

MARCO BERTOLINI, URSULA THUN HOHENSTEIN

Analisi tecnologica e funzionale delle spatole realizzate su frammenti di costa di grande ungulato durante l'età del Bronzo nel Veneto sud-occidentale

Technological and use-wear analyses of spatulas on large ungulate ribs during the Bronze Age in south-western Veneto

Tra le numerose categorie tipologiche di manufatti presenti in Italia settentrionale durante l'età del Bronzo, quella delle spatole su osso è certamente una delle più frequenti e numerose, specialmente nel territorio terramaricolo. Nel corso dello studio delle industrie su materia dura animale provenienti da siti dell'età del Bronzo del Veneto occidentale e meridionale, sono stati identificati alcuni strumenti a tranciante realizzati su costa di grande ungulato che, per morfologia e dimensioni, rientrano pienamente nella categoria tipologica delle spatole. Questi strumenti trovano confronti diretti con quelli identificati negli insediamenti dell'area benacense durante il Bronzo antico e medio e con quelli terramaricoli localizzati nella Pianura Padana a sud del Po. L'assenza di studi funzionali specifici non ha mai permesso una corretta identificazione della funzione e dell'impiego di questi oggetti nell'economia degli abitati. Gli obiettivi di questo lavoro sono quelli di contribuire ad identificare la funzione di questi oggetti attraverso uno studio sperimentale. L'analisi sperimentale, in una prima fase, è stata finalizzata a individuare la catena operativa di confezionamento in base allo studio delle tracce di lavorazione presenti sulle superfici degli strumenti. Nella seconda fase, sono state analizzate le usure presenti sul margine attivo delle spatole, confrontandole con quelle rinvenute sugli strumenti riprodotti sperimentalmente ed impiegati su diverse tipologie di materiale. Lo studio funzionale ha evidenziato una certa eterogeneità nelle tracce identificate sulle spatole analizzate, confermando l'impiego di alcuni dei manufatti archeologici nella lavorazione dell'argilla.

Among several typological categories of bone artefacts dated to the Bronze Age and recovered in north-eastern Italy, bone spatulas are certainly one of the most frequent and numerous, particularly in the area of Terramare. The analysis of animal bone tools found in the Bronze Age sites of south-western Veneto allowed identifying some bone tools with a cutting edge made by large ungulate rib fragments. Their morphology and size suggest including them in the typological category of the so-called spatula tools. This kind of artefacts can be directly comparable to those identified in the settlements located on the southern side of Garda Lake and in the area of Terramare. No use-wear analysis and experimental studies have been carried out until now; for this reason a right interpretation of their function is still unknown. This paper aims at identifying the function and the use of these tools throughout an experimental study. The analysis has been divided into two main phases: 1- to identify the chaîne opératoire; 2- to analyse the use-wear on spatulas surfaces by comparing the experimental traces identified on the tools that were reproduced and used on different types of material. The use-wear analysis showed various features on the distal edge of tools, confirming the use of several archaeological artefacts in clay processing.

Parole chiave: Spatole, analisi funzionale, Italia nord-orientale, età del Bronzo.

Keywords: Spatulas, use-wear analysis, north-eastern Italy, Bronze Age.

INTRODUZIONE

In questo lavoro verranno presentati i risultati dell'analisi tecnologica e funzionale di 11 manufatti a tagliente ottenuti da frammenti di costa di grande ungulato provenienti da quattro abitati del Bronzo medio e recente del Veneto sud-occidentale: i siti di Tombola e Vallette nella pianura veronese e di Larda I e II nel Polesine (Fig. 1; Bertolini 2014; Bertolini, Thun Hohenstein 2017). Questa tipologia di oggetti è stata per la

prima volta analizzata da Provenzano (1997; 2001) nello studio delle industrie su materia dura animale delle Terramare. L'autrice definì questi oggetti "spatole" per via della loro morfologia caratterizzata da un'estremità più o meno espansa e assottigliata e da uno stacco più o meno netto fra impugnatura e parte attiva dello strumento (Provenzano 1988). Questi manufatti sono particolarmente diffusi nella Pianura Padana centro-

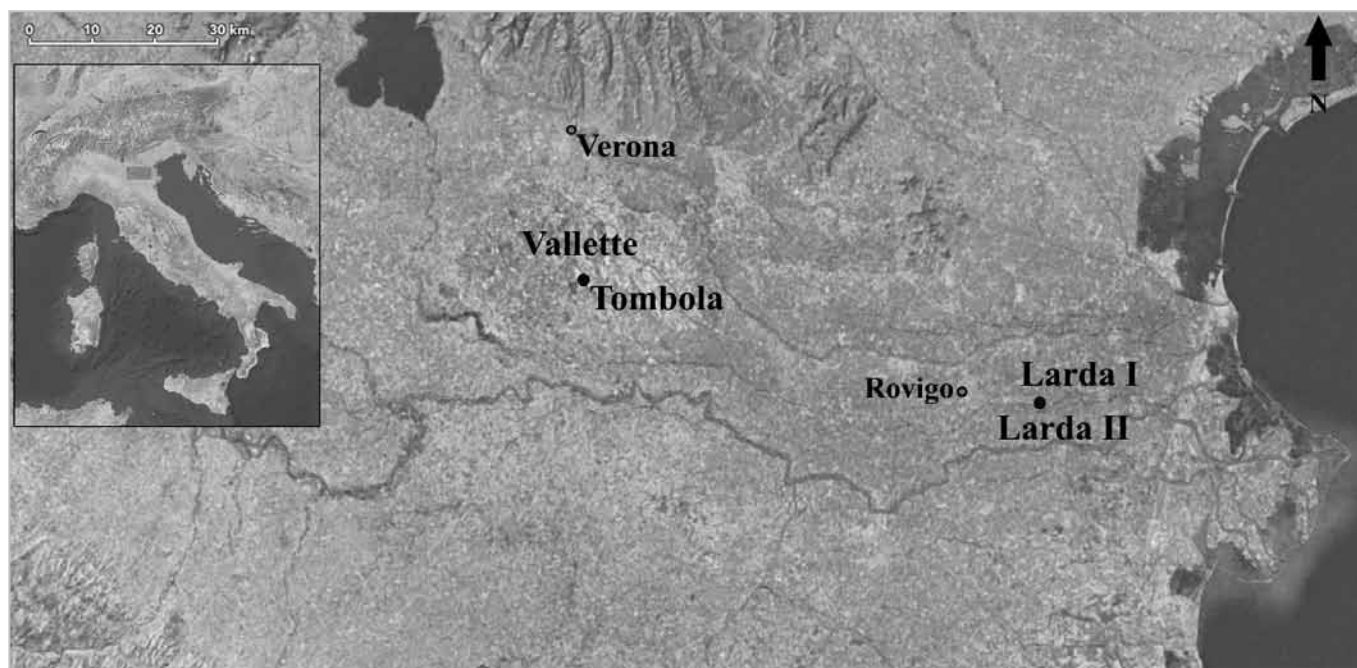


Fig. 1. Localizzazione dei siti.

orientale e si caratterizzano per una discreta longevità cronologica che va dal Bronzo antico al Bronzo recente (2200-1200 a.C.).

I MATERIALI

Degli 11 strumenti archeologici analizzati il nucleo più numeroso (NR 7) proviene dal sito del Bronzo medio 3 delle Vallette di Cerea (VR), uno dal sito vicino e coevo di Tombola di Cerea (VR) e tre oggetti dai villaggi arginati del Bronzo Recente di Larda I e II (RO; Tab. 1).

Dal punto di vista morfologico essi rientrano pienamente nelle categorie morfo-tipologiche descritte da Provenzano (1988; 2001) e così definite (Fig. 2, Tab. 2):

- Morfo-tipo 1: spatole di forma approssimativamente triangolare senza distinzione o con stacco lievemente accennato fra impugnatura ed estremità espansa, che termina solitamente dritta o leggermente arcuata;
- Morfo-tipo 2: spatole di forma allungata con estremità attiva più o meno arrotondata, in alcuni casi si osserva una separazione piuttosto netta dall'impugnatura;
- Morfo-Tipo 3: spatole caratterizzate dalla presenza di uno stacco netto fra impugnatura e parte espansa che ha forma quadrangolare e terminazione dritta.

Gli elementi anatomici impiegati per l'estrazione dei supporti sembrano essere tutte coste di grande

Morfortipo	Siti					
	Tombola	Vallette	Larda I	Larda II	Totale	%
	NR					
1		3	1		4	36,4
2		4			4	36,4
3	1				1	9,0
Indeterminato			1	1	2	18,6
Totale	1	7	2	1	11	100

Tab. 1. Distribuzione degli strumenti per sito e frequenza di ciascuna categoria di morfortipo.

Morfortipo	1	2	3	Indet.
Materiale				
Legno		2		
Argilla	4	1	1	
Materiale duro?				2
Indeterminato		1		
Totale	4	4	1	2

Tab. 2. Distribuzione delle microusure sugli strumenti in osso in base al morfortipo e al materiale lavorato.

ungulato, verosimilmente di bovino. L'identificazione dell'elemento anatomico è risultata alquanto semplice; sulla base, infatti, del ridotto spessore della corticale (ca. 2-3 mm) e dalla morfologia della spugnosa (Bertolini, Thun Hohenstein 2017).

Nel complesso tutti i manufatti sono in buono stato di conservazione, solo 5 sono conservati parzialmente, con fratture che coinvolgono la parte mesiale e prossimale. Alcune di queste stigmate (NR 3) sono probabilmente da imputare all'uso degli strumenti in percussione indiretta. Le fratture sono principalmen-

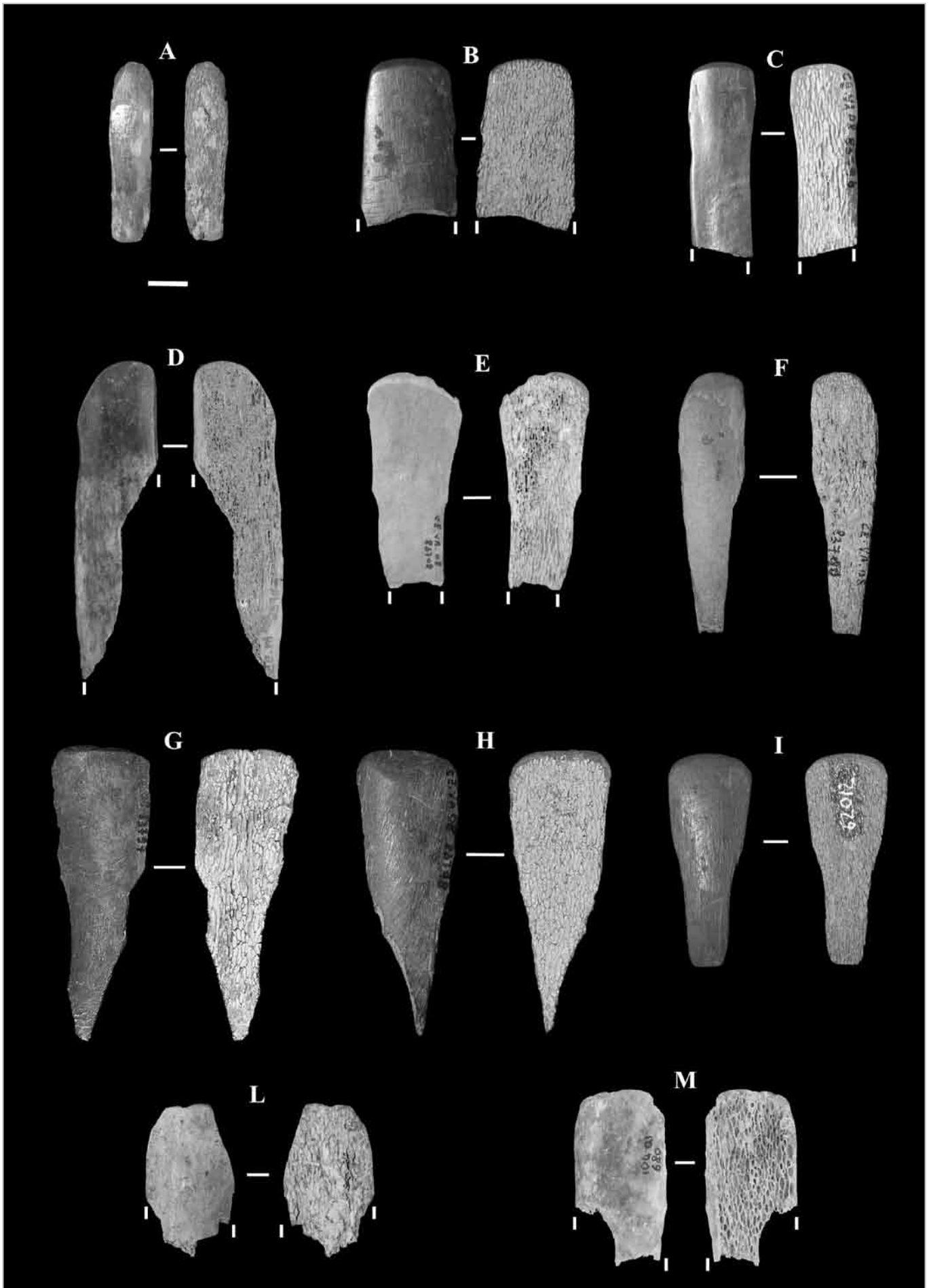


Fig. 2. I reperti analizzati suddivisi secondo le morfo-tipologie: A-D) Morfotipo 1; E-H) Morfotipo 2; I) Morfotipo 3; L-M) Morfotipo indeterminato (barra della scala 1 cm).

te trasversali e con caratteristiche compatibili con una flessione dello strumento a causa di un impatto con un materiale duro.

I bordi laterali di gran parte dei manufatti sono caratterizzati da un'usura regolare, spesso evanescente, che potrebbe corrispondere alla manipolazione dello strumento nell'uso o molto probabilmente al contatto con l'immanicatura. Gli strumenti che presentano la parte distale diritta o con una curvatura simmetrica hanno il bordo arrotondato ed in genere abbastanza sottile. In alcuni casi sono visibili piccole intaccature, in altri si notano sbrecciature più importanti con bordi arrotondati, ad indicare che lo strumento è stato utilizzato anche dopo che il danno era avvenuto. I manufatti che hanno la porzione distale asimmetrica presentano un assottigliamento del bordo in uno dei margini laterali ed in genere uno spessore importante nella parte distale. Solo uno strumento presenta, anche per tutta la lunghezza

del margine laterale sinistro, un'usura marcata provocata dall'utilizzo (Bertolini, Thun Hohenstein 2017).

METODI

Sperimentazione tecnologica

I reperti sono stati identificati dal punto di vista morfologico e funzionale e misurati secondo Camps-Fabrer *et al.* (1998). Successivamente sono state indagate le superfici, mediante ausilio di uno stereomicroscopio Leica SD6 (6x - 40x), per identificare le tracce di lavorazione e programmare una sperimentazione tecnologica. Per questa attività sono state impiegate coste di bovino e strumenti in bronzo, pietra e selce (lame in selce, un coltello in bronzo ed alcuni scalpelli in bronzo ed in osso ed infine dell'arenaria di diversa granulometria). L'impiego di strumenti realizzati con materie

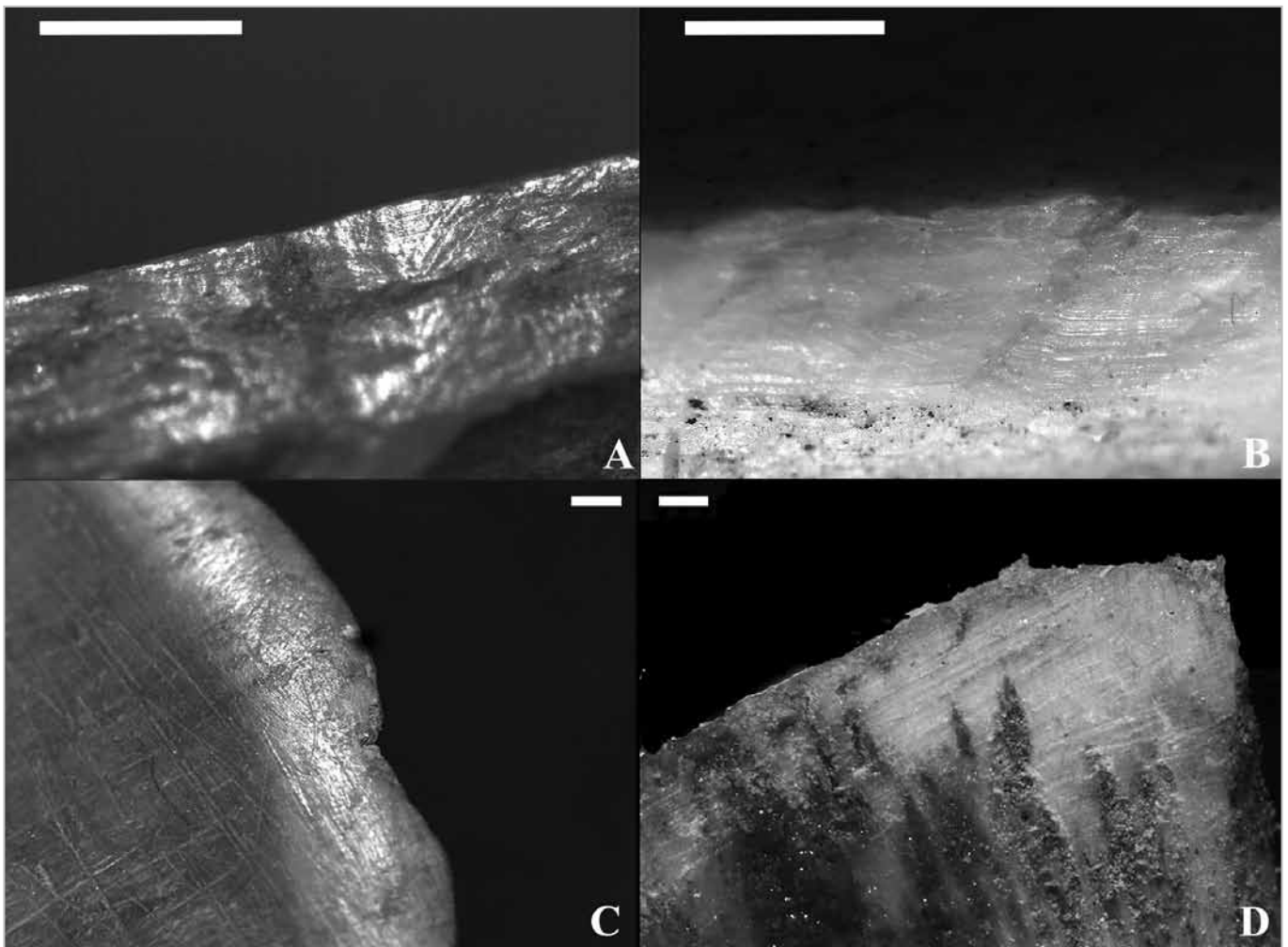


Fig. 3. Tracce di lavorazione archeologiche e sperimentali: A-B) tracce di raschiature con arresto ottenute con una lama metallica sul margine laterale del manufatto in osso (A archeologico; B sperimentale). Le frecce indicano gli arresti, mentre nei riquadri si possono osservare le striature orizzontali lasciate dalla lama metallica; C-D) striature ottenute sulla parte distale utilizzando un'arenaria (C archeologico; D sperimentale). (barra della scala 1 mm)

prime differenti si è reso necessario sia per la compresenza negli abitati di Vallette e Tombola di manufatti in bronzo e selce sia per comprendere se nella catena operativa venissero impiegati strumenti in una o entrambi le materie prime. Inoltre, questo ha permesso di creare una collezione di riferimento sperimentale sulle tracce lasciate da strumenti diversi durante la fase di confezionamento. Per il confezionamento delle spatole sperimentali è stata rimossa la porzione distale cartilaginea della costa e successivamente è stato raschiato il margine caudale per esporre la parte spugnosa dell'osso. Successivamente con l'ausilio di un cuneo e/o uno strumento a tranciante in percussione indiretta si è andati ad agire sulla parte di spugnosa esposta. L'azione invasiva ha creato il distacco di una scheggia dalla morfologia molto simile a quelle osservate nel campione archeologico.

L'utilizzo di strumenti in metallo sembra essere confermato dall'analisi in stereomicroscopia ottica dei bordi degli strumenti archeologici (Fig. 3A-B). È interessante, inoltre, notare che l'incidenza delle tracce in metallo è riscontrabile su un lato o su entrambi, suggerendo l'impiego di una lama per la messa in forma delle porzioni meso-prossimali con una larghezza inferiore rispetto alla parte distale.

La parte attiva sembra essere realizzata impiegando pietre abrasive, probabilmente quarziti o arenarie, per rendere i margini attivi taglienti, effettuando principalmente un movimento trasversale all'asse maggiore dello strumento (Fig. 3C). Allo stereomicroscopio le strie prodotte sperimentalmente si presentano lunghe, dritte, ampie in larghezza e grossolane, compatibilmente a quanto osservato sul campione archeologico e in letteratura (Campana 1989; Newcomer 1974; Provenzano 1996-97, 2001). Al microscopio metallografico (50x-100x) si osservano micro-striature interne tipiche dei materiali composti da grani angolati, come ad esempio l'arenaria e la quarzite (Averbouh 2000; Averbouh, Provenzano 1998-1999; Legrand 2007; LeMoine 1997) (Fig 3D).

Sperimentazione funzionale

Sono stati realizzati un totale di 18 strumenti da testare su materie prime differenti. Tutti sono stati fotografati prima dell'uso e al termine dell'attività spe-

rimentale. Si sono tenuti in considerazione: la durata dell'attività, l'angolo di utilizzo, la direzione dei gesti, la presenza o meno di un manico e la tecnica di impiegata. Data l'abbondanza negli insediamenti di testimonianze dirette (pali lignei *in situ*) ed indirette (buche di palo) di elementi lignei, ceramica, resti animali e oggetti in palco di cervo, si è deciso di focalizzare la sperimentazione funzionale su quattro categorie di materie prime ovvero: la pelle, il legno, il palco ed il legno (Bertolini, Thun Hohenstein 2017).

Si è deciso di affrontare lo studio tracceologico, in una prima fase utilizzando il *Low Power Approach* (Tringham *et al.* 1974), tramite l'uso di uno stereomicroscopio Leica SD6 (6x-48x) con fotocamera EC3, che ha permesso di individuare il tipo di azione dello strumento e la durezza del materiale su cui lo strumento veniva impiegato (Newcomer 1974; D'Errico, Giacobini, 1985, 1986; Peltier, Plisson 1986; Campana 1989; Sidéra 1989).

In un secondo momento è stato applicato l'*High Power Approach* (Keeley 1980), utilizzando un microscopio metallografico Optika Met 600B (50x-500x) e impiegando il protocollo di analisi sviluppato da Peltier e Plisson (1986) e successivamente integrato da altri autori (Sidéra 1993; Maigrot 1997, 2003; Sidéra, Legrand 2006; Legrand, Sidéra 2007, Plisson 2006). Ove è stato necessario sono state eseguite alcune repliche delle superfici utilizzando calchi in silicone (Provil Novo® Fast Light Set) e resina epossidica (Araldite) per ottenere duplicati solidi delle zone da analizzare (D'Errico *et al.* 1984; Thun Hohenstein 2003). Di seguito verranno descritte le attività sperimentali effettuate per la realizzazione della collezione di confronto.

Raschiatura della pelle fresca, secca e reidratata

Sono stati utilizzati quattro strumenti sperimentali per la rimozione del grasso dalla pelle fresca, uno per la pelle reidratata ed uno per quella secca. Per le sperimentazioni sono state impiegate delle pelli fresche (due di coniglio ed una di lepre) ed una pelle secca (daino). Si è deciso di dotare gli strumenti di un manico in palco di cervo, sulla base delle fratture da flessione osservate sul campione archeologico, ed in quanto la morfologia dell'oggetto stesso non consente di mantenere una salda presa durante la sua utilizzazione senza l'ausilio di un manico. Gli strumenti sono stati impiegati con mo-

vimento longitudinale e ripetitivo, con un'angolazione compresa tra i 20° ed i 30°, al fine di asportare il grasso nella parte interna della pelle. Tutti gli strumenti sono stati osservati ogni 15 minuti di utilizzo per analizzare lo sviluppo dell'usura dal punto di vista macro e microscopico, effettuando anche delle repliche in gomma siliconica per documentare gli stadi di usura.

Per due oggetti la sperimentazione è stata prolungata oltre i 60 minuti al fine di osservare le macro- e micro-modificazioni. Nel complesso, tutti gli strumenti sono risultati efficaci nelle varie attività svolte. In generale, si è osservata una maggior resistenza della parte attiva nel grattare la pelle fresca, infatti, in questo caso anche dopo 60 minuti gli strumenti potevano ancora essere utilizzati. Contrariamente, per la pelle secca o reidratata, dopo circa 10 minuti di utilizzo era necessario ripristinare il filo dello strumento, sospendendo così la sperimentazione con quello strumento per conservare le tracce sulla superficie.

Rimozione della corteccia verde, fresca e secca

Quattro strumenti sperimentali sono stati impiegati per la rimozione della corteccia verde da alcuni rami di quercia. Le azioni effettuate sono state principalmente l'incisione ed il sollevamento della corteccia, in modo tale da mantenerla intatta. L'angolo di attacco era inizialmente posto a 90° e successivamente modificato tra 0° e 20° durante l'attività di sollevamento. Due strumenti sono stati immanicati, i restanti sono stati utilizzati, impugnandoli direttamente nella porzione meso-prossimale.

Due strumenti sono stati utilizzati per rimuovere la corteccia fresca mediante percussione posata con percussore e percussione posata senza percussore. Per aumentare le variabili in campo sono stati impiegati un percussore tenero (legno) ed uno duro (ciottolo di ca. 3 kg).

Infine, altri due strumenti sono stati utilizzati per la rimozione della corteccia secca mediante percussione posata con o senza percussore.

Lavorazione del palco umido

Nella sperimentazione è stato anche testato l'impiego delle materie dure animali, utilizzando due

strumenti per la lavorazione del palco, ammorbidito in acqua per 24h. Anche in questo caso gli strumenti sperimentali sono stati immanicati ed utilizzati per percussione indiretta con percussore duro. L'angolo di azione risulta variabile: inizialmente, infatti, lo strumento veniva posto tra ca. 90° e 45° e successivamente disposto secondo un angolo inferiore ai 45°. Gli strumenti si sono rivelati poco efficaci nell'operazione, con evidente danneggiamento della parte attiva dopo pochi minuti di utilizzo.

Lavorazione dell'argilla umida e secca

L'attività sperimentale ha previsto, inoltre, l'impiego di strumenti per spatolare, lisciare e lucidare l'argilla. È stata scelta un'argilla ad impasto fine a cui gradualmente venivano aggiunti frammenti di ceramica cotta (*chamotte*) e sabbia, in modo da poter osservare come questo materiale alterasse la superficie degli strumenti con diverse tipologie di inclusi ed in diverso stato. Non è stato necessario immanicare gli utensili in quanto si potevano maneggiare agevolmente per questa operazione.

L'azione è stata quasi sempre svolta con la faccia superiore dello strumento eseguendo diverse tipologie di movimenti non sempre lineari.

RISULTATI E DISCUSSIONE

L'analisi degli strumenti sperimentali ha permesso di constatare quanto già messo in luce da numerosi studi (Buc 2011; Legrand 2007; Maigrot 2003; Peltier, Plisson 1986; Semenov 1964; van Gijn 2007), ovvero che ad ogni materiale ed attività sono associate specifiche tracce d'uso. L'insieme delle caratteristiche tenute in considerazione per l'analisi si sono rivelate più o meno utili al riconoscimento delle tracce rilevate sul campione archeologico. In particolare, la localizzazione della politura, le sue caratteristiche principali (coalescenza, trama, grado di riflettanza) in associazione alla distribuzione, alla morfologia e distribuzione delle strie costituiscono le variabili più importanti per l'identificazione della materia prima con cui lo strumento è entrato in contatto. Allo stesso tempo possono compromettere l'analisi in quanto sono facilmente alterabili dai processi post-deposizionali e dalla manipolazione cui i reperti ar-

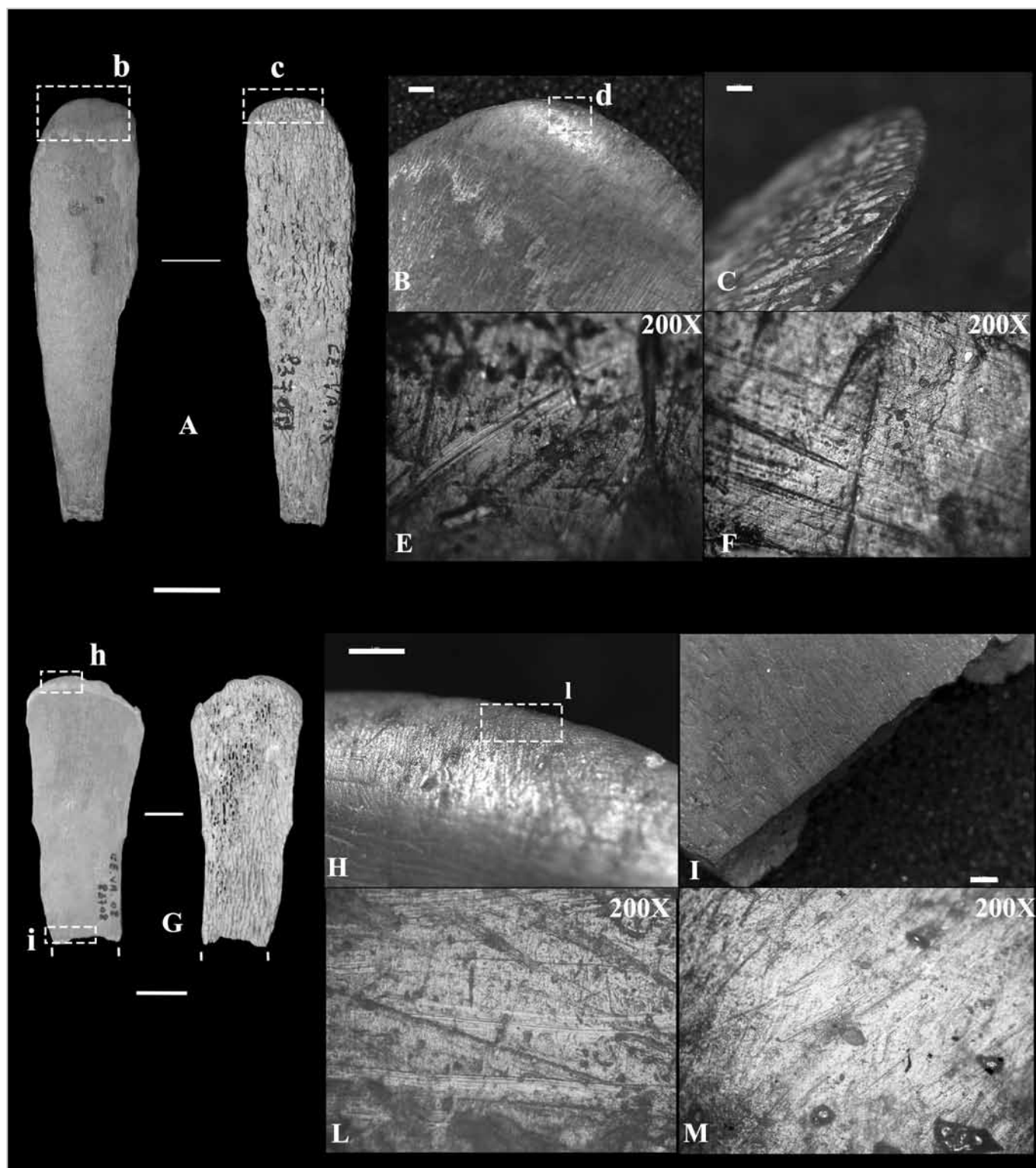


Fig. 4. A-F Morfotipo 2 (A); dettaglio allo stereomicroscopio dell'usura sulla faccia superiore (B) ed inferiore (C) della porzione distale. Strie caotiche ed incrociate con spessore e lunghezza variabile presenti sullo strumento archeologico (C). Tracce simili sullo strumento sperimentale (D). G-M Morfotipo 2 (G); dettaglio delle macro striature presenti sulla porzione distale (H). Frattura da flessione nella porzione mesiale dello strumento (I). Usura provocata durante la rimozione della corteccia fresca sullo strumento archeologico (L) e sperimentale (M) (Barra della scala 1 cm; barra della scala nelle immagini allo stereomicroscopio 1 mm).

cheologici sono spesso sottoposti nelle fasi di recupero (Maigrot 2003; Peltier, Plisson 1986). La sperimentazione funzionale ha chiaramente messo in luce che questa categoria tipologica di strumenti potrebbe essere stata impiegata in differenti attività (Tab. 2).

Lavorare la pelle in diversi stati ha modificato un'area limitata della porzione distale dello strumento, con una maggior estensione nella faccia inferiore. Da un punto di vista macroscopico quello che è maggiormente evidente è il cambiamento del profilo del bordo distale. La faccia

inferiore, infatti, tende non più ad essere piana ma ad inclinarsi a causa dell'angolo di attacco con cui lo strumento entra a contatto con la superficie della materia lavorata. Questo non accade per gli strumenti del campione archeologico dove generalmente la faccia inferiore è piana, mentre il bordo distale visto dalla faccia superiore tende ad avere un angolo più o meno accentuato.

Dal punto di vista delle micro-usure negli strumenti archeologici non si ritrovano le principali caratteristiche osservate negli strumenti sperimentali impiegati in questa attività e nelle immagini presentate da altri Autori in attività sperimentali simili (Legrand 2007; LeMoine 1997; Maigrot 2003).

Le attività di lisciatura e lucidatura lasciano specifiche usure localizzate principalmente su una faccia dello strumento con strie incrociate di ampiezze molto differenti tra loro (Buc 2001; Martineau, Maigrot 2000; Maigrot 2003). Gli strumenti identificati per questa attività presentano quasi sempre l'estremità distale curva con una forte asimmetria (Fig. 4A). In alcuni di essi si osserva lo sviluppo di più faccette con diversa inclinazione originatesi al contatto con l'argilla fresca. Le strie sono caotiche spesso larghe e dall'aspetto rugoso (Fig. 4D-E).

Due strumenti sembrano essere stati usati per lucidare la ceramica prima della cottura (Tab. 2). Presentano, infatti, superfici molto lucide, caratteristica che abbiamo osservato anche sperimentalmente, e strie compatibili con quelle della lavorazione dell'argilla secca.

Le macro- e le micro-usure registrate durante la rimozione della corteccia fresca sono state rilevate su 5 strumenti (Tab. 2). L'usura è bifacciale, più evanescente con micro-politura dolce; il filo del tranciante presenta una smussatura sfaccettata accompagnata da sbrecciature del margine (Fig. 4G-H). In generale tutti gli strumenti utilizzati per questa attività presentano il margine attivo diritto. Solo un esemplare evidenzia una curvatura del margine attivo asimmetrica forse causata da uno stato avanzato di usura (Fig. 4G). La presenza in almeno due manufatti di fratture da flessione avvalorano l'ipotesi che questi strumenti dovevano essere immanicati ed impiegati per percussione indiretta con un percussore tenero (Fig. 4I). Lo stesso tipo di frattura è stata ottenuta durante l'attività sperimentale impiegando uno strumento immanicato per percussione indiretta con percussore tenero. Le strie sono in genere isorien-

tate in senso longitudinale e di diversa ampiezza, ed in alcuni casi compaiono delle striature con andamento curvilineo registrate anche durante l'attività sperimentale e originatesi a causa dello scivolamento laterale dello strumento in percussione indiretta (Fig. 4L-M). Uno strumento presenta tracce di ri-affilamento tanto da aver reso difficile la lettura delle superfici.

CONCLUSIONI

La sperimentazione svolta per questa categoria di reperti non solo ha aiutato a valutare la loro efficienza per la loro principale proposta d'uso, ma ha anche permesso di valutare e testare la possibilità che alcuni di questi oggetti potessero essere impiegati per altre attività (Bertolini, Thun Hohenstein 2017).

Esaminando i vari strumenti al microscopio metallografico è emersa una correlazione tra la morfologia dei margini distali, la porzione meso-proximale ed il tipo di tracce riscontrate. In generale i manufatti che presentano la parte distale curva ed asimmetrica hanno caratteristiche comparabili con le tracce sperimentali osservate per la lavorazione della ceramica. Mentre le spatole con parte terminale dritta o leggermente curva (Morfo-tipi 2 e 3), che presentano uno stacco più o meno netto della parte meso-proximale, evidenziano una certa variabilità nelle tracce registrate. Le usure, infatti, sono generalmente evanescenti e bifacciali, con una trama serrata unita e coalescenza dura. Le strie visibili solo ad alti ingrandimenti sono spesso longitudinali od oblique e raramente si incrociano. Presentano dimensioni ridotte e sono, nella maggior parte dei casi, molto sottili. In alcuni casi sono presenti strie ad andamento curvilineo parallele fra loro, quasi a sembrare delle piccole raschiature. Il confronto sia con la collezione sperimentale sia con l'edito ha permesso di osservare una certa affinità con le tracce registrate durante la lavorazione della pelle (Bertolini, Thun Hohenstein 2017; Buc 2011; Maigrot 2005; van Gijn 2005) e della materia dura vegetale (Bertolini, Thun Hohenstein 2017; Buc 2011; Maigrot 2005; van Gijn 2005).

Nonostante l'insieme dei manufatti analizzati sia relativamente modesto, è indubbio che questo studio abbia messo in evidenza che vi sia una stretta relazione tra la morfologia degli strumenti, soprattutto per quanto riguarda la parte distale ed il tipo di utilizzo cui

gli stessi erano destinati. Gli strumenti con margine attivo più ampio sembrano essere correlabili alla decorticazione del legno, in particolare quello fresco. Gli strumenti di più piccole dimensioni sembrano, invece, essere legati al loro impiego nella lavorazione della ceramica sia secca che umida (Bertolini, Thun Hohenstein 2017).

Concludendo, la possibilità in futuro di analizzare insieme di reperti di questa categoria provenienti da altri contesti cronologici dell'età del bronzo potrebbe contribuire ad approfondire ulteriormente gli aspetti funzionali fino ad ora ipotizzati dall'analisi sperimentale.

RINGRAZIAMENTI

Le ricerche sono state finanziate dai fondi FAR 2013 dell'Università di Ferrara.

BIBLIOGRAFIA

- Averbouh A. 2000, *Technologie de la matière osseuse travaillée et implications peleoethnologiques. L'exemple des chaînes d'exploitation du bois de cervidé chez les Magdaléniens des Pyrénées*, Tesi di Dottorato, Università di Parigi I.
- Averbouh A., Provenzano N. 1998-1999, Proposition pour une terminologie du travail préhistorique des matières osseuses: I. Les Techniques, *Préhistoire Anthropologie Méditerranéennes*, 7, pp. 5-25.
- Bertolini M. 2014, *Strategie di sussistenza e lavorazione della materia dura animale durante l'Età del Bronzo nel Veneto sud-occidentale*, Tesi di dottorato, Università di Ferrara.
- Bertolini M., Thun Hohenstein U. 2017, Bevel-ended tools on large ungulate ribs during the Bronze Age in northern Italy: Preliminary result of functional and experimental analyses, *Quaternary International*, 427, pp. 253-267, doi:10.1016/j.quaint.2016.02.002.
- Buc N. 2011, Experimental series and use-wear in bone tools. *Journal of Archaeological Science*, 38, pp. 546-557.
- Campana D. 1989, *Natufian and proto-neolithic bone tools. The manufacture and use of bone implements in the Zagros and the Levant*, BAR International Series 494, Oxford.
- Camps-Fabrer H., Cattelain P., Choi S.Y., David E., Pasqualbenito J.L., Provenzano N., Ramseyer D. (a cura di) 1998, *Fiches Typologiques de l'industrie osseuse Préhistorique. Cahier VIII, Biseaux et Tranchants*, Publications de l'Université de Provence, Aix-En-Provence.
- D'Errico F., Giacobini G. 1985, Approche méthodologique de l'analyse de l'outillage osseux. Un exemple d'étude, *L'Anthropologie*, 89, pp. 457-472.
- D'Errico F., Giacobini G. 1986, *L'emploi des répliques en vernis pour l'étude de surfaces des pseudo-instruments en os, Outillages peu élaboré en os et en bois de cervidés, II (Artefact 3)*. Troisième réunion du groupe de travail sur l'industrie de l'os préhistorique. Éd. du CEDARC, Parigi, pp. 57-68.
- D'Errico F., Giacobini G., Puech P.F. 1984, Le répliques en vernis des surfaces osseuses façonnées *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, 81, 6, pp. 169-170.
- Gijn van A. 2005, *Functional analysis of some late Mesolithic bone and antler implements from the Dutch coastal zone*, in H. Luik, A. Choyke, C.E. Batey, L. Lougas (a cura di), *From Hooves to Horns, from Mollusc to Mammoth. Manufacture and Use of Bone Artefacts from Prehistoric Times to the Present*, Muinasaja Teadus 15. Tallinn, Tallinn Book Printers, pp. 47-66.
- Gijn van A. 2007, *The use of bone and antler tools: two examples from the late Mesolithic in the Dutch coastal zone*, in C. Gates St-Pierre, R. Walker (a cura di), *Bones as Tools: Current Methods and Interpretations in Worked Bone Studies*. BAR International Series 1622, pp. 81-92.
- Keeley L.H. 1980, *Experimental determination of stone tool use*. University of Chicago Press, Chicago.
- Legrand A. 2007, *Fabrication et utilisation de l'outillage en matières osseuses du Néolithique de Chypre: Khirokitia et Cap Andreas-Kastros*. BAR International Series 1678, Oxford.
- Legrand A., Sidéra I. 2007, *Methods, Means and Results when Studying European Bone Industries*, in C. Gates St-Pierre, R. B. Walker (a cura di), 2007, *Bones as Tools: Current Methods and Interpretations in Worked Bone Studies*. BAR International Series 1622, pp. 67-79.
- LeMoine G.M. 1997, *Use wear analysis on bone and antler tools of the Mackenzie Inuit*. BAR International Series 679, Oxford.
- Maigrot Y. 1997, Tracéologie des outils tranchants en os des Ve et IVe millénaires av. J.-C. en Bassin parisien. Essai méthodologique et application, *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, 94, 2, pp. 198-216.
- Maigrot Y. 2003, *Etude technologique et fonctionnelle de l'outillage en matières dures animales. La station 4 de Chalain (Néolithique final, Jura, France)*, Tesi di dottorato, Università di Parigi I.
- Maigrot Y. 2005, *Ivory, bone and antler tools production system sar Chalain 4 (Jura, France): late Neolithic site, 3rd millennium*, in H. Luik, A. Choyke, C.E. Batey, L. Lougas (a cura di), *From Hooves to Horns, from Mollusc to Mammoth. Manufacture and Use of Bone Artefacts from Prehistoric Times to the Present*, Muinasaja Teadus 15. Tallinn, Tallinn Book Printers, pp. 113-126.
- Martineau R., Maigrot Y. 2000, *Les outils en os utilisés pour le façonnage des poteries néolithiques de la station 4 de Chalain (Jura, France)*, Proceedings of XXVème Congrès Préhistorique de France, pp. 83-95.
- Newcomer M. 1974, Study and replication of bone tools from Ksar Akil (Lebanon), *World Archaeology*, 6, pp. 138-153.
- Peltier A., Plisson H. 1986, *Micro-tracéologie fonctionnelle de l'os, quelques résultats expérimentaux*. In Outillage peu élaboré en os et en bois de cervidés II (artefact 3). Troisième réunion du groupe de travail sur l'industrie de l'os préhistorique, Paris, pp. 69-80.
- Plisson H. 2006, Tracéologie fonctionnelle des matières osseuses: quelle méthode? *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, 104, 2, pp. 375-380.
- Provenzano N. 1988, *L'osso e il corno*, in A. Mutti, N. Provenzano, M.G. Rossi, M. Rottoli (a cura di), *La Terramara di Castione dei Marchesi*. Studi e documenti di archeologia 5, pp. 167-205.
- Provenzano N. 1996-1997, Per una definizione della tecnologia ossea dell'età del Bronzo. L'esempio delle Terramare, *Padusa*, XXXII-XXXIII, pp. 47-67.
- Provenzano N. 1997, Produzione in osso e corno delle Terramare emiliane, in M. Bernabò Brea, A. Cardarelli e M. Cremaschi (a cura di) *Le Terramare: la più antica civiltà padana*, catalogo della mostra, pp. 524-544.
- Provenzano N. 2001, *Les industries en bois de cervidé des Terramares émiennes*. Tesi di dottorato, Université Aix-Marseille.
- Semenov S. 1964, *Prehistoric Technology [1957]*, Moonraker Press, Wiltshire.
- Sidéra I. 1989, *Un complément des données sur les sociétés Rubanées, l'industrie de l'os à Cuiry-lès-Chaudardes*. BAR International Series 520, Oxford.
- Sidéra I. 1993, *Les assemblages osseux en bassins parisien et rhénan du VIe au IVe millénaire B. C.* Histoire, techno-économie et culture. Tesi di dottorato, Università di Parigi I.
- Sidéra I., Legrand A. 2006, Tracéologie fonctionnelle des matières osseuses: une méthode, *Bulletin Société Préhistoire Française*, 103 (2), pp.

- 291-304.
Thun Hohenstein U. 2003, *Lo studio archeozoologico: il caso di Isernia La Pineta*. In Peretto C. & Minelli A. (eds.), *Metodologie per lo scavo archeologico: il caso di Isernia La Pineta (Molise)*. Collana CERP, 1, pp. 183-210.
- Tringham R., Cooper G., Odell G., Boytek B, Withman A. 1974, Experimentation in the formation of Edge Damage: a new approach to lithic analysis, *Journal of Field Archaeology*, 1, pp. 171-196.