della corazza ("do") dell'armatura 3218

L'intervento sulla pelle, applicata come protezione interna, è stato preceduto da un doppio passaggio di pulitura a secco con smoke sponge (fig. 4) e un passaggio di make up sponge per la rimozione di un cospicuo deposito di materiale polverulento. Al fine di poter restaurare e revisionare ogni parte della pelle che risultava lacerata, la stessa è stata smontata totalmente e successivamente si è risarcito lo strappo e integrate le lacune con carta giapponese Kami W16, talvolta utilizzata anche in diversi strati, adesa con amido di grano purificato jin shofu.

Il riposizionamento della parte smontata è avvenuto inizialmente con cicli di umidificazione al fine di rendere morbida e manipolabile l'area da riposizionare; successivamente si è attuata la riadesione della pelle con amido e ausilio di piccoli morsetti.

CONCLUSIONI

In seguito al restauro multimaterico delle armature, è stata necessaria la progettazione di sostegni in grado di preservare la corretta conservazione delle opere nel tempo durante l'esposizione nella nuova sede. I supporti creati sono in grado di sostenerne il peso in ogni loro parte, risultano versatili e adeguabili per tutte le quattro armature e, non meno importante, ne facilitano l'allestimento e disallestimento senza produrre ulteriori sollecitazioni.

Per monitorare lo stato conservativo dei pezzi e per ridurre il tempo di esposizione è stata prevista la rotazione espositiva della quattro armature, a due a due all'interno di singole teche visibili accedendo alla sala del Giappone dove i visitatori potranno scoprire la preziosità di queste manifatture e il risultato di un attento lavoro di restauro che le ha riportate in luce.

RINGRAZIAMENTI

Ringrazio la dott.ssa Marta Boscolo, direttrice del Museo Orientale di Venezia, per il supporto e la generosa condivisione del proprio sapere; il dott. Nicola Carra-



Fig. 4. Dry cleaning dell'interno della corazza.

ra, conservatore delle Collezioni di Antropologia del MNU, per la competenza accompagnata da disponibilità e cura di ogni dettaglio.

Ringrazio inoltre tutti i professionisti che hanno collaborato con impegno e dedizione al progetto: la dott.ssa Simonetta Capetta, la dott.ssa Martina Trento, la dott.ssa Gaia Petrella, la dott.ssa Milena Gigante e tutto il team del dipartimento di conservazione e restauro di Open Care. E tutti i professionisti che hanno coordinato le analisi scientifiche: la dott.ssa Elena Monni, la dott.ssa Chiara Sotgia e il dott. Fabio Frezzato per Centro Palladio; il dott. Thierry Radelet per il Laboratorio Thierry Radelet.

BIBLIOGRAFIA

- CIVITA F., 2012. Studio del polimaterico nelle armature giapponesi. *Restauro e conservazione in Giappone. Kermes*, 85: 39-48.
- INGHAM J.L., TAHARA S., DZIEDZIC S.Z., 1986. A Chemical Investigation of Pueraria mirifica Roots. *Zeitschrift für Naturforschung C*, 41(4): 403-408 (<https://doi.org/10.1515/znc-1986-0406>).
- KATO K., DOHERTY B., DEGANO I., SABATINI F., MILIANI C., ROMANI A., ITO K., BRUNETTI B.G., 2020. An SERS analytical protocol for characterizing native Japanese plant extracts. *Journal of Raman Spectroscopy*, 51(6): 892-902 (<https://doi.org/10.1002/jrs.5856>).
- LENNARD F., EWER P., MINA L., 2024. *Textile Conservation: Advances in Practice*. Routledge, 622 pp.
- TAMBURINI D., 2021. Analytical pyrolysis applied to the characterisation and identification of Asian lacquers in cultural heritage samples - A review. *Journal of Analytical and Applied Pyrolysis*, 157: 105202 (<https://doi.org/10.1016/j.jaap.2021.105202>).