

AS ARCHEOLOGIE SPERIMENTALI

TEMI · METODI · RICERCHE

Numero 3 - Anno 2022



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TORINO

Archeologie Sperimentali.
Temi, Metodi, Ricerche.

III

2022

Direttore Scientifico
Vincent Serneels

Direttore Editoriale
Chiara Lebole

Comitato Editoriale

Chiara Lebole, Luca Bartoni, Valeria Cobianchi, Lara Comis, Giorgio Di Gangi, Yuri Godino, Marco Romeo Pitone.

Comitato Scientifico

Silvia Amicone, Lorenzo Appolonia, Andrea Augenti, Federico Barello, Riccardo Belcari, Rosa Boano, Enrico Borgogno Mondino, Mauro Paolo Buonincontri, Aurora Cagnana, Federico Cantini, Claudio Capelli, Maurizio Cattani, Fabio Cavulli, Lara Comis, Mauro Cortelazzo, Adele Coscarella, Annalisa Costa, Paola Croveri, Gianluca Cuniberti, Davide Delpiano, Giorgio Di Gangi, Fulvio Fantino, Alessandro Fichera, Vanessa Forte, Francesca Garanzini, Enrico Giannichedda, Yuri Godino, Silvia Guideri, Chiara Lebole, Cristina Lemorini, Laura Longo, Nicolò Masturzo, Valeria Meirano, Alessandra Pecci, Marco Romeo Pitone, Francesco Rubat Borel, Marco Sannazzaro, Vincent Serneels, Fabrizio Sudano, Florian Téreygeol, Nicoletta Volante.

Archeologie Sperimentali. Temi, Metodi, Ricerche
Dipartimento di Studi Storici
Via S.Ottavio 20 – 10124 Torino
www.ojs.unito.it/index.php/archeologiesperimentali
redazione@archeologiesperimentali.it

Volume III, anno 2022

Tutti i contributi sono sottoposti a *peer review*

© Diritti riservati agli Autori e agli Editori (informazioni sul sito)
Torino, settembre 2023
ISSN 2724-2501

In copertina: particolare di una replica di scure bassomedievale (Foto G. Sartori, E. Zanini).
Elaborazione grafica *Studio Okapi*

Archeologie Sperimentali è una rivista scientifica digitale edita dall'Università di Torino e pubblicata con cadenza annuale. Nasce con l'intento di colmare il vuoto editoriale che caratterizza l'Archeologia Sperimentale italiana che, pur essendo riconosciuta come un valido strumento di conoscenza, non ha un luogo dedicato al dialogo tra l'archeologia, le scienze e la sperimentazione.

La rivista si rivolge alla comunità scientifica internazionale per accogliere contributi innovativi ed originali che approfondiscono la conoscenza delle culture antiche attraverso l'utilizzo dei metodi sperimentali. In particolare, l'attenzione è rivolta alle esperienze che operano nel campo dell'Archeologia Sperimentale, dell'Archeologia della Produzione, della Storia delle Tecnologie, dell'Artigianato Antico e dell'Esperienzialità.

L'obiettivo è quello di diffondere l'adozione di approcci pratici, sperimentali e multidisciplinari allo studio del dato archeologico, promuovendo la ripresa del dibattito sui significati e sui metodi dell'Archeologia Sperimentale e creando un luogo di incontro tra ricercatori che operano all'interno di questo ambito. *Archeologie Sperimentali* aderisce alla "Dichiarazione di Berlino" promuovendo la diffusione *online* gratuita dei dati e favorendo la comunicazione ed il dibattito scientifico; il progetto riconosce al lettore il diritto di accedere liberamente e gratuitamente ai risultati della ricerca scientifica.

È possibile pubblicare sia in inglese sia in italiano con l'obbligo di inserire un riassunto nella lingua non utilizzata nel contributo. La rivista *Archeologie Sperimentali* è connessa ai principali *repository* e *open libraries* internazionali. I contributi inviati al comitato redazionale sono valutati secondo il metodo della doppia *blind peer review*, avvalendosi di una rete internazionale di referenti specializzati.

Il dialogo tra studiosi è garantito, inoltre, dalle possibilità offerte dalla piattaforma informatica, grazie alla quale è possibile inserire *contenuti multimediali* allegati ai contributi; questa opportunità permette di integrare le informazioni con video e fotografie delle ricerche, consentendo, ad esempio, di presentare attività di scavo e di un laboratorio, fasi di protocollo sperimentale ed esperienze di artigianato e di etnoarcheologia.

Nota per gli Autori

Gli Autori possono proporre i loro contributi inviando il materiale a redazione@archeologiesperimentali.it

Indice dei contenuti

| | |
|---|-----------|
| <i>Studio e ricostruzione del processo produttivo delle cesoie in ferro di epoca romana.....</i> | <i>1</i> |
| F. Spagiari | |
| <i>Il sistema di sospensione della spatha in età longobarda: alcune riflessioni in merito alla sua ricostruzione.....</i> | <i>21</i> |
| Y. Godino | |
| <i>Maestranze e tecniche di lavorazione delle epigrafi longobarde in Italia tra VII e IX secolo: nuove proposte di studio per un metodo sperimentale.....</i> | <i>43</i> |
| V. Cobianchi | |
| <i>Ricostruzione di una scure del Basso Medioevo italiano.....</i> | <i>51</i> |
| G. Sartori, E. Zanini | |
| <i>Organistrum. A case of medieval archaeo-lutherie</i> | <i>63</i> |
| G.A. Severini | |
| <i>Conoscenza e Conservazione dei radiciamenti lignei nelle armature. Tecnologia e diffusione di un sapere tecnico nelle architetture fortificate della Provincia Autonoma di Trento.....</i> | <i>80</i> |
| I. Zamboni | |

Studio e ricostruzione del processo produttivo delle cesoie in ferro di epoca romana.

Autore: Fabio Spagiari*

* Università degli Studi di Padova - Dipartimento dei Beni Culturali: Archeologia, Storia dell'Arte, del Cinema e della Musica

E-mail: fabio.spagiari@phd.unipd.it

Abstract

Lo studio delle cesoie di età romana si inserisce nell'ambito dei progetti di ricerca sulla produzione tessile condotti dal Dipartimento dei Beni Culturali dell'Università di Padova. Nonostante tale strumento fosse adatto a molteplici utilizzi, è solitamente associato in letteratura alla tosatura ed è stato per questo considerato un indicatore delle attività tessili. Dopo aver condotto un censimento sistematico dei reperti rinvenuti in Italia settentrionale e datati tra la fine del II sec. a.C. e il V sec. d.C., si è deciso di intraprendere uno studio di dettaglio di otto specifici esemplari, dotati di caratteristiche differenti. Questi sono stati indagati tramite studio autoptico, raccogliendone un'adeguata documentazione per la loro riproduzione. Grazie all'utilizzo dell'archeologia sperimentale è stato possibile definire le diverse fasi di lavoro necessarie alla realizzazione di una singola cesoia a partire da una barra di ferro, determinare gli strumenti necessari alla lavorazione, comprendere i tempi e le risorse necessarie e identificare eventuali scarti o scorie di produzione.

The study of roman shears was carried out by the Department of Cultural Heritage of the University of Padua as part of the research concerning textile production. Despite shears were multifunctional tools, they are usually related by scholars to sheep shearing and are considered clear markers of textile activities. After a systematic census of the shears found in Northern Italy and dated between the end of 2nd century BC and the 5th century AD, a particular study on eight specimens, with different size and characteristics, was started. These finds were examined with an autoptical approach in order to collect the appropriate data for their reproduction. Thanks to method of experimental archaeology, it was possible to define the different steps needed to forge one shear from an iron bar and the tools useful for its production. Moreover, the time and the resources necessary for this work have been examined and the creation of wastes and slags have been observed.

Parole chiave: cesoie, ferro, età romana, archeometallurgia, archeologia sperimentale.

1. Introduzione

Il presente contributo si inserisce nell'ambito dei progetti di ricerca condotti dal Dipartimento dei Beni Culturali dell'Università di Padova sullo studio delle attività tessili di età romana¹. La cesoia

è stata infatti spesso considerata in letteratura uno strumento strettamente connesso con la tosatura delle pecore e, più in generale, con le attività tessili:

¹ BUSANA, BASSO 2012; BUSANA, GLEBA, MEO, TRICOMI 2018; BUSANA, ROSSI, FRANCISCI 2021.

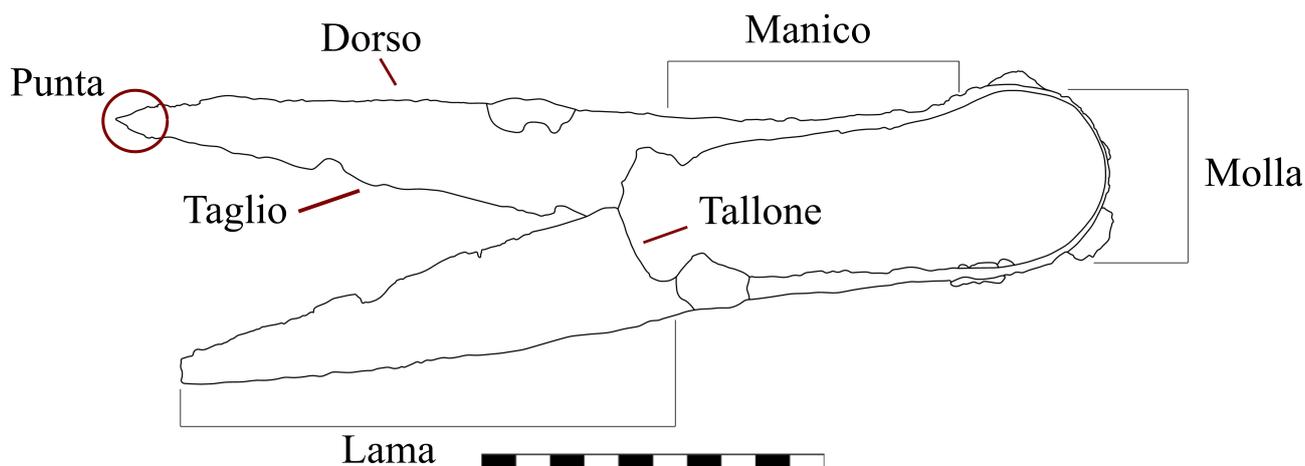


Figura 1: Componenti di una cesoia (disegno autore della cesoia dalla Tomba 254 di Oleggio).

per tale ragione si è deciso di approfondire lo studio di questo manufatto.

Un primo studio specifico è stato condotto nel 2019 a partire da una tesi magistrale². Nell'ambito di questo lavoro è stato quindi compiuto un censimento preliminare delle cesoie rinvenute tra il Piemonte, la Lombardia, il Trentino-Alto-Adige e il Veneto e datate tra la fine del II sec. a.C. e il V sec. d.C. Per ogni reperto si sono reperite le informazioni sul contesto di rinvenimento e sul contesto archeologico specifico, corrispondente nella quasi totalità dei casi a una sepoltura. Sono state quindi analizzate le diverse caratteristiche morfologiche di tutti i reperti tramite lo spoglio della letteratura precedente, l'analisi delle fonti letterarie e iconografiche, la presenza di elementi di corredo particolarmente significativi e lo studio etnografico, per ipotizzare le possibili funzioni svolte in antico da questi strumenti. Il lavoro ha consentito di raccogliere complessivamente un campione di 309 cesoie, distribuite in 134 siti (ROSELL GARRIDO, SPAGIARI 2022, p. 45) con una

concentrazione maggiore tra la Lombardia occidentale e il Piemonte orientale soprattutto nel periodo La Tène D1 e l'inizio del periodo La Tène D2. Sulla base delle caratteristiche dei reperti e delle associazioni con gli altri manufatti di corredo, si è potuto constatare che l'impiego delle cesoie nelle attività tessili e nella tosatura delle pecore sembra essere poco attestato. In particolare, quest'ultima mansione è rappresentata solamente dall'8% degli esemplari del periodo di romanizzazione (fine II sec. a.C. - prima metà I sec. a.C.) e dall'11% delle cesoie di età romana (seconda metà I sec. a.C. - V sec. d.C.)³.

Lo studio di questi manufatti è stato approfondito ulteriormente nell'ambito di una tesi di specializzazione⁴ con lo scopo di verificare, tramite l'archeologia sperimentale, le attività ipotizzate sulla base delle caratteristiche morfologiche e dimensionali considerate adatte allo svolgimento delle diverse mansioni. Per raggiungere questo obiettivo si è deciso di riprodurre otto esemplari aventi differenti peculiarità formali e metriche⁵. Per

² SPAGIARI 2018-2019.

³ ROSELL GARRIDO, SPAGIARI 2022, p. 49, fig. 4.8.

⁴ SPAGIARI 2021-2022.

⁵ Gli esemplari selezionati sono stati: la cesoia dalla Tomba L di Arquà Petrarca, PD (GAMBA 1987, pp. 260-261, fig. 16, n. 5); la cesoia dalla Tomba 254 di Oleggio, NO (SPAGNOLO GARZOLI 1999, p. 274, n. 13, fig. 310, n. 13); la cesoia dalla Tomba 252 di Oleggio, NO (SPAGNOLO GARZOLI 1999, pp. 269-270, n. 5, fig. 306, n. 5); la cesoia dalla Tomba Recupero 1981 di Megliadino S. Fidenzio, PD (VOLTOLINI 2011, p. 65, n. 27, tav. X, n. 27); la cesoia da Vizzola Ticino, loc. Podere Della Croce, VA (TIZZONI 1984, pp. 90 - 91, tav. XCVIII, n. 1); la cesoia dalla Tomba 56 di Cerrione, BI (BRECCIAROLI TABORELLI, DEODATO 2011, p. 276, tav. 2, n. 3); la cesoia dalla Tomba 5 di Somma Lombardo, VA (SIMONE 1985-1986, p. 108, lett. h, tav. III, lett. h); la cesoia dalla Tomba 34 di Craveggia, VB (SPAGNOLO GARZOLI 2012, p. 164, n. 8, fig. 163, n. 8).

poter svolgere il lavoro in modo accurato è stato necessario da un lato raccogliere la bibliografia disponibile sulle cesoie selezionate, dall'altro condurre un'analisi autoptica che ha previsto una campagna fotografica associata a uno studio in microscopia ottica digitale⁶ e l'esecuzione di un rilievo 3D tramite scanner a luce strutturata⁷. La riproduzione degli esemplari ha consentito di indagare e comprendere il processo costruttivo di una cesoia a partire da una barra di ferro definendo le diverse fasi di lavoro necessarie, determinare gli strumenti utili alla lavorazione, comprendere i tempi e le risorse necessarie e identificare eventuali scarti o scorie di produzione.

2. I componenti di una cesoia

Con il termine 'cesoia' si intende uno strumento costituito da due lame collegate da una molla che unisce le parti terminali (SPAGIARI, FRANCISCI, BUSANA 2019, p. 43). I prolungamenti delle lame che collegano queste alla molla vanno a costituire il manico, attraverso il quale si imprime la forza necessaria ad azionare lo strumento. Quando viene applicata pressione le lame si sovrappongono durante l'azione di taglio e tendono a tornare nella loro posizione iniziale grazie alla tensione originata dalla molla (*fig. 1*; SPAGIARI 2021, p. 148).

Le componenti principali delle cesoie, che consentono di effettuare l'azione di taglio sono quindi le due lame. La forma delle lame è normalmente triangolare, tranne in rari casi in cui è attestata una morfologia rettangolare, come nell'esemplare rinvenuto a Great Chesterford (Cambridge, Inghilterra) (WILD 1970, pp. 83-84). La maggiore differenza riguarda la morfologia del dorso, che può essere convesso o dritto, mentre il taglio è generalmente dritto tranne in rari casi, tra cui l'esemplare dalla Tomba 34 di Craveggia (VB) che presenta taglio concavo⁸. Un aspetto di grande importanza riguarda le dimensioni delle lame. Una lama lunga è infatti adatta ad azioni di taglio

lunghe e continuative, mentre una lama corta permette movimenti brevi e ravvicinati. Una lama stretta si rivela invece particolarmente utile per movimenti in spazi ridotti, mentre una larga è preferibile nel taglio di materiali resistenti (SPAGIARI 2021, p. 149). La terminazione delle lame può essere appuntita, smussata o troncata. La prima garantisce un taglio preciso e ne facilita l'inserzione nel materiale da tagliare, rivelandosi fondamentale in alcune mansioni, tra cui la tosatura⁹; la seconda è utile nel caso di materiali delicati come i tessuti; l'ultima è invece poco frequente ed è attestata nel caso di una singola cesoia proveniente dalla Tomba del Medico di Verona di chiaro impiego medico¹⁰ e forse nella cesoia proveniente dalla Tomba 252 di Oleggio (NO)¹¹, anche se non è facile comprendere se tale morfologia corrisponda a quella originaria.

La modalità con cui le lame si sovrappongono si chiama 'impostazione'. Esaminando una cesoia con la molla posta verso il basso e le punte verso l'alto, si può osservare che nell'azione di taglio la lama sinistra copre quella destra o viceversa: nel primo caso si parla di impostazione destrorsa, nel secondo di impostazione sinistrorsa (SWIFT 2017, p. 64). L'impostazione destrorsa è più adatta allo svolgimento di quelle attività nelle quali le lame devono essere poste verticalmente, come il taglio dei tessuti; quella sinistrorsa è invece preferibile nel caso si debba tagliare orizzontalmente, come nella tosatura delle pecore, dove la posizione dello strumento deve adattarsi all'andamento del vello (SWIFT 2017, pp. 65-66; SPAGIARI 2021, p. 148).

A partire dai talloni, in prossimità del dorso dello strumento, si sviluppano due codoli che collegano le lame alla molla e vanno a creare il manico dello strumento. La morfologia della sezione del manico permette di individuare il tipo di barra utilizzata per la realizzazione della cesoia ed è quindi un indicatore del processo produttivo.

Infine, l'ultimo elemento fondamentale per il funzionamento della cesoia è la molla. La

⁶ Per queste analisi è stato utilizzato il microscopio ottico digitale Dino-Lite Edge AM4515ZTL Series a luce LED bianca, con risoluzione a 1.3 Megapixel (1280x1024) e ingrandimento compreso tra 10x e 140x collegato a un Notebook ASUS Series F556U dotato di processore Intelcore I5-6200U, 12 GB di RAM e unità di memoria a stato solido (SSD) da 1 TB tramite il software DinoCapture 2.0.

⁷ I rilievi 3D delle cesoie sono stati effettuati dalla dott.ssa Emanuela Faresin (Università degli Studi di Padova) con uno scanner ottico 3D a luce strutturata "Cronos 3D-Dual" della *Open Technology srl*.

⁸ SPAGNOLO GARZOLI 2012, p. 164, n. 8, *fig.* 163, n. 8.

⁹ Una terminazione appuntita, infatti, permette l'inserzione della lama nel vello (RYDER 1983, p. 696).

¹⁰ BOLLA 2004, p. 216, *tav.* 6, n. 44.

¹¹ SPAGNOLO GARZOLI 1999, pp. 269-270, n. 5, *fig.* 306, n. 5.

morfologia più antica è quella cosiddetta 'a U' che compare in Italia centrale e settentrionale già tra il IV e il III sec. a.C. parallelamente all'introduzione di questo strumento¹². A partire dal secondo quarto del II sec. a.C. inizia a diffondersi una seconda tipologia definita 'a omega', che tuttavia non soppianderà la precedente morfologia; entrambe resteranno in uso per tutta l'età romana (ROSELL GARRIDO, SPAGIARI 2022, p. 39). La morfologia 'a omega' consente una migliore tensione e resistenza e necessita di una maggiore pressione per chiudere le lame, incrementando la forza di taglio, motivo per cui si rivela utile soprattutto nel caso di materiali resistenti (SPAGIARI 2021, p. 149).

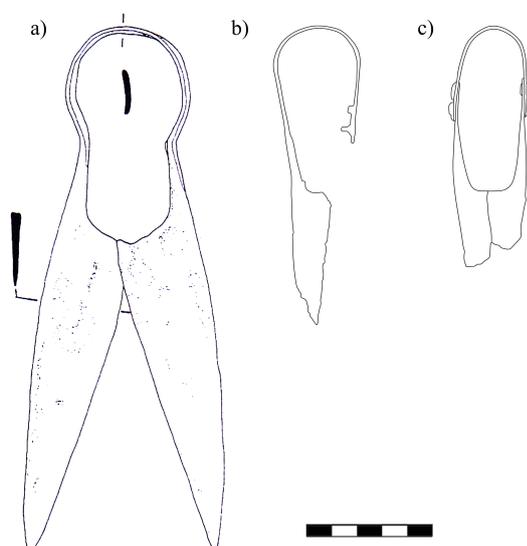


Figura 2: Cesoie realizzate secondo i tre diversi metodi costruttivi: a) Cesoia in un pezzo unico dalla Tomba 53 di Oleggio, NO (SPAGNOLO GARZOLI 1999, pp. 112-115, n. 7.); Cesoia in due pezzi datata all'età romana dal Royal Ontario Museum (rielaborazione autore da NOTIS, SHUGAR 2003, p. 115, fig. 2); c) Cesoia in tre pezzi da Borgo S. Giacomo, BS (disegno autore).

3. Il Metodo costruttivo

Le cesoie dell'Italia settentrionale databili tra il II sec. a.C. e il V sec. d.C. sono realizzate nella maggior parte dei casi in ferro (275 su 309)¹³. Soltanto in quattro casi si è riscontrato l'utilizzo del bronzo: l'esemplare rinvenuto nella Tomba 201 di via Umberto I a San Giorgio su Legnano (MI) (SUTERMEISTER 1928, p. 89) era realizzato completamente in questo materiale. Diversamente, nelle due cesoie provenienti dalla Tomba del Medico di Verona solamente la molla è in bronzo mentre le lame sono realizzate in ferro (BOLLA 2004, pp. 193-270). L'esemplare rinvenuto nella Tomba 965 di Altino (VE) è in stato frammentario e si conserva solo la molla in bronzo; non è quindi possibile stabilire se anche le altre componenti dello strumento fossero realizzate nella stessa lega metallica. La scarsa diffusione di cesoie in bronzo sembra relazionata alla poca resistenza alla trazione di questo metallo (RYDER 1983, p. 78; SWIFT 2017, p. 60).

Sono noti tre differenti metodi costruttivi. Il più antico, attestato fin dalla prima comparsa di questo strumento (SPAGIARI, FRANCISCI, BUSANA 2019, p. 44), prevede la fabbricazione della cesoia a partire da una singola barra di metallo (fig. 2, a). Tramite battitura vengono forgiate, secondo la morfologia e le dimensioni volute, sia le lame che la molla; in seguito, la barra viene piegata al centro, le lame vengono rifinite e portate secondo l'impostazione desiderata (*Ibid.*). Il metodo costruttivo in due pezzi prevede invece la realizzazione di una delle due lame e della molla a partire da un'unica barra di metallo, mentre la seconda lama è fabbricata separatamente e raccordata tramite uno o più rivetti all'estremità libera della molla (fig. 2, b). L'ultima modalità costruttiva, in tre pezzi, prevede che le due lame e la molla siano realizzate separatamente tramite singole barre di metallo; i tre componenti sono poi assemblati tramite uno o più rivetti (fig. 2, c).

In Italia settentrionale la maggior parte delle cesoie è realizzata in un pezzo unico (181 su 309)¹⁴. Il metodo costruttivo in due pezzi, invece, non risulta attestato; al contrario quello in tre pezzi si riscontra

¹² Come testimoniato dalle tre cesoie rinvenute a Montefortino d'Arcevia (AN) nelle Tombe 26, 35 e 46 (BRIZIO 1899, *tav.* X, n. 3 e *tav.* XI, n. 7) e a Bologna nelle Tombe Benacci 185, Benacci 934, Benacci 954, Benacci 968, De Luca 85, De Luca 105 (VITALI 1992, pp. 170-171, 285-294, 347-348, 350).

¹³ Per 30 esemplari non è stato possibile reperire i dati sul materiale con il quale erano realizzati.

¹⁴ In 125 casi a causa dello stato di conservazione frammentario o per la carenza di dati non è stato possibile determinare il metodo costruttivo.

in tre esemplari. In una cesoia rinvenuta a Borgo S. Giacomo (BS) (MARIOTTI BRANCA 1984, pp. 137-138.) le lame in ferro sono raccordate alla molla, anch'essa in ferro, tramite due rivetti ciascuna. I due esemplari dalla Tomba del Medico di Verona sono invece realizzati raccordando la molla in bronzo alle lame in ferro: nel primo esemplare attraverso tre rivetti in bronzo su ciascun lato, nel secondo tramite un sistema a incastro e con un perno in ferro per parte (SPAGIARI, FRANCISCI, BUSANA 2019, p. 46). Tutti e tre gli esemplari realizzati con questa tecnica sono databili all'età romana imperiale tra il I sec. d.C. e il III sec. d.C. Allo stato attuale delle ricerche sembrerebbe quindi che il metodo in tre pezzi possa essere una miglioria tecnologica che permette di smontare le lame per la loro riaffilatura o sostituzione.

Il metodo costruttivo indagato è quello che prevede la forgiatura dello strumento a partire da un'unica barra di ferro.

4. La sperimentazione del processo costruttivo

Il lavoro è stato condotto tra il 2 e il 3 giugno 2021 ad Albano Laziale (Roma) grazie alla collaborazione di Ettore Pizzuti, esperto nella lavorazione dei metalli e nella riproduzione di reperti archeologici dalla prima età del Ferro all'età romana¹⁵. Si è scelto di provare a ricostruire la cesoia proveniente dalla Tomba Recupero 1981 di Megliadino S. Fidenzio (PD)¹⁶.

Tale sepoltura è probabilmente una deposizione plurima, data la presenza di quattro olle con possibile funzione di ossuario; la sepoltura ha conosciuto una fase di utilizzo prolungata nel tempo, documentata dai materiali di corredo che sono stati quindi distinti in tre fasi cronologiche (VOLTOLINI 2011, p. 65). La cesoia appartiene con buona probabilità alla fase centrale di uso datata alla fine del II sec. a.C., periodo nel quale può essere inquadrata la ricca panoplia d'armi costituita dalla spada con fodero in ferro, dalla cuspide di lancia e dall'umbone in ferro ad alette rettangolari.

La cesoia dalla Tomba Recupero 1981 si presenta in ottime condizioni di conservazione e risulta integra ad esclusione della porzione terminale delle punte, probabilmente frammentate in antico come esito di un singolo evento intenzionale o di rottura casuale (fig. 3). A favore della defunzionalizzazione dello strumento in antico sembra deporre un'evidente deformazione della lama e del manico che tramite visione dell'alto mostrano un chiaro andamento "a S". È possibile ipotizzare che l'esito di tale alterazione possa essere riconducibile a una martellatura a freddo attuata per rendere inservibile lo strumento prima della sua deposizione. Le lame risultano chiuse una sull'altra: si tratta di una posizione anomala, in quanto queste per la tensione originata dalla molla tendono normalmente a distanziarsi tra loro. È probabile, quindi, che la cesoia fosse stata deposta all'interno di una custodia in cuoio o in altri materiali deperibili, che ne manteneva serrate le lame, o che queste fossero tenute chiuse da un legaccio¹⁷.

4.1 - Ambiente di lavoro

Il lavoro è stato condotto in un'officina metallurgica, di pianta rettangolare, coperta da una tettoia ed aperta su tre dei quattro lati, all'interno del quale erano collocate tutte le installazioni e gli strumenti necessari alla costruzione della cesoia¹⁸. La forgia era costituita da un supporto rialzato in ferro di forma rettangolare riempito da un letto di pozzolana, materiale scelto per la sua capacità di isolare il calore e mantenere la temperatura. All'interno di questo strato è stata ricavata una buca circolare nella quale collocare la legna e il carbone necessari ad alimentare il fuoco. Sotto di essa era presente una grata dalla quale era possibile far entrare l'aria insufflata dal mantice a manovella. Di fronte alla forgia era collocato il tavolo di lavoro, utile alla disposizione e all'organizzazione dei diversi strumenti impiegati nella lavorazione. Tra questi si sono rivelati di fondamentale importanza: almeno due tenaglie, di cui una utilizzata dal fabbro e un'altra impiegata dall'aiutante per tenere fermo il manufatto durante la battitura e per spostarlo dalla forgia all'incudine e viceversa;

¹⁵ Ettore Pizzuti, presidente dell'associazione culturale *Legio XXX Ulpia Victrix*.

¹⁶ Il reperto (IG 16910) è conservato presso il Museo Civico "Antonio Giacomelli" di Montagnana.

¹⁷ Lo stesso fenomeno è stato evidenziato su cesoie di età romana rinvenute in altri contesti europei (SWIFT 2017, p. 68).

¹⁸ Il lavoro è stato condotto in condizioni climatiche favorevoli, soleggiato o poco coperto, nella media del periodo.



Figura 3: Cesoia dalla Tomba Recupero 1981 di Megliadino S. Fidenzio, Fondo Moro, PD (Montagnana, Museo Civico "Antonio Giacomelli" – Direzione Regionale Musei Veneto, su concessione del Ministero della cultura).

martelli di diverso peso e dimensione in base alla forza necessaria da esercitare nelle diverse fasi di lavorazione; ceselli a sezione quadrangolare di grandezza e peso differente per asportare il materiale di risulta e sagomare le lame; lime a grana più o meno fine; coti in pietra per la rifinitura e l'affilatura delle lame; spazzola dotata di denti in ferro per eliminare la patina di calamina che si formava a livello superficiale sull'oggetto in ferro a seguito del suo riscaldamento. Al tavolo di lavoro era assicurata una morsa che consentiva di fissare l'oggetto in lavorazione nelle fasi di rifinitura con la lima e la cote, o per altre operazioni.

Infine, elemento imprescindibile è l'incudine collocata a circa 2 m dalla forgia. L'esemplare utilizzato era dotato di due corna laterali, una piramidale e una conica, che tuttavia non sono state sfruttate durante le fasi di forgiatura. L'incudine era collocata su un supporto rialzato in modo da consentire al fabbro di lavorare in piedi senza doversi chinare.

4.2 - Il disegno preparatorio e la selezione della barra di partenza

Il disegno preparatorio è il primo step necessario per la realizzazione dello strumento, in quanto sarà fondamentale non solo per determinare le

dimensioni della barra di partenza da utilizzare, ma anche per confrontare il manufatto nel corso della lavorazione in modo che rispecchi le misure desiderate. Per la realizzazione del disegno si sono prese in considerazione le misure edite e le fotografie eseguite tramite lo studio autoptico. Per riportare la cesoia al suo stato originario è stato tuttavia importante rimuovere nel disegno preparatorio eventuali concrezioni di ruggine legate al deterioramento del ferro e ricostruire eventuali lacune, come nel caso delle punte della cesoia della Tomba Recupero 1981. Il disegno rappresenta la cesoia con le due lame aperte e con la molla e il manico girati in modo che il lato che sarà poi posto all'esterno sia invece in continuità con le due lame. In base alle misure della cesoia aperta è stata quindi tagliata una barra di ferro lunga 528 mm, larga 20 mm e spessa 3 mm, avente un peso complessivo di 244 g (fig. 4, a).

4.3 - Forgiatura della molla e del manico

Per iniziare il processo di forgiatura è stato necessario accendere la forgia ponendo inizialmente legna di piccola pezzatura, sostituita a mano a mano dal carbone, mantenendo costante l'apporto di ossigeno insufflato tramite il mantice a manovella. La prima fase del processo costruttivo

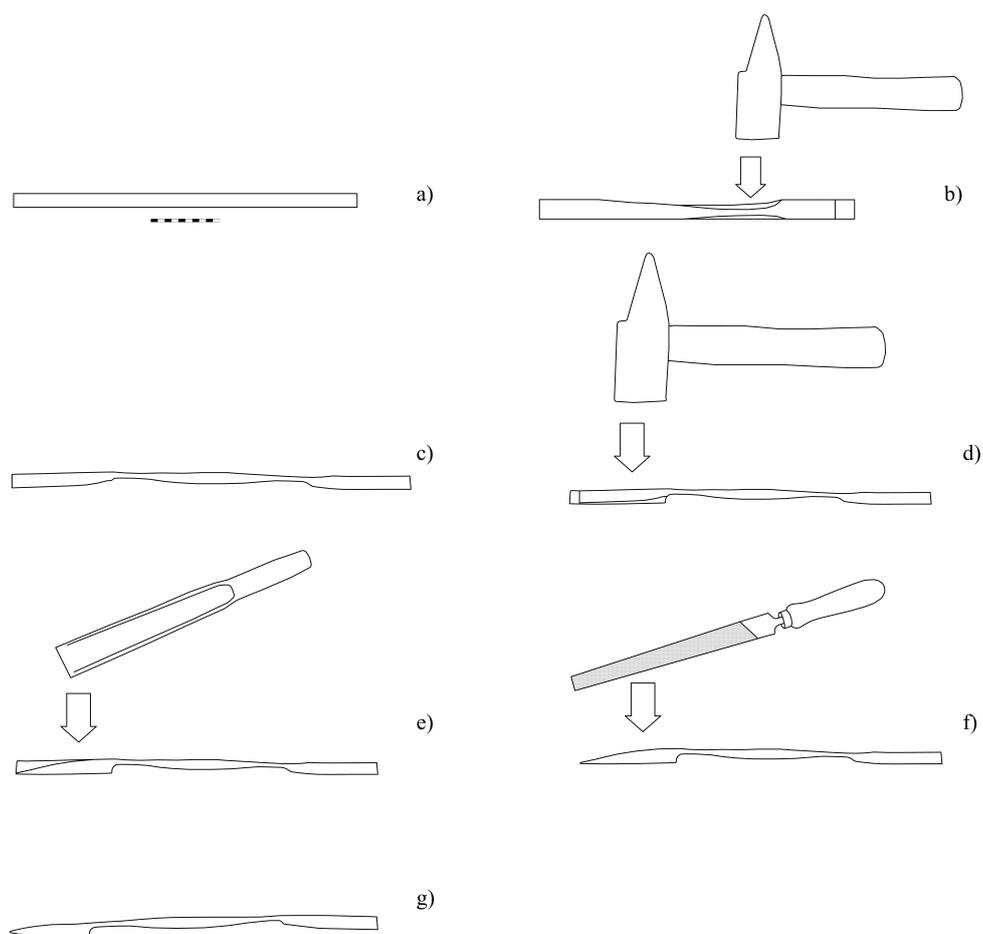


Figura 4: Figura illustrativa del processo produttivo di una cesoia (parte I): a) Disegno preparatorio e selezione della barra di partenza; b) Martellatura a caldo per la forgiatura del manico e della molla; c) Cesoia in stato di lavorazione con manico e molla completati; d) Forgiatura della prima lama tramite martellatura a caldo; e) Eliminazione della parte in eccesso della barra di ferro dal dorso della lama tramite cesello; f) Rifinitura della prima lama tramite lima; g) Cesoia in stato di lavorazione con manico, molla e la prima lama completati (disegno autore).

ha previsto la realizzazione della molla e del manico. La barra di ferro è stata scaldata al centro fino a portarla a un colore rosso ciliegia/arancione (780-1050 °C)¹⁹ e in seguito battuta sul lato corto (dello spessore) in modo da ridurre la larghezza della barra (fig. 4, b)²⁰.

L'operazione di battitura deve essere effettuata dal centro verso l'esterno per permettere lo scorrimento del ferro in una sola direzione (fig. 5, a). Inoltre, per poter osservare il colore raggiunto dal ferro durante il riscaldamento è stato necessario asportare, in alcuni casi, la calamina tramite una

spazzola con i denti di ferro. Procedendo nella lavorazione si è osservata la presenza di alcune tacche lasciate dalla testa del martello sulla barra quando il colpo veniva vibrato con eccessiva forza. Per eliminare tali segni è stato necessario procedere con una lima sulla superficie compromessa. La battitura a caldo ha comportato inoltre la creazione di una sorta di "arricciamento" nella parte della barra che andrà a costituire l'estremità del manico della cesoia. L'azione del martello porta infatti il materiale non solo a schiacciarsi verso il basso, ma anche a spostarsi verso un lato, creando in questo modo due pieghe su uno dei lati corti. Questo

¹⁹ La gestione delle temperature per la forgiatura del ferro è stata seguita tramite osservazione del colore raggiunto dal metallo, senza operare alcun tipo di misurazione.

²⁰ Il manico del reperto, infatti, presenta uno spessore di 17 mm. È stato quindi necessario passare da 20 mm a 17 mm.

difetto è stato appianato tramite battitura a freddo con un martello di minori dimensioni, chiudendo i due arricciamenti speculari verso il centro; il segno di congiunzione tra i due è stato poi eliminato tramite limatura (*fig. 5, b*).

Dopo aver completato la molla e i manici, sono state realizzate due tacche con un cesello in ferro per determinare il punto della lama dove sarebbe stato creato il tallone. Questa prima fase di lavorazione è stata svolta in tre ore e ha previsto la ricottura del manufatto (*annealing*) sette volte e l'utilizzo di 3-3,5 kg di carbone (*fig. 4, c*)²¹.

4.4 - Forgiatura delle lame

Il secondo *step* ha previsto la sagomatura delle lame. Una delle estremità della barra è stata scaldata fino a portarla al colore rosso ciliegia/arancione (780-1050 °C) nel punto in cui sarebbe stato forgiato il tallone della lama. La battitura è stata condotta tramite l'uso di due martelli: con il più grande veniva fatto vibrare il colpo su quello minore che era posto a contatto diretto con il manufatto. Il martello minore è confrontabile con il *set hammer* diffuso anche in età romana (PLEINER 2006, p. 81). In questo modo è stato possibile inferire colpi precisi con maggiore forza e appiattire più velocemente la parte desiderata. Sfruttando questo metodo è stata modellata e allargata la lama nella parte del tallone, che ha raggiunto una larghezza di 24 mm. Dopo aver forgiato il tallone, la barra è stata scaldata nuovamente concentrando la martellatura nella parte centrale della lama (*fig. 4, d*).

La battitura ha provocato un processo di incurvatura del dorso che ha assunto così un andamento falciforme (*fig. 6, a*). Per risolvere tale deformazione è stato necessario procedere alla ricottura e al raddrizzamento del dorso della lama sulla morsa.

Il processo di forgiatura ha portato la barra di ferro ad allungarsi notevolmente rispetto alle dimensioni iniziali. Per questa ragione è stato necessario rimuovere la parte in eccesso tagliandola a partire dal dorso della lama tramite un cesello (*figg. 4, e; 6, b*): è stata così ottenuta una lama a dorso convesso, la stessa morfologia riscontrata anche nel reperto²².

Per conferire al tallone la morfologia curvilinea riscontrata nel reperto è stato necessario fissare il manufatto sulla morsa in modo da definire tale componente con la parte tonda della lima (*fig. 4, f*). Le operazioni di battitura si sono infine concentrate sulla parte centrale e finale della lama.

Per realizzare la punta è stato necessario scaldare la parte terminale della lama fino al rosso ciliegia/arancione (780-1050 °C) eliminando la parte in eccesso dal dorso con l'ausilio del cesello. Il punto di distacco del materiale in eccesso, molto irregolare, è stato rifinito con la parte piatta della lima.

Attraverso una completa rifinitura della superficie si è fatto coincidere ogni lato della lama forgiata con quanto riportato nel disegno (*fig. 4, g*). La realizzazione della seconda lama ha previsto l'esecuzione delle stesse operazioni (*fig. 7, a*). A tal proposito, è stata utile l'esecuzione di un disegno del profilo della prima lama, in modo da possedere un ulteriore modello di riferimento. La costruzione di due lame anche solo leggermente diverse avrebbe infatti portato alla fabbricazione di una cesoia poco efficiente, nella quale sarebbe stato molto difficile far combaciare le lame durante l'azione di taglio. La forgiatura delle lame è stata la più dispendiosa in termini di tempo (4,5 ore) e di carbone utilizzato per alimentare la forgia (4,5 kg).

4.5 - Affilatura preliminare e rotazione delle lame

Dopo aver realizzato entrambe le lame, il manufatto risultava forgiato nei suoi componenti principali. In seguito, è stata condotta un'ulteriore fase di rifinitura per far coincidere ogni dettaglio con quanto riportato nel disegno preparatorio, rifinendo con la lima i punti che differivano leggermente. Inoltre, sfruttando il fatto che la cesoia era ancora aperta si è operata un'affilatura preliminare con una cote in pietra a losanga (*fig. 7, b*).

²¹ È necessario tenere in considerazione che il lavoro è stato condotto da un fabbro esperto con l'ausilio dello scrivente, privo di qualsiasi esperienza precedente nella lavorazione del ferro. Questo ha comportato un rallentamento dei lavori, con la necessità di ripetere più volte del necessario le sequenze di ricottura e battitura, soprattutto in questa prima fase.

²² La resistenza del ferro ha richiesto che la lama fosse scaldata due volte per riuscire a tagliare la parte in eccesso.

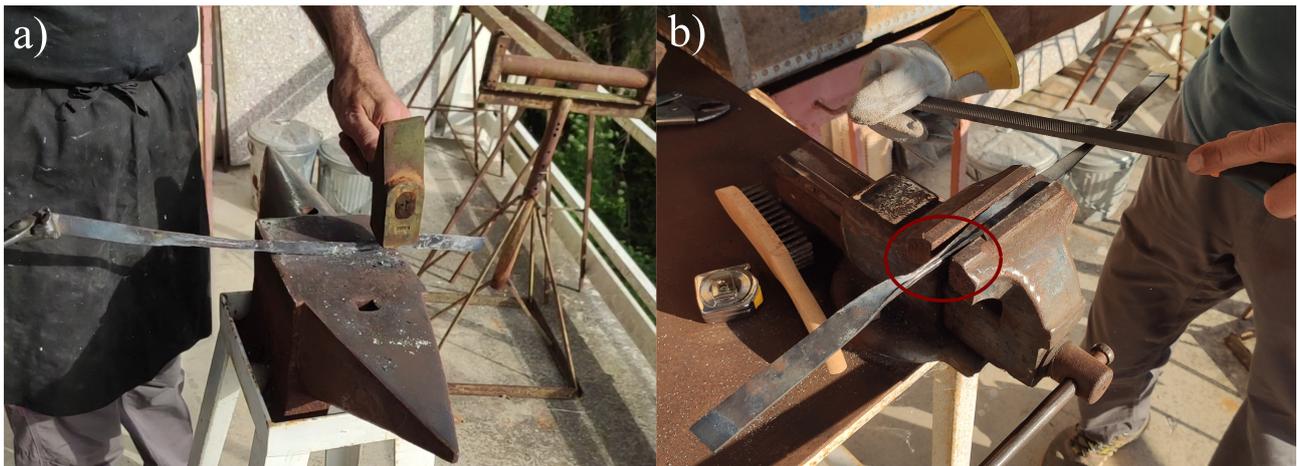


Figura 5: a) Martellatura a caldo della barra per la realizzazione del manico e della molla. Si osserva la distorsione della barra in seguito alla forza applicata dal martello. Sull'incudine sono presenti resti della calamina distaccatasi dalla superficie del manufatto (fotografia autore); b) Limatura della linea del segno di congiunzione dell'arricciamento. In rosso è cerchiato l'arricciamento ancora ben visibile sull'altro manico (fotografia autore).



Figura 6: a) Incurvatura del dorso della lama in seguito alle operazioni di battitura a caldo del ferro (fotografia autore); b) Eliminazione della parte in eccesso dal dorso della lama tramite cesello. È necessario che il manufatto venga tenuto da un aiutante sull'incudine mentre il fabbro colpisce il cesello con il martello (fotografia autore).

Infine, la cesoia è stata scaldata nella porzione del manico prossima alla lama, fissata alla morsa e, con l'ausilio di una tenaglia, la lama è stata ruotata di 90°. In questo modo il lato esterno della molla è stato portato sullo stesso piano del dorso della lama (fig. 7, c).

4.6 - Tempra e rinvenimento

Nonostante la mancanza di analisi metallografiche sulla cesoia dalla Tomba Recupero 1981, si è deciso di effettuare un trattamento termico su alcune componenti dello strumento. Il fatto che entrambe le punte del reperto siano rotte alla stessa altezza, invece che piegate, ha permesso di ipotizzare che fossero state temprate, portando l'acciaio a una struttura martensitica²³.

²³ Si ringrazia Ettore Pizzuti per questa osservazione.

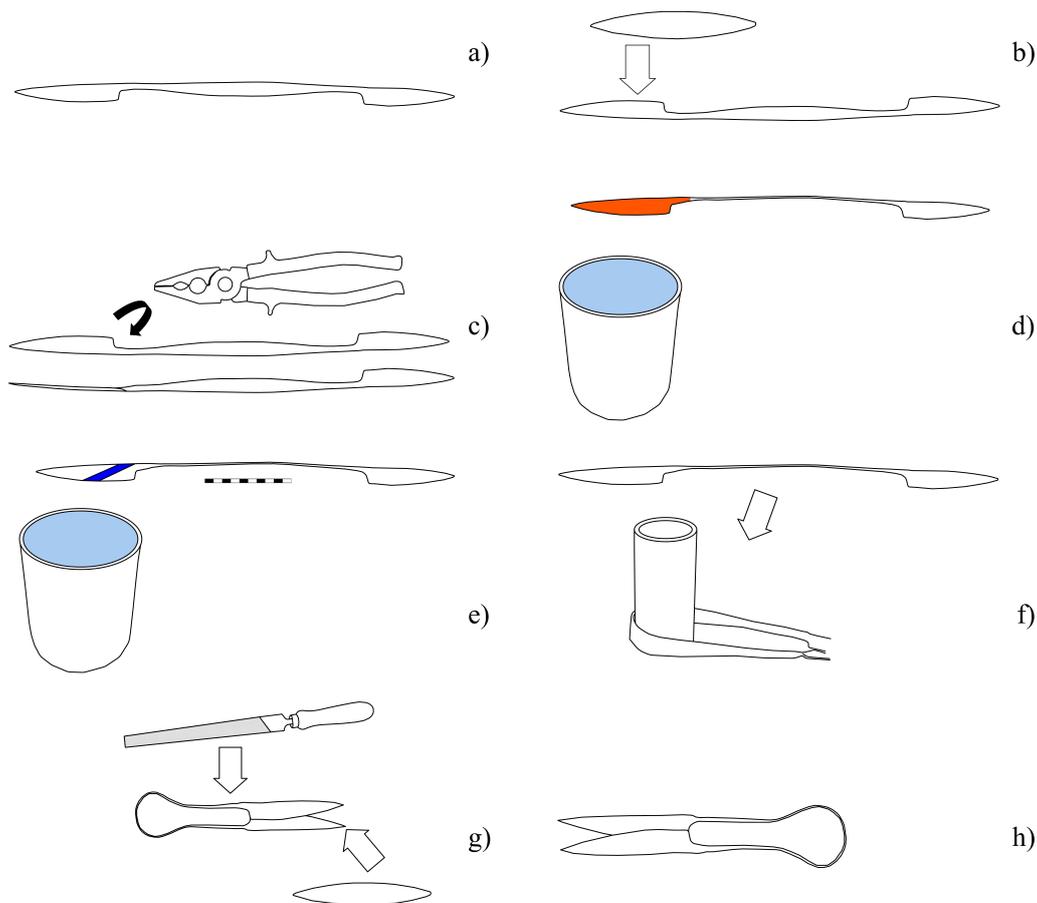


Figura 7: Figura illustrativa del processo produttivo di una cesoia (parte II): a) Cesoia in stato di lavorazione con manici, molla e lame completate; b) Affilatura preliminare tramite cote a losanga; c) Rotazione delle lame tramite pinza; d) Tempra delle lame; e) Rinvenimento delle lame; f) Piegatura della molla tramite l'ausilio di un cilindro in ferro; g) Rifinitura tramite lima e affilatura finale delle lame; h) Cesoia completata e pronta per l'utilizzo (disegno autore).

È stato quindi predisposto un secchio d'acqua per consentire le operazioni di tempra e rinvenimento. La prima lama è stata scaldata nella forgia fino a raggiungere il colore rosso scuro (650-750 °C). Inizialmente è stata immersa nell'acqua soltanto la porzione del taglio e solo successivamente il resto della lama fino all'inizio del manico mantenendola in acqua per qualche secondo (fig. 7, d). Dopo la tempra si è proceduto al rinvenimento, in modo da cambiare la struttura dell'acciaio da martensite a fasi perlitiche, che ne diminuiscono la durezza aumentandone però la resistenza alle fratture (PLEINER 2006, pp. 67-68). La lama è stata scaldata fino ad osservare una linea blu sulla superficie (290-320 °C). Questa è stata immersa nuovamente in acqua e mossa all'interno del secchio per circa

20-30 secondi in modo da permettere una costante circolazione dell'acqua fredda (fig. 7, e). Lo stesso procedimento è stato replicato anche sull'altra lama.

L'esecuzione di questo tipo di tempra ha conferito alla cesoia un taglio duro, meno flessibile ma che necessita di essere affilato meno frequentemente. Il dorso, che è stato immerso in un momento leggermente successivo si è potuto raffreddare maggiormente prima di essere temprato in modo che la lama non perdesse completamente la sua elasticità.

4.7 - Torsione della molla

Per realizzare la curvatura della molla è stato predisposto un cilindro di ferro del diametro

desiderato che è stato poi fissato sulla morsa. La molla è stata quindi scaldata nella porzione centrale fino a portarla al colore rosso ciliegia/arancione (780-1050 °C) ed è stata piegata, utilizzando il cilindro come punto di appoggio, facendo convergere le lame verso il centro (fig. 7, f). Successivamente per conferire la morfologia 'a omega' alla molla è stato necessario fissare la cesoia alla morsa posizionandola con le punte verso il basso e battere la molla a freddo con un martello.

4.8 - Rifinitura

L'ultima fase di lavoro ha previsto la rifinitura dello strumento. Le lame sono state raddrizzate tramite martellatura a freddo in modo da farle sovrapporre secondo l'impostazione destrorsa come nel reperto della Tomba Recupero 1981. È importante che le lame siano perfettamente a contatto su tutta la superficie durante l'intera azione di taglio; in caso contrario il materiale da tagliare potrebbe incastrarsi negli spazi lasciati tra le lame senza essere reciso.

Eventuali imperfezioni sono state eliminate tramite l'utilizzo della lima. Infine, le lame sono state affilate sia a secco che bagnando la cote in pietra con acqua (fig. 7, g). Finiti questi ultimi passaggi la cesoia è pronta per essere utilizzata (fig. 7, h).

4.9 - Post-lavorazione

L'intero processo produttivo per la costruzione della cesoia della Tomba Recupero 1981 ha previsto l'impiego di circa 10-10,5 kg di carbone di legna. Anche i tempi di lavoro si sono dimostrati piuttosto lunghi, pari a 11 ore complessive (fig. 8, a). Si tratta di un dispendio di tempo ed energia notevole, ma legato indubbiamente a due fattori non indifferenti: la scarsa esperienza nella fabbricazione di questo tipo di manufatti e la necessità di dover riprodurre nel dettaglio un particolare esemplare²⁴. Il lavoro ha permesso il passaggio da una barra di ferro a sezione rettangolare dal peso di 244 g, a una cesoia di 24,5 cm e dal peso di 119 g. Sono stati quindi persi 125 g di ferro durante la lavorazione (fig. 8, b). È stato possibile distinguere alcune categorie di scarti o scorie. I più evidenti a livello macroscopico sono i frammenti della barra di ferro rimossi

| a) | | |
|---|-----------------|-------------------|
| Fase di lavorazione | Carbone (Kg) | Ore di lavoro (h) |
| Forgiatura della molla | 3-3,5 | 3 |
| Forgiatura delle lame | 4,5 | 4,5 |
| Affilatura preliminare e rotazione delle lame | 0,5 | 1 |
| Tempra e rinvenimento | 1,5 | 1 |
| Torsione della molla | 0,5 | 0,5 |
| Rifinitura | 0 | 1 |
| TOTALE | 10-10,5 | 11 |
| b) | | |
| Tipo di scarto/Scoria | Ferro perso (g) | |
| Frammenti della barra di ferro | 49 | |
| Polvere di ferro da abrasione | 76 | |
| Flake hammerscale | | |
| Formazione di scorie ad anello | | |
| TOTALE | 125 | |

Figura 8: a) Dati sulla quantità di carbone e sulle ore di lavoro necessari alla ricostruzione della cesoia dalla Tomba Recupero 1981 di Megliadino S. Fidenzio (PD); b) Quantità di ferro persa tramite varie tipologie di scarti o scorie durante la ricostruzione della cesoia dalla Tomba Recupero 1981 di Megliadino S. Fidenzio (PD).

tramite il cesello durante la forgiatura delle lame: questi sarebbero stati probabilmente riutilizzati in età romana sfruttando la proprietà autosaldante del ferro, tramite il *grappage* (fig. 9, b). Durante il distacco alcuni di questi frammenti di ferro sono stati persi, in quanto scagliati dalla forza del colpo del martello tra 1 m e 5 m di distanza dall'incudine. La polvere di ferro prodotta nelle operazioni di abrasione (rifinitura e affilatura) si è distribuita nei pressi della morsa, dove il manufatto era fissato. La conservazione di queste particelle metalliche fini nel record archeologico è generalmente impossibile anche se i terreni impregnati da questi residui risultano estremamente ricchi di ossidi di ferro e induriti (SERNEELS 1998, p. 34).

²⁴ È improbabile che un fabbro di età romana dovesse mantenere lo stesso livello di precisione a livello millimetrico nella costruzione di un simile strumento. Tranne in alcuni componenti come la molla, una differenza di pochi millimetri non inficia infatti la funzionalità dello strumento.

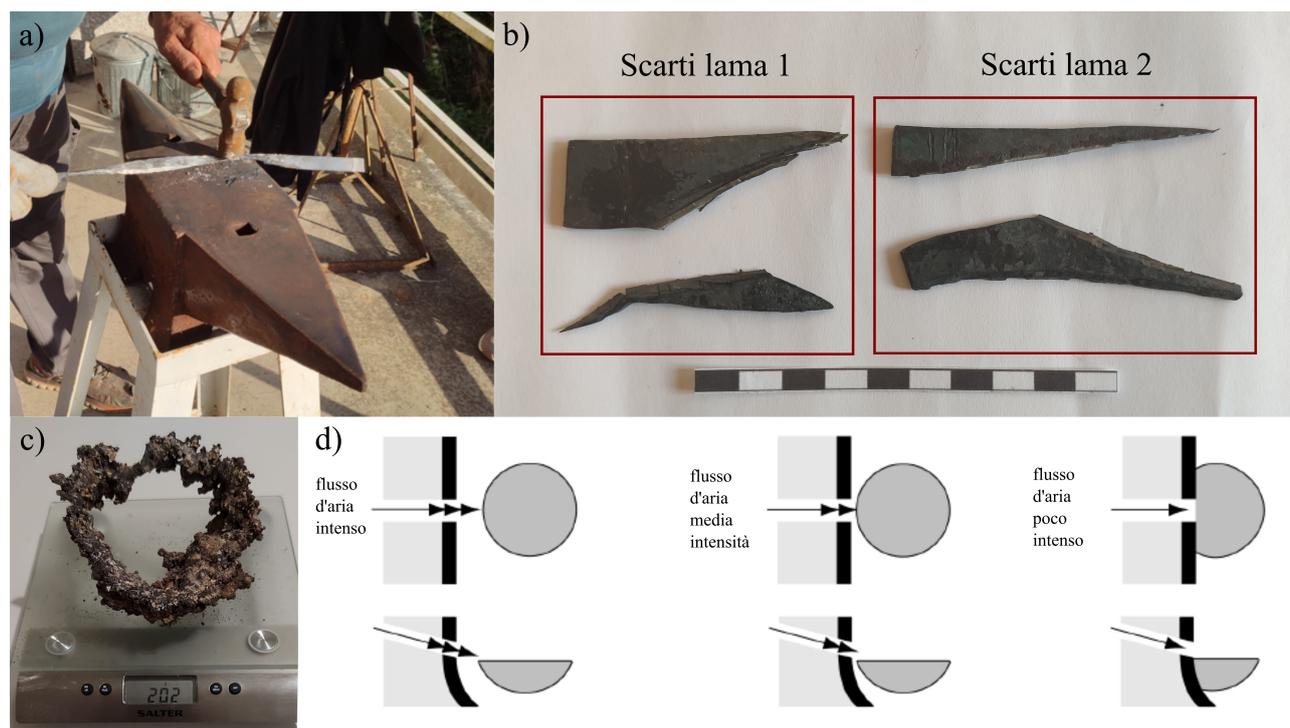


Figura 9: a) Flake hammerscale depositate sulla superficie dell'incudine durante la martellatura a caldo (fotografia autore); b) Frammenti della barra di ferro distaccati tramite cesellatura durante la forgiatura delle lame della cesoia. Si riconoscono le incisioni lasciate dalla lama del cesello. (fotografia autore); c) Formazione di scorie ad anello composta principalmente da carboni e ossidi di ferro (fotografia autore); d) Posizione delle scorie 'scorie a calotta' in relazione alla parete di forgia e all'intensità del getto d'aria del mantice (rielaborazione autore da SEERNELS, PERRET 2003, p. 475, fig. 4).

Attorno all'incudine, entro un raggio di circa 2m, era presente un'altra tipologia di scoria: le *hammerscale*. Ad una temperatura superiore ai 300 °C sulla superficie del ferro, infatti, per contatto con l'ossigeno si inizia a formare una crosta superficiale di ossidi (calamina) che viene spesso rimossa durante lo stress meccanico della martellatura (BERNARDI 2016, p. 10). Sono state prodotte unicamente le cosiddette *flake hammerscale*, dotate di morfologia piatta e generate proprio dal distacco della calamina dall'oggetto durante la battitura a caldo (fig. 9, a). Non è stato fatto uso né di flussante né sono state compiute operazioni di saldatura tali da comportare invece la creazione di *spheroidal hammerscale*.

Infine, all'interno della buca di forgia si è creata, in seguito alla lavorazione, una formazione di scorie ad anello dal peso di 202 g (fig. 9, c; GIARDINO *et alii* 2002, p. 649, fig. 6). Questo tipo di scoria è comparabile con quelle che vengono definite 'scorie a calotta' e che si depositano normalmente sul fondo della forgia solidificandosi in una zona un po' più fredda (fig. 9, d). Varie condizioni contribuiscono alla formazione di queste scorie: le

particelle di ferro possono staccarsi dal pezzo durante il riscaldamento e cadere nella forgia, possono essere staccate durante la martellatura e cadere accidentalmente o possono essere espulse in seguito all'ossidazione del ferro come *hammerscale* e cadere nel focolare. A questi elementi ferrosi si uniscono i carboni, la cenere ed eventuali elementi costituenti le pareti di forgia (SEERNELS 1998, p. 33). Nonostante queste scorie siano caratterizzate normalmente da una forma ovaleggiante, convessa nella porzione inferiore e piatta o leggermente concava sulla superficie, la forma anomala ad anello è causata dal posizionamento del mantice: questo si trovava al centro della forgia con il getto d'aria proveniente dal basso e non lateralmente. Il getto d'aria ha quindi impedito che le scorie si depositassero sul fondo e le ha spostate attorno alle pareti della forgia.

5. Analisi delle tracce di lavorazione sui reperti

L'analisi in microscopia ottica digitale delle cesoie studiate ha consentito di identificare alcune tracce

lasciate sui reperti e riconducibili sia alle diverse fasi di costruzione e di vita (uso dello strumento) che ad azioni post-deposizionali²⁵. In particolare, è stato possibile riconoscere alcuni possibili segni legati alle fasi di martellatura e di rifinitura e di comprendere meglio l'esecuzione di alcuni dettagli morfologici.

5.1 - Tracce di martellatura

I possibili segni riferibili alle fasi di martellatura del ferro sono stati riscontrati sul manico delle cesoie. Questa parte è stata sicuramente sottoposta a battitura a caldo per rendere la porzione presso le lame a sezione tendenzialmente quadrata, mentre verso la molla a sezione rettangolare sempre più

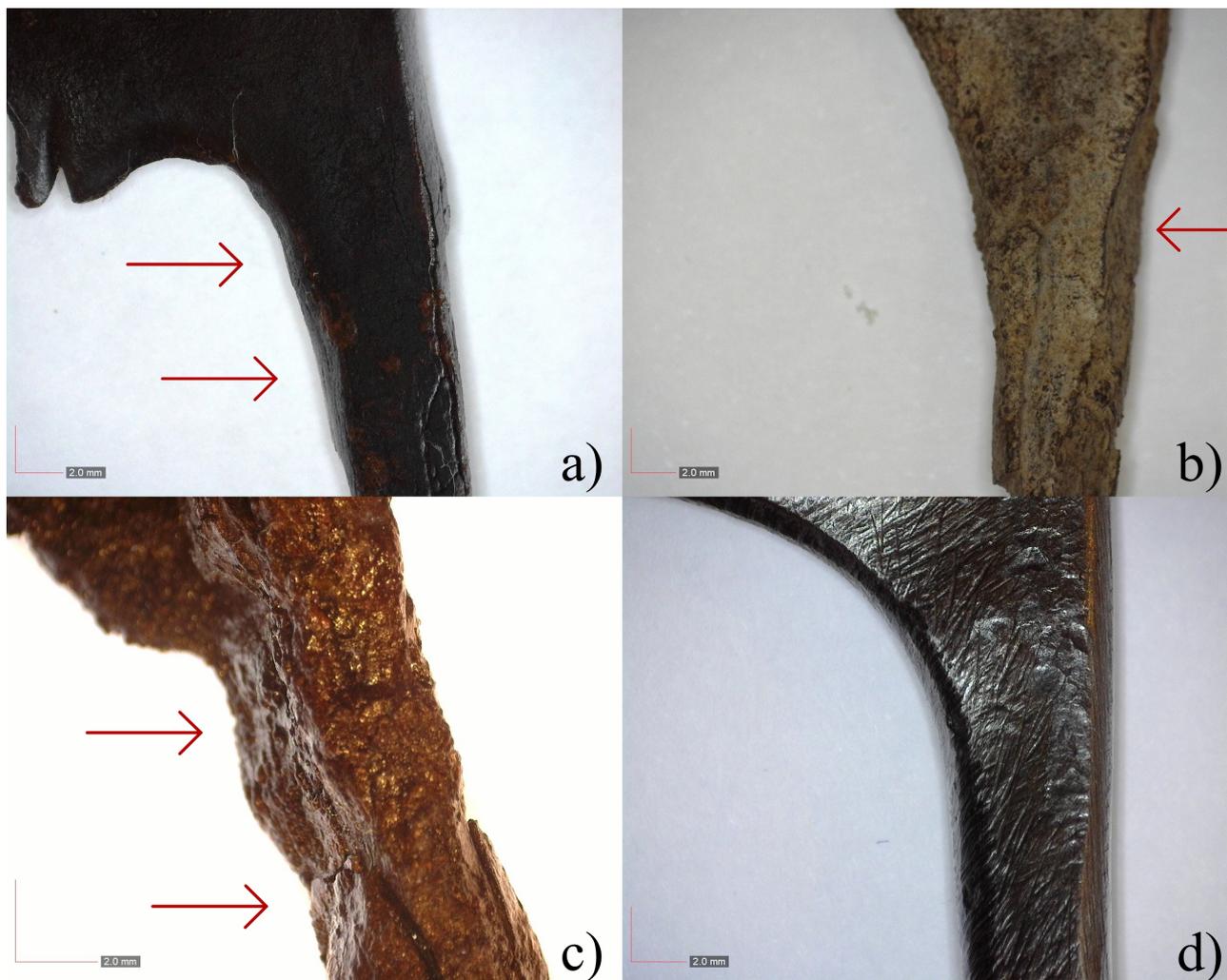


Figura 10: Tracce riconducibili probabilmente alle operazioni di martellatura: a) Manico sinistro della cesoia dalla Tomba L di Arquà Petrarca (PD). Fotografia realizzata con microscopio ottico digitale Dinolite a ingrandimento 15x (Este, Museo Nazionale Atestino – Direzione Regionale Musei Veneto, su concessione del Ministero della cultura); b) Manico destro della cesoia da Vizzola Ticino (VA). Fotografia realizzata con microscopio ottico digitale Dinolite a ingrandimento 15x (Milano, Museo Civico Archeologico di Milano, © Comune di Milano – Civico Museo Archeologico); c) Manico destro della cesoia dalla Tomba 34 di Craveggia (VB). Fotografia realizzata con microscopio ottico digitale Dinolite a ingrandimento 25x (Malesco, Museo archeologico della pietra ollare, Malesco, su concessione del Ministero della cultura); d) Manico destro della riproduzione della cesoia dalla Tomba Recupero 1981 di Megliadino S. Fidenzio (PD). Fotografia realizzata con microscopio ottico digitale Dinolite a ingrandimento 15x.

²⁵ Per ciascun esemplare sono state eseguite fotografie ad ingrandimenti 15x, 25x e 50x in nove punti selezionati: le punte di entrambe le lame, il punto di sovrapposizione delle lame, il centro di entrambe le lame, i talloni di entrambe le lame, il manico nel punto di collegamento con entrambe le lame, il centro della molla.

allungata. A differenza delle lame, dove sono stati sicuramente condotti cicli di affilatura e di rifinitura maggiori, è probabile che i manici non abbiano invece subito ulteriori trattamenti.

Sul manico sinistro della cesoia della Tomba L di Arquà Petrarca²⁶ è possibile distinguere, sul lato interno, un andamento leggermente sinuoso con aree meno rilevate alternate a punti leggermente più prominenti. Le piccole depressioni, per la loro ampiezza molto ridotta, non possono corrispondere a un singolo colpo di martello, ma sono più probabilmente il risultato della sovrapposizione delle azioni di martellatura che hanno lasciato sulla superficie delle parti leggermente più depresse di altre (fig. 10, a). Anche sul manico destro della cesoia da Vizzola Ticino²⁷, nel punto di collegamento con il dorso della lama, si riscontra una lieve depressione che potrebbe essere l'esito del processo di forgiatura del manico (fig. 10, b).

Risulta più complessa l'interpretazione di queste tracce sulla cesoia dalla Tomba 34 di Craveggia²⁸, a causa della forte corrosione superficiale subita dal reperto. È possibile però riconoscere anche in

questo caso un andamento appena sinuoso sul lato interno del manico destro e un'ulteriore depressione sul lato esterno del manico stesso (fig. 10, c).

Attuando un confronto con la riproduzione della cesoia della Tomba Recupero 1981 si è notata la presenza di depressioni e di tacche lasciate durante la martellatura (fig. 10, d): queste ultime evidenze non possono però essere facilmente osservate nei reperti in quanto la superficie è stata spesso corrosa dall'ossidazione del ferro.

5.2 - Realizzazione del manico

Lo studio dei reperti ha permesso di rilevare un aspetto importante del processo costruttivo. Il test condotto aveva infatti previsto, a seguito della forgiatura del manico, della molla e delle lame, la torsione di queste ultime. Tale torsione è facilmente visibile sull'esemplare riprodotto nel punto di collegamento tra la lama e il manico (fig. 11, a).

Un simile segno non è stato invece riscontrato in alcuno degli esemplari antichi (fig. 11, b). Questo potrebbe essere stato cancellato tramite rifinitura, ma sembra improbabile un simile dispendio di

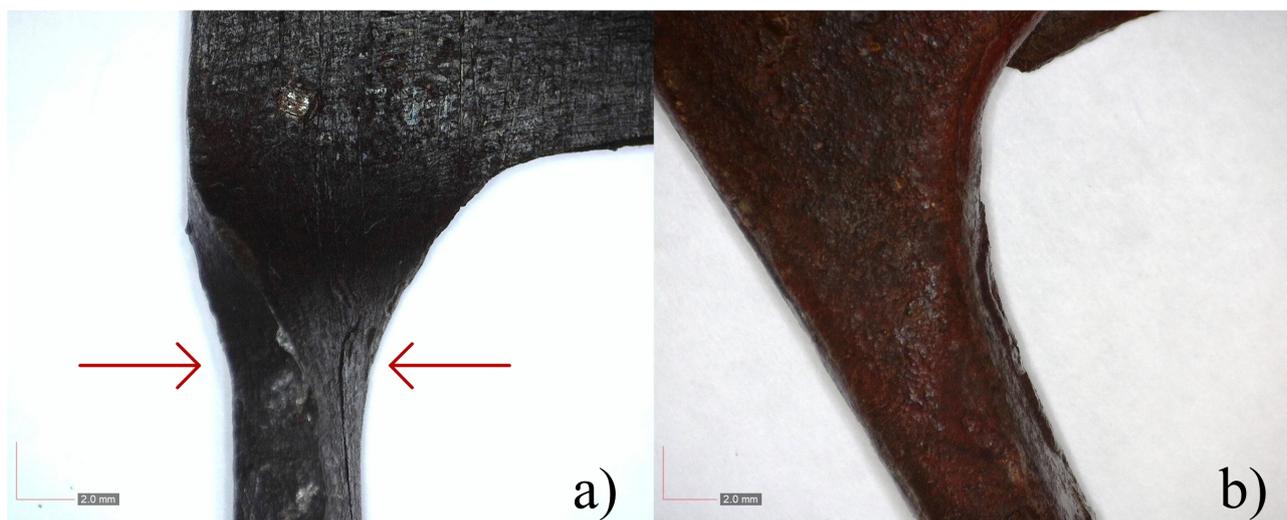


Figura 11: a) Torsione sulla parte iniziale del manico della riproduzione della cesoia dalla Tomba Recupero 1981 di Megliadino S. Fidenzio (PD). Fotografia realizzata con microscopio ottico digitale Dinolite a ingrandimento 15x; b) Manico sinistro della cesoia dalla Tomba Recupero 1981 di Megliadino S. Fidenzio (PD). Fotografia realizzata con microscopio ottico digitale Dinolite a ingrandimento 15x (Montagnana, Museo Civico "Antonio Giacomelli" – Direzione Regionale Musei Veneto, su concessione del Ministero della cultura).

²⁶ Datata tra la seconda metà e la fine del II sec. a.C. e conservata presso il Museo Nazionale Atestino (Este, PD).

²⁷ Datata tra la fine del II sec. a.C. e il I sec. a.C. e conservata presso il Museo Civico Archeologico di Milano (Milano, MI).

²⁸ Datata al terzo quarto del II sec. d.C. e conservata presso il Museo archeologico della pietra ollare (Malesco, VB).

tempo per un'operazione che risulterebbe meramente estetica. È invece più probabile che questo passaggio non fosse effettuato. È plausibile quindi che il processo avesse previsto l'utilizzo di una barra di partenza a sezione quadrata²⁹, simile a quelle rinvenute nel relitto 6 di Saintes-Maries-de-la-Mer (PLEINER 2006, p. 41, fig. 17) e che fosse stato possibile forgiare il manico sfruttando due lati

opposti della barra, utilizzando altri due perpendicolari ai primi per la realizzazione delle lame. In questo caso non sarebbe stato necessario realizzare la torsione del manico per portare la cesoia alla forma voluta in quanto le lame si sarebbero già trovate nella posizione corretta; era necessario solamente procedere alla piegatura della molla.

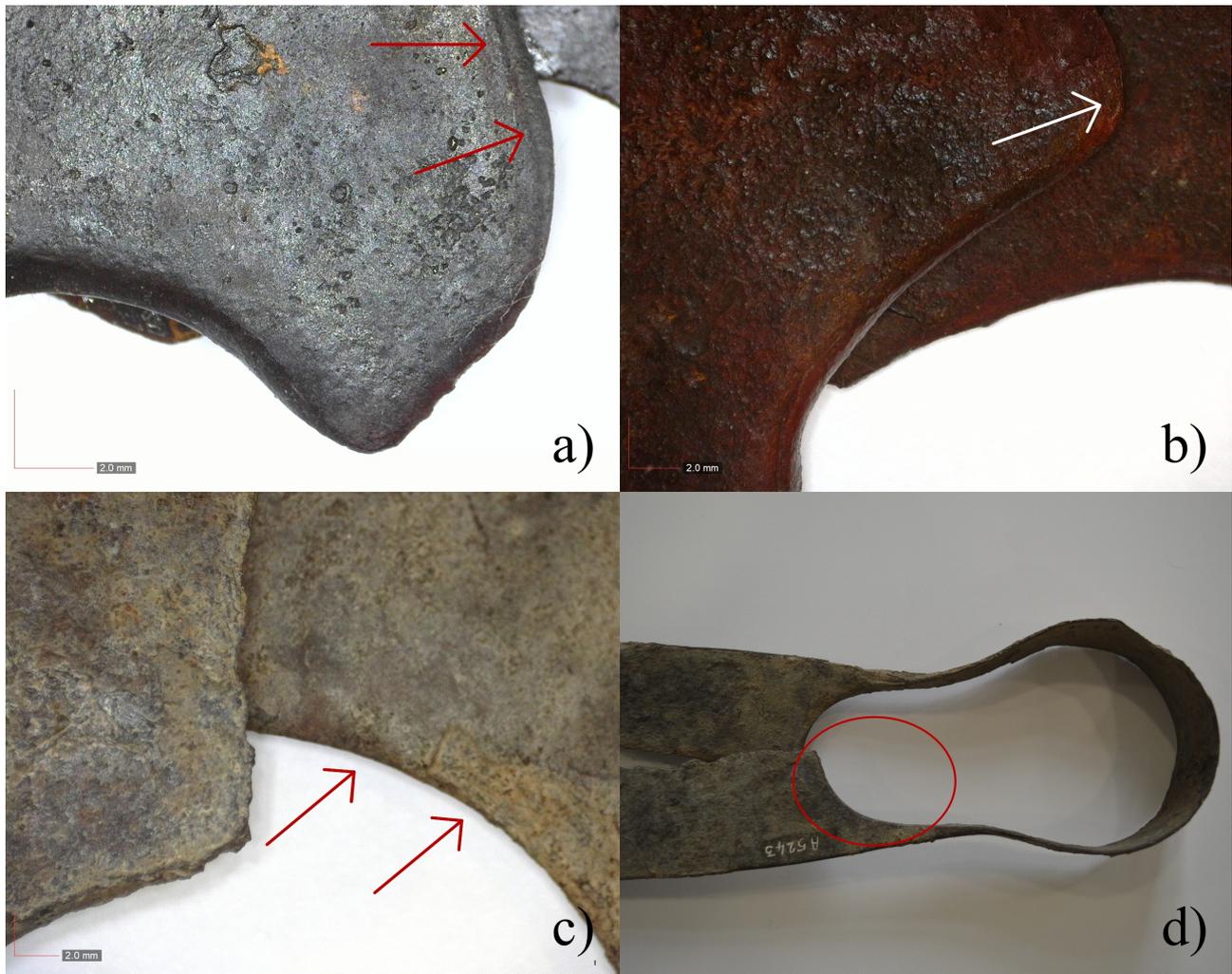


Figura 12: Evidenze delle fasi di rifinitura: a) Tallone della lama destra della cesoia dalla Tomba L di Arquà Petrarca (PD). Fotografia realizzata con microscopio ottico digitale Dinolite a ingrandimento 25x (Este, Museo Nazionale Atestino – Direzione Regionale Musei Veneto, su concessione del Ministero della cultura); b) Tallone della lama sinistra della cesoia dalla Tomba Recupero 1981 di Megliadino S. Fidenzio (PD). Fotografia realizzata con microscopio ottico digitale Dinolite a ingrandimento 15x (Montagnana, Museo Civico “Antonio Giacomelli” – Direzione Regionale Musei Veneto, su concessione del Ministero della cultura); c) Tallone della lama destra della cesoia da Vizzola Ticino (VA). Fotografia realizzata con microscopio ottico digitale Dinolite a ingrandimento 15x (Milano, Museo Civico Archeologico di Milano, © Comune di Milano – Civico Museo Archeologico); d) Talloni, manico e molla della cesoia da Vizzola Ticino (VA) (Milano, Museo Civico Archeologico di Milano, © Comune di Milano – Civico Museo Archeologico).

²⁹ L'utilizzo della barra a sezione rettangolare nel test eseguito è stato legato alla materia prima disponibile e alla volontà di velocizzare il processo di appiattimento della molla e delle lame.

5.3 - Tracce di rifinitura

Nonostante la superficie dei reperti sia stata spesso compromessa dal processo di corrosione del ferro che in molti casi, per la presenza di croste superficiali, non consente di identificare eventuali segni rimasti, è possibile ugualmente riconoscere delle particolari evidenze riconducibili alle fasi di rifinitura del manufatto.

A dimostrazione dell'utilizzo di una lima o di una cote per la lavorazione di alcune parti si può notare la spianatura della porzione interna del tallone della cesoia dalla Tomba L di Arquà Petrarca. Questa non appare infatti solamente arrotondata ma anche abbassata nel suo spessore tramite abrasione (fig. 12, a). Non sarebbe stato possibile, infatti, effettuare tale operazione tramite martellatura in un punto così localizzato, largo appena 0,5 mm. Un simile trattamento si può osservare anche presso l'angolo del tallone e sulla parte iniziale del manico della cesoia della Tomba

Recupero 1981 (fig. 12, b). In questo esemplare la curvatura del tallone della lama prosegue senza alcun tipo di irregolarità, probabilmente livellata/abrasi nella fase di rifinitura. Lo stesso può essere segnalato anche per la cesoia da Vizzola Ticino, che presenta un tallone con morfologia che ricalca quasi perfettamente un quarto di circonferenza (fig. 12, c-d).

5.4 - La realizzazione della costolatura

Tra le cesoie dell'Italia settentrionale, 20 esemplari risultano dotati di una costolatura che rinforza ulteriormente il dorso della lama (fig. 13, a; SPAGIARI 2021, p. 149). L'analisi in microscopia dell'esemplare dalla Tomba 34 di Craveggia, che presenta questa peculiarità morfologica, ha consentito di chiarirne la sua realizzazione (fig. 13, b). La costolatura era realizzata attraverso un'operazione nota come *shouldering* (PLEINER 2006, p. 55). Tale tecnica prevedeva che venisse risparmiato un 'gradino' sul dorso della lama,

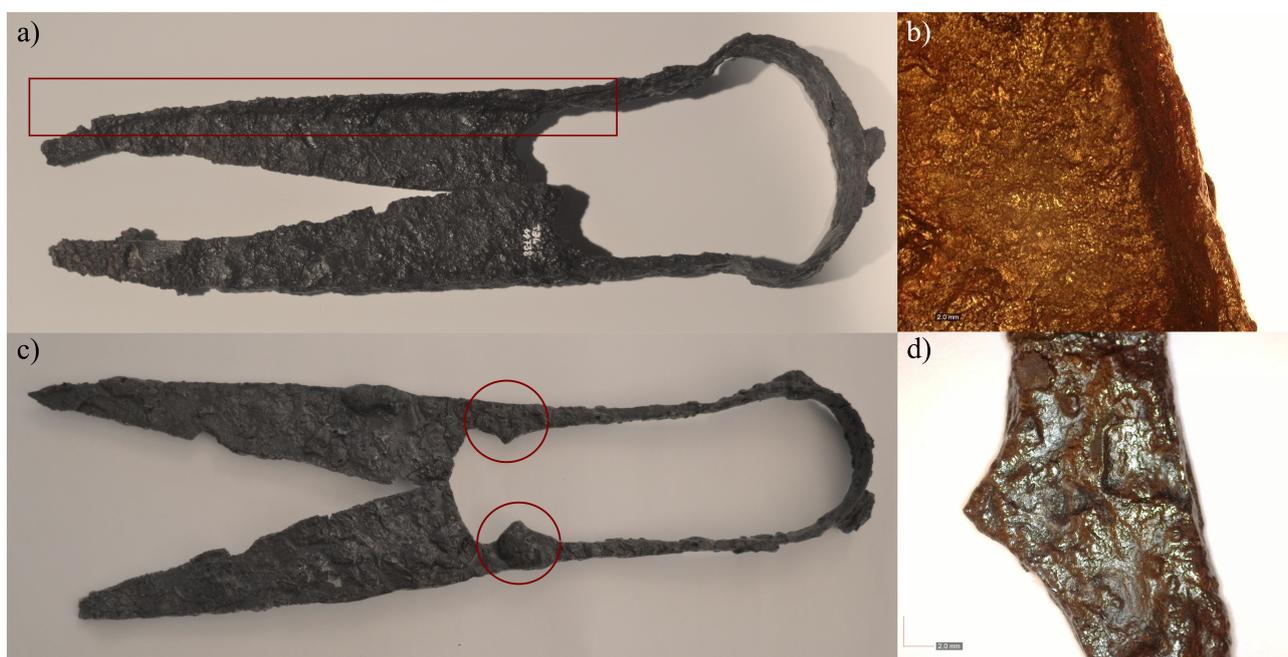


Figura 13: a) Cesoia dalla Tomba 34 di Craveggia (VB). Con il riquadro è segnalata la costolatura posta sul dorso della lama (Malesco, Museo archeologico della pietra ollare, Malesco, su concessione del Ministero della cultura); b) Lama destra e costolatura della cesoia dalla Tomba 34 di Craveggia (VB). Fotografie realizzate con microscopio ottico digitale Dinolite a ingrandimento 15x (Malesco, Museo archeologico della pietra ollare, Malesco, su concessione del Ministero della cultura); c) Cesoia dalla Tomba 254 di Oleggio (NO). Sono cerchiati i due speroncini posti sulla porzione iniziale del manico (Oleggio, Museo Civico Etnografico Archeologico "C. G. Fanchini", su concessione del Ministero della cultura); d) Speroncino sul manico destro della cesoia dalla Tomba 254 di Oleggio (NO). Fotografia realizzata con microscopio ottico digitale Dinolite a ingrandimento 25x (Oleggio, Museo Civico Etnografico Archeologico "C. G. Fanchini", su concessione del Ministero della cultura).

appianando la superficie restante tramite martellatura a caldo. La costolatura appare più spessa all'inizio della lama, presso il tallone, mentre si assottiglia man mano che ci si avvicina alla punta.

5.5 - La realizzazione dello speroncino

Un'altra peculiarità morfologica contraddistingue 7 esemplari dell'Italia settentrionale: si tratta di una protuberanza posta sul lato interno del manico, in prossimità del tallone della lama, caratterizzata da una forma triangolare acuminata, con la punta rivolta verso l'interno della cesoia. Sono sempre presenti in coppia, posti su entrambi i lati in modo speculare tra loro (fig. 13, c). È stato possibile osservare che lo speroncino sul manico sinistro della cesoia dalla Tomba 254 di Oleggio³⁰ risultava ancora particolarmente acuminato, a differenza di quello situato sul manico destro, alterato fortemente da una crosta di ossidazione che ha coperto la morfologia originaria. Questo particolare elemento doveva essere realizzato tramite martellatura a caldo allungando leggermente il manico verso l'interno; in seguito, veniva rifinito tramite abrasione per poter conferire l'aspetto appuntito ancora preservato su alcuni esemplari (fig. 13, d).

5.6 - La realizzazione del dentello e del beccuccio della cesoia dalla Tomba L di Arquà Petrarca

I talloni delle lame della cesoia dalla Tomba L di Arquà Petrarca sono dotati di una morfologia molto complessa e che rappresenta attualmente un *unicum* tra tutti gli esemplari studiati. È presente, infatti, una doppia insellatura semicircolare terminante in un dentello verso il lato del taglio; le due insellature sono separate tramite un beccuccio con un intaglio centrale (fig. 14, a).

Le insellature sono state realizzate o almeno rifinite per abrasione tramite il probabile impiego di una lima o di altri strumenti abrasivi dotati di una superficie curvilinea tale da permettere l'esecuzione di una morfologia quasi perfettamente semicircolare. Sia il dentello che il beccuccio sono stati realizzati per battitura cercando di allungare e appiattare la lama nel punto in cui si voleva

realizzarli e sono stati in seguito rifiniti portandoli alla forma voluta.

L'intaglio centrale presente nel beccuccio è stato ottenuto tramite uno strumento dotato di una lama rettangolare e appuntita, tale da poter realizzare un taglio preciso e della larghezza di appena 1 mm nel punto di massima apertura (fig. 14, b-c). Il beccuccio è attraversato da parte a parte nella sua metà più esterna, mentre nella sua parte più interna, verso il tallone della lama, è solo inciso dalla violenza del colpo inferto dal fabbro. Alla luce delle osservazioni condotte in microscopia, si può ipotizzare che fosse stato realizzato tramite un'unica azione di martellatura ben assestata: non sembrano infatti presenti solchi sovrapposti uno sull'altro, che si ravviserebbero nel caso di reiterazioni. Infine, è probabile che l'intaglio sia stato ottenuto tramite martellatura a caldo: la



Figura 14: a) Dettaglio della morfologia dei talloni delle lame della cesoia dalla Tomba L di Arquà Petrarca (PD) (Este, Museo Nazionale Atestino – Direzione Regionale Musei Veneto, su concessione del Ministero della cultura); b) Beccuccio con intaglio sul tallone della lama sinistra della cesoia dalla Tomba L di Arquà Petrarca (PD). Fotografia realizzata con microscopio ottico digitale Dinolite a ingrandimento 25x. (Este, Museo Nazionale Atestino – Direzione Regionale Musei Veneto, su concessione del Ministero della cultura); c) Beccuccio con intaglio sul tallone della lama destra della cesoia dalla Tomba L di Arquà Petrarca (PD). Fotografia realizzata con microscopio ottico digitale Dinolite a ingrandimento 25x. (Este, Museo Nazionale Atestino – Direzione Regionale Musei Veneto, su concessione del Ministero della cultura).

³⁰ Datata alla fine del II sec. a.C. e conservata presso il Museo Civico Etnografico Archeologico "C. G. Fanchini" (Oleggio, NO).

battitura a freddo, date le piccole dimensioni e lo spessore limitato avrebbe rischiato di rompere il beccuccio.

6. Conclusioni

L'analisi delle cesoie dell'Italia settentrionale ha permesso di comprendere la grande diffusione di questo manufatto in particolare nei contesti funerari, depono come oggetto di corredo durante tutta l'età romana e con una particolare concentrazione tra la fine del II sec. a.C. e la metà del I sec. d.C. (SPAGIARI 2021, p. 158).

È stato inoltre possibile, attraverso la raccolta di un ampio campione (309), individuare i tre differenti metodi costruttivi utilizzati in età romana per la realizzazione di questo strumento. Un primo sistema prevedeva la fabbricazione in tre pezzi realizzando le due lame e la molla separatamente tramite singole barre di metallo e assemblando i diversi componenti tramite uno o più rivetti; un secondo prevedeva la realizzazione in due pezzi ottenendo una delle due lame e la molla a partire da un'unica barra di metallo, mentre la seconda lama era ottenuta separatamente raccordando le due parti tramite uno o più rivetti. Il metodo più diffuso prevedeva però la fabbricazione della cesoia a partire da una singola barra di metallo.

Quest'ultimo è stato indagato nel dettaglio attraverso un test di archeologia sperimentale volto a riprodurre la cesoia dalla Tomba Recupero 1981 di Megliadino S. Fidenzio (PD). Il processo produttivo si è rivelato abbastanza complesso e ha necessitato di 11 ore di lavoro e l'impiego di 10-10,5 kg di carbone per alimentare la forgia. La riproduzione si è avvalsa di uno studio autoptico preliminare dell'esemplare grazie al quale sono state acquisite fotografie ed effettuate riproduzioni grafiche. Questi passaggi preliminari alla riproduzione hanno permesso di analizzare in modo più accurato l'esemplare stesso sottolineandone eventuali particolarità e hanno consentito di realizzare il disegno preparatorio necessario alle fasi di forgiatura dello strumento stesso. La costruzione della cesoia, partendo da una barra di ferro a sezione rettangolare, ha visto in primo luogo la forgiatura della molla e del manico tramite martellatura a caldo; in seguito, si è proceduto alla realizzazione delle lame. Queste ultime sono state ruotate di 90° in modo che il lato più largo della molla fosse portato sullo stesso

piano del dorso delle lame. È stata eseguita la tempratura e il rinvenimento delle lame per conferire una maggiore durezza a questa parte del manufatto. La molla è stata poi piegata grazie all'utilizzo di un cilindro in ferro e il manufatto è stato rifinito in ogni sua componente, procedendo inoltre all'affilatura finale delle lame. Si è potuto osservare, grazie a questa sperimentazione, la formazione di diversi tipi di scarti di produzione e scorie: frammenti della barra di ferro rimossi durante la lavorazione, polvere di ferro ottenuta durante le operazioni di abrasione, *flake hammerscale* e una formazione di scorie ad anello formatasi all'interno della buca di forgia.

L'analisi autoptica in microscopia ottica di otto esemplari selezionati ha consentito di identificare alcuni possibili segni visibili sui reperti ed esito del processo di lavorazione, in modo particolare tracce della martellatura concentrate soprattutto sul manico e tracce di rifinitura nella porzione del tallone della lama. Si è potuto inoltre svelare il processo costruttivo di alcune peculiarità morfologiche, non sempre di facile interpretazione ma volutamente eseguite per motivi funzionali (costolatura) o per ragioni probabilmente decorative (speroncini e beccuccio).

Grazie all'interdisciplinarietà che ha caratterizzato questo studio, si è potuto approfondire, comprendere e valorizzare uno strumento utilizzato in molteplici attività durante l'età romana (SPAGIARI, FRANCISCI, BUSANA 2019, pp. 43-47) e rimasto in uso fino ai giorni nostri per la sua efficienza tecnologica. Il prosieguo del censimento dei reperti e l'esecuzione dei test sperimentali sulle diverse attività svolte da questo strumento permetteranno di approfondire ulteriormente le conoscenze sulle cesoie romane.

Bibliografia

- BERNARDI L. 2016, *La fucina romana di Montebelluna, località Posmon (Treviso). Studio dei micro-residui di forgiatura del ferro*, "Archeologia Veneta", XXXIX, pp. 122-151.
- BOLLA M. 2004, *La "Tomba del medico" di Verona, "Aquileia Nostra"*, LXXV, pp. 193-270.
- BRECCIAROLI TABORELLI L., DEODATO A. 2011, *Oro, pane e scrittura. Memorie di una comunità "inter Vercellas et Eorediam"*, Roma.
- BRIZIO E. 1899, *Il sepolcreto Gallico di Montefortino presso Arcevia*, in "Monumenti Antichi", 9, pp. 17-808.
- BUSANA M. S., BASSO P. 2012, *La lana nella Cisalpina Romana. Economia e società. Studi in onore di Stefania Pesavento Mattioli*, Atti del Convegno (Padova-Verona, 18-20 maggio 2011), Padova.
- BUSANA M. S., GLEBA M., MEO F., TRICOMI A. R. 2018, *Textiles and dyes in the mediterranean economy and society: proceedings of the 6th international symposium on textiles and dyes in the ancient mediterranean world*, Zaragoza.
- BUSANA M. S., ROSSI C., FRANCISCI D. 2021, *Lanifica: il ruolo della donna nella produzione tessile attraverso le evidenze funerarie*, Padova.
- GAMBA M. 1987, *Analisi preliminare della necropoli di Arquà Petrarca (Padova)*, in VITALI D. (a cura di), *Celti ed Etruschi nell'Italia centro-settentrionale dal V sec. a.C. alla Romanizzazione*, Bologna, pp. 237-270.
- GIARDINO C., GUIDA G., MIGLIARELLI A., VIDALE M. 2002, *La documentazione archeologica dell'antica lavorazione del ferro*, in D'AMICO C. (a cura di.), Atti del II Congresso Nazionale di Archeometria, Bologna, 29 gennaio - 1 febbraio 2002, pp. 639-656.
- MARIOTTI BRANCA V. 1984, *Borgo S. Giacomo (BS), Materiali da tombe*, "Notiziario della Soprintendenza Archeologica della Lombardia", 1984, pp. 137-138.
- PLEINER R. 2006, *Iron in archaeology: early european blacksmiths*, Prague.
- RYDER M. L. 1983, *Sheep & Man*, London.
- ROSELL GARRIDO P., SPAGIARI F. 2022, *Shears in the ancient world: a comparison between the Iberian culture of southern Spain and Roman culture in northern Italy*, in DICKEY A., GLEBA M., HITCHENS S., LONGHITANO G. (a cura di), *Exploring ancient textiles. Pushing the boundaries of established methodologies*, Oxford, pp. 39-52.
- SERNEELS V. 1998, *La chaîne opératoire de la sidérurgie du fer*, in FEUGÈRE M., V. SERNEELS V. (a cura di), *Recherches sur l'économie du fer en Méditerranée nord-occidentale*, Montagnac, pp. 7-44.
- SERNEELS V., PERRET S. 2003, *Quantification of Smithing Activities Based on the Investigation of Slag and Other Material Remains*, in *Archaeometallurgy in Europe*, Atti del Convegno Internazionale, Milano, 24-26 Settembre 2003, vol. I, pp. 469-478.
- SIMONE L. 1985-1986, *La necropoli gallica di Somma Lombardo (VA)*, "Sibrium", 18, pp. 99-114.
- SPAGIARI F. 2018-2019, *Le cesoie nel mondo romano: studio preliminare delle testimonianze dall'Italia settentrionale*, Tesi di Laurea Magistrale, Università degli Studi di Padova, relatrice prof.ssa M. S. Busana, correlatore dott. D. Francisci, Anno Accademico 2018-2019.
- SPAGIARI F., FRANCISCI D., BUSANA M. S. 2019, *La cesoia, uno strumento polifunzionale. Prime considerazioni per uno studio delle testimonianze dalla Cisalpina romana*, "Instrumentum", 50, Montagnac, pp. 43-50.
- SPAGIARI F. 2021, *La deposizione delle cesoie nei corredi tombali di età romana: analisi della documentazione dall'Italia settentrionale con uno sguardo ai contesti d'oltralpe*, in BUSANA M. S., ROSSI C., FRANCISCI D., *Lanifica: il ruolo della donna nella produzione tessile attraverso le evidenze funerarie*, Padova, pp. 147-161.
- SPAGIARI F. 2021-2022, *Le cesoie di età romana in Italia settentrionale. Nuovi approcci di analisi allo studio di uno strumento polifunzionale*, Tesi di Specializzazione, Università degli Studi di Padova, relatrice prof.ssa M. S. Busana, Anno Accademico 2021-2022.
- SPAGNOLO GARZOLI G. 1999, *Conubia gentium. La necropoli di Oleggio e la romanizzazione dei Vertamocori*, Oleggio.

SPAGNOLO GARZOLI G. 2012, *Viridis Lapis. La necropoli di Craveggia e la pietra ollare in Valle Vigezzo*, Torino.

SUTERMEISTER G. 1928, *Legnano romana. Relazione degli scavi e ritrovamenti antichi*, Legnano.

SWIFT E. 2017, *Roman artefacts & Society. Design, Behaviour and Experience*, Oxford.

TIZZONI M. 1984, *I materiali della tarda età del Ferro nella Civiche Raccolte Archeologiche di Milano*, "Notizie dal chiostro del monastero maggiore.

Rassegna di studi del Civico museo archeologico e del Civico gabinetto numismatico di Milano", suppl. III, Milano.

VITALI D. 1992, *Tombe e necropoli galliche di Bologna e territorio*, Bologna.

VOLTOLINI D. 2011, *La necropoli veneto-celtica di Megliadino S. Fidenzio*, "Padusa", XLVII, pp. 51-95.

WILD J. P. 1970, *Textile Manufacture in the Northern Roman Provinces*, Cambridge.