

L'INDUSTRIA SU OSSO DEL SITO PROTOSTORICO DI MURSIA (PANTELLERIA - TP)¹

Marcello Di Gennaro²

PAROLE CHIAVE

Pantelleria, Età del Bronzo, industria su osso, riconoscimento anatomico, archeologia sperimentale, traceologia, confronti etnografici, tecnologia e funzione, ordinamento tipologico, analisi statistiche.

KEYWORDS

Pantelleria, Bronze Age, bone industry, anatomical identification, experimental archaeology, traceology, ethnographic comparisons, technology and function, typological classification, statistical analysis.

RIASSUNTO

L'industria su osso presa in esame in questo lavoro proviene dalle campagne di scavo avvenute tra il 2001 e il 2005 sul sito di Mursia e si compone di 137 reperti, di cui in massima parte punteruoli e punte. Al fine di creare una classificazione tipologica dell'industria, sono state eseguite la determinazione, dove possibile, di specie e parti anatomiche, e un'approfondita analisi tecnologica e funzionale. Nello specifico per comprenderne gli aspetti tecnologici, i modi di fabbricazione e la ricostruzione delle catene operative, sono state eseguite sperimentalmente le tecniche di produzione attraverso la manifattura e rifinitura degli strumenti. In seguito, soprattutto per la comprensione degli aspetti funzionali quindi dell'effettivo utilizzo degli strumenti, è stata eseguita l'analisi di tracce d'uso e di produzione, osservate al microscopio ottico e al SEM, eseguendo confronti con modelli traceologici sperimentali, con modelli osservati in studi esistenti in letteratura e con confronti etnografici. La creazione di una schedatura in database raccoglie tutte le informazioni necessarie per analisi statistiche delle ricorrenze di tipi e forme, ed ha permesso la creazione di piante, grafici e diagrammi esplicativi riguardanti ogni aspetto metrico, tecnico e formale legato allo strumentario, nonché della distribuzione spaziale dei manufatti nei diversi ambienti e livelli stratigrafici. Tale approccio multidisciplinare ha permesso un dettagliato ordinamento tipologico della collezione, in cui potranno essere inseriti tutti i manufatti in osso provenienti da Mursia nelle future campagne di scavo.

ABSTRACT

The whole bone industry, coming from the excavations that took place between 2001 and 2005 on the site of Mursia, consists of 137 finds, mostly awls and drills. In order to create a typology of the industry, it was performed the determination, where possible, of species and anatomical parts and the technological and functional analysis. Specifically, to understand the technological aspects, modes of production and reconstruction of the chains, the production techniques through the manufacturing and finishing of tools have been performed experimentally. Afterward, especially for the understanding of the functional aspects so the real use of tools, have been performed traces of use and production analysis, observed by light microscopy and SEM, performing comparisons with experimental traceological models, with studies observed in existing literature and with ethnographic contexts. The creation of a database allows to explicit all aspects of each artifact, its location and any observations to obtain the statistical data, of recurrence of types and shapes. It allows to create plans, explanatory charts and diagrams relating to every metric, formal and technical aspects of the instruments, as well as the statistical analysis of the spatial distribution of artifacts in different settings and stratigraphic levels. This multidisciplinary approach has allowed a detailed typological classification of the collection, which may be a reference point for materials coming from Mursia in future excavations.

¹ Questo contributo rappresenta parte della Tesi di Laurea in Paleontologia, Corso di laurea in Conservazione dei Beni Culturali Anno Accademico 2006-2007 presso il Corso di laurea in Conservazione dei Beni Culturali dell'Università Suor Orsola Benincasa di Napoli, relatore Prof. Sebastiano Tusa. Una sintesi dell'intero lavoro "L'Industria su osso di Mursia", è apparsa nella Sezione Poster del convegno "Pantelleria dalla Preistoria alla Storia", Università Degli Studi "La Sapienza", Roma, 31 marzo 2009.

² Università Suor Orsola Benincasa, Napoli. email: neartropo@gmail.com

PREMESSA

Il lavoro prende in esame i manufatti in osso rinvenuti nell'abitato dell'età del Bronzo di Mursia³, che rappresentano la pressoché totale percentuale di strumenti su materia dura animale. Uniche eccezioni sono un vago realizzato da un dente e i frammenti di bracciale in avorio rinvenuti nella capanna B6 (MARCUCCI 2008) e nel settore D.

L'obbiettivo primario dello studio è senza dubbio quello di creare una tipologia morfo-analitica dettagliata supportata dall'osservazione e dall'analisi di tutti gli aspetti legati a questo tipo di industria: l'identificazione delle specie animali e delle parti anatomiche, l'analisi tecnologica della produzione e l'analisi funzionale dell'utilizzo degli strumenti. Completano lo studio tipologico la realizzazione di una produzione sperimentale lo studio e dei confronti, e l'uso della microscopia ottica ed elettronica per l'osservazione delle tracce d'uso⁴. L'insieme di queste analisi prosegue con la creazione di una banca dati su base elettronica, attraverso l'ideazione di un'ampia e completa scheda di reperto, creata in modo da poter essere arricchita ed ampliata in futuro. Il database permette di elaborare dati statistici, delle ricorrenze di tipi e forme, con piante, grafici e diagrammi esplicativi.

Tale contributo si propone, inserendosi nelle tendenze della moderna ricerca paleontologica, di arricchire la comprensione degli aspetti processuali della produzione e dell'uso in ambito quotidiano di un determinato tipo di strumenti, col fine di approfondire nei minimi dettagli le pratiche domestiche e di sussistenza della specifica entità culturale di Mursia.

I ritrovamenti più importanti, ai fini dell'approfondimento della ricerca sull'industria su osso di Mursia, sono le testimonianze indirette, sempre presenti all'interno delle capanne, dell'intensa attività agro-pastorale, principale attività di sussistenza del villaggio. È sorprendente, infatti, l'enorme quantità di ossa di animali da allevamento, soprattutto *Ovis vel Capra*, *Bos taurus*, *Sus domesticus*, ma anche di piccoli ruminanti e la relativamente rara fauna ittica. La quantità di residuo osseo, soprattutto di grandi ruminanti, è difatti, spesso utilizzata nel riempimento della preparazione dei rifacimenti pavimentali per aumentarne probabilmente le proprietà drenanti, mentre la ridotta quantità di spine di pesce e di specie selvatiche, non fa che confermare la primaria importanza dell'allevamento sulle attività di caccia e pesca. C'è, inoltre, un gran numero di macine e mortai di varia dimensione, all'interno e all'esterno degli ambienti, a testimoniare l'intenso sfruttamento delle risorse agrarie. Tale attività di sussistenza testimonia la tipicità ricorrente di un'intensa produzione di strumenti in materia dura animale da parte di una comunità agro-pastorale che dispone di una quantità abbondante di materia prima.

CENNI SULL'INQUADRAMENTO CRONOLOGICO-CULTURALE

Per una miglior comprensione dell'identità culturale di appartenenza di Mursia, risulta necessario offrire un breve quadro di riferimento degli orizzonti insulari del mediterraneo occidentale. Mursia non si presenta soltanto, come ormai è noto, come un'appendice culturale della facies di Rodì - Tindari - Vallelunga della Sicilia centro-orientale, con le sue chiare forme vascolari caratterizzate soprattutto dalle anse sopelevate biforcute e conformate ad orecchie equine, ma si inserisce nel più ampio contesto delle ceramiche acrome e impresse degli orizzonti di Capo Graziano delle Eolie, di Tarxien Cemetery di Malta e del Protoappenninico B dell'Italia tirrenica centro-meridionale, la Calabria sembra più permeata dalle stesse peculiarità RTV. Nel resto della Sicilia è invece presente la cultura di Castelluccio, di derivazione eneolitica, di cui il carattere più evidente è rappresentato da ceramiche dipinte e di indubbia ascendenza mediterranea.

Tale breve quadro di relazioni pone l'obbligo di far chiarezza sullo sfasamento terminologico tra la cronologia italiana e quella siciliana (TUSA et al. 2003, p.3), ci troviamo, infatti, come accennato in precedenza tra il XVII e il XVI sec. a.C. che in Sicilia corrisponde al Bronzo antico finale e il Bronzo medio iniziale, mentre in Italia corrisponde al Bronzo medio iniziale e avanzato.

IL MATERIALE OSSEO

Materia prima e proprietà meccaniche⁵

Il tessuto osseo è composto da materiale organico e inorganico. La matrice organica, sotto forma di proteine di collagene, costituisce approssimativamente 1/3 del peso e del volume di un osso adulto ed è il componente primario dei tendini. Sulle fibre di collagene sono depositati i rimanenti 2/3 dell'osso sotto

³ Per gli scavi di Mursia si veda ARDESIA et al. 2006, CATTANI, NICOLETTI, TUSA c.s.

⁴ Lo studio e l'attuazione della manifattura sperimentale, nonché l'osservazione ai microscopi sono stati effettuati da chi scrive.

⁵ CHILARDI, 2003; MAC GREGOR, 1985.

forma di cristalli di apatite, che rappresentano l'elemento minerale più diffuso nel tessuto osseo, composti soprattutto di fosfato di calcio e di una minore quantità di differenti minerali (Ca, Na, K, Mg). Tale sistema è funzionale al continuo nutrimento del tessuto osseo, che avviene attraverso i canali per il passaggio dei vasi sanguigni per tutta la durata della vita dell'organismo, subendo un notevole aumento della taglia durante le prime fasi.

La combinazione delle due matrici, collagene e cristalli di apatite, conferisce all'osso le sue note caratteristiche di elasticità e durezza. Osservando un osso di un mammifero adulto (Fig. 2), si distinguono due diverse strutture: il tessuto **compatto** o **corticale**, che costituisce la superficie esterna e molto dura dell'osso in cui gli unici spazi presenti sono quelli occupati dai vasi sanguigni, composto da sottili strati di lamelle che determinano, a seconda della loro disposizione, molte delle caratteristiche fisiche dell'osso compatto; il tessuto osseo **spugnoso**, più soffice e molto poroso, è situato all'interno delle ossa e in misura maggiore nelle estremità articolari o **epifisi**⁶ delle ossa lunghe. Tutte le ossa hanno una cavità, il **canale midollare** situato all'interno della diafisi, in cui è contenuto il **midollo osseo** che riempie gli interstizi della tessuto spugnoso quando il tessuto è vivo, le ossa lunghe degli uccelli sono invece cave avendo il canale midollare vuoto. Tale tessuto funge da sistema di supporti meccanici per resistere alle pressioni cui l'osso è soggetto.

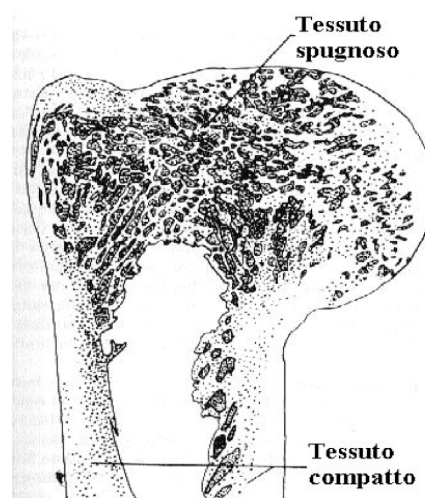


Fig. 2. Sezione di un osso lungo, disposizione del tessuto compatto e tessuto spugnoso (da CHILARDI 2003).

Riconoscimento anatomico e parti utilizzate⁷

Gran parte delle ossa che compongono lo scheletro dei vertebrati, in particolare dei ruminanti, sono state spesso impiegate, nei periodi preistorici e storici, per la fabbricazione di utensili, armi e ornamenti. La scelta degli elementi utili a produrre un oggetto è fortemente condizionata dalle proprietà meccaniche e dalle caratteristiche morfologiche iniziali idonee al suo confezionamento. Nella sua manifattura, l'oggetto finito può aver subito una più o meno profonda modificazione che potrà condizionare l'identificazione della parte anatomica e della specie di appartenenza fino a renderla, talvolta, impossibile. Il riconoscimento anatomico dell'elemento scheletrico, si effettua mediante la comparazione del pezzo con le ossa di una collezione di confronto, normalmente composta da un insieme di scheletri di individui appartenenti a diverse famiglie e specie di ogni sesso ed età. In mancanza di collezioni complete, che danno la possibilità di effettuare un più efficace confronto diretto, è comunque possibile utilizzare degli atlanti osteologici con la rappresentazione grafica delle varie parti anatomiche. È un lavoro niente affatto semplice, che necessita di una lunga esperienza pratica che solo un esperto archeozoologo può aver acquisito. Sono molti, infatti, i fattori da considerare relativi alle variazioni degli spessori dei tessuti anche tra individui della stessa specie, senza considerare il grado di lavorazione del manufatto⁸. Nello scheletro di un vertebrato si distinguono differenti tipi di ossa di numero e dimensione variabile, tuttavia le parti anatomiche più sfruttate nella produzione di strumenti sono quasi sempre le ossa lunghe, che compongono le estremità degli arti, e quelle piatte, in genere costole ma anche porzioni di scapole. Nel nostro caso gran parte dello strumentario è composto da ossa lunghe: tibie, metapodiali (metacarpi e metatarsi), ulne e radi (Fig. 3). Nell'osservazione e descrizione delle ossa è, inoltre, importante comprenderne l'orientamento anatomico, in quelle lunghe ad esempio una delle due epifisi (identificabili con le due estremità) sarà **prossimale**, più prossima cioè al piano sagittale mediano (il "centro") del corpo, sommariamente identificabile in un vertebrato con la colonna vertebrale, mentre l'altra sarà **distale**, quella più lontana.

⁶ Nelle ossa lunghe si distinguono tre parti: la *diafisi*, parte del fusto compresa tra le due estremità, e le *epifisi*, le due estremità.

⁷ Si sono seguiti i criteri da CHILARDI 2003.

⁸ L'industria su osso di Mursia è stata visionata ed identificata dal dott. S. Chilardi (settore bioarcheologico del Laboratorio di Scienze e Tecnica Applicata all'Archeologia dell'Università degli Studi Suor Orsola Benincasa di Napoli) che ha potuto determinare nella gran parte dei casi le specie animali e gli elementi scheletrici utilizzati.

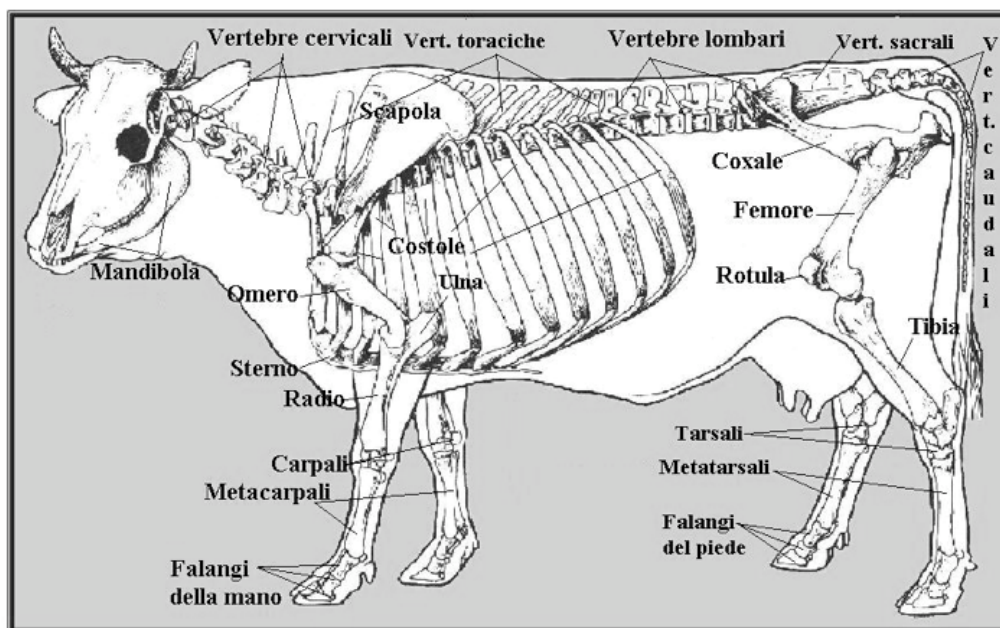


Fig. 3. Schema generale dello scheletro di un quadrupede erbivoro (da Chilardi 2003)

L'intera collezione di Mursia, si compone di 137 manufatti in osso; a causa della frammentarietà di molti di essi non è stato possibile spingere l'identificazione al di là di una generica attribuzione anatomica al gruppo delle ossa lunghe, inoltre, per 84 di essi, non è stato possibile determinare con esattezza il *taxon* animale di provenienza. Nella maggior parte dei casi (56 reperti in tutto) si tratta di ossa lunghe non meglio identificabili (Grafico 5).

I reperti rimanenti, per quanto attiene la determinazione del *taxon* di origine, appartengono in gran parte ad *Ovis vel Capra*; si tratta di 40 manufatti in totale, di cui 34 sono punte o punteruoli, tipo di manufatto che per la sua forma predilige, nella scelta della materia prima, la morfologia naturale delle ossa lunghe. Rimangono 7 reperti realizzati su ossa lunghe di *Bos taurus*, 1 di *Sus domesticus*, 1 di avifauna la cui specie rimane indeterminabile, 2 spine di *Cernia*, 1 di pesce indeterminabile, 1 su dente anch'esso indeterminabile e una porzione di punteruolo su *Prunus*. In questo caso, ovviamente, il legno non può considerarsi appartenente all'industria su materie dure animali, ma il manufatto è stato considerato parte della collezione per tipologia morfologica e dimensioni che, per quanto osservabile, appaiono del tutto identiche ad alcuni dei punteruoli in osso presenti nell'insieme esaminato.

TECNOLOGIA E FUNZIONE

Tecniche di produzione degli strumenti in osso

L'analisi dei modi di fabbricazione e la ricostruzione delle catene e degli schemi operativi permette di chiarire un aspetto del modo di vivere delle società preistoriche attraverso il *savoir-faire* collettivo di un gruppo culturale, come del resto hanno dimostrato gli studi condotti da una trentina d'anni a questa parte nel campo della tecnologia litica. In questa sede verranno esposte alcune delle tecniche più importanti che sono state in generale utilizzate nella produzione degli strumenti in osso⁹, in seguito ci si soffermerà su un momento della catena operativa dell'industria su osso di Mursia con la ricostruzione e l'analisi sperimentale di alcune tipologie di strumenti più numerosi e significativi della collezione.

Prima di esporre le tecniche, è importante fare chiarezza sul senso specifico di alcuni aspetti terminologici che possono assumere un preciso significato nell'industria su materie dure animali. Il significato del termine *débitage*, derivante dall'industria litica, assume nell'industria su osso una sfumatura necessariamente diversa perché diverso è il materiale su cui si lavora. Anche se in linea generale il significato nei due casi è simile: serie di operazioni che accompagnano l'estrazione di un elemento di forma predeterminata dalla materia prima; i metodi e le tecniche di tale procedimento sui supporti ossei, sono molto differenti da quelli dell'industria litica. La natura fisica e chimica, ad esempio, di un nucleo di selce e le sue tecniche specifiche di manifattura non possono in nessun caso essere paragonabili alla tecnologia necessaria alla lavorazione di un palco di cervide. Si tratta quindi di un utile prestito terminologico largamente usato, soprattutto nella ricerca francese, che assume un significato proprio nell'industria su materie dure animali. Stessa cosa vale per il

⁹ CAMPS FABRER et al. 1998

termine *façonnage*: la successiva fase di “messa in forma” e rifinitura del supporto estratto, che dona all’oggetto morfologia e aspetti definitivi; il quale subisce il medesimo adeguamento semantico.

Risulta chiaro, a questo punto, che prima di affrontare qualsiasi analisi tecnologica specifica, occorre una buona conoscenza del materiale e soprattutto delle tecniche e dei procedimenti generali, già esistenti in letteratura (CAMPS FABRER 1990), denominati in questo lavoro “tecniche base”.

In generale gli strumenti in osso, presentano delle tracce sulla superficie prodotte durante la fabbricazione. Lo studio di queste tracce permette di osservare le tecniche impiegate nella lavorazione dell’oggetto e, tramite queste, di comprendere la tecnologia utilizzata dall’artigiano. Spesso su un unico oggetto sono state utilizzate diverse tecniche, per cui si avranno diversi tipi di tracce. Si deve però tener presente che molte delle tracce sulle superfici degli strumenti, sono il risultato di azioni che non hanno nulla a che fare con la lavorazione del manufatto, ma possono essere state prodotte durante le diverse fasi della sua vita, dal reperimento e disarticolazione delle ossa ai processi tafonomici di conservazione¹⁰. Possono essere presenti tracce di macellazione dell’animale o di morsi di carnivori, tracce tecnologiche di estrazione del supporto, messa in forma e “rattivamento” della parte usurata ad es. di un punteruolo, ma anche tracce dell’uso dello stesso. Diviene necessario, dunque, considerare l’oggetto di studio come un elemento che ha subito diverse fasi¹¹ durante i vari momenti della sua vita e tentare di distinguerle quanto meglio¹². Anche i residui di lavorazione, spesso trascurati nelle analisi e in fase di scavo perché privi di pregi formali, formati da veri e propri scarti o da residui ancora riutilizzabili per la fabbricazione di altri oggetti, sono in realtà estremamente utili perché recano le tracce tecnologiche rivelatrici dell’azione antropica. Insieme agli oggetti in corso di fabbricazione, essi permettono di abordare oltre alle tecniche utilizzate, anche la gestione economica delle materie prime e la determinazione delle diverse fasi e dei procedimenti tecnici. La sintesi delle diverse “tecniche base” di lavorazione esposta in seguito, tratterà in sequenza: i trattamenti preliminari, le tecniche impiegate per ottenere il supporto e le tecniche impiegate per ottenere la forma desiderata.

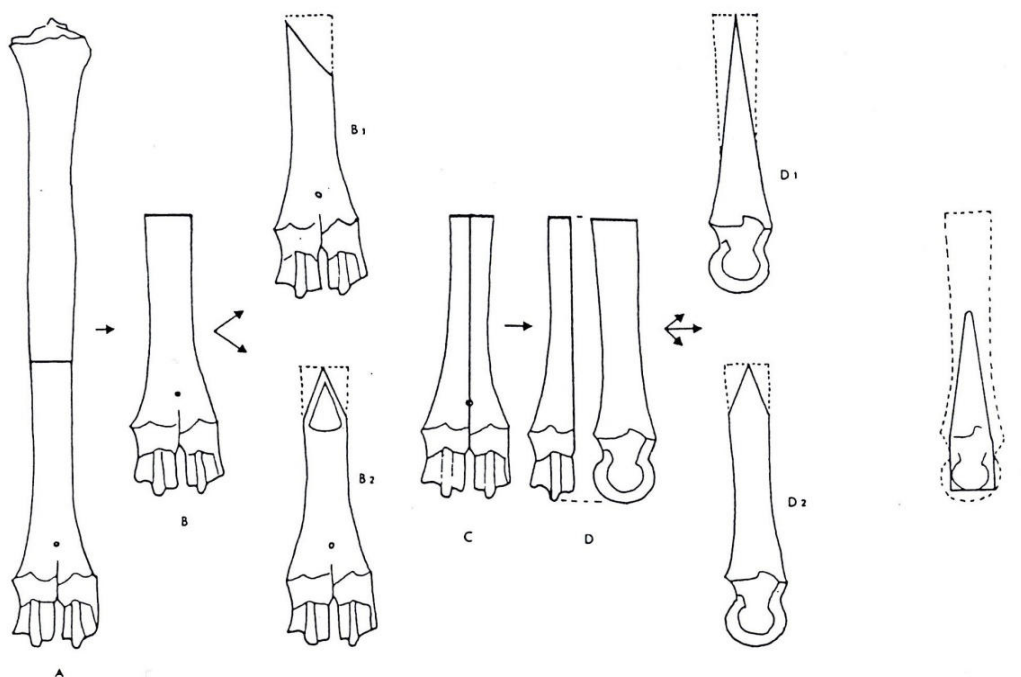


Fig. 4. Rappresentazione schematica di *débitage* e di *façonnage* di alcuni tipi di punteruoli (da PASCUAL BENITO 1998)

Infine, saranno menzionate altre tecniche, che pur non rappresentando un interesse diretto ai fini del nostro studio, fanno parte dei processi di produzione delle industrie su osso: le tecniche impiegate per rifinire i manufatti e le tecniche impiegate nell’accoppiamento di diversi elementi. Ognuna di esse include un insieme di differenti tecniche specifiche per l’ottenimento di un determinato manufatto, bisogna quindi utilizzare la

¹⁰ I processi tafonomici relativi alla giacitura dei manufatti ossei di Mursia sono trascurabili, non sono state cioè rilevate trasformazioni tali da rendere difficoltosa l’analisi dei materiali.

¹¹ Di qui l’approccio processuale.

¹² L’ausilio di confronti etnografici, quando possibile, è un notevole strumento per la comprensione nei processi tecnologici e funzionali.

tecnica più appropriata in funzione dell'oggetto che si vuole realizzare e della materia prima che si vuole impiegare (Fig. 4).

Trattamenti preliminari

Ancor prima di procedere alla creazione di uno strumento, bisogna quasi sempre effettuare operazioni di pulizia ed ammorbidimento del materiale osseo, al fine di facilitare le successive operazioni di manifattura. Prima di intraprendere qualsiasi operazione di *débitage*, risulta spesso utile rimuovere la membrana superficiale che protegge esternamente l'osso: il **periostio**. Questa può essere raschiata via con uno strumento litico, meglio se a seguito di una prolungata immersione in acqua.

Tale operazione diviene più semplice o addirittura inutile, nel caso in cui l'osso in questione non sia del tutto fresco ma sia stato lasciato "seccare", volontariamente o involontariamente, per un periodo relativamente lungo¹³, il tempo, infatti, provoca il deterioramento e la scomparsa delle parti organiche e di quelle più delicate. Anche durante la lavorazione vera e propria è necessaria una continua immersione in acqua, allo scopo di eliminare il materiale di scarto che disturberebbe il corretto scorrimento dello strumento litico sulla superficie.

Tecniche impiegate per ottenere il supporto (*débitage*)

Percussione

E' la tecnica più semplice ed ha un controllo piuttosto basso sulla materia prima. Può essere attiva (percussione diretta) o passiva (percussione indiretta). La percussione attiva si pratica battendo direttamente l'osso, poggiato su un'incudine, con un percussore litico su un punto prestabilito. (Fig. 5.1). Nella percussione passiva si pone un cuneo litico su un punto preciso dell'osso, battendo così su di esso col percussore, motivo per cui è detta indiretta (Fig. 5.2-3).

Questa tecnica serve ad eliminare gli scarti dell'osso, come ad esempio un'epifisi, ottenendo così uno o più supporti.

Flessione o torsione

Serve a fratturare ossa poco spesse o per separare frammenti non del tutto distaccati a seguito della percussione o della seghettatura, in tal caso questa operazione produce una fine linguetta irregolare nella zona di frattura.

Sia la percussione che la flessione sono, in generale, difficili da riconoscere a causa della successiva modificazione subita dallo strumento, in tal caso è importante notare quanto possano essere d'aiuto gli scarti di lavorazione nel riconoscimento e la ricostruzione dei processi tecnologici.

Seghettatura

È impiegata per effettuare un taglio trasversale all'asse del pezzo. I tubi, alcuni vaghi cilindrici, gli anelli, le parti prossimali di alcuni strumenti accomodati per l'impugnatura, le estremità dei manici in osso vengono realizzati mediante seghettatura con uno strumento litico. Si effettua con un movimento di vai e vieni del filo litico contro la superficie ossea, per produrre una incisione continua o un solco lungo il suo perimetro.

Nei manufatti prodotti per seghettatura che non sono stati regolarizzati, è frequente incontrare incisioni multiple che partono dal solco principale, prodotte per la deviazione dello strumento litico (Fig. 5.5). Sempre nel caso che non siano state regolarizzate, le faccette perpendicolari all'asse del pezzo prodotte dalla

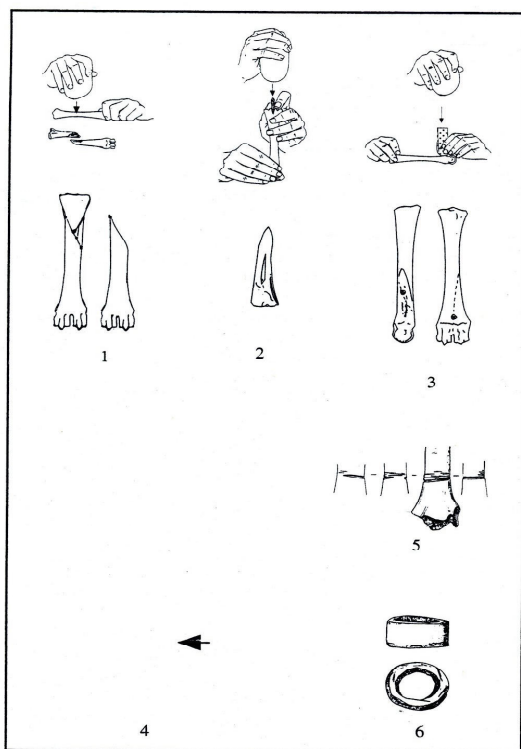


Fig. 5. Gestì e tracce di percussione e seghettatura (da PASCUAL BENITO 1998, fig. II.7).

seghettatura, presentano gruppi di consistenti tracce parallele suddivisi su diversi piani di taglio (Fig. 5.6).

¹³ Il periodo in questione non può essere troppo lungo, nell'ordine cioè di alcune decine di anni, l'osso lasciato all'azione chimica e/o meteorologica, tende a perdere la sua tipica compattezza e resistenza che ha da "fresco", diventando col tempo troppo fragile e non più idoneo al suo impiego come strumento.

Incisione longitudinale

Si effettua con la lama di uno strumento litico, in genere su ossa lunghe, mediante ripetute incisioni longitudinali che producono un profondo solco.

Così come avviene nella seghettatura, anche in questa tecnica si possono incontrare erronee tracce che partono obliquamente dal solco principale per la deviazione iniziale della lama (Fig. 6.2). Incidendolo in tal modo, l'osso viene spaccato in due metà che possono essere facilmente trasformate in punteruoli, punte o scalpelli. La struttura degli strumenti ottenuti con questa tecnica è strettamente legata alla morfologia del supporto anatomico, sono infatti i metapodiali di alcuni ruminanti a meglio prestarsi a questa tecnica, avendo un naturale solco longitudinale lungo tutto l'asse. In alcuni casi, la separazione definitiva delle due metà longitudinali dell'osso lungo si realizza tramite percussione indiretta, attraverso l'uso di un cuneo litico¹⁴.

Doppia incisione

È una tecnica per estrarre supporti allungati da ossa lunghe per ottenere aghi, zagaglie e punte. La sua esecuzione richiede l'incisione, nella parte compatta dell'osso, di due solchi paralleli e convergenti almeno ad una delle due estremità, fino a raggiungere il canale midollare (Fig. 6.1). Tale operazione è preceduta dalla precisa preparazione dei solchi iniziali. Al termine del lavoro può essere necessario estrarre il supporto con la torsione, se l'osso è tenero, o con la percussione indiretta.

Abrasiono longitudinale

Si realizza sopra la faccia anteriore e quella posteriore di un osso lungo, al fine di assottigliarne la superficie. Si effettua sfregando l'osso su una superficie liscia di un blocco litico abrasivo che produce sulla sua faccia piana una infinità di strie parallele, la cui dimensione varia in funzione della grana della pietra impiegata (Fig. 6.3). Sia l'abrasione che l'incisione longitudinale si applicano ad ossa lunghe con l'obiettivo di dividerle in due metà simmetriche che permettono di ottenere da due a quattro strumenti.

Fuoco

Anche se la maggior parte dei segni di fuoco possono essere fortuiti, la presenza di questi nella zona attiva di alcuni strumenti induce a pensare ad una intenzionalità. È difficile comprendere il motivo di questo trattamento termico, tuttavia è noto che la cottura riduce considerevolmente la durezza dell'osso. Per tale motivo sono state formulate diverse ipotesi per spiegare l'uso di questa tecnica, come ad esempio la necessità di snellire e uniformare il profilo esteriore dell'utensile e facilitarne la penetrazione nel materiale a cui era destinato, o per agevolarne il taglio attraverso la bruciatura dell'estremità inservibile. Non si escludono, in fine, motivazioni estetiche o rituali.

Tecniche impiegate per ottenere la forma desiderata (façonnage)

Abrasiono

È la tecnica più utilizzata. Si applica alla totalità o a parte del pezzo. Consiste nell'ottenere la forma desiderata mediante un continuo movimento di andirivieni su un supporto abrasivo, fisso o mobile, che provoca l'eliminazione graduale del volume della matrice ossea (Fig. 7.1-2). Questa tecnica lascia sottili tracce parallele e uniformi di differente grandezza sull'oggetto, in funzione della dimensione della grana della materia abrasiva. Generalmente questa tecnica viene denominata "abrasione" (PROVENZANO 1997) in quanto lascia sull'oggetto tracce relativamente grossolane, riservando al termine "levigatura" la successiva fase di rifinitura che avviene con l'uso di materiali a grana più sottile.

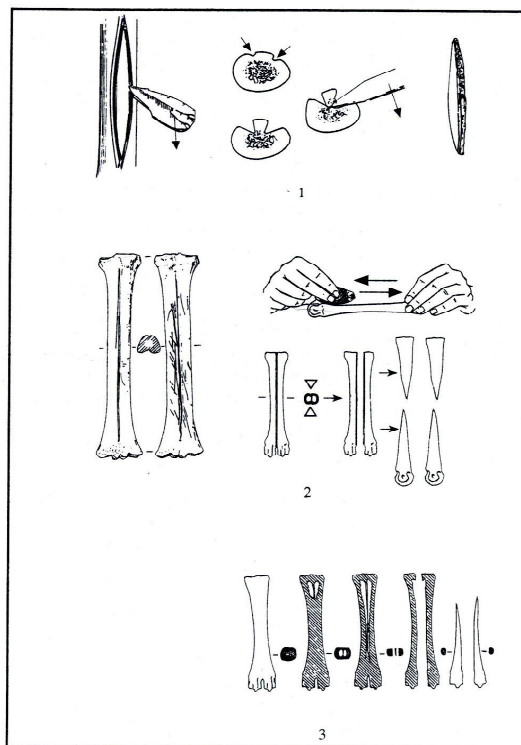


Fig. 6. Doppia incisione, incisione longitudinale e abrasione longitudinale (da PASCUAL BENITO 1998, fig. II.8).

¹⁴ CAMPS FABRER et al. 1977; MURRAY 1979.

Raschiatura

Si realizza con una lama in selce o in ossidiana orientata in senso perpendicolare o obliquo all'asse maggiore del pezzo mediante movimenti longitudinali o rotatori (Fig. 7:4-5). Ne consegue la lisciatura e la riduzione della materia sulla superficie interessata. Produce strie longitudinali parallele e permette di appuntire grossolanamente il supporto sull'estremità desiderata.

Tagli trasversali

Sono brevi incisioni che si realizzano sui bordi del pezzo con uno strumento litico affilato col fine di aiutare l'assottigliamento dell'estremità funzionale di uno strumento da regolarizzare (Fig. 7.3). L'uso di questa tecnica, che in generale si impiega per la sgrossatura di strumenti appuntiti, si può riconoscere per le scanalature e le ondulazioni visibili sui margini distali di manufatti non completamente rifiniti.

Svuotamento

Consiste nell'eliminazione del midollo o di parte dell'osso compatto, al fine di ottenere una cavità utile alla creazione di tubi, immanicature, ornamenti o contenitori cilindrici. Lo svuotamento si effettua mediante molteplici incisioni con uno strumento litico appuntito e può essere terminato con una bacchetta in legno o in osso, facendolo passare attraverso la diafisi di un osso lungo.

Ritocco

Si effettua mediante la percussione localizzata e continua al fine di eliminare parte della materia per regolarizzare uno o entrambi i bordi. Nella zona ritoccata rimangono a volte visibili le tipiche squamature di questa azione (Fig. 7.6). È generalmente usata per la regolarizzazione dei bordi delle diafisi spaccate dei grandi mammiferi, nella realizzazione di scalpelli.

Perforazione

La perforazione è una tecnica utilizzata frequentemente su diversi tipi di manufatti tra cui i più diffusi sono gli aghi e i pendenti. Per la sua realizzazione sono state documentate diverse tecniche a volte presenti anche sul medesimo pezzo:

- Abrasione, per sfregamento dell'oggetto su una superficie abrasiva.
- Incisione, mediante taglio con uno strumento litico.
- Percussione diretta e indiretta.
- Pressione, con l'aiuto di un oggetto appuntito.
- Rotazione, con un perforatore o un trapano in selce o in ossidiana.

I perforatori possono essere azionati direttamente con la mano (Fig. 7.9), o possono formare parte di uno strumento complesso (trapano a mano e trapano ad arco) (Fig. 7.8). In molte perforazioni si osserva, inoltre, un'ultima fase di finitura dell'orifizio, con la levigatura dei suoi bordi per mezzo dell'abrasione.

Altre tecniche

Esistono ulteriori tecniche, nei processi tecnologici di produzione dei manufatti ossei¹⁵, il cui utilizzo è poco o per nulla pertinente alla nostra industria. La loro definizione, quindi, non verrà esposta ma soltanto accennata in questa sede. Tali sono le **tecniche impiegate per la rifinitura dei manufatti**, di cui si descrive soltanto la **levigatura**, l'unica ad essere accertata con sicurezza. Questa, costituisce la fase finale per molti oggetti, contribuendo all'eliminazione delle tracce lasciate dall'abrasione e producendo una superficie liscia. Per la sua realizzazione vengono usati materiali abrasivi a grana molto sottile, ma potrebbe esserci l'aggiunta di sabbia bagnata molto fine quando necessario. L'ampiezza e la direzione delle strie lasciate da questa finitura, dipenderà dal tipo di abrasivo usato e dal modo del suo impiego.

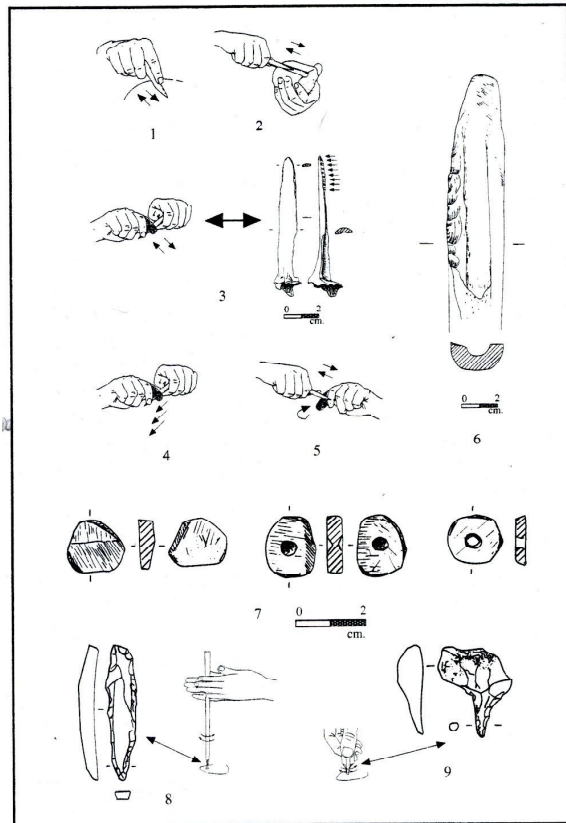


Fig. 7. Tecniche impiegate per ottenere la forma desiderata (da PASCUAL BENITO 1998, fig. II.9).

¹⁵ CAMPS FABRER 1998, PASCUAL BENITO 1998.

Possono spesso presentarsi, sulla superficie della parte funzionale di molti punteruoli e punte, tracce di **lustratura** o **politura**, che donano all'estremità utilizzata un aspetto talmente liscio da renderli lucenti e piacevoli al tatto, ma tali caratteristiche hanno ben poco a che vedere con la tecnologia, riguardano ben sì la funzione e l'uso dello strumento su materiali morbidi come le pelli e il legno.

Altre tecniche di rifinitura sono l'**incisione**, che è utilizzata nella decorazione e realizzata con uno strumento litico, il **riempimento**, che consiste nel riempire le incisioni dei manufatti decorati con materia colorante, e la **pittura**. Nessuna di queste, tuttavia, è stata riscontrata nella collezione studiata.

Ci sono ancora le **tecniche impiegate nell'accoppiamento di diversi elementi**, anch'esse non hanno alcun riscontro con l'industria rinvenuta fino ad ora a Mursia, tranne che per due probabili immanicature e alcune punte. Di questi, mancano gli elementi che completano lo strumento integro, gli elementi cioè che andrebbero innestati in essi, generalmente punte o spilloni in osso, ma anche in bronzo o rame, o quelli privi di manico. Ci si limiterà al semplice elenco di queste tecniche rimandando per le relative descrizioni agli autori di riferimento¹⁶: **pressione, sistemazione con un piccolo cuneo, inserimento, cucitura e perforazione di riparazione**.

ARCHEOLOGIA SPERIMENTALE

(Prove tecnologiche di riproduzione di punteruoli e punte)

Considerazioni preliminari

L'approfondimento dello studio tecnologico-sperimentale, con la messa in pratica dei processi di produzione, attraverso l'utilizzo delle risorse disponibili nel contesto archeologico e la conseguente osservazione minuziosa delle tecniche, è indispensabile alla reale comprensione delle specifiche attività quotidiane di sussistenza delle comunità antiche e dei modi di beneficiare di tali risorse¹⁷. Nel caso di Mursia si tratta della prima volta che ci si accinge a mettere in pratica un simile esperimento, anche se limitatamente a due soli tipi di manufatti di una determinata industria: i punteruoli e le punte in osso. Tale approccio sperimentale, è volto ad una più ampia comprensione del complesso delle attività svolte dai membri della comunità e quindi delle sue dinamiche e caratteristiche culturali, col tentativo di spingersi oltre l'osservazione e la catalogazione delle forme e delle fogge dei manufatti. Bisogna, tuttavia, dire che questo contributo nasce da un'esigenza di individuare ulteriori elementi di distinzione tipologica, riguardanti un tipo di industria che certamente non si distingue per le peculiarità formali della sola descrizione estetica, il punteruolo ricavato da un osso lungo, ad esempio, non può che assumere in linea di massima i medesimi aspetti morfologici, se si escludono i rari casi di particolari decorazioni, e ciò si riscontra grosso modo sin dal Paleolitico Superiore fino ai periodi protostorici.

Nella riproduzione tecnologica dell'industria su osso di Mursia si è cercato, per quanto possibile, di utilizzare strumenti realizzati con materiali reperibili sull'isola che, data la condizione di isolamento e la limitata disponibilità di materie prime, non sono numerosi e di cui il più rappresentativo è senz'altro l'ossidiana¹⁸.

L'esperimento è stato condotto al fine di comprendere e individuare con maggiore precisione le tecniche usate per la produzione del tipo più numeroso di manufatti in osso di tutto lo strumentario (tab. 1), composto per lo più da punteruoli ricavati su ossa lunghe di *Ovis vel Capra* e *Bos*. La procedura è stata eseguita tenendo presente gli esperimenti già condotti da altri studiosi quali Camps Fabrer, Stordeur, Poplin, Pascual Benito, Provenzano e Voruz.

Preparazione della materia prima

I punteruoli e le punte sono stati ricavati da: - N°1 metatarso di *Ovis*

- N°1 radio di *Bos*

- N°1 ulna di *Bos*

- N°2 metacarpi di *Bos*

tutti appartenenti ad individui di età giovanile (Figg. 8, 9, 10).

Dopo la preventiva disarticolazione ed un'accurata pulitura, le ossa sono state immerse in acqua per un tempo abbastanza prolungato, due o tre giorni circa, tale operazione consente di rendere il materiale più morbido e lavorabile oltre che facilitare la prima fase di raschiatura del periostio (Fig. 11), una sottile patina che ne ricopre la superficie.

¹⁶ CAMPS FABRER 1998, PASCUAL BENITO 1998.

¹⁷ "Le attività tecniche umane [...] sono parte essenziale dei rapporti fra le società e il loro ambiente" (SIGAUT 1985).

¹⁸ Anche se gli strumenti in bronzo o rame non sono da escludere a priori, l'esiguità di tali reperti e delle loro tracce rinvenuti a Mursia, è tale da essere trascurabile come "attrezzi" per la manifattura dell'industria su osso (cfr: Spera V., "La metallurgia del sito di Mursia (Pantelleria)" Tesi di laurea, Università degli studi Suor Orsola Benincasa, Napoli, 2004-2005). L'analisi di tracce d'uso che segue, tra l'altro, ne dà conferma.

Gli strumenti usati per la produzione dei punteruoli sono alcuni raschiatoi, lame e cunei in ossidiana, gli stessi strumenti sono stati poi riprodotti in selce per confrontarne l'efficacia (Fig. 12), diversi percussori in calcare e arenaria e alcuni blocchi in calcare, arenaria e travertino per le successive fasi di abrasione e levigatura (Fig. 13). Si precisa che gli strumenti appena menzionati sono stati prodotti o reperiti dallo scrivente.

Il débitage

Sono state eseguite alcune delle "tecniche-base" di débitage per ottenere porzioni lunghe e appuntite (strumento grezzo), da ritoccare e levigare in un secondo momento. Le tecniche sono:

- percussione diretta
- percussione indiretta
- flessione
- seghettatura
- incisione longitudinale
- abrasione longitudinale

Dalle materie prime in osso, sopra elencate, sono stati ottenuti i seguenti strumenti: N°1 punteruolo rifinito su porzione prossimale di metatarso di *Ovis*, N°2 punteruoli non finiti su porzione prossimale di radio di *Bos*, N°1 punteruolo rifinito su porzione meso-distale di radio di *Bos*, N°4 Punteruoli non finiti su porzione meso-prossimale di metacarpo di *Bos*, N°1 punteruolo rifinito su porzione meso-distale di metacarpo di *Bos*, N°4 punteruoli non finiti su porzione distale di metacarpo di *Bos*, N°3 punteruoli di cui uno rifinito su porzione prossimale di metacarpo di *Bos*, N°1 punteruolo rifinito su ulna di *Bos*, N°1 punta rifinita su frammento mediale di metacarpo di *Bos* (Figg. 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20). Alcuni dei punteruoli non finiti sono semplici matrici, non ritoccate, ottenute unicamente per percussione e torsione. Soltanto per la produzione del punteruolo di *Ovis* (Fig. 14) c'è stata la preventiva intenzione di ottenere lo strumento su epifisi intera¹⁹. Occorre precisare che è possibile ottenere in genere otto punteruoli da un singolo osso lungo di *Bos* (Fig. 21). Dallo stesso osso di *Ovis vel Capra*, date le ridotte dimensioni, se ne otterrebbero quattro. Andando, in fatti, a spaccare ulteriormente una quarta parte dell'osso, si otterrebbe un supporto troppo minuto.

Ad un primo approccio con la lavorazione delle ossa, ci si è subito resi conto che l'impresa risultava, a differenza di quanto si evince dai precedenti studi tecnologici, non priva di difficoltà. Le "tecniche-base", infatti, si sono rivelate insufficienti nella fase di débitage, ossia è stato quasi impossibile ottenere le porzioni desiderate con la percussione indiretta (Fig. 22), nonostante la sostituzione dei cunei in ossidiana e in selce di differenti forme e la diversa dimensione dei percussori utilizzati. Inoltre l'utilizzo di schegge in ossidiana come cunei per la percussione indiretta, si è dimostrato fallimentare a causa dell'estrema fragilità della stessa. Tale tecnica, quindi, non deve essere stata sicuramente utilizzata dalla comunità di Mursia vista la non reperibilità sull'isola di qualsiasi altra matrice litica idonea a tale funzione²⁰. Anche se il metatarso di *Ovis* è molto più fragile rispetto a quello di *Bos*, l'impossibilità di utilizzo di questa tecnica è rimasta sostanzialmente la stessa. La stessa ossidiana invece, è risultata molto efficace nelle funzioni abrasive di raschiatura e di taglio (incisione e seghettatura), anche se i margini taglienti hanno subito frequenti piccole sgretolature. Si è resa invece molto più efficace la percussione diretta anche se risulta essere, come risaputo, sconsigliato dato il limitato controllo sulla materia. Ad aumentarne le difficoltà è sicuramente l'elevata resistenza che le ossa di *Bos*, nonostante l'età giovanile degli individui e la preliminare immersione in acqua, oppongono alla percussione.

A seguito di diverse prove, al fine di ottenere la rottura ideale delle ossa di *Bos* ancora integre, è stata notata maggiore efficacia nell'utilizzo di una ulteriore e intuitiva tecnica di débitage, mai riscontrata in letteratura, e definita da chi scrive: "percussione diretta con cuneo-incudine". Il cuneo-incudine è una base litica di dimensioni e peso tali da essere stabilmente poggiata al suolo (Fig. 23) e che presenta un margine spigoloso il cui angolo può variare dai 30 ai 120 gradi circa. Può essere utilizzato ponendo l'osso, ad esempio il metacarpo, con la direzione della frattura desiderata (direzione naturale/longitudinale) lungo lo spigolo e battendo il percussore sul lato opposto dello stesso. Tale tecnica permette di esercitare una forte energia nella percussione e di avere, al contempo, un discreto controllo sulla frattura, ottenendo così maggiore possibilità di successo nel conseguimento della forma desiderata e soprattutto maggiore velocità e praticità nella produzione.

Altro elemento che risulta nuovo, è stato determinato dalla dimensione e la forma del percussore, il quale per avere una certa efficacia nelle prime fasi di rottura dell'osso integro di *Bos*, deve avere notevoli dimensioni e peso, cosa che non compare nei disegni e schemi sulla tecnologia ossea tra gli autori sopra menzionati e, per avere maggior controllo nella percussione è preferibile che abbia il margine di contatto più o meno tagliente.

¹⁹ Nel capitolo IV verrà descritta la differenza tipologica tra supporto spaccato o intero.

²⁰ A tal proposito è necessario far presente l'estrema esiguità di strumenti in selce come anche la totale assenza di asce o cunei in calcare d'importazione tra i ritrovamenti di Mursia.

Tale margine tagliente, ha maggiore efficacia se percosso con precisione sui punti “deboli” (Fig. 24, 25) in linea col naturale andamento di frattura dell’osso. I punti “deboli” sono le cavità presenti in genere sulle epifisi e in parte sulle diafisi di alcune ossa lunghe. Ciò può risultare utile anche per le ossa lunghe di *Ovis*, anche se in questo caso è bastato un normale percussore in calcare di piccole dimensioni e di forma semi-sferica, per la frantumazione dell’osso intero (Fig. 26).

È stata riscontrata, inoltre, una modalità di lavoro molto interessante ed efficace durante la fase di débitage: “la tecnica mista”. Viene eseguita, in pratica, una prima fase di scanalatura con l’incisione longitudinale (Fig. 27), in modo parziale e non protratto fino alla totale rottura, al fine di indebolire l’osso lungo il piano desiderato, per poi ottenere maggiore sicurezza nella successiva fase di percussione diretta o indiretta (Fig. 28). La novità di tale operazione consta nell’utilizzo di più tecniche al fine di coniugare rapidità di esecuzione ed elevata precisione nella manifattura. Anche se in letteratura l’insieme delle due tecniche viene appena accennato in un solo caso (PASCUAL BENITO 1998), pare non venga attribuita in genere a questa procedura l’importanza e l’efficacia che merita, negli studi tecnologici, infatti, questa tecnica è quasi del tutto assente. Va tuttavia tenuto presente che tali tecniche di débitage, risultate molto utili se non a volte indispensabili per le ossa di *Bos*, potrebbero non essere tali per le più sottili ossa di *Ovis vel Capra*.

Bisogna precisare che, per quanto sia facilmente intuibile, la tecnica di abrasione usata singolarmente nel débitage, consente l’ottenimento di strumenti molto più rifiniti oltre che un controllo e una sicurezza totali nell’esecuzione, ma al contempo richiede tempi decisamente più prolungati, una spesa di tempo pari a circa otto o dieci volte superiore quella impiegata nell’utilizzo della sola percussione. Ciò il più delle volte può risultare davvero poco pratico se si pensa al fine: l’ottenimento di un semplice punteruolo in osso, la cui materia prima non è poi di così difficile reperimento, se si pensa che da una singola carcassa di ruminante si può ottenere un numero molto elevato di strumenti da parte di comunità che esercitano normalmente la pastorizia; in più tali strumenti, per la stessa natura delle loro specifiche funzioni e per tendenza alla continua rottura, possono risultare di imminente bisogno e reperibilità. I tempi di produzione, quindi, devono essere necessariamente ridotti. Su tale strumentario, inoltre, non compaiono mai particolari decorazioni e gli ornamenti sono presenti in percentuale molto bassa, il che lascia intuire che l’industria su osso di Mursia si limita principalmente all’uso funzionale, tra l’altro si differenzia non poco dalle produzioni dell’Età del Bronzo continentale certamente più elaborate e decorate. L’industria su osso di Mursia è del tutto simile, infatti, al tipico strumentario neolitico presente su tutto il territorio italiano.

Contrariamente alle aspettative, lo strumento che si è rivelato più impegnativo da ottenere è stato il più minuto: la punta. Si ottiene da schegge più o meno casuali prodotte dalla rottura dell’osso lungo, per cui, ottenuta una porzione utile alla sua realizzazione (Fig. 29), normalmente è una porzione di diafisi non molto lunga e già appuntita, si procede se necessario al taglio trasversale della parte prossimale (Fig. 30), e ad una impegnativa levigatura su tutta la sua superficie²¹. Ciò, si è reso evidente nell’intento di ottenere una punta del tutto simile al reperto 75 (Fig. 31), nella cui lavorazione c’è stata la più lunga spesa di tempo: quattro ore circa. La durata e l’impegno impiegato in questa procedura, fa sorgere dei dubbi sull’efficacia della tecnica della doppia incisione²². Vista la non trascurabile quantità di schegge appuntite e sottili ottenute a seguito della percussione, ci si chiede quanto possa realmente essere necessario il suo impiego che, non essendo di rapida attuazione, allungherebbe notevolmente i tempi di realizzazione dello strumento.

Il façonnage

La messa a punto della punta sopra descritta, ci ha introdotto nella successiva e più raffinata fase di lavorazione: il façonnage. Tale fase, che come per il débitage non ha una traduzione letterale in italiano, può essere sinteticamente definita come la messa in forma dello strumento.

Nei tentativi di modellamento delle matrici ottenute per débitage, il metodo rivelatosi più funzionale e pratico è risultato una tecnica davvero inattesa: una fase di pre-rifinitura del punteruolo che si attua ponendo la porzione di osso su un’incudine con uno dei margini lunghi rivolto verso l’alto (Fig. 32). A questo punto il margine viene modellato battendo lungo tutta la sua lunghezza, in senso trasversale, con percussori di dimensione variabile, in base alla forza e la precisione desiderata. Tale tecnica, che viene effettuata alternativamente su entrambi i lati, trova la sua conferma e validità grazie al confronto del pezzo ottenuto, con due degli strumenti non finiti provenienti dal settore B²³: il rep. 240 e il rep. 241, i quali presentano le stesse dentellature lungo i margini (Fig. 15, 33, 34, 35). Occorre a questo punto precisare che questa tecnica è simile al ritocco descritto in precedenza nelle “tecniche base”, ma anche questa è stata menzionata in un solo caso tra gli studi tecnologici (PASCUAL BENITO 1998), riferendosi soltanto alla sistemazione di uno dei margini

²¹ Si noterà in seguito, che le punte sono sempre “interamente levigate”.

²² Tecniche impiegate per ottenere il supporto.

²³ E’ molto interessante notare che gli unici due reperti in fase di lavorazione provengono dalla stessa unità stratigrafica: US 419 all’interno dello stesso ambiente B6. Cfr infra le analisi di distribuzione spaziale.

irregolari nella manifattura degli scalpelli. Nel nostro caso, invece, il dato importante è che questo è risultato il metodo più rapido, preciso ed efficace di messa in forma, precedente alla levigatura, dei punteruoli in genere, e nulla esclude che possa essere stato utilizzato con frequente ricorrenza non soltanto a Mursia. La stessa tecnica, di pre-rifinitura o ritocco, si adatta molto bene alla produzione del punteruolo ricavato su ulna di *Bos*. L'ulna si presenta particolarmente idonea alla produzione di punteruoli data la sua naturale impugnatura anatomica e la parte prossimale di facile lavorazione²⁴ (Fig. 18), è un supporto, difatti, molto diffuso un po' in tutti i periodi preistorici e protostorici. La sua notevole diffusione, è data dalla facilità e comodità di realizzazione. È necessario, infatti, battere con percussione diretta sul margine interno della parte distale dell'osso per ottenere lo strumento grezzo (Fig. 36), e passare direttamente alle successive fasi di abrasione e levigatura (Fig. 37). Si è, in ogni caso, notato che è possibile e per niente sconveniente in termini di difficoltà e spesa di tempo, effettuare una piccola e rapida incisione trasversale eseguita con la seghettatura in corrispondenza della parte distale (Figg. 38, 39), prima del distacco delle schegge, all'altezza del punto di rottura desiderato.

Per quanto riguarda il punteruolo su osso intero di metatarso di *Ovis*, a seguito della rottura del supporto per percussione, è stata necessaria una piccola incisione, anche questa con seghettatura trasversale, all'altezza del punto necessario al distacco di uno o più frammenti di disturbo riutilizzabili come supporti allungati per la produzione di altri strumenti (Figg. 40, 41). Questa operazione, è con ogni probabilità il metodo utilizzato per riprodurre punteruoli come, ad esempio, il reperto 1190 del settore D o il reperto 194 del settore B ed altri ancora (Figg. 14, 42). A volte può essere sufficiente il distacco della scheggia con la sola flessione della porzione da eliminare, ma in questo modo si rischia di spaccare e rendere fragile anche la parte utile dello strumento. In entrambi i casi si esegue, successivamente, la levigatura in corrispondenza del distacco.

Questa piccola operazione di taglio trasversale nella produzione del punteruolo su metatarso di *Ovis*, come la stessa eseguita sulla parte distale sull'ulna di *Bos* e le altre deduzioni descritte in precedenza, ci fanno facilmente intuire quanto sia indispensabile la fase sperimentale nell'analisi tecnologica di qualsivoglia manufatto per la reale comprensione degli processi produttivi.

La messa in forma definitiva degli strumenti, consiste nella successiva abrasione in modo da ottenere la forma desiderata e anatomicamente comoda, utilizzando materiali litici più o meno porosi e duri, per poi passare all'ottenimento della punta che, con la levigatura su materiali a grana più fine (Fig. 43, 44), può divenire molto acuminata e idonea alla sua funzione²⁵. Se necessario, si passa poi, alla totale rifinitura dello strumento sempre con la levigatura. Questa fase, non sempre presente, avviene immediatamente dopo l'abrasione al punto da confondersi quasi con essa. Per questa ragione, la rifinitura degli strumenti appuntiti della collezione studiata, come quella degli strumenti arrotondati, non ha motivo di essere distinta come una fase a sé, così come descritto nelle "tecniche base" in precedenza²⁶. Tra le tecniche impiegate nella rifinitura degli strumenti, infatti, oltre alla levigatura ci sono l'incisione, il riempimento e la pittura, rifiniture che con la loro assenza divengono anch'esse parte dei caratteri identificativi dell'industria su osso di Mursia.

Per le operazioni di abrasione e levigatura, sono stati utilizzati alcuni blocchi di calcare, arenaria e travertino del tutto assenti a Pantelleria, ma ciò è poco rilevante. Sull'isola è ovviamente presente soltanto pietra di origine lavica: tracheite, pomici, etc. che presentano spesso maggiore porosità e capacità abrasiva grossolana, ma anche minerali lavici a grana più sottile. Ciò che infine non altera i nostri risultati in tal senso, è che gli effetti ottenuti sulle tracce di produzione sperimentale non si differenziano gran che da quelli osservati al microscopio sui punteruoli di Mursia.

Risultati e considerazioni

Dal totale della quantità di materia prima, descritta in precedenza, è stato ottenuto un numero considerevole di punteruoli e schegge potenzialmente utili ad ottenere punte, zagaglie, ami, pendagli, ornamenti, etc. Il numero complessivo di matrici utilizzabili è di circa una trentina, mentre la quantità di scarti è notevolmente inferiore, circa 1/3 del totale (Fig. 45), il che in termini produttivi rappresenta un bilancio positivo. Il tempo complessivo di lavoro, è stato di circa diciotto ore, partendo da una materia prima già spellata, disossata e tenuta a bagno in acqua. Considerando però che nel totale del tempo trascorso gli oggetti realmente finiti sono cinque (Figg. 15-19), ciò rende ancora meglio l'idea della necessità di individuare un metodo che sia efficace ma al contempo sufficientemente rapido. Va tenuto presente, inoltre, che è molto frequente che questi strumenti subiscano continue rotture soprattutto sulla punta, la parte più fragile, e non è difficile quindi immaginare che molti di essi abbiano dovuto subire continui rifacimenti o rinvigimenti (*refaçonnage*), tramite abrasione e levigatura, proprio in quel punto, col conseguente accorciamento e deterioramento dello

²⁴ La fase di débitage su di essa è praticamente assente.

²⁵ Tecniche impiegate nella rifinitura degli strumenti.

²⁶ Occorre ricordare che spesso alcuni degli strumenti usati per molto tempo, subiscono sul fusto una lucidatura dovuta all'azione della mano, che può obliterare le tracce di abrasione e di levigatura.

strumento fino a renderlo inutilizzabile. Ciò non fa che incrementare la necessità e la frequenza di una continua produzione di nuovi strumenti appuntiti. Non manca infatti nella collezione, la presenza di punteruoli particolarmente corti (Fig. 46).

Ad ogni modo le tecniche usate all'epoca non dovevano discostarsi molto da quelle utilizzate in questo esperimento, alcuni degli strumenti litici rinvenuti a Mursia sono grosso modo gli stessi qui prodotti, e tenendo presente la similitudine dei punteruoli e delle punte ottenuti con quelli di Mursia, oltre che la quasi totale corrispondenza delle tracce di manifattura osservate ai microscopi, si può tranquillamente concludere che l'esperimento ha dato buoni risultati. Si sono, infatti, ottenute nuove ed importanti conoscenze riguardanti alcune fasi e sfumature tecnologiche:

1. L'utilizzo fallimentare di cunei in ossidiana nella percussione indiretta, risultati troppo fragili per tale funzione.
2. L'evidente efficacia riscontrata nella tecnica di percussione indiretta con "cuneo-incudine", mai descritta in precedenza, che offre il vantaggio di lavorare con maggiore precisione e rapidità.
3. La maggiore dimensione del percussore nella percussione diretta che, sulle ossa più robuste, funziona molto meglio se notevolmente più pesante di quelli fin ora osservati in letteratura, e la sua forma tagliente che lo rende notevolmente più efficace.
4. L'uso della "tecnica mista": abrasione/scanalatura e percussione diretta o indiretta, rivela che è davvero indispensabile se si vuole condurre un lavoro preciso e rapido.
5. La constatazione dell'eccessivo spreco di tempo se usate, nel *débitage*, soltanto le tecniche di abrasione o incisione, almeno sulle ossa di *Bos* e sicuramente su quelle di *Sus*. Si può ottenere, infatti, lo stesso risultato usando prima la "tecnica mista" (scanalatura e percussione), e poi l'abrasione, in fase di *façonnage*, in tal modo si ottiene un risparmio di tempo davvero notevole.
6. La produzione di punte, aghi o punteruoli interamente levigati partendo unicamente da schegge ottenute per percussione diretta, che lascia passare in secondo piano, in termini di spesa di tempo, l'utilizzo della doppia incisione, ponendo non pochi dubbi sulla sua importanza ed efficacia.
7. La fase di "pre-rifinitura" per modellare la maggior parte dei punteruoli. Questa, si è rivelata una sorprendente novità, in quanto si è dimostrata di indispensabile funzionalità. Paragonabile al "ritocco" effettuato sulla litica, questa tecnica di *façonnage*, trova la sua conferma nella totale similitudine tra il punteruolo ottenuto nell'esperimento (Fig. 15) e due dei reperti in osso ritrovati a Mursia (Figg. 34-35).
8. Lo stesso "ritocco" e la seghettatura, necessari alla rapida lavorazione dell'estremità distale del punteruolo su ulna di *Bos*, anch'essi mai riscontrati in precedenza come tecniche di *façonnage*, anche di importanza marginale.
9. L'incisione tramite seghettatura, necessaria alla sicura realizzazione del punteruolo su epifisi intera di *Ovis*.
10. L'abrasione e la levigatura che, come si ritiene generalmente negli studi tecnologici, prima dell'esperimento erano considerate due fasi ben distinte nella catena operativa, relative rispettivamente al *façonnage* e alle tecniche impiegate per rifinire gli strumenti. Nel nostro caso, al contrario, vengono realizzate nella fluidità di un'unica sequenza.

Nell'esecuzione dell'esperimento, si è partiti cercando di usare le tecniche osservate negli studi esistenti in letteratura, esposte sinteticamente in precedenza (vedi pag. 4 Tecnologia e funzione). Nel fare ciò si è incappati in non poche difficoltà che hanno reso, a volte, addirittura impossibile il proseguimento del lavoro in fase di *débitage*. Si è potuto, quindi, giungere a tali risultati provando diverse modalità di lavorazione fino a trovare quella più idonea e pratica al raggiungimento di un metodo di produzione soddisfacente e all'ottenimento di un buon prodotto. È in base a tale modo di procedere che è stato in precedenza affermato che le "tecniche-base" si sono rivelate insufficienti nella lavorazione dei punteruoli e delle punte di Mursia. Si sostiene, in conclusione, che non vi può essere un soddisfacente studio tecnologico senza l'attuazione pratica delle stesse tecnologie che ci si accinge a studiare. Prova inconfutabile di tale affermazione è la quantità dei risultati, inimmaginabili in precedenza, ottenuti a seguito della sperimentazione. Senza di essa, infatti, sarebbe spesso impossibile tentare di comprendere come le comunità del passato abbiano potuto sviluppare le molteplici abilità e strumenti, necessari ad affrontare e superare le tante invisibili e apparentemente irrilevanti difficoltà quotidiane, di interesse tutt'altro che marginale se considerate nel complesso degli aspetti cognitivi. L'importanza dell'analisi processuale sta nel comprendere e definire più a fondo uno specifico bagaglio di conoscenze di una determinata comunità, per poi inserirlo nel suo contesto crono-stratigrafico.



Fig. 8. Metatarso di *Ovis vel Capra*.



Fig. 9. Metacarpo di *Bos*.



Fig. 10. Ulna di *Bos*.



Fig. 11. Preliminare immersione in acqua per la raschiatura del periostio.

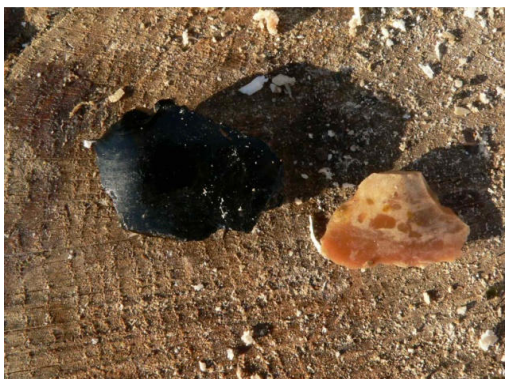


Fig.12. Alcuni Strumenti in ossidiana e in selce



Fig.13. Alcuni percussori e blocchi in calcare



Fig.14. Punteruolo su metatarso di *Ovis vel Capra*.



Fig.15. Punteruolo su radio di *Bos*.



Fig.16. Punteruolo su metacarpo di *Bos*.



Fig. 17. punteruolo su metacarpo di *Bos*



Fig. 18. Punteruolo su ulna di *Bos*.



Fig. 19. Punta su metacarpo di *Bos*.



Fig. 20. Insieme di alcuni dei principali punteruoli ottenuti, rifiniti e non rifiniti.



Fig. 21. Metà laterale di osso di *Bos*.

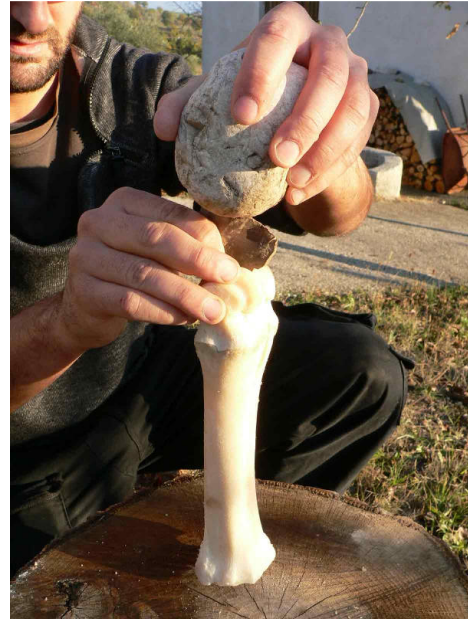


Fig. 22. Percussione indiretta fallimentare.



Fig. 23. Percussione con cuneo-incudine.



Fig. 24. Percussore tagliente e di maggiori dimensioni.



Fig. 25. Il risultato di indubbia efficacia.



Fig. 26. Percussione diretta.



Fig.27. Scanalatura con incisione longitudinale.



Fig. 28. Percussione diretta o indiretta.



Fig. 29. Scheggia di débitage.



Fig. 30. Taglio trasversale della punta.



Fig. 31. Reperto 75 settore B.

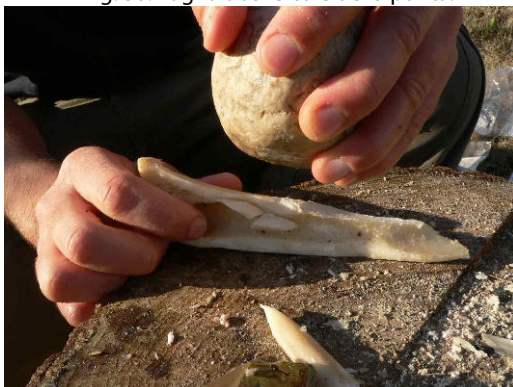


Fig. 32. Pre-rifinitura o ritocco.



Fig. 33. Dentellatura tipica del ritocco.



Fig. 34. Reperto 240 settore B.



Fig. 35. Reperto 241 settore B.



Fig. 36. Percussione sul margine distale interno.



Fig. 37. Levigatura della punta.



Fig. 38. Seghettatura preliminare al ritocco.



Fig. 39. Seghettatura.



Fig. 40. Seghettatura per il distacco del frammento

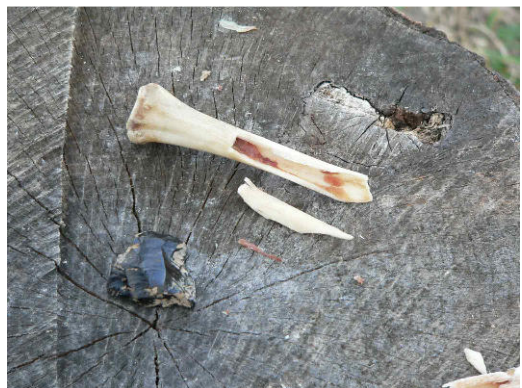


Fig. 41. Frammento riutilizzabile.



Fig. 42. Reperto 1190 settore D



Figg. 43-44. Abrasione e levigatura.



Fig. 45. Bilancio economico di produzione.



Fig. 46. Reperto 314 settore B.

ANALISI AI MICROSCOPI

L'osservazione al microscopio delle superfici degli strumenti in osso, ha una duplice funzione, il riconoscimento delle tracce tecnologiche di produzione e l'individuazione delle tracce d'uso. Per il riconoscimento delle tracce di produzione sono state a grandi linee descritte, nella precedente esposizione delle "tecniche base", le principali e più frequenti tracce individuabili sugli strumenti. Queste sono generalmente abbastanza grossolane e, quando non è avvenuta la successiva politura di rifinitura su tutta la superficie, visibili anche ad occhio nudo o con l'ausilio di una buona lente di ingrandimento. Le tracce tecnologiche sono state osservate al microscopio ottico anche sugli strumenti prodotti sperimentalmente descritti precedentemente (Fig. 45), e confrontate quando possibile con quelle individuate su alcuni degli strumenti della collezione. I tipi più frequenti di tracce di produzione, sono prodotti dall'abrasione o dalla levigatura su materiali litici che appaiono sostanzialmente identici a quelli ottenuti dalla produzione sperimentale (Fig. 48a). In particolare si osservano, quasi sempre, solchi rettilinei e paralleli dal profilo a V più o meno accidentato tipico dei materiali litici (molto duri), che conservano raramente gli spigoli vivi sugli orli. Ciò è dovuto a fenomeni di successiva lucidatura intenzionale, o dal logorio, causato dall'azione della mano, presente generalmente sul fusto o sulla zona prossimale. Naturalmente, si sta volutamente tralasciando la descrizione della parte attiva o punta, dove le tracce d'uso spesso obliterano inevitabilmente le precedenti tracce di produzione. Le tipiche tracce parallele di levigatura, che raramente presentano dei tratti curvilinei dovuti al movimento circolare di andirivieni, possono avere spessore variabile a seconda della grana e delle imperfezioni presenti sulla superficie del materiale litico utilizzato. Altro tipo di traccia riscontrata, ben visibile anche ad occhio nudo, è quella lasciata dalla seghettatura, sempre presente sui tubi e sulle immanicature di alcune punte. Non sono presenti altre tracce di produzione, riguardanti le "tecniche base" precedentemente descritte, tranne quelle presenti sulle crune degli unici tre aghi (Fig. 48b), le prime due ottenute con perforazione per rotazione, probabilmente manuale, l'altra ottenuta per incisione, tutte con uno strumento puntuto in ossidiana.

Diversa e più delicata è l'osservazione delle tracce d'uso, queste non sempre sono ben visibili sulle "parti attive" degli strumenti. Per la stessa natura della loro materia prima, un punteruolo, una punta o uno scalpello in osso non possono che essere utilizzati su materiali morbidi come pelli, cuoio, tessuti vegetali o legno. Le tracce lasciate da tali utilizzi sono, a volte, talmente deboli da richiedere l'uso di microscopi più potenti come il microscopio elettronico a scansione (SEM), che è risultato di fondamentale ausilio nel loro riconoscimento. Oltre ad essere stato di grande utilità nell'osservazione delle tracce d'uso di molti punteruoli, punte, lisciatoi, aghi e scalpelli, il SEM ha permesso, dopo l'individuazione ad esempio di lievi strie lasciate su una spatola (Fig. 49), di appurare la quasi totale assenza di queste su di un'altra (Fig. 50). Ottenere la certezza circa l'assenza di tracce su di una spatola, lascia supporre tanto l'inutilizzo di questa, quanto l'uso su materiali molto morbidi come la lisciatura su argilla fresca della superficie di un vaso prima della sua cottura. Questo strumento, pertanto, dà dei margini di sicurezza molto rassicuranti nella formulazione delle supposizioni d'uso e quindi nell'individuazione della funzione degli strumenti. L'uso del SEM è risultato di fondamentale ausilio anche per comprendere più a fondo molte delle tracce osservate al microscopio ottico, con cui non è stato possibile, ad esempio, osservare il profilo trapezoidale di alcune strie di produzione dal fondo caratterizzato da più microscanalature parallele, che stanno ad indicare la diversa angolazione dello strumento litico durante il movimento longitudinale di andirivieni, o uno strumento litico tranciante dalla punta non omogenea (Fig. 47).

Ad ogni modo, non è questa la sede per descrivere la casistica dettagliata dei risultati ottenuti dalle osservazioni ai microscopi. In seguito, nel parte dedicata allo studio dei materiali, ci saranno dei paragrafi relativi alle tracce d'uso, che elencano caso per caso le osservazioni risultate più significative per ogni gruppo tipologico.

Per ora ci si limita ad elencare le tracce d'uso più comuni²⁷, di cui sarà confrontata la presenza sulla nostra collezione:

- **lucidatura:** patina brillante che appare nelle parti attive degli strumenti;
- **strie:** ricoprono la superficie, spesso solo in alcune zone dell'oggetto. Le strie possono essere: longitudinali, oblique, curvilinee o irregolari, corte o lunghe, più o meno marcate e più o meno sottili; possono essere prodotte in alcuni casi durante la lavorazione, in altri dal continuo utilizzo degli strumenti. Rappresentano il tipo di traccia più diffuso e spesso difficile da comprendere, un'attenta osservazione, infatti, può rivelare importanti informazioni sul tipo di materiale, strumento e angolazione che ha interagito col manufatto osseo;

²⁷ CAMPS FABRER, 1998, BOUCHUD 1974, PASCUAL BENITO 1988.

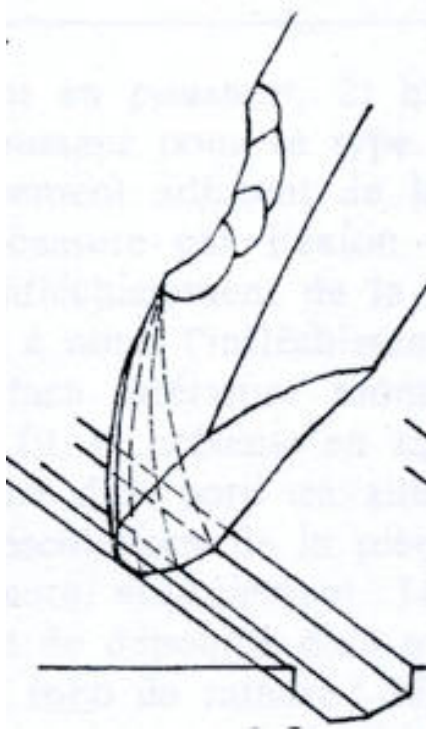


Fig.47. Microscanalature



Fig. 48a. Reperto 1194 tracce di abrasione microscopio ottico ingrandimento 20x.

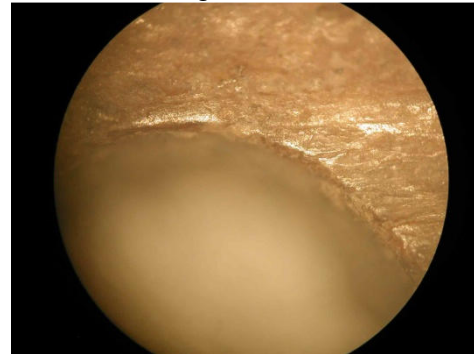


Fig. 48b. Reperto 448 perforazione per rotazione microscopio metallografico 10x.

- **picchiettature:** prodotte dalla percussione continua sull'estremità prossimale dell'utensile;
- **intaccature:** localizzate frequentemente sull'estremità dei ceselli o degli scalpelli;
- **logorio:** si riscontra in determinate zone dell'estremità attiva di alcuni utensili per la perdita di materia (punteruoli, lisciatoi, scalpelli), o per la rottura o deformazione del foro di alcuni o ornamenti, prodotti per la frizione del filo che li sosteneva;
- **rottura:** risulta difficile differenziare le rotture, che sono conseguenza di un prolungato utilizzo, di un manufatto da quelle provocate per altri motivi. Tuttavia su certi pezzi fratturati, la posizione, la direzione e la morfologia del piano di frattura, possono essere indicative della causa della rottura.

Nell'indagine delle microtracce è, inoltre, molto importante distinguere un ulteriore parametro, necessario ad una più approfondita comprensione dello sviluppo e della sequenza delle usure: i rilievi e le cavità, la loro frequenza, la loro forma, la loro tessitura, il loro aspetto e le loro dimensioni, devono essere sempre considerati in funzione di una distinzione topografica delle diverse superfici del manufatto, essi sono sempre, infatti, il risultato di una sequenza diacronica²⁸ di processi di usura ben distinti.

²⁸ SIDÉRA, LEGRAND 2006.

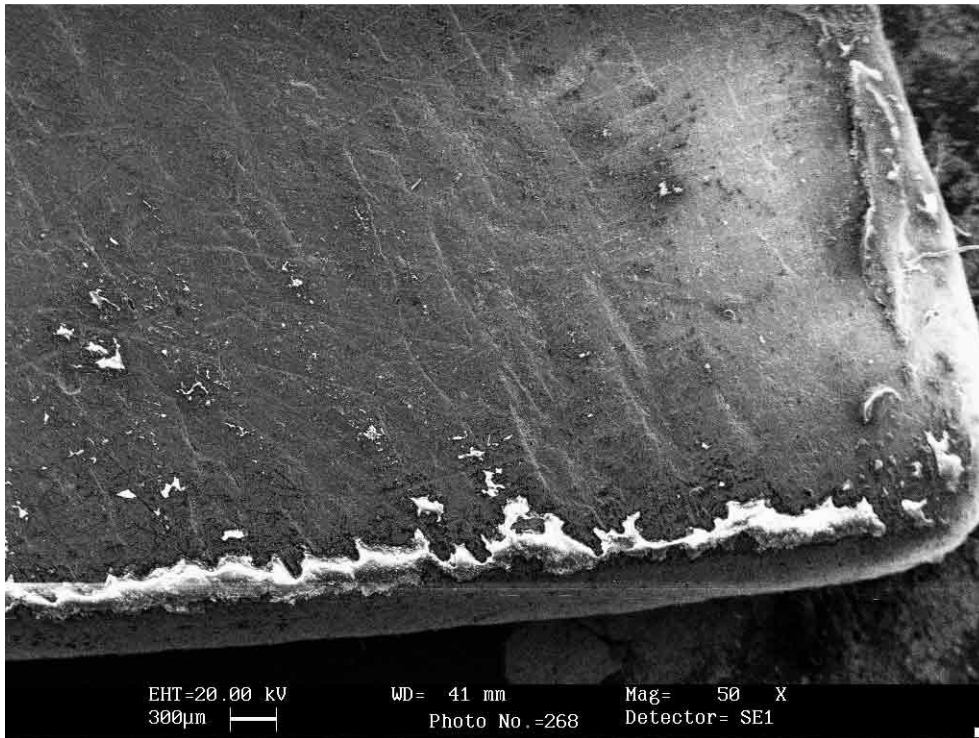


Fig. 49. Reperto 179 foto SEM, tracce d'uso sulla parte attiva di una spatola.

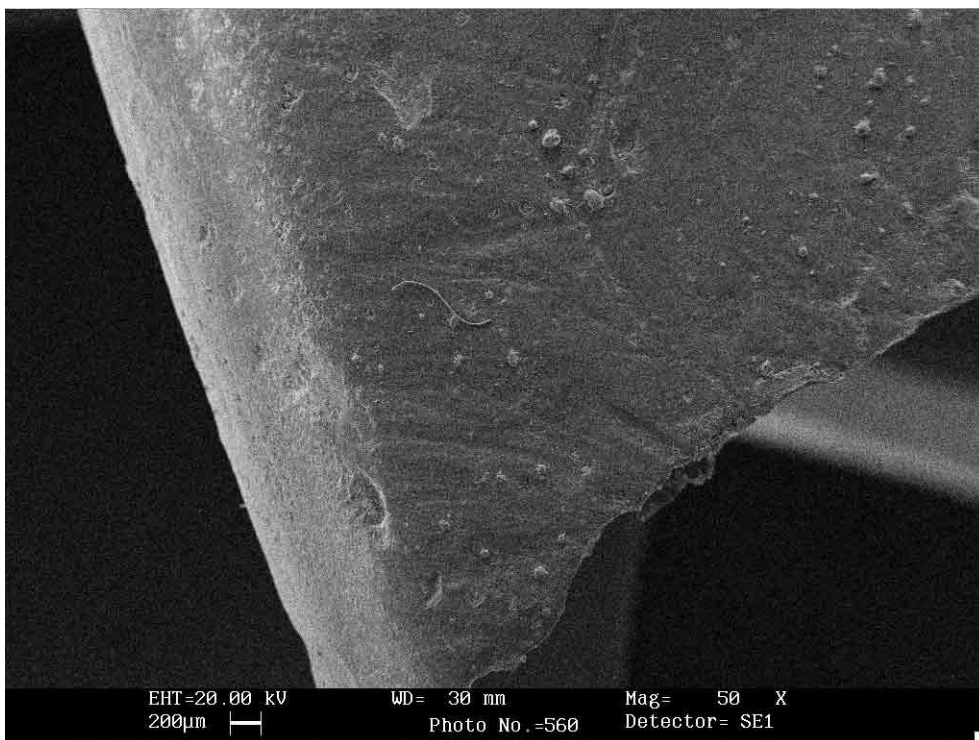


Fig. 50. Reperto 827 foto SEM, uniche tracce presenti sulla parte attiva di una spatola.

Microscopio ottico

Le osservazioni al microscopio ottico, sono state effettuate nel settore bioarcheologico del Laboratorio di Scienze e Tecnica Applicata all'Archeologia dell'Università degli Studi Suor Orsola Benincasa di Napoli²⁹. Per un'ottimale visibilità delle tracce, sono state ottenute immagini che raramente superano i venti ingrandimenti (Fig. 48a). Il microscopio è stato utilizzato in una prima fase di osservazione delle superfici dei manufatti, è quindi servito a comprendere in quale misura le tracce presenti sarebbero state più o meno chiaramente visibili. Con questo sistema, è stato possibile osservare con certezza quasi esclusivamente le

²⁹ Il microscopio utilizzato è il modello Nikon SMZ8.

tracce di produzione, solo in pochi casi le tracce d'uso, si è quindi realizzata la necessità di passare, per le tracce d'uso non meglio visibili, ai microscopi più potenti.

Microscopio metallografico

Più potente del microscopio ottico e dal differente funzionamento, il metallografico si è rivelato di duplice utilità³⁰. Dopo aver ottenuto immagini più ingrandite e in parte più definite, la principale funzione di tale osservazione è stata quella di poter scegliere in modo più dettagliato quali strumenti poter osservare in un secondo momento al SEM. L'osservazione al microscopio elettronico, infatti, richiede una particolare preparazione delle parti da analizzare, le quali verranno descritte nel paragrafo successivo. Il microscopio metallografico può funzionare in due diverse modalità, a luce riflessa e a luce trasmessa. Con la prima, la qualità delle immagini tende a peggiorare. Ponendo sotto la lente il manufatto in osso, anche se lo strumento è capace di ingrandimenti maggiori rispetto al microscopio ottico (da 5x a 100x), la quasi totalità dell'immagine risulta fuori fuoco. Ciò è dovuto alla destinazione d'uso molto diversa di questo tipo di apparecchio, necessita infatti, per l'osservazione a luce riflessa, di sezioni lucide che abbiano la superficie da osservare perfettamente piana. È stata la preparazione dei campioni per il SEM che, casualmente, ha permesso un migliore uso del microscopio metallografico. I campioni sono infatti dei piccoli calchi delle parti "attive" degli strumenti (Fig. 54), che grazie alla loro trasparenza sono risultati più idonei all'osservazione a luce trasmessa, restituendo delle immagini di qualità superiore rispetto alle stesse ottenute con la luce riflessa (Figg. 51, 52). La duplice utilità accennata in precedenza, è dovuta in primo luogo alla casuale trasparenza dei calchi delle punte che, prestandosi ad una migliore osservazione, hanno restituito delle buone immagini di tracce d'uso, e in secondo luogo ha permesso di scegliere quali tra questi necessitavano di una ulteriore e più approfondita osservazione al SEM, analisi più impegnativa e dispendiosa per la preparazione dei calchi, che ha posto l'obbligo di effettuare una cernita dei campioni da osservare.

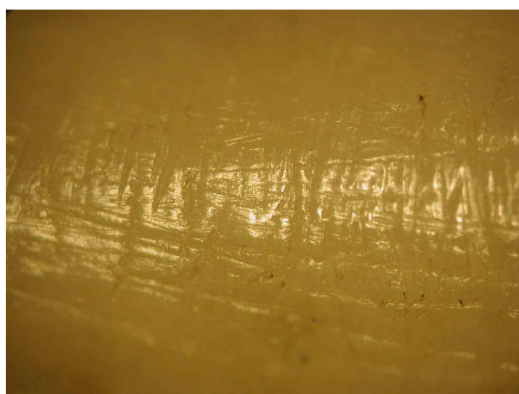


Fig. 5.1 Immagine a luce riflessa.

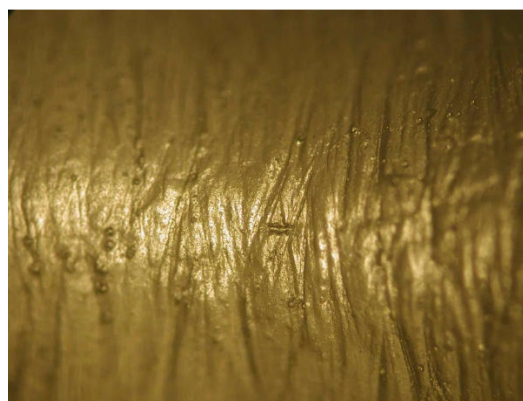


Fig. 5.2. Immagine a luce trasmessa.

Microscopio elettronico a scansione (SEM)

Il totale dei campioni osservati al SEM è di 28 strumenti, di cui 15 punteruoli, 6 punte, 2 spatole, 1 scalpello, 1 ago, 1 liscioio 1 pettine e infine un punteruolo in osso di epoca moderna. L'osservazione delle tracce presenti sul punteruolo moderno (cfr. pp. 55-56), il cui uso è stato fatto su materiali noti, ne ha dimostrato l'efficacia come proficuo confronto per la comprensione e la conferma della precisa funzione di alcuni dei punteruoli della collezione.

Le analisi sono avvenute nel laboratorio di Ingegneria dei materiali, presso la facoltà di Ingegneria dell'Università Federico II di Napoli³¹. Per effettuare l'osservazione al SEM è necessaria una lunga preparazione dei campioni da osservare. Il microscopio funziona grazie a un bombardamento del campione, che avviene attraverso un fascio di elettroni, i cui elettroni di ritorno o secondari vengono captati da uno speciale rilevatore, e convertiti in impulsi elettrici. Il fascio di elettroni viene fatto scansire, viene cioè fatto passare sul campione, su di una precisa zona rettangolare riga per riga in sequenza. Il segnale degli elettroni secondari viene mandato ad un monitor il cui risultato è un'immagine in bianco e nero, che ha caratteristiche simili a quelle di una foto ma con una enorme profondità di campo tale da renderla tridimensionale. Risulta

³⁰ Anche queste osservazioni sono state fatte nel settore bioarcheologico del Laboratorio di Scienze e Tecnica Applicata all'Archeologia dell'Università degli Studi Suor Orsola Benincasa di Napoli, il microscopio metallografico utilizzato è un Nikon modello Eclipse 150".

³¹ Un particolare ringraziamento, per la realizzazione delle analisi al SEM va al Prof. F. Bellucci docente di Ingegneria dei materiali presso la facoltà di Ingegneria dell'Università Federico II di Napoli. Il microscopio utilizzato è il modello Leica Stereoscan 440.

quindi chiaro quanto questo strumento sia di grande aiuto nell'osservare la profondità dei solchi, dei buchi o l'altezza dei rilievi, considerando anche la superiore capacità degli ingrandimenti e la costante leggibilità delle immagini. Affinché i campioni possano essere osservati, vengono posti sotto alto vuoto e resi conduttivi elettricamente, devono cioè essere metallizzati. Si è resa necessaria quindi la preparazione preliminare dei calchi delle parti attive di tutti gli strumenti, avvenuta nel settore bioarcheologico del Laboratorio di Scienze e Tecnica Applicata all'Archeologia dell'Università degli Studi Suor Orsola Benincasa di Napoli, con la realizzazione preliminare dei calchi negativi (Fig.53), con un prodotto dentistico bi-componente ad alta sensibilità: Provil Novo; questo prodotto, che va preparato mescolando in proporzione 1/1 una base e un catalizzatore, è capace di aderire su tutte le microtracce positive e negative "registrandole" nel giro di un paio di minuti. Si passa poi alla colatura, all'interno dei calchi negativi, di una resina epossidica: Eurostac EP-IN 2501; che in pochi minuti raggiunge uno stato molto duro, e su cui tutte le tracce precedentemente "registrate" vengono a loro volta perfettamente impresse.



Fig. 53. Calco negativo di una punta.



Fig. 54. Calco positivo.

I calchi, della lunghezza di due o tre cm circa e riproducenti tutte le parti usurate: le punte dei punteruoli, le parti attive delle spatole, degli scalpelli e dei lisciatoi, le sezioni dei tubi e dei manici, il pettine e la cruna degli aghi (Fig. 54), sono poi stati osservati al microscopio a luce trasmessa e riflessa, operazione che ha permesso di scegliere quali di essi sarebbero poi risultati idonei, per la più o meno significativa presenza di tracce interessanti, alla successiva fase di metallizzazione per l'osservazione al SEM. La necessità di una cernita dei calchi, è dettata anche da motivi economici, per la metallizzazione dei 28 campioni, è stata infatti effettuata una doratura delle superfici, sono stati cioè interamente ricoperti da una sottile patina d'oro (Fig. 55). Questa operazione, preliminare all'osservazione al SEM, è stata in parte effettuata nei laboratori dell'ENEA di Roma, e in parte nel laboratorio di Ingegneria dei materiali dell'Università Federico II di Napoli.



Fig. 55. Calchi metallizzati per il SEM.

I risultati delle osservazioni, le immagini ottenute ai microscopi e le specifiche deduzioni tecnologiche e funzionali, saranno esposti caso per caso nel prossimo capitolo relativo alla tipologia.

CONFRONTI

Esistono numerosi esempi di confronti dei manufatti ossei di epoca protostorica, di cui i più consistenti sono i punteruoli, in gran parte presenti nella bibliografia di questo lavoro. L'osservazione poi della casistica dei confronti etnografici di epoca moderna e contemporanea non può esserci, con la sola osservazione di tipi forme e usi, di grande ausilio. I punteruoli ad esempio, onnipresenti quasi ovunque ci siano degli strumenti in osso, possono avere molteplici applicazioni pratiche nella loro destinazione d'uso, per cui, il solo confronto delle forme può trarre in inganno se lo scopo è quello di effettuare un'equiparazione funzionale tra strumenti, anche quando morfologicamente identici. Per tali ragioni, nella ricerca dei confronti si è cercato di usare ancora una volta dei modelli provenienti dagli studi sperimentali, tecnologici e funzionali, in modo da arricchire il più possibile le conoscenze sull'effettivo uso di alcuni strumenti.

Anche se le analisi funzionali nell'ultimo decennio si sono moltiplicate, i metodi sono ancora oggi di carattere esplorativo e i loro risultati in fase di evoluzione. Esiste una pluralità di metodi, non stabiliti sullo stesso criterio di osservazione né sugli stessi preamboli teorici. È per questo motivo che, nel 1977³², è stata istituita in Francia una "Commissione per la Nomenclatura dell'Industria su Osso Preistorica", di cui la responsabile è H. Camps Fabrer, il cui fine è l'ottenimento di un approccio analitico che ponga le basi per l'organizzazione sistematica di un metodo uniforme nello studio dell'industria delle materie dure animali.

Partendo da questo presupposto si è cercato di utilizzare dei confronti su cui si ha una sicura conoscenza funzionale, grazie alla casistica di alcune pratiche sperimentali ed etnografiche, seguita dall'osservazione e il confronto delle microsure che hanno avuto un buon riscontro con molti degli strumenti della collezione di Mursia.

Il punteruolo di epoca moderna

Il primo esempio di confronto, è un punteruolo di epoca moderna³³, che con certezza è stato utilizzato per diversi anni su cotone, lino, tele in canapa, a volte anche molto spessi, che non di rado venivano sistemati in tensione su di un telaio (Fig. 56). La parte attiva di questo strumento, è stata osservata prima al microscopio ottico per poi passare all'ottenimento del suo calco trasparente, per l'osservazione al microscopio a luce trasmessa, ed infine al SEM. Ad una prima osservazione si è notata la similitudine delle tracce con quelle presenti sulla parte attiva di alcuni punteruoli della collezione, in particolare con i punteruoli dalla punta più acuminata (Figg. 42, 57, 58).



Fig. 56. punteruolo moderno.



Fig. 57. Reperto 1129.



Fig. 58. Reperto 1140

Si è poi notato che non soltanto le tracce sono del tutto simili, ma anche che la loro distribuzione appare differenziabile, grosso modo, in tre zone. Sull'estremità distale del punteruolo moderno i solchi sono longitudinali, paralleli e poco spessi, dal profilo morbido e poco profondo (Fig. 59), ciò indica una iniziale e costante penetrazione nel tessuto vegetale, che ha subito un limitato stress grazie alla punta alquanto acuminata e al suo sottile spessore. Proseguendo con l'osservazione verso la zona intermedia della punta, alla distanza di circa un centimetro da essa, compaiono con crescente intensità dei solchi trasversali o semi obliqui dal profilo che ha un'anomalia costante e sempre più evidente (Fig. 60), la parete del solco più vicina alla zona prossimale dello strumento è più marcata di quella distale, ciò è dovuto all'insistente movimento

³² CAMPS FABRER 1979.

³³ Il punteruolo in osso, recuperato casualmente, è di appartenenza della famiglia di chi scrive, dopo il suo prolungato utilizzo è rimasto conservato come ricordo affettivo per oltre trent'anni.

circolare che imprime una pressione crescente sul tessuto man mano che la punta si ispessisce. Sempre in questa zona si notano alcune strie parallele dal movimento ondulato. Questo tipo di tracce rivela chiaramente l'intento di allargare il foro creato nel tessuto con un movimento rotatorio posato. Nella zona terminale della punta, di poco meno di un centimetro di lunghezza, i solchi trasversali ed obliqui descritti in precedenza si intensificano in modo crescente divenendo sempre più profondi, fino a cessare nella parte terminale (Fig. 61). Su alcuni dei punteruoli della collezione è stata riscontrata una sequenza molto simile, individuabile grosso modo in tre zone di dimensione variabile, in cui le uniche differenze rispetto al punteruolo moderno, riguardano la minore profondità dei solchi e la loro minore frequenza, che potrebbero indicarne una minore durata di utilizzo (Figg. 62, 63, 64). Nel caso del rep. 1190 alcune tracce della zona prossimale della punta sono leggermente curvilinee o più inclinate, ciò può essere dovuto al lavoro di foratura su un materiale diverso come la pelle animale, più elastica rispetto ad una spessa tela in fibra vegetale. Come vedremo nell'esempio successivo, alcuni recentissimi studi sperimentali di microustura, condotti proprio sulle parti attive di punteruoli in osso utilizzati per forare diversi tipi di materiali morbidi, hanno individuato l'esistenza di sottili differenze che tali materiali possono lasciare su di uno stesso tipo di strumento. I risultati di tali studi divengono per noi eccellente materiale di confronto e importante elemento nella griglia degli esempi, che l'archeologia sperimentale e la moderna tipologia analitica dell'industria su osso tentano di costituire come supporto per la futura ricerca.

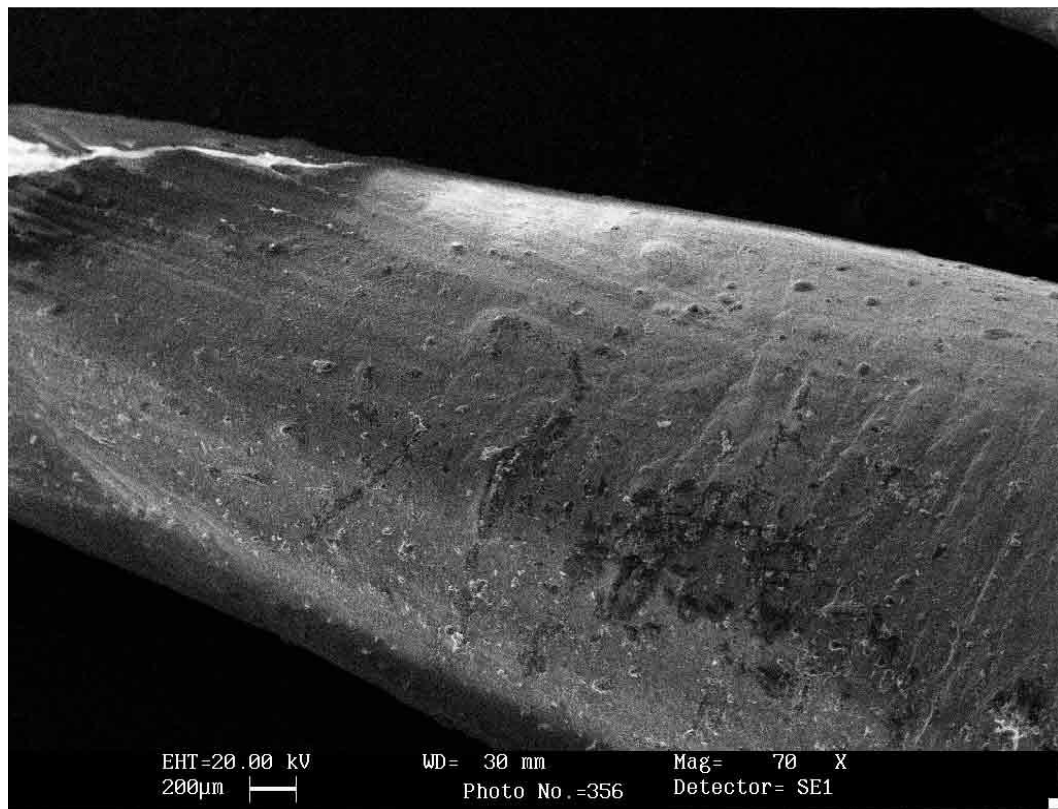


Fig. 59. Punteruolo moderno foto SEM, estremità distale.

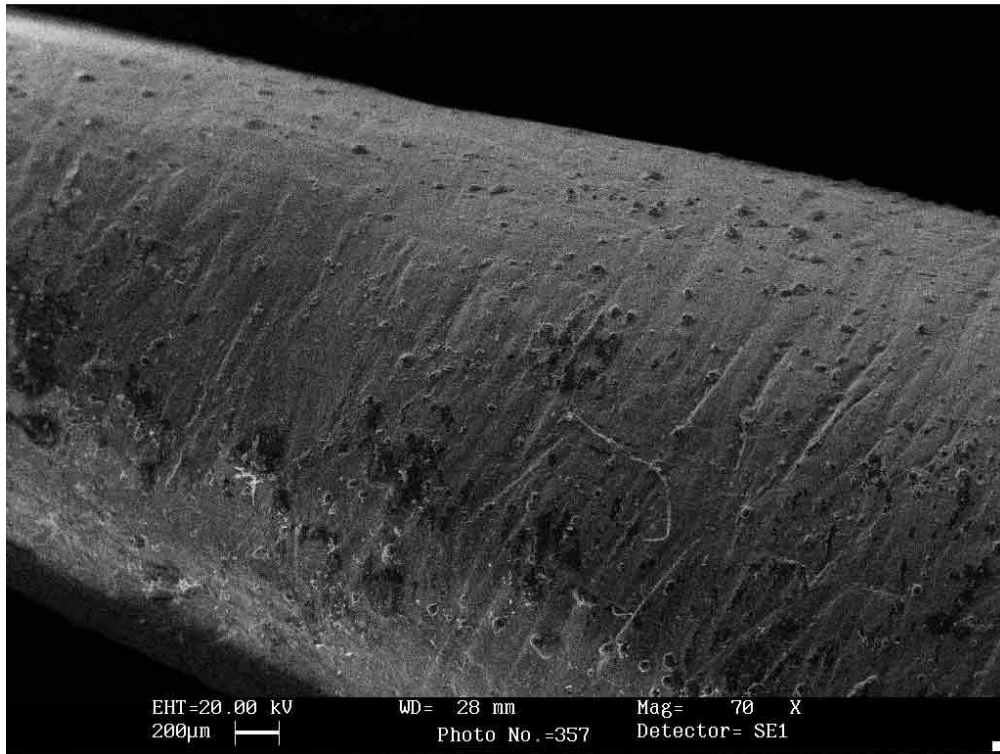


Fig. 60. Puntuolo moderno foto SEM, zona intermedia della punta.

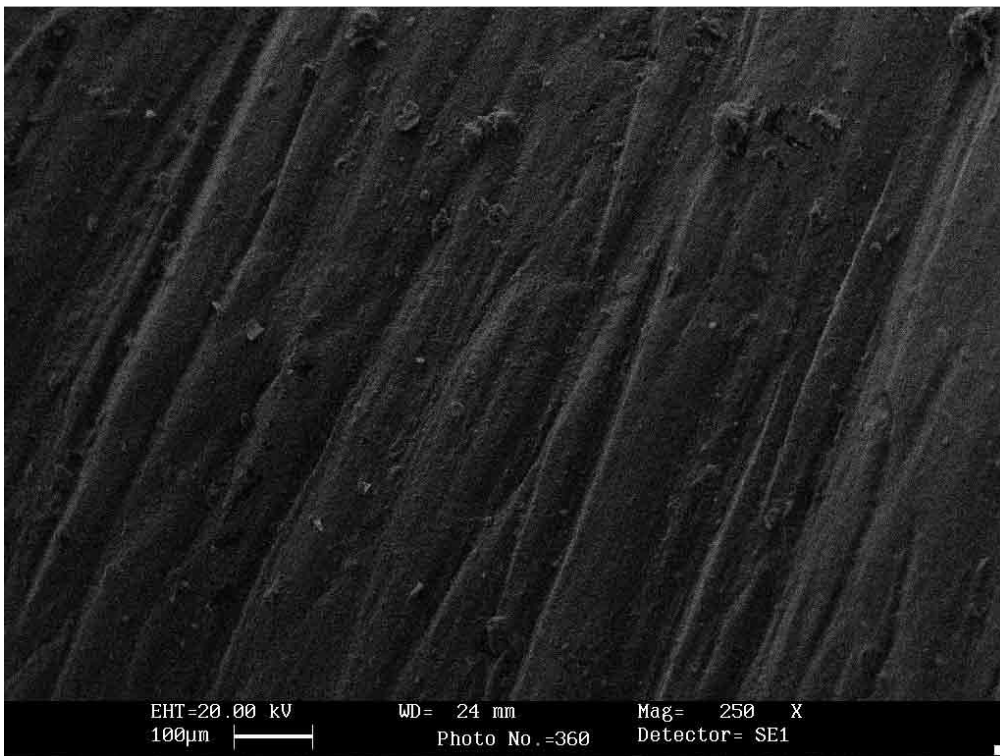


Fig. 61. Puntuolo moderno foto SEM, zona terminale della punta.

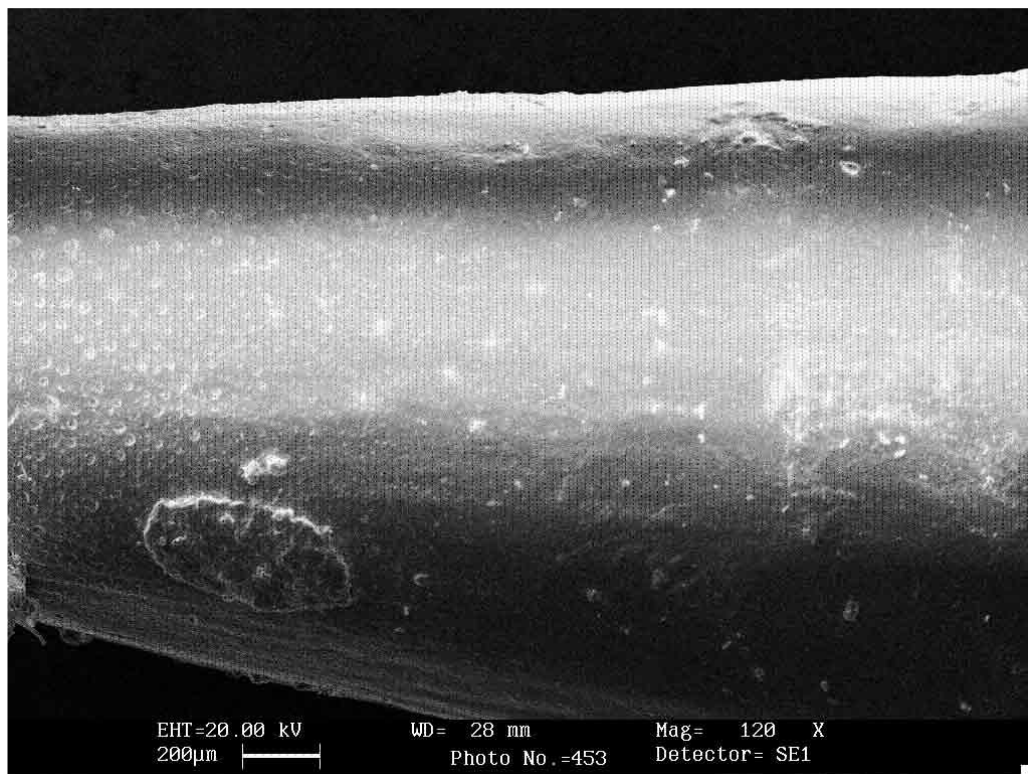


Fig. 62. Reperto 1190 foto SEM, estremità distale.

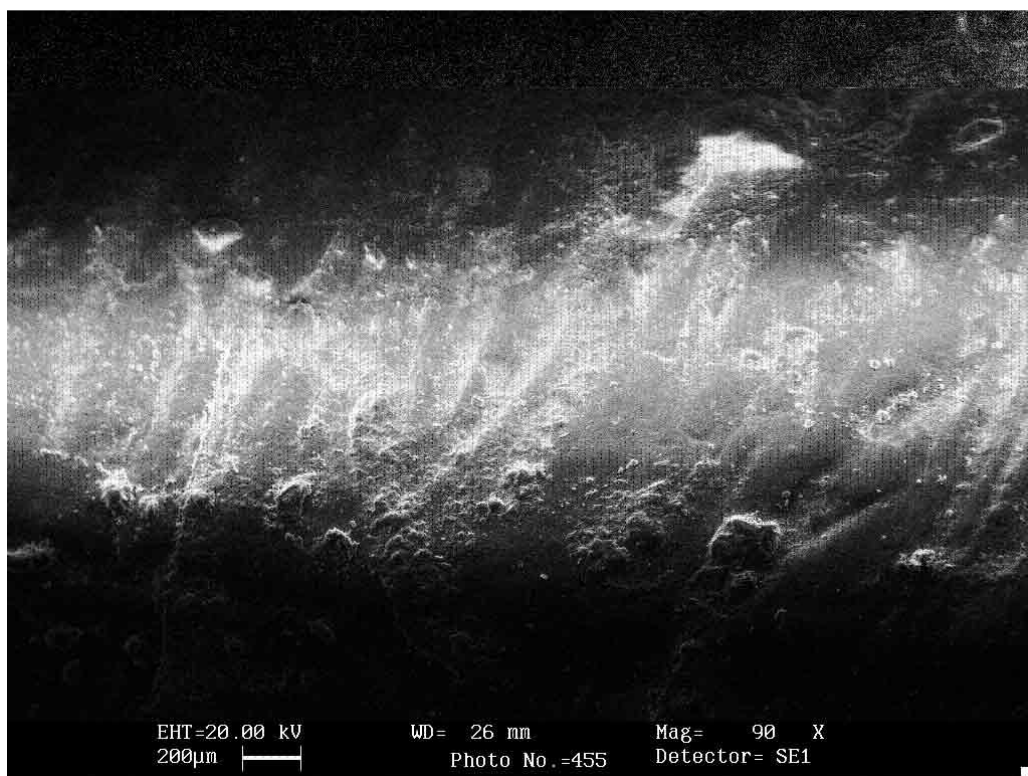


Fig. 63. Reperto 1190 foto SEM, zona intermedia della punta.

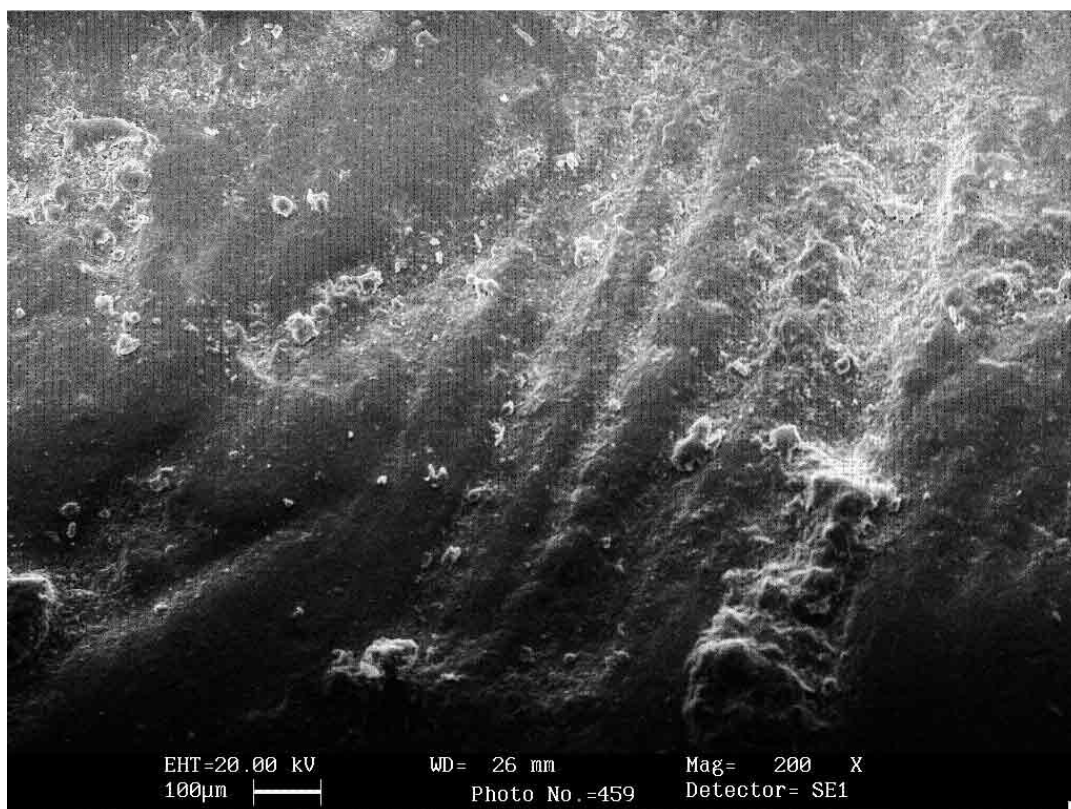


Fig. 64. Reperto 1190 foto SEM, zona terminale della punta

Esempio di traceologia funzionale

Rimanendo sempre nell'ambito dell'analisi microscopica delle superfici, prendiamo ora come confronto, due punteruoli sperimentali³⁴, repliche di due strumenti del sito preceramico di Khirokitia (Cipro)³⁵. Uno dei due punteruoli è stato utilizzato per perforare una pelle fresca di montone (Fig. 65), l'altro per perforare una scorza umida di quercia (Fig. 66). In entrambi i casi, la perforazione è avvenuta per percussione indiretta. Anche in questo caso osserviamo tre zone differenziabili sulla parte attiva dei due strumenti: la zona 1 di impatto diretto dello strumento sulla materia lavorata corrispondente all'estremità della punta, la zona 2 di attrito intermedio, la zona 3 di estensione massima dell'attrito; l'estensione e le tracce che comporta ognuna delle zone sono delle variabili legate alla materia lavorata e alla cinematica³⁶ derivante dall'uso dello strumento. Sui due strumenti sono infatti presenti degli andamenti leggermente differenti, l'estensione della parte attiva è di 40 mm sul primo strumento e di 19 mm sul secondo (Fig. 65, 66.1). Questa differenza di lunghezza, dipende soprattutto dalla risposta del comportamento delle materie considerate all'azione degli strumenti. La pelle, che è una materia flessibile ed elastica, avvolge la morfologia dello strumento su cui agisce, esercitando un'usura invasiva. Al contrario la scorza di quercia, che è un materiale più rigido, ne limita la penetrazione determinando un'estensione moderata. A forte ingrandimento, l'usura delle tre zone appare più differenziata sui due punteruoli. Oltre alla differente topografia delle microtracce, sul primo punteruolo le zone si estendono per una lunghezza di circa il doppio di quelle osservate sul secondo, la perforazione della pelle sulla zona 1 del primo, ha prodotto delle strie dalla sezione e dalla forma variabili e pluridirezionali, esse sono corte o lunghe, superficiali o profonde, parallele e a volta incrociate (Fig. 65.2). La morfologia, la distribuzione e la direzione delle tracce nella zona 2, sono assai simili alle precedenti e più accentuate (Fig. 65.3), nella zona 3 le strie appaiono molto più profonde, serrate, ordinate e parallele, non più incrociate (Fig. 65.4), analoghe a molte delle tracce presenti sulle parti attive dei punteruoli della collezione di Mursia.

³⁴ SIDÉRA, LEGRAND 2006, p.X.

³⁵ STRODEUR, 1984, LEGRAND, 2003 e 2005.

³⁶ La cinematica, o geometria del movimento, è un ramo della fisica che si occupa di descrivere il moto degli oggetti.

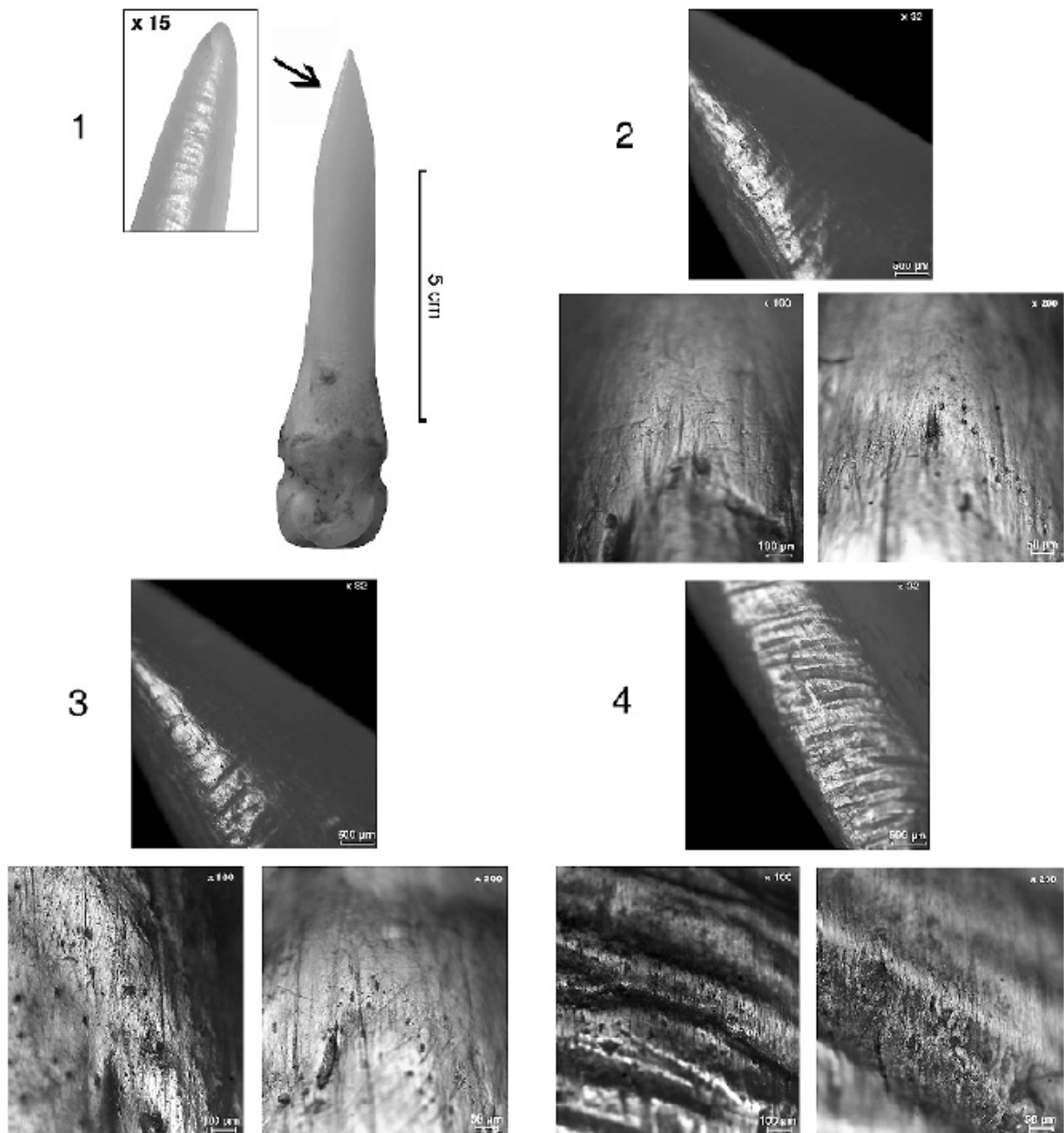


Fig. 65. Punteruolo usato per perforare una pelle fresca di montone (da SIDÉRA, LEGRAND 2006).

Il secondo strumento mostra una topografia generale più regolare, la superficie della punta, zona 1, è ricoperta da frequenti microtracce e una forte densità di strie longitudinali e unidirezionali, sottili, lunghe, continue o discontinue e rare strie trasversali superficiali (Fig. 66.2). Sulla zona 2 l'aspetto delle strie rimane sostanzialmente lo stesso mostrando microusura omogenee (Fig. 66.3), mentre sulla zona 3 le tracce si presentano prossime a quelle del *façonnage*, a volte sovrapponendosi ad esse mostrandole pressoché intatte, sotto forma di lievi strie di usura smussate e piatte (Fig. 66.4).

È sorprendente come da una prima osservazione generale al microscopio le tracce su i due strumenti possano apparire simili, ma a seguito di un'indagine approfondita si notino poi delle differenze anche rilevanti. Le proprietà dei materiali lavorati e le loro capacità di deformazione, sono determinanti nella formazione delle tracce dello strumento con cui hanno interagito.

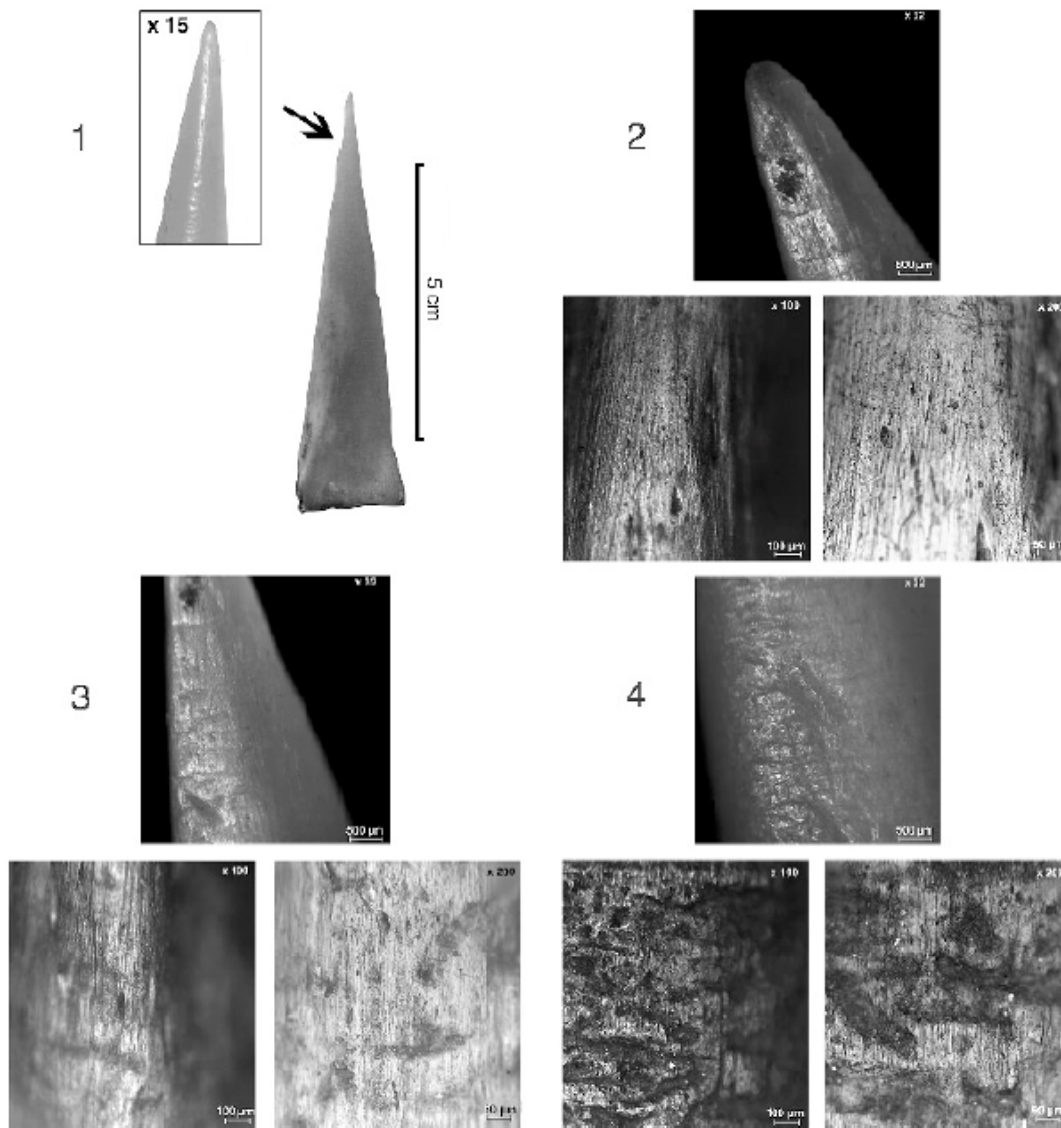


Fig. 66. Punteruolo usato per perforare una scorza umida di quercia (da SIDÉRA, LEGRAND 2006).

Considerazioni

Grazie a questo esempio, si comprende meglio come l'osservazione macroscopica non può aiutarci molto nella comprensione della funzione degli strumenti, e che la sola osservazione microscopica non basta. Questo tipo di lavoro ha reso necessaria l'idea di creare una tipologia dell'usura in relazione alle azioni e ai materiali lavorati. L'identificazione funzionale degli oggetti in osso non è affatto un'impresa facile, le informazioni che si possono ottenere, sono il risultato di un'analisi lenta e progressiva che avviene a seguito di osservazioni e confronti macro e microscopici, basati sulla sperimentazione. L'esempio appena descritto, rappresenta una piccola certezza acquisita che permette di porre le basi dei fondamenti analitici attraverso il perfezionamento e l'arricchimento della sua metodologia. Solo l'intensificazione e la strutturazione degli studi sperimentali, derivanti dalla cooperazione tra i ricercatori, potrà permettere di progredire significativamente. Comprendere i fenomeni tribologici³⁷, attraverso l'integrazione tra le caratteristiche microscopiche e macroscopiche dell'usura, condurrà al completamento di un modello analitico che permetterà di identificare la maggior parte delle funzioni degli artefatti. L'uso dei supporti informatici permette, inoltre, di quantificare i microfenomeni delle superfici, di facilitare e di moltiplicare la cattura delle immagini e delle misure e di elaborarli statisticamente.

Il pettine

Dell'intera collezione di Mursia, un particolare manufatto si è distinto per la sua difficoltosa determinazione funzionale, il reperto 687 rinvenuto all'interno dell'ambiente D7 (Fig. 67). Si è a conoscenza dell'esistenza di

³⁷ La tribologia è la scienza che studia il moto dei corpi riferendosi alle loro superfici di contatto.

un altro manufatto, molto simile per la morfologia della parte attiva, proveniente dall'US 148 del settore D. Si tratta di una scapola di *Ovis vel Capra* con un margine dentellato (CURCI 2002, p. 4). L'oggetto, non rintracciato durante la stesura di questo lavoro e privo di numero di reperto, non è stato purtroppo oggetto di indagine e non si è potuta quindi realizzare nessuna analisi morfometrica e microscopica. Dall'unica immagine della scapola si osservano però dei denti apparentemente del tutto simili per forma e dimensioni agli stessi del reperto 687. Per l'unicità dei due manufatti rispetto all'intera collezione sarebbe opportuno uno studio a parte più approfondito, intanto si rendono noti i risultati relativi al solo reperto 687.

Il nome "pettine" gli è stato attribuito non per la sua probabile funzione, ma bensì per la sua peculiarità morfologica. È lungo circa 5 cm, largo 2,5 cm, presenta su un margine dei denti di forma trapezoidale la cui lunghezza è di 0,3 cm circa ed è stato ricavato da un osso piatto non meglio determinabile. È probabilmente spezzato su entrambe le estremità, il che rende ancora più difficile comprenderne la forma completa. I denti, talmente corti da escludere qualsiasi funzione attribuibile ad un normale pettine, dovevano in origine essere non più di cinque, di cui due sono mancanti e i restanti tre sono intatti. Le osservazioni al microscopio elettronico a scansione hanno mostrato soltanto le tracce di seghettatura impiegate per la sua realizzazione, ma sono totalmente assenti tracce d'uso che avrebbero potuto aiutarci nel comprenderne la funzione (Figg. 67a, 67b). Maggiori dubbi sono sorti nel momento in cui non è stato possibile ottenere alcun confronto archeologico, dall'area siciliana o continentale, che corrispondesse al pettine in senso funzionale. I due pettini di Coppa Nevigata (CRISTIANI, LEMORINI 2006, pp. 261-279), ad esempio, pur nella similitudine formale, si sono rivelati funzionalmente differenti. In questo caso lo studio analogico comprensivo di confronti etnografici e di confronti delle tracce d'uso con modelli sperimentali, che in questa sede viene riproposto più volte nella realizzazione dell'ordinamento tipologico, realizzato su entrambi i manufatti provenienti da Coppa Nevigata, ha rivelato il loro utilizzo in ambito tessile. L'insieme delle usure che si sviluppano sulle superfici dei denti e le microtracce presenti soprattutto sulle pareti interne fino a raggiungerne gli interstizi alla base di essi, indicano chiaramente il loro utilizzo nella cardatura di fibre animali in un caso e più genericamente nella tessitura di fibre nell'altro. Ciò che sostanzialmente differisce nel pettine oggetto di studio è l'assenza di arrotondamenti, politure profonde e striature di alcun tipo soprattutto sulle pareti interne e sulla zona interstiziale tra essi (Fig. 68a). Altra differenza rispetto ai pettini di Coppa Nevigata è la forma sub-quadrangolare dell'estremità distale della parte attiva dei denti del pettine di Mursia, questa si differenzia nettamente dalla sezione a V e dagli arrotondamenti pronunciati sulle estremità funzionali dei due pettini, che potrebbe essere associata alla conciatura delle pelli e il cui utilizzo può provocare l'assottigliamento e la politura dei margini distali lasciandone la superficie lucida.

Il pettine di Mursia pare aver avuto tutt'altra funzione. La sola deduzione teorica relativa ad un probabile uso come strumento per decorare le superfici vascolari precedentemente la loro cottura, è rimasta aleatoria fino al momento in cui è stato individuato un esempio etnografico di un pettine molto simile, la cui funzione è certa. Si tratta di un pettine appartenente alla comunità indio-americana Ottawa, della regione dei grandi laghi al confine tra Canada e Stati Uniti, rinvenuto durante uno scavo archeologico avvenuto negli anni sessanta da parte di alcuni ricercatori del Dipartimento di Antropologia della Michigan State University (Fig. 69). Il pettine era in associazione con alcuni frammenti di ceramica impressa (Fig. 70), ed è certo che venisse utilizzato esclusivamente per imprimere le incisioni decorative sull'argilla fresca.

Anche se un solo confronto, peraltro così lontano dalla realtà di studio di nostro interesse, può non essere sufficiente per avere la certezza circa la funzione del reperto 687, ci sono tuttavia altri elementi che rafforzano e confermano l'ipotesi d'uso come incisore per le decorazioni sulle superfici ceramiche. L'assenza di microtracce sulla parte attiva dei denti del pettine (Fig. 67b), riscontrata con l'osservazione al SEM, sarebbe del tutto normale, l'argilla fresca, infatti, è un materiale talmente "morbido" da non lasciare alcuna traccia sull'osso tranne che una lucidità sull'estremità del piano distale, la cui forma piano-convessa può aver subito una leggera ma continua politura a contatto con l'argilla. Se si osservano infatti i numerosi esempi di ceramica impressa, tipici di Mursia (Fig. 71), nonché la corrispondenza tra le misure di alcune piccole incisioni su di essi di forma sub-quadrangolare e le misure dei denti del pettine in questione (Fig. 67), ciò lascia un margine di sicurezza certamente maggiore sulla sua supposta funzione di incisore. Inoltre, la sua particolare forma che mostra il prolungarsi oltre il margine dentato del profilo dell'osso in senso longitudinale, non rende lo strumento particolarmente idoneo all'attività di tessitura rendendolo morfologicamente atipico rispetto ai pettini utilizzati in tale ambito. Il lavoro analogico sperimentale in questo caso si basa più su deduzioni indirette che su evidenze oggettive, l'assenza di tracce d'uso infatti corrobora l'ipotesi primaria dedotta attraverso il confronto etnografico. Tale metodo sperimentale dunque, si rivela essere il sistema più valido per la reale comprensione dei processi dinamici di produzione e di utilizzo di molti manufatti, anche se, come descritto nel paragrafo precedente, l'identificazione funzionale dei manufatti in osso pone la necessità di procedere con cautela e ciò fino a quando non sarà definito un modello analitico che permetterà di identificare la maggior parte delle funzioni dei manufatti.

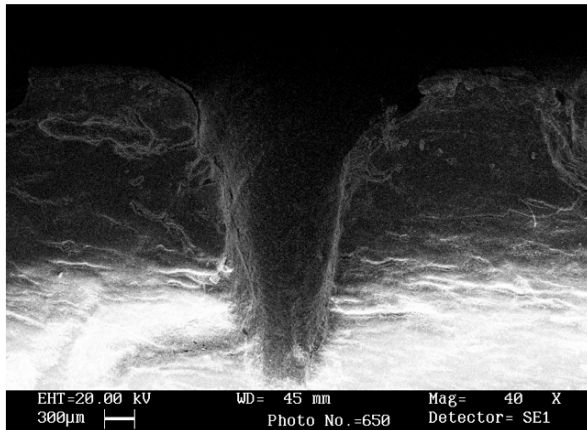


Fig. 67a. Foto al SEM dell'intersezione tra due denti del pettine, sono assenti tracce di usura.

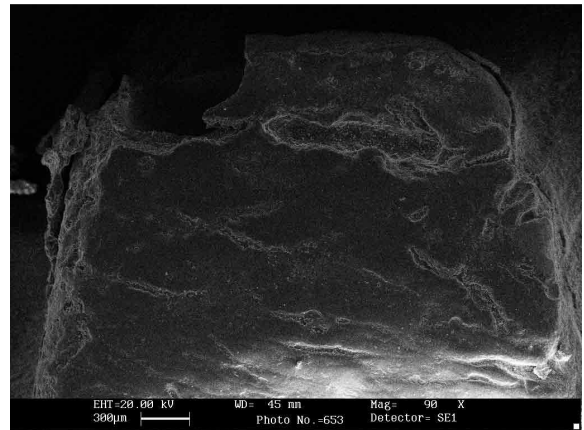


Fig. 67b. Foto al SEM della superficie di uno dei denti integri del pettine, sono assenti tracce di usura.



Fig. 68. Reperto 687

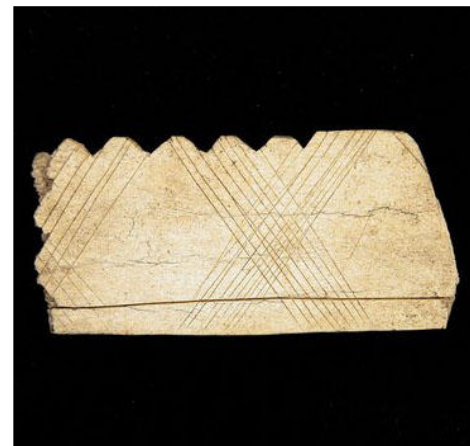


Fig. 69. Pettine in osso Ottawa.

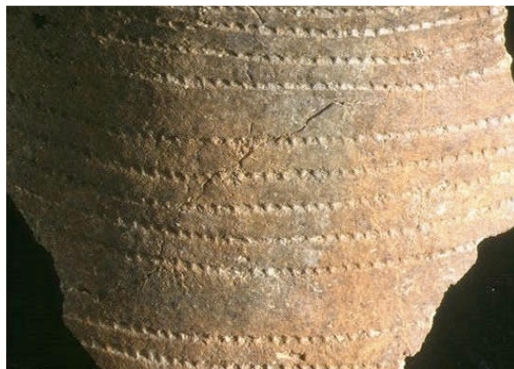


Fig. 70. Ceramica impressa Ottawa



Fig. 71. Ceramica impressa Mursia.

TIPOLOGIA

ELEMENTI DESCRITTIVI

Per definire un manufatto in osso è necessario stabilire il suo orientamento nello spazio, una precisa definizione delle sue parti ed una dettagliata nomenclatura dei tipi. Diviene quindi di fondamentale importanza, adottare una descrizione che necessiti di un criterio riconosciuto negli studi tipologici delle industrie su materie dure animali. Esiste a riguardo un'abbondante bibliografia³⁸ in cui si incontra una quasi totale coincidenza di criteri. La morfometria, inoltre, riveste un aspetto non del tutto secondario, anche le misurazioni devono infatti rispondere a criteri già esistenti.

³⁸ CAMPS FABRER 1966; CAMPS FABRER 1979; STORDEUR 1979; RUIZ *et al.* 1983; VORUZ 1984; RODANES 1987.

Orientamento dei manufatti e denominazione delle sue parti

L'orientamento degli strumenti in materia dura animale costituisce una questione a lungo dibattuta nella ricerca. Gli strumenti in osso, infatti, mancano spesso di caratteristiche esplicite che ne permettano un rapido orientamento, come avviene nel caso degli strumenti litici. Non esistono per l'osso o il corno talloni, bulbi, superfici ventrali o dorsali che, negli strumenti in selce o in ossidiana diventano punti di riferimento delle loro parti. Per tale motivo è stato necessario ideare un sistema di orientamento che facesse riferimento alle caratteristiche proprie di questi materiali di origine organica.

Fu Henriette Camps Fabrer che propose, per l'orientamento degli oggetti allungati, di situare l'estremità attiva verso l'alto e la parte destinata alla prensione verso il basso. Per gli utensili con entrambe le estremità lavorate, vengono sempre seguiti i criteri proposti da CAMPS FABRER (1979) e STORDEUR (1979), che danno priorità di orientamento verso l'alto alla punta, all'estremo dentato, alla smussatura degli scalpelli, all'estremo arrotondato e alla perforazione longitudinale. Saranno quindi orientati verso il basso l'estremo non lavorato, l'estremo con segni di percussione e l'estremo destinato ad essere immanicato (Fig. 72).

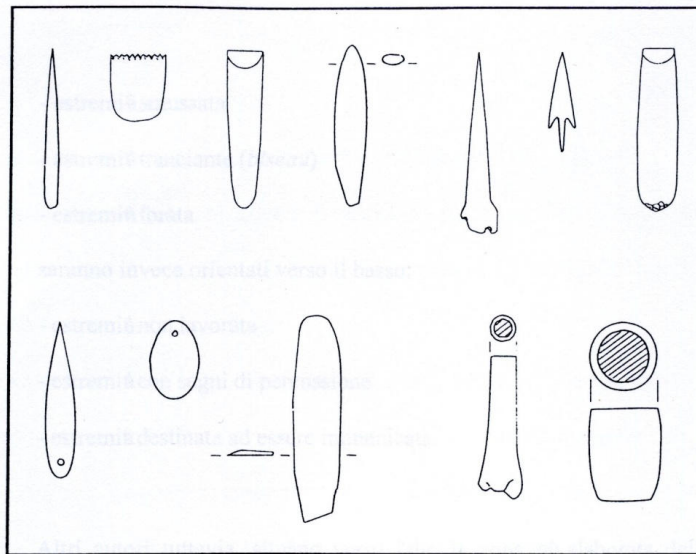


Fig. 72. Schema dell'orientamento dei principali tipi di oggetti allungati (da: CAMPS FABRER 1979)

Gli oggetti allungati che presentano la zona attiva lateralmente, come alcuni lisciatoi o coltelli, sono anch'essi rappresentati con la punta verso l'alto. Altri autori³⁹ situano la parte più elaborata di alcuni utensili, come ad esempio la testa degli spilloni, verso l'alto, a differenza di tutti gli altri oggetti appuntiti. La perforazione presente sugli ornamenti, sarà situata sulla parte superiore con la faccia rivolta verso lo spettatore.

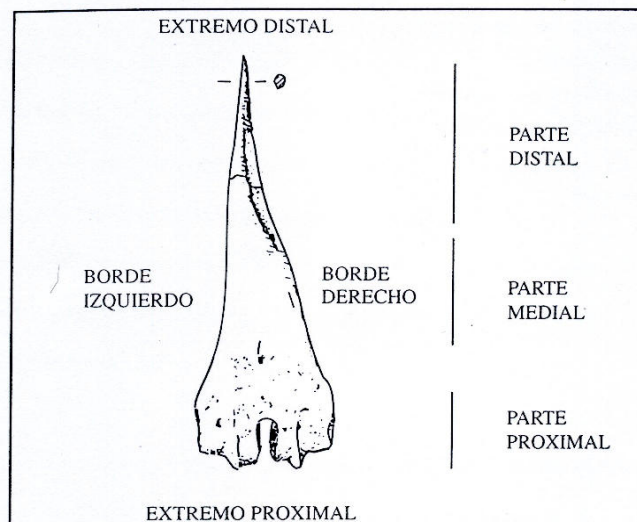


Fig. 73. Schema delle differenti parti distinte in uno strumento in osso allungato (da: PASCUAL BENITO 1998, fig. II.2)

³⁹ VORUZ 1984, p. 42; RODANES 1987

In tutti gli oggetti allungati si distinguono **tre parti**, i cui limiti in alcuni casi sono difficili da stabilire (Fig. 73):

Parte prossimale: orientata verso il basso.

Parte mediale: denominata anche fusto.

Parte distale: orientata verso l'alto.

Si differenziano, inoltre, i due estremi, le due facce e i due bordi:

Estremità distale: in generale corrisponde alla parte attiva degli strumenti, ad eccezione di quelli in cui è presente lateralmente. In alcuni ornamenti (vaghi, bottoni) l'estremità distale è quella più lontana dalla perforazione.

Estremità prossimale: è la più distante dalla parte attiva e, generalmente, la parte meno elaborata dello strumento. Non bisogna confondere le estremità del manufatto con le estremità anatomiche dell'osso, che è servito come supporto per la realizzazione del manufatto, è quindi frequente che l'estremità prossimale di un punteruolo possa coincidere con l'epifisi distale dell'osso o viceversa.

Faccia superiore o dorsale: è la superficie rivolta verso chi guarda, nella maggior parte dei casi corrisponde alla superficie esterna dell'osso ed è identificabile per la sua convessità.

Faccia inferiore o ventrale: è la parte su cui poggia l'oggetto quando si orienta. Nelle ossa spaccate corrisponde alla faccia interna dell'osso. È facile da identificare quando si conservano resti del canale midollare o del tessuto spugnoso. In altri casi, se l'oggetto è totalmente levigato, si riconosce quando la faccia opposta è convessa. In numerosi manufatti l'alto grado di elaborazione impedisce la corretta identificazione delle facce, per cui la sua determinazione si effettua in maniera arbitraria.

Bordo destro / bordo sinistro: una volta orientato il pezzo con la faccia superiore in vista, i bordi destro e sinistro coincidono con la visione di chi guarda.

Anche il disegno dei manufatti è un elemento molto utile alla loro descrizione, permettendo di rappresentare dettagli impossibili da ottenere con altri metodi, come ad esempio le sezioni. In questo lavoro, una volta orientati i manufatti, si è proceduto al disegno delle facce superiori o inferiori, altre volte è stato utile rappresentare anche la faccia laterale. Inoltre, sono state disegnate le sezioni delle parti distali e quelle di particolari zone quando ritenuto opportuno, la sezione parallela dei fori degli aghi ed il fusto e la sezione dei tubi e dei manici.

La nomenclatura

A seguito della consultazione di molteplici studi sull'industria su materie dure animali, ci si è resi conto che non esiste una regola di applicazione generale per denominare i manufatti. In alcuni casi, la denominazione fa riferimento solo alla funzione dello strumento, in altri alla forma e, nella maggior parte al binomio forma e funzione. Fin dalle origini degli studi la denominazione di questi manufatti si è basata sulla loro funzionalità ipotetica, prendendo come modello la similitudine con oggetti contemporanei o etnografici. Gran parte di questa nomenclatura è rimasta ancora oggi di largo uso negli studi preistorici e protostorici, sebbene non rappresenti in molti casi la reale funzione degli strumenti. In questo lavoro è stato utilizzato, quando possibile, un linguaggio esplicito, optando per il mantenimento dei nomi già conosciuti, con il fine di uniformare la terminologia impiegata ad altre più ampie classificazioni: punteruolo, punta, ago, spatola, liscioio, scalpello, tubo, manico, vago, pettine, indeterminato. Non si è presentata la necessità di formulare termini nuovi. È importante ricordare che l'impiego di un termine di carattere funzionale non suppone necessariamente la corrispondenza con la sua reale utilizzazione, gli studi funzionali derivanti dall'analisi delle tracce d'uso, infatti, sono ancora in una fase iniziale (cfr. p. 61), per cui, nella maggior parte dei casi utilizzo e terminologia rimangono due aspetti ben distinti. Per tale ragione è possibile incontrare oggetti molto differenti che sono stati usati allo stesso modo, mentre altri molto simili utilizzati per funzioni diverse. Per la suddivisione dei tipi e dei sottotipi dello strumentario osseo, è stata utilizzata in alcune occasioni una terminologia che fa riferimento al naturale aspetto anatomico dell'osso: osso lungo, tibia, metapodiale, ulna, diafisi, etc., utilizzando, esclusivamente per i punteruoli, espressioni ricorrenti che si riferiscono alle più evidenti caratteristiche tecnologiche: osso intero, osso spaccato o levigato, osso interamente lavorato.

Morfometria

Per definire le grandezze e le medie delle dimensioni degli strumenti appuntiti, le misurazioni sono state prese nel modo seguente⁴⁰.

La lunghezza totale degli oggetti è presa dall'estremità della punta fino al punto più distante dell'estremità prossimale. Per gli oggetti curvi si misura la corda.

La lunghezza della parte levigata è presa dall'estremità della punta fino al limite prossimale delle tracce visibili, spesso fino al canale midollare lavorato per la frattura. Bisogna far presente che la

⁴⁰ CAMPS FABRER 1990.

Camps Fabrer distingue due misurazioni sulla punta, una relativa alla parte levigata, prodotta dal façonnage, e l'altra relativa alla parte lustrata, prodotta generalmente dall'usura dell'utilizzo dello strumento. Essendo questa distinzione, nel nostro caso, spesso di difficile osservazione, sono molti ad esempio i fenomeni di refaçonnage che obliterano le tracce d'uso precedenti, si è ritenuto opportuno prendere un'unica misurazione di "levigatura" che includesse entrambi i fenomeni e che risultasse utile al calcolo della resistenza della punta.

La larghezza e lo spessore della punta sono presi a 10 mm dall'estremità.

La larghezza e lo spessore della parte mediale sono presi esattamente sul punto medio dell'oggetto.

La larghezza massima e il suo spessore corrispondente saranno accompagnati dalla distanza del punto di misura dall'estremità prossimale.

Il diametro o la lunghezza della cruna sono presi sul punto della loro massima estensione.

Alcune delle misurazioni elencate sono poi servite per il calcolo delle medie.

Indice di levigatura: (lunghezza della parte levigata*100) / lunghezza totale dell'oggetto.

Indice di resistenza punta: (larghezza*spessore a 10 mm dall'estremità) / lunghezza di levigatura.

Indice di robustezza dell'oggetto: (larghezza mediale dell'oggetto*spessore sullo stesso punto) / lunghezza totale.

Indice di appiattimento dell'oggetto: larghezza del fusto mediale dell'oggetto / spessore del fusto mediale dell'oggetto.

Tutte le misurazioni e gli indici elencati, sono espressi sulla scheda di database creata ad hoc per l'industria su osso di Mursia, per essere poi utilizzati per i calcoli statistici.

SISTEMA DI CLASSIFICAZIONE

Breve storia degli approcci tipologici

Si era già accennato nel precedente paragrafo, che gli studiosi dell'inizio del secolo scorso affrontarono una prima descrizione funzionale degli strumenti in osso ricorrendo alla sola comparazione etnografica. Conseguenza di questa tendenza influenzata dal funzionalismo scientifico dell'epoca fu l'adozione di una nomenclatura subordinata alla ipotetica funzione degli oggetti (punzone, ago, lisciatoio,...), la quale in linea generale si è mantenuta fino ai nostri giorni. Emersero così, criteri classificatori, applicati specialmente ai materiali ossei paleolitici, con la definizione di tipo, in base al solo studio morfologico e al riconoscimento di alcuni di essi come "fossili guida".

La creazione, a metà del secolo, da parte di F. Bordes di un metodo statistico per lo studio dell'industria litica, basato sulla formulazione di tipi e liste tipologiche per un periodo e una regione concreta, risulta decisiva per la successiva investigazione dell'industria ossea⁴¹.

È solo alla fine degli anni sessanta, con la comparsa delle prime liste tipologiche sull'industria su osso, che hanno inizio le prime sistematiche analisi regionali dell'Epipaleolitico e del Neolitico dell'Africa del nord e del Sahara (CAMPS FABRER 1966) e del Paleolitico e Mesolitico dei Pirenei occidentali (BARANDARIAN 1967). Tali studi si caratterizzano per le descrizioni precise impiegate per ognuno dei tipi, e le osservazioni sulle funzioni basate sulla comparazione etnografica e sull'analisi delle tracce d'uso.

Altra corrente, meno estesa nello studio dei materiali ossei, è basata sull'analisi strutturale. J. L. Voruz ha adattato i criteri della tipologia analitica di Laplace allo studio di più di 1500 manufatti delle collezioni dei giacimenti svizzeri di Ivonand e Iverdon (VORUZ 1984). Nel suo studio, egli ha combinato i caratteri morfologici, tecnologici e anatomici per riconoscere più gruppi e sottogruppi di punteruoli, impiegando per essi un linguaggio analitico codificato formato da elementi strutturati e gerarchizzati. La combinazione dei risultati ne ha poi permesso di riconoscere tipi e gruppi tipologici. D. Stordeur, da parte sua, propose un sistema di analisi per conseguire una visione globale dell'oggetto per mezzo di una classificazione multipla, stabilendo quattro caselle mobili di classificazione che si applicano ad ognuno dei manufatti di ordine tecnico, morfologico, metrico e funzionale, in modo che a differenza di altre classificazioni, un oggetto può appartenere a varie categorie alla volta (STORDEUR 1977).

Con il riconoscimento della complessità dell'industria su osso, avvenuto ormai fin dall'ultimo ventennio, la corrente di ricerca più estesa è basata sull'analisi e la correlazione delle caratteristiche morfologiche, morfometriche, materia prima e tecniche applicate ai manufatti, e nel trattamento dei dati basato su metodi statistici e informatici con sempre più attenzione sugli aspetti funzionali (CAMPS FABRER 1990). In Francia, specialmente nelle regioni mediterranee, si concentra gran parte degli studi sistematici e analitici sull'industria ossea, che contano sull'acquisizione di una discreta quantità di risultati. L'aumento delle

⁴¹ CAMPS FABRER 1984.

collezioni e degli studi, ha condotto alla realizzazione di numerosi congressi e riunioni di gruppi di lavoro per trattare i problemi metodologici di questa industria della cultura materiale preistorica.

Nel primo "Colloquio Internazionale sull'industria Ossea nella Preistoria" celebrato nel 1977, si creò la "Commissione per la Nomenclatura dell'Industria su osso preistorica" con il fine di unificare i criteri, trattare i problemi generali delle analisi di queste collezioni ed elaborare delle schede tipologiche in grado di riunire tutti i tipi conosciuti di oggetti in osso, con l'utilizzo di mezzi statistici ed informatici. I criteri principali adottati per le schede tipologiche sono essenzialmente morfologici, metrici, e tecnologici, sebbene si tengano in conto anche gli aspetti funzionali. È stata prevista per questo l'edizione di un totale di quattordici quaderni, di cui gran parte è già stata pubblicata, ognuno in riferimento ad una famiglia specifica di manufatti.

I criteri scelti per la nostra classificazione, concordano in gran parte con le raccomandazioni della "Commissione di Nomenclatura", in particolare sono stati adottati i tipi proposti per gli oggetti appuntiti presenti nel Quaderno III, nella cui definizione si considerano gli aspetti di origine anatomica, formale e tecnica (CAMPS FABRER *et al.* 1990).

L'ordinamento tipologico degli strumenti

Per l'analisi degli strumenti, che rappresentano circa il novantacinque per cento della collezione rispetto agli ornamenti, il punto di partenza scelto si basa sui principi stabiliti dalla Camps Fabrer per la classificazione dell'industria su osso neolitica e delle età dei metalli, che osserva tre criteri essenziali per la sua differenziazione:

la morfologia dell'estremità distale

l'origine anatomica

le tecniche

Seguendo il primo criterio, la morfologia dell'estremo attivo, ho suddiviso l'insieme in tre grandi famiglie: **appuntiti**, **arrotondati** e **ricettori**, ognuna delle quali raggruppa diversi tipi o gruppi tipologici (Grafico 1). Ci sono poi appuntiti, il cui tipo o il sub-tipo rimane indeterminabile, rappresentati dai frammenti distali o mesiali di cui non è stato possibile riconoscerne con sicurezza l'appartenenza.

Gli altri due criteri, la materia prima anatomica su cui sono stati realizzati gli oggetti e la tecnica impiegata nella loro fabbricazione, sono determinanti per la morfologia della maggior parte degli stessi. Tali criteri sono serviti per differenziare i diversi tipi e i sottotipi che compongono le famiglie. In questo modo in riferimento alla "naturalità" del supporto e al suo grado tecnologico, è stata utilizzata la seguente nomenclatura per la differenziazione dei tipi o gruppi tipologici principalmente per i punteruoli (Grafico 2):

di economia: strumenti di fortuna, per la cui realizzazione non è impiegata la minima lavorazione.

su osso intero: strumenti realizzati su ossa che generalmente conservano integra un'epifisi e parte della diafisi, entro cui la parte anatomica e la specie determinano il sottotipo.

su osso spaccato o levigato: strumenti realizzati a partire da frammenti longitudinali di ossa lunghe che, in molti casi, conservano parte dell'epifisi. Il riconoscimento della parte anatomica e della specie di appartenenza del supporto servono per differenziare i sottotipi.

su osso interamente levigato: non sempre è possibile il riconoscimento anatomico o della specie.

Altri criteri come le **differenze morfometriche:** per i punteruoli sono stati stabiliti **tre** ordini di lunghezza **1=** da 4,0 a 7,5cm, **2=** da 7,6 a 9,9cm, **3=** da 10,0 a 15,0cm; le **variazioni morfologiche dell'estremità distale** e la **morfologia prossimale**, sono serviti per stabilire le varianti, insieme ad altri caratteri morfologici secondari: tipo di bordi, sezione della punta, localizzazione della punta, morfologia mediale e tipo di cruna negli aghi.

Ognuno degli elementi utilizzati nella caratterizzazione dei quattro differenti *taxa*: **famiglia**, **tipo o gruppo tipologico**, **sottotipo** e **variante**, è stato rappresentato poi con elementi alfanumerici, in modo da creare un codice analitico codificato in grado di descrivere una pluralità di aspetti dell'oggetto, nel modo più oggettivo possibile. In questo modo ogni manufatto della collezione possiede un suo codice definito, ad esempio il punteruolo 425 del settore B è il tipo **AP2a2sl**, dove la **A** indica la famiglia (**appuntito**), la **P** indica il gruppo tipologico (**punteruolo**), **2** ed **a** indicano il sottogruppo (**2: su osso intero, a: su tibia di Ovis vel Capra**), **2, s, l**, indicano rispettivamente i dati relativi alla variante e cioè l'ordine di lunghezza (**da 7,6 a 9,9cm**), la morfologia della punta (**arrotondata**) e la morfologia prossimale (**epifisi levigata**).

È importante precisare che questo sistema, adattato con non poche modifiche alle specifiche caratteristiche dell'industria su osso di Mursia, ha un'adattabilità "elastica", è cioè totalmente ampliabile e scomponibile in vista di futuri rinvenimenti che potrebbero appartenere a tipologie differenti rispetto a quelle fin ora ritrovate nel singolo sito archeologico, il cui scavo è tutt'altro che concluso. La sua adattabilità può inoltre estendersi ai manufatti in osso appartenenti agli insediamenti coevi del medesimo orizzonte culturale o delle altre facies siciliane. Non bisogna tuttavia dimenticare, che nella creazione di una tipologia ad hoc di un unico sito, essa

non potrà che essere parziale in quanto parziale è l'insieme del record archeologico rispetto all'intera varietà e quantità dell'originario strumentario dell'insediamento, nonché dell'intera regione interessata dai contemporanei orizzonti culturali.

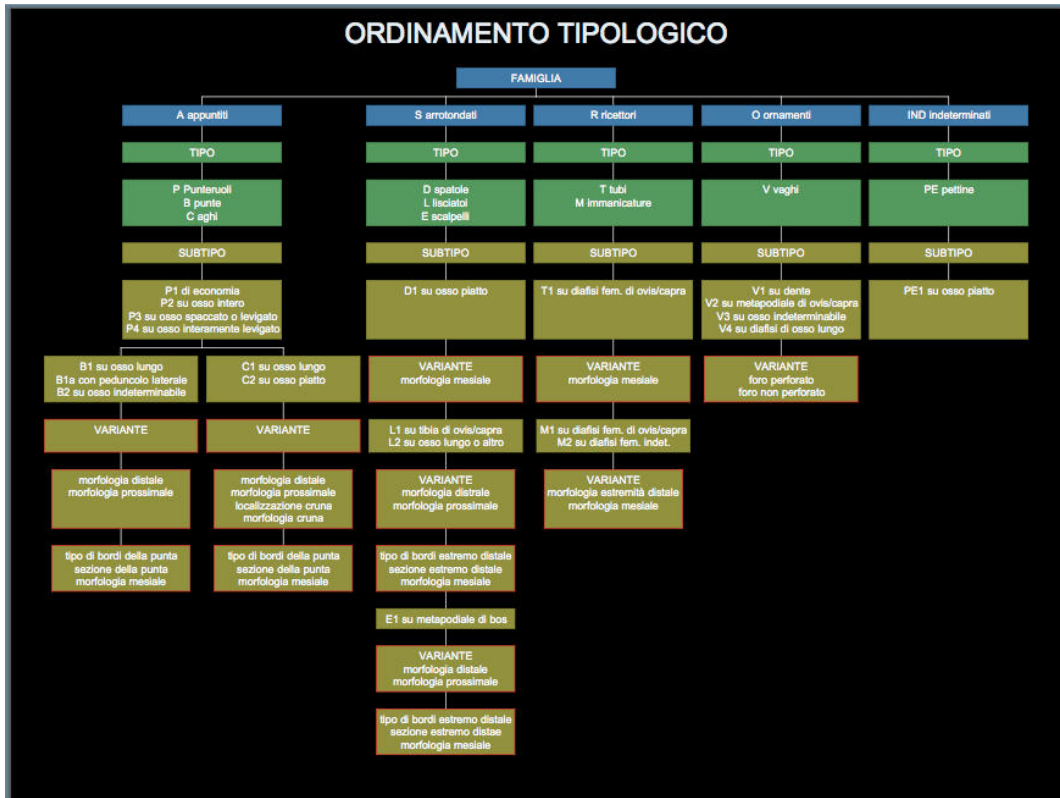


Grafico 1. Rappresentazione schematica dell'ordinamento tipologico dell'industria su osso di Mursia.

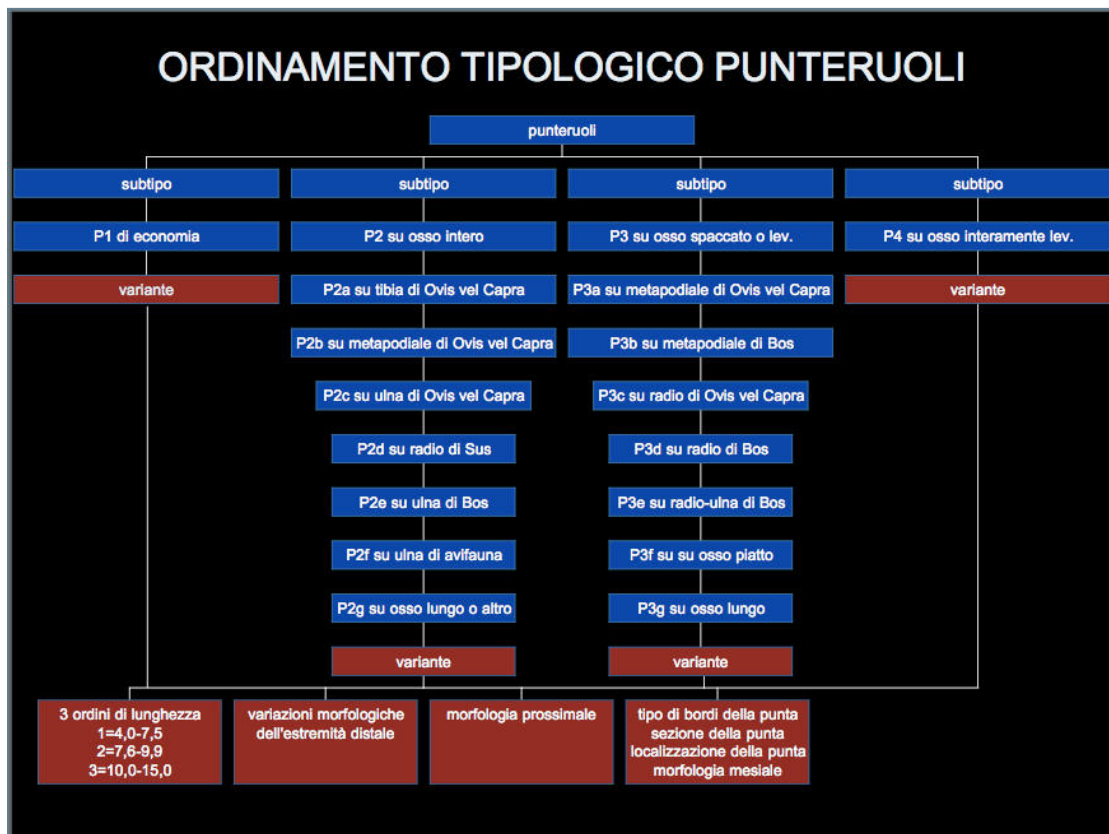


Grafico 2. Rappresentazione schematica dei punteruoli, sub-tipi e varianti.

Gli ornamenti e gli indeterminati

Sono state create altre due famiglie: gli **ornamenti** e gli **indeterminati**. Gli ornamenti sono in tutto sei, tutti vaghi o perle di collana di cui uno su dente. Anche nell'ordinazione tipologica di questi è stato utilizzato il sistema del codice alfanumerico necessario ad una loro più ampia descrizione morfotecnica.

Per gli indeterminati, anch'essi sei esemplari, ci si è limitati alla loro descrizione tecnica, tranne che per il pettine che è stato inserito nei *taxa* tipo e subtipo, ottenendo così il suo codice identificativo. Non ci è parso opportuno, per il momento, creare una voce relativa ad una probabile famiglia dei dentati, per la sola presenza di un unico pettine, nulla esclude che potrà essere creata in futuro.

Lista tipologica dell'industria su osso di Mursia

A. APPUNTITI

- P. PUNTERUOLI
- P1. DI ECONOMIA
- P2. SU OSSO INTERO
 - P2a. su tibia di *Ovis vel Capra*
 - P2b. su metapodiale di *Ovis vel Capra*
 - P2c. su ulna di *Ovis vel Capra*
 - P2d. su radio di *Sus*
 - P2e. su ulna di *Bos*
 - P2f. su ulna di avifauna
 - P2g. su osso lungo o altro
- P3. SU OSSO SPACCATO O LEVIGATO
 - P3a. su metapodiale di *Ovis vel Capra*
 - P3b. su metapodiale di *Bos*
 - P3c. su radio di *Ovis vel Capra*
 - P3d. su radio di *Bos*
 - P3e. su radio-ulna di *Bos*
 - P3f. su su osso piatto
 - P3g. su osso lungo
- P4. SU OSSO INTERAMENTE LEVIGATO
- P5. IN LEGNO (considerato solo per l'aspetto morfologico)

B. PUNTE

- B1. SU OSSO LUNGO
 - B1a. con peduncolo laterale
- B2. SU OSSO INDETERMINABILE
- C. AGHI
- C1. SU OSSO LUNGO
- C2. SU OSSO PIATTO

S. ARROTONDATI

- D. SPATOLE
- D1. SU OSSO PIATTO
- L. LISCIATOI
 - L1. SU TIBIA DI *Ovis vel Capra*
 - L2. SU OSSO LUNGO O ALTRO
- E. SCALPELLI
- E1. SU METAPODIALE DI *Bos*

R. RICETTORI

- T. TUBI
- T1. SU DIAFISI FEMORALE DI *Ovis vel Capra*
- M. IMMANICATURE
- M1. SU DIAFISI FEMORALE DI *Ovis vel Capra*
- M2. SU DIAFISI FEMORALE INDETERMINABILE

O. ORNAMENTI

V. VAGHI

V1. SU DENTE

V2. SU METAPODIALE DI *Ovis vel Capra*

V3. SU OSSO INDETERMINABILE

V4. SU DIAFISI DI OSSO LUNGO

IND. INDETERMINATI

PE. PETTINE

PE1. SU OSSO PIATTO

STUDIO DEI MATERIALI

APPUNTITI

Questa famiglia raggruppa un vasto insieme di strumenti che hanno in comune la forma allungata e la posizione dell'estremo distale appuntito. Si suppone che questi manufatti fossero utilizzati per perforare materiali "morbidi", motivo per cui alcuni autori li hanno denominati "perforatori" (BARANDARIAN 1967). La maggior parte degli appuntiti ha scarso significato cronoculturale e sono documentati in tutte le culture preistoriche a partire dal Paleolitico Superiore, costituendo generalmente il gruppo più numeroso delle industrie su osso.

Gli appuntiti presentano una grande diversità in quanto a morfometria, origine anatomica e tecnologia impiegata per la loro fabbricazione, motivo per cui sono stati suddivisi in differenti sub-tipi in base ai propri attributi. Per la classificazione e le analisi sono state seguite le norme proposte nel "Cahier III Fiches Typologiques de l'Industrie osseuse préhistorique" (CAMPS FABRER *et al.* 1990), introducendo alcune modifiche in funzione della collezione studiata. In questo modo sono state differenziate tre grandi famiglie primarie in base ad una ipotetica differenziazione morfofunzionale: **punteruoli**, **punte**, **aghi**. Questi gruppi inglobano i differenti sub-gruppi, che sono stati definiti per mezzo del riconoscimento anatomico del supporto, quando possibile, e per una serie di attributi di carattere morfometrico e tecnologico.

Punteruoli

Costituiscono il gruppo più numeroso tra gli strumenti appuntiti e generalmente il meglio rappresentato nelle industrie ossee preistoriche. Sono strumenti allungati realizzati a partire da ossa intere o porzioni longitudinali di ossa preventivamente spaccate che presentano una gran varietà in quanto a tecniche di fabbricazione e dimensioni, con una lunghezza non superiore ai 15 cm. Il grado di lavorazione può essere parziale o totale. L'estremità distale costituisce una punta più o meno affilata e la parte prossimale può essere naturale (epifisi dell'osso), o lavorata in maggiore o minore misura.

Nella classificazione, i punteruoli sono stati classificati in quattro sub-gruppi che rispondono a criteri tecnici: **di economia**, **su osso intero**, **su osso preventivamente spaccato o levigato** e **su osso interamente lavorato**; il tempo impiegato per la loro fabbricazione aumenta progressivamente dal primo sub-gruppo al quarto. Nel secondo e nel terzo sub-gruppo i punteruoli sono stati suddivisi in funzione dell'origine anatomica dell'osso impiegato per la sua realizzazione.

P1 PUNTERUOLI DI ECONOMIA

1 Definizione

Oggetti appuntiti ottenuti su spine di pesce e su un frammento di osso, che presentano unicamente segni d'uso sulla zona distale appuntita (Fig. 74). Sono punteruoli su cui non si riscontra nessuna intenzionalità nella lavorazione del supporto per la loro fabbricazione.

2 Materia prima

I punteruoli di economia sono in tutto 4, i supporti utilizzati sono 2 spine di cernia, 1 spina di pesce indeterminabile e un frammento di osso indeterminabile (Grafico 10).

3 Tecnologia

Non sono presenti tracce di lavorazione intenzionale del fusto o di levigatura della punta tranne che per l'unico strumento su osso indeterminabile AP1k, che sul lato sinistro pare abbia subito una frattura tale da lasciare tutto il margine sostanzialmente rettilineo (Fig. 75), la cui comprensione rimane non chiara.

4 Morfologia e dimensioni

La morfologia e le dimensioni dei tre punteruoli su spina di pesce rimangono quelle naturali dei supporti anatomici, solo il bordo di AP1k mostra una apparente regolarità prodotta dalla frattura. Tutti i punteruoli misurano tra i 4 e i 7 cm.

5 Traceologia

I punteruoli su spina di pesce presentano, sulla zona distale, lievissime tracce trasversali ed oblique di probabile uso, in forma di solchi paralleli di spessore variabile e dal profilo molto arrotondato (Fig. 76). Il punteruolo in osso ha invece la punta molto usurata al punto da rendere impossibile il riconoscimento delle tracce.



Fig. 74. Punteruoli di economia: AP1-1ai.

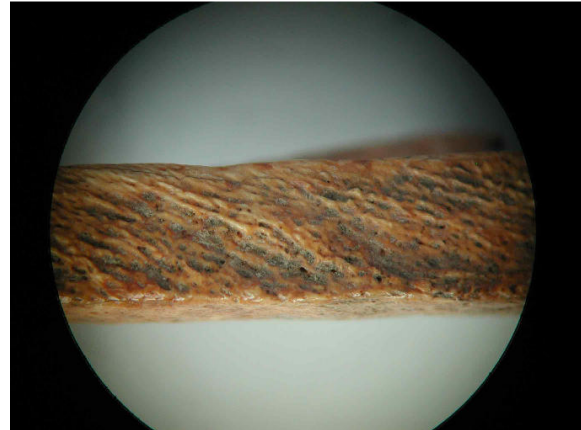


Fig. 75. Margine sinistro di AP1k, foto microscopio ottico 10x.

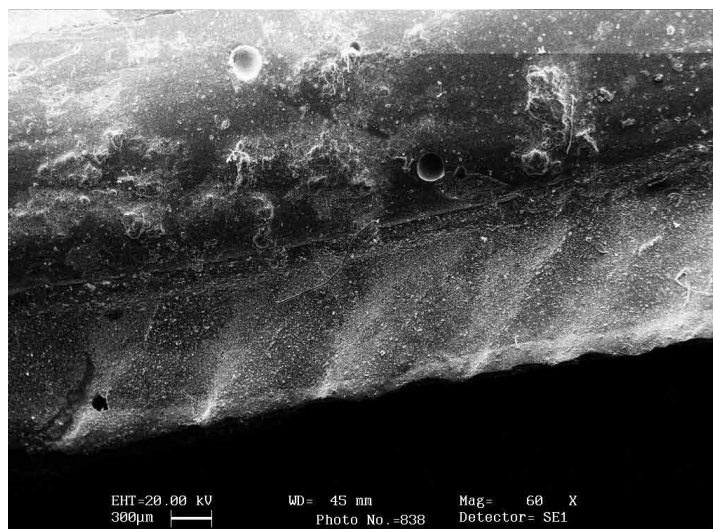


Fig. 76. Foto SEM, punteruolo di economia: AP1-1ai.

P2 PUNTERUOLI SU OSSO INTERO

P2a Punteruoli su tibia di *Ovis vel Capra*

1 Definizione

Sono complessivamente 12 oggetti appuntiti realizzati su tibia di *Ovis vel Capra* che generalmente conservano un'epifisi intera sulla parte prossimale (Tav. I da sinistra in alto reperti: 425, 543, 624, 627, 146, 106, 110, 1260, 95, 208, 307, 241). La punta è stata ottenuta mediante la frattura obliqua della parte distale dello strumento, con l'aiuto a volte di una seghettatura trasversale per il distacco degli elementi di disturbo (cfr. p. 12), e la successiva abrasione dei bordi.

2 Materia prima

Tibie di *Ovis vel Capra* che conservano generalmente l'epifisi distale, su 12 punteruoli soltanto 2 di essi conservano l'epifisi prossimale. Dei dieci elementi anatomici, parti su cui si può individuare l'età dell'animale al momento della morte, 3 appartengono ad *Ovis vel Capra* giovanile, di età inferiore ai 18/24 mesi.

3 Tecnologia

La sequenza tecnica per la confezione di questi strumenti comprende:

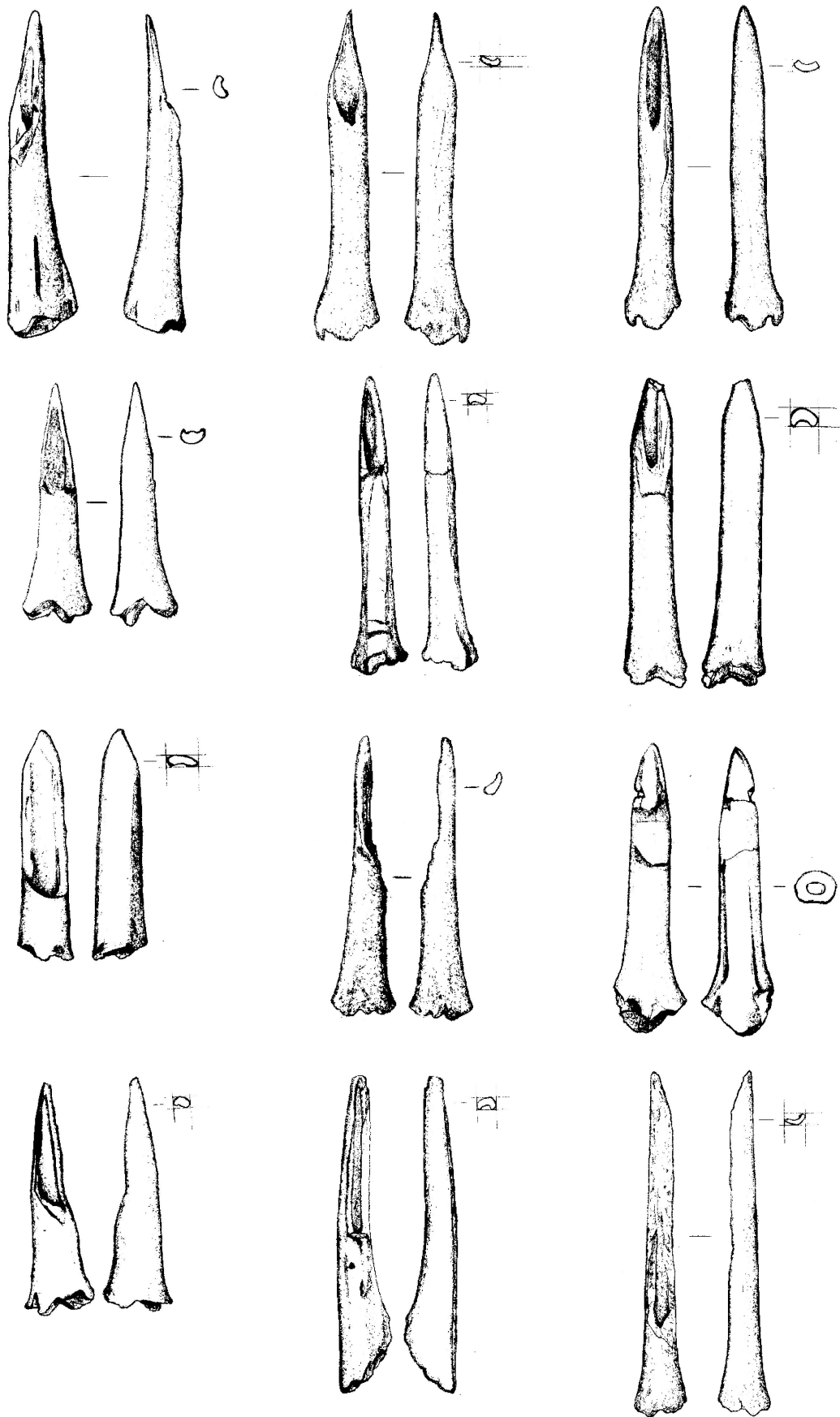
1. la eliminazione di una epifisi per percussione, in tre casi sono state eliminate entrambe le epifisi.
2. l'affilatura della punta mediante abrasione e levigatura, che generalmente abbraccia la totalità della punta, solo in un caso (AP2a1sm) sembra ottenuta per percussione, non presentando alcun segno di levigatura.
3. nei tre casi con l'epifisi mancante, due di esse sono state eliminate per abrasione, l'altra è stata spaccata trasversalmente.
4. sulla parte prossimale del punteruolo AP2a3si (reperto:146) il malleolo mediale è stato eliminato per abrasione.

4 Morfologia e dimensioni

L'estremità distale presenta tre varianti: 6 punteruoli hanno la punta arrotondata, 2 presentano la punta acuminata ed 1 ha la punta smussata, i 3 rimanenti hanno la punta mancante. I bordi delle punte presentano tutte le varianti: convessi, convesso concavi, concavi, rettilineo concavi, rettilineo-convessi; hanno tutte sezione convesso-concava e soltanto 3 di esse presentano una punta laterale leggermente obliqua rispetto all'asse. Alcuni dei punteruoli presentano la massima lunghezza, riferibile al terzo ordine, nel totale le lunghezze vanno da 6,8 a 15 cm.

5 Traceologia

Tre oggetti AP2a3si, AP2a2sl e AP2a2bi (reperti 146, 425, 1260), mostrano l'estremità distale lustrata (Figg. 77, 78,79) e qualche lieve segno di levigatura sulla parte prossimale della punta. Ciò lascia supporre un uso differente rispetto alla perforazione su materiali morbidi, che farebbe invece pensare al trattamento delle pelli. Il punteruolo AP2a2bi (reperto 1260) ha, difatti, una smussatura molto profonda sulla punta, la cui funzione certamente si discosta molto da quella di un perforatore. Sulla zona distale di altri quattro punteruoli, vi sono tracce di levigatura e di incisione longitudinale relative al *façonnage* (Fig. 80). I rimanenti punteruoli hanno la punta spezzata o troppo usurata per l'osservazione. Sulla zona prossimale-ventrale di AP2a3si sono presenti *cut-marks* trasversali da disarticolazione avvenuta durante la macellazione dell'animale.



Tav. I. Punteruoli su tibia di *Ovis/Capra*

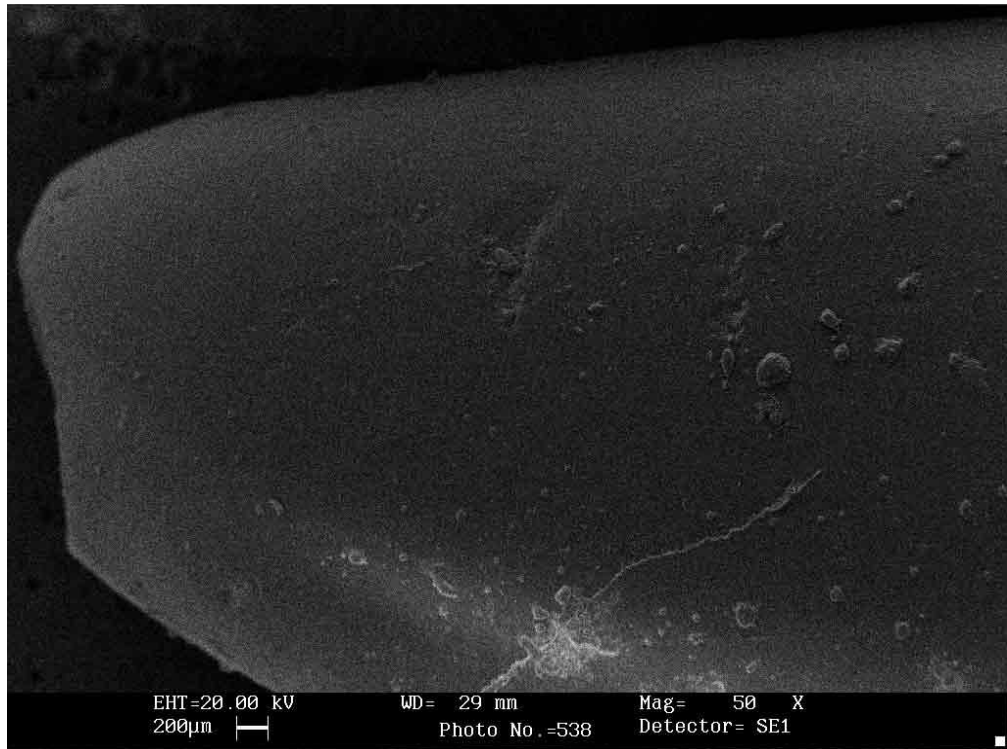


Fig. 77. Foto SEM, punteruolo su osso intero su tibia di *Ovis/Capra*: AP2a3si, estremità distale.

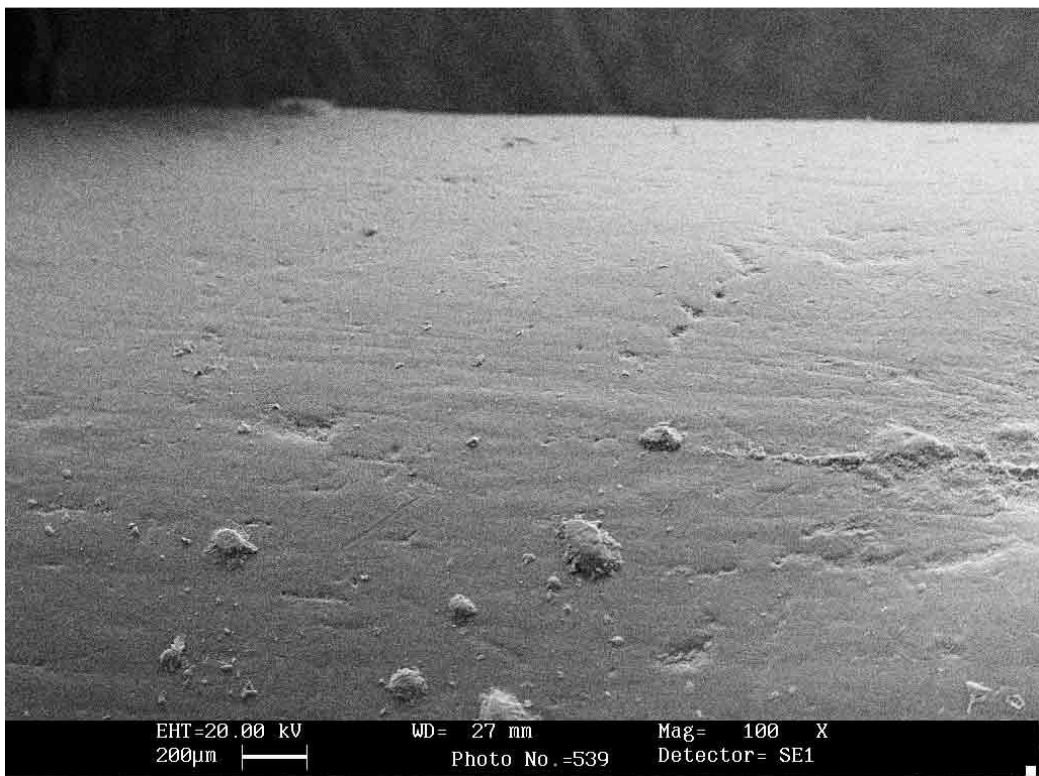


Fig. 78. Foto SEM, punteruolo su osso intero su tibia di *Ovis/Capra*: AP2a3si, punta prossimale laterale.

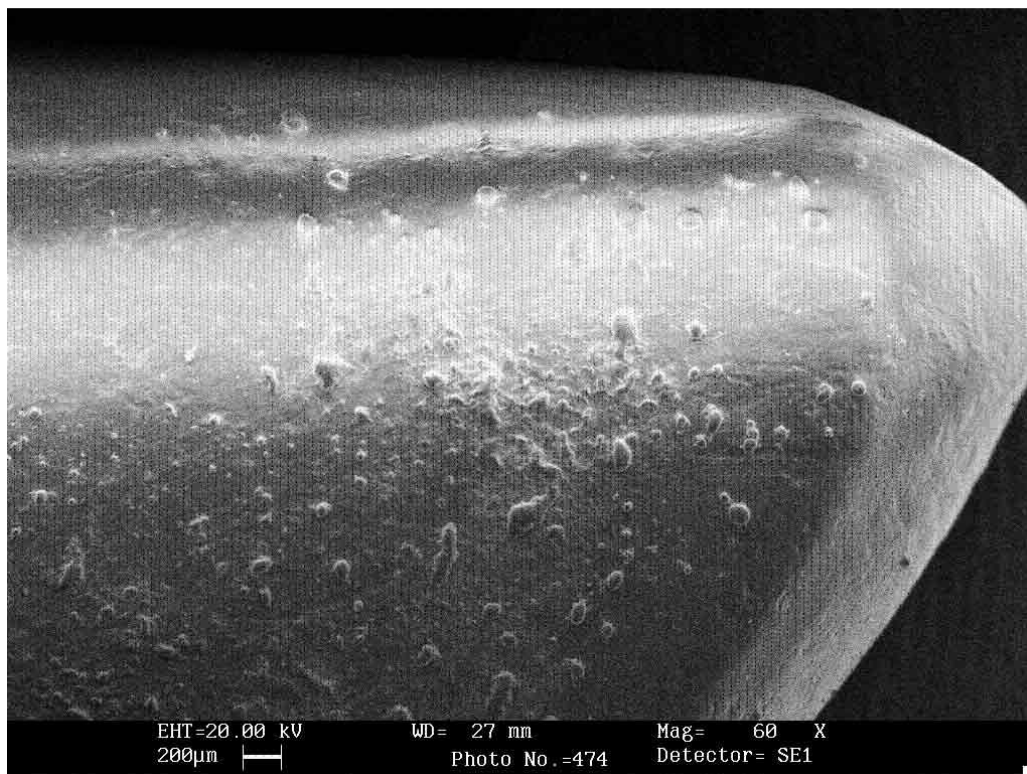


Fig. 79. Foto SEM, punteruolo su osso intero su tibia di *Ovis/Capra*: AP2a2bi, estremità distale.

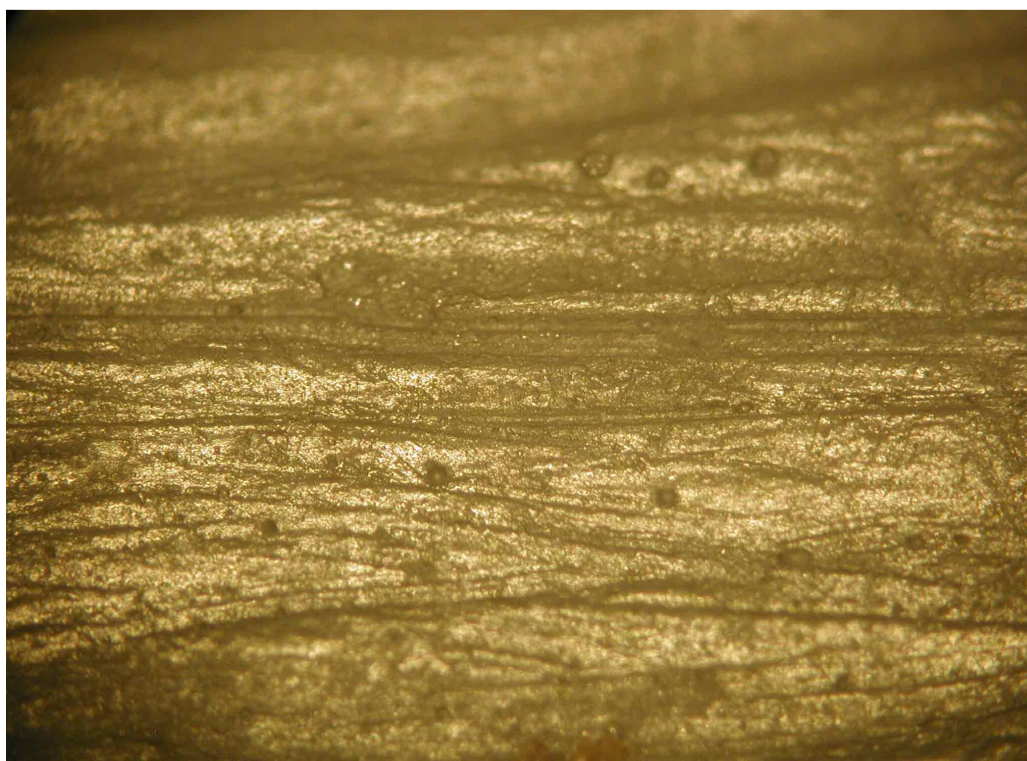


Fig. 80. Foto al microscopio metallografico 20x punteruolo su tibia di *Ovis/Capra*: AP2a3ai, punta prossimale.

P2B PUNTERUOLI SU METAPODIALE DI OVIS VEL CAPRA

1 Definizione

Sono 8 oggetti appuntiti realizzati su metapodiale di *Ovis vel Capra* (Tav. II). La punta è stata ottenuta mediante la frattura obliqua della parte distale dello strumento, con l'aiuto più volte di una seghettatura trasversale per il distacco degli elementi di disturbo e la successiva abrasione dei bordi, spesso avvenuta su tutta la parte distale.

2 Materia prima

Degli otto punteruoli su metapodiale di *Ovis vel Capra*, 3 sono stati ottenuti su metacarpo, 4 su metatarso e uno su metapodio non meglio determinabile. Di questi, 5 sono stati ricavati sull'epifisi prossimale e 3 su quella distale. Dei tre elementi anatomici 2 appartengono ad *Ovis vel Capra* giovanile, di età inferiore ai 20/28 mesi.

3 Tecnologia

La sequenza tecnica per la confezione di questi strumenti comprende:

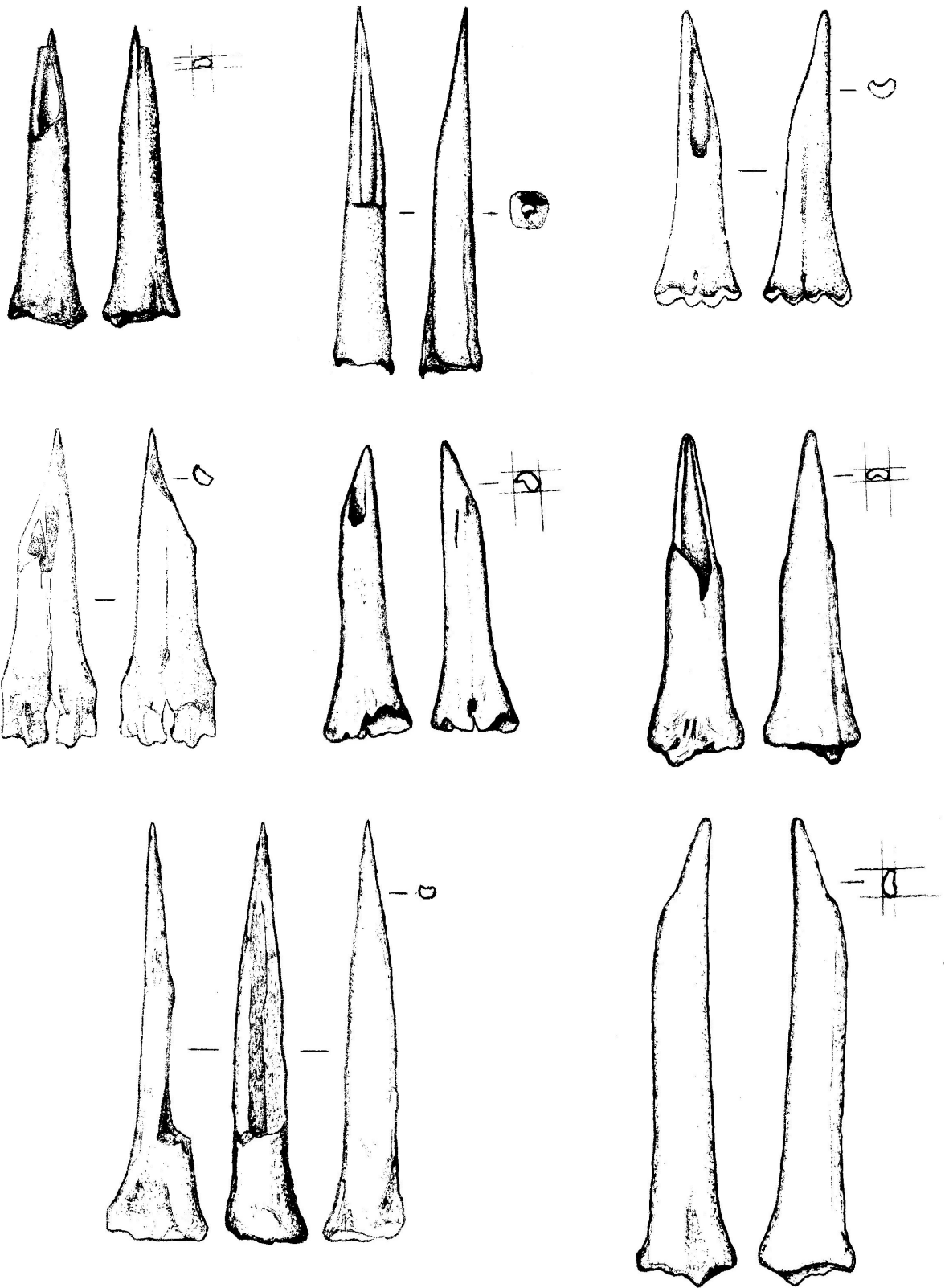
- 1 l'eliminazione di una epifisi per percussione con l'aiuto in più casi di una seghettatura trasversale per il distacco degli elementi di disturbo.
- 2 l'affilatura della punta mediante abrasione e levigatura, che generalmente abbraccia la totalità della punta.
- 3 l'abrasione in tre casi della parte prossimale per facilitarne l'impugnatura.

4 Morfologia e dimensioni

L'estremità distale presenta due varianti: 3 punteruoli hanno la punta arrotondata, 4 punteruoli presentano la punta acuminata ed un altro ha la punta mancante. I bordi delle punte sono rettilinei-convergenti o irregolari e soltanto una di esse ha i bordi convessi. Le sezioni sono convesso-concave, soltanto una è piano convessa e 2 ellittiche, 3 di esse sono laterali e tutte le altre sono facciali. Le lunghezze vanno da un minimo di 6,9 a un massimo di 10,6 cm, rientrando così nella maggioranza nel secondo ordine di lunghezza.

5 Traceologia

I punteruoli AP2b2ai, AP2b2ai e AP2b1ai (reperti: 194, 498, 107), presentano lievi solchi trasversali sulla zona mediale della punta che indicano un'azione di perforazione su materiali morbidi (Figg. 81, 82). Sui primi 2 sono ben visibili tracce longitudinali di abrasione e levigatura di *façonnage* che scompaiono gradualmente verso l'estremità distale perché obliterate dall'uso dello strumento (Fig. 83). Soltanto il primo dei tre ha l'estremità distale lustrata. Le tracce d'uso su AP2b3ai (reperto: 1190) (cfr. p. 26. Figg. 62, 63, 64) e rivelano, con maggior chiarezza, un più accentuato uso di perforazione su materiali morbidi con movimento circolare, con la differenziazione di tre zone di diverso grado di usura. Anche su quest'ultimo sono visibili solchi di abrasione o taglio longitudinale (*sciage*) relativi al *façonnage*, i cui bordi sono arrotondati dal ripetuto utilizzo dello strumento (Fig. 84).



Tav. II. Punteruoli su Metapodiale di *Ovis/Capra*. Da sinistra in alto reperti: 1105, 1190, 434, 498, 107, 77, 194, 160.

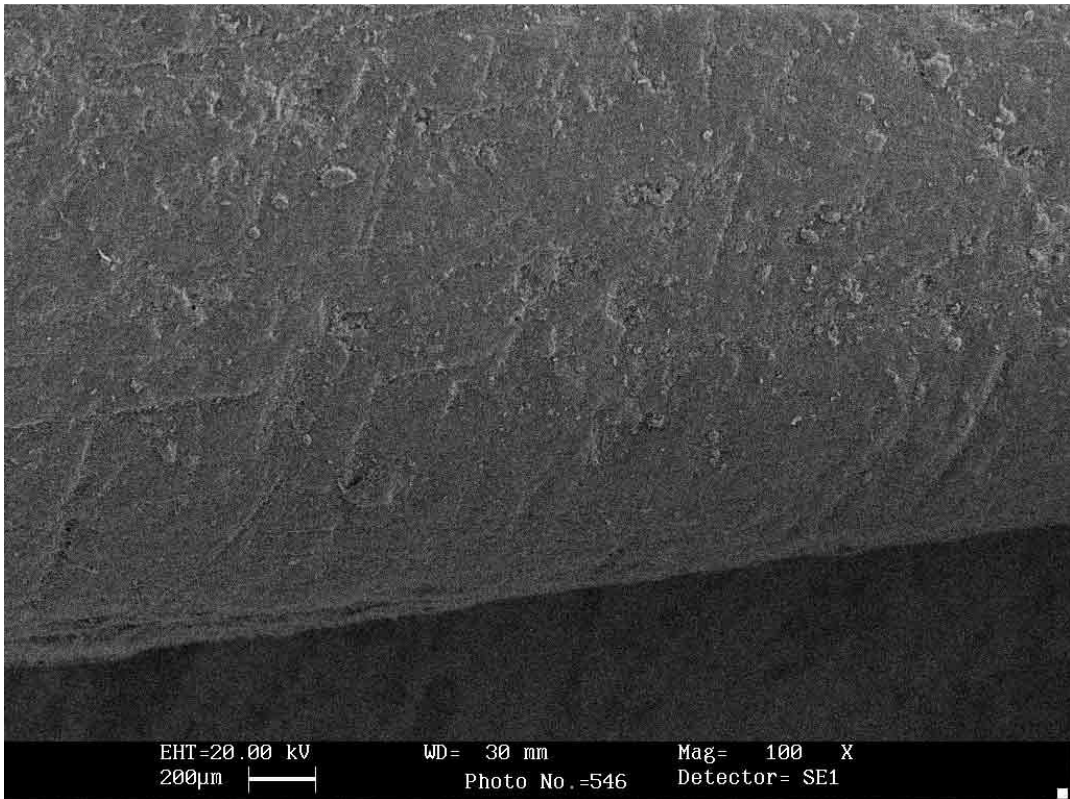


Fig. 81. Foto SEM, punteruolo su osso intero su metapodiale di *Ovis/Capra*: AP2b2ai, punta prossimale laterale.

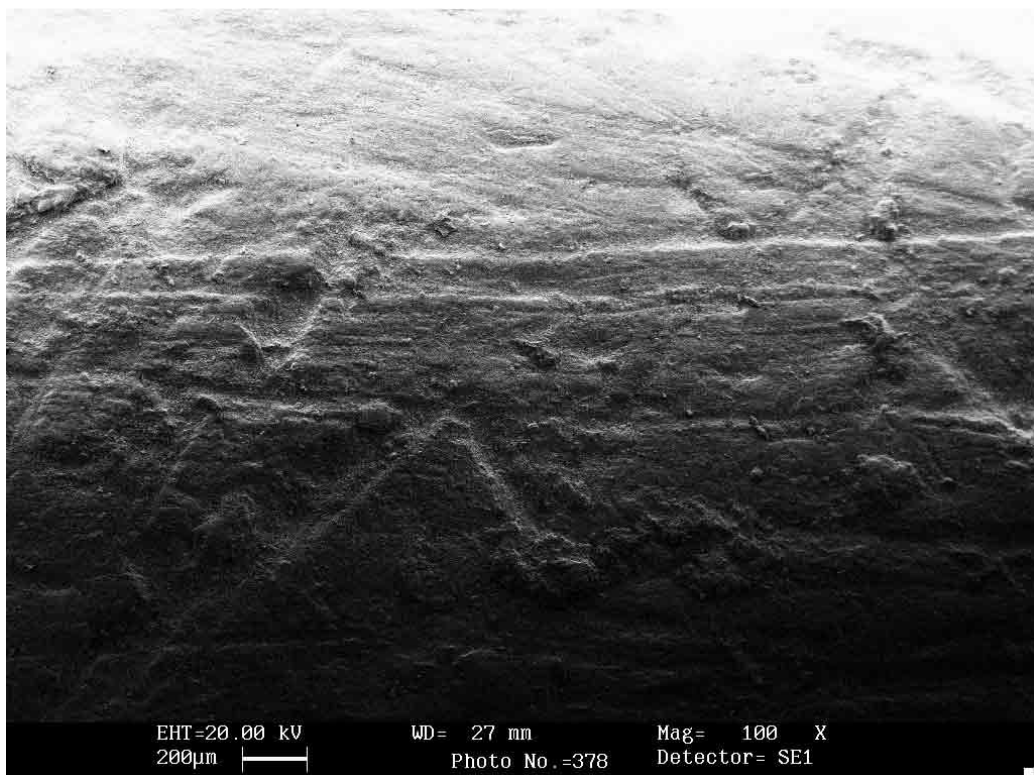


Fig. 82. Foto SEM, punteruolo su osso intero su metapodiale di *Ovis/Capra*: AP2b2ai, punta prossimale.

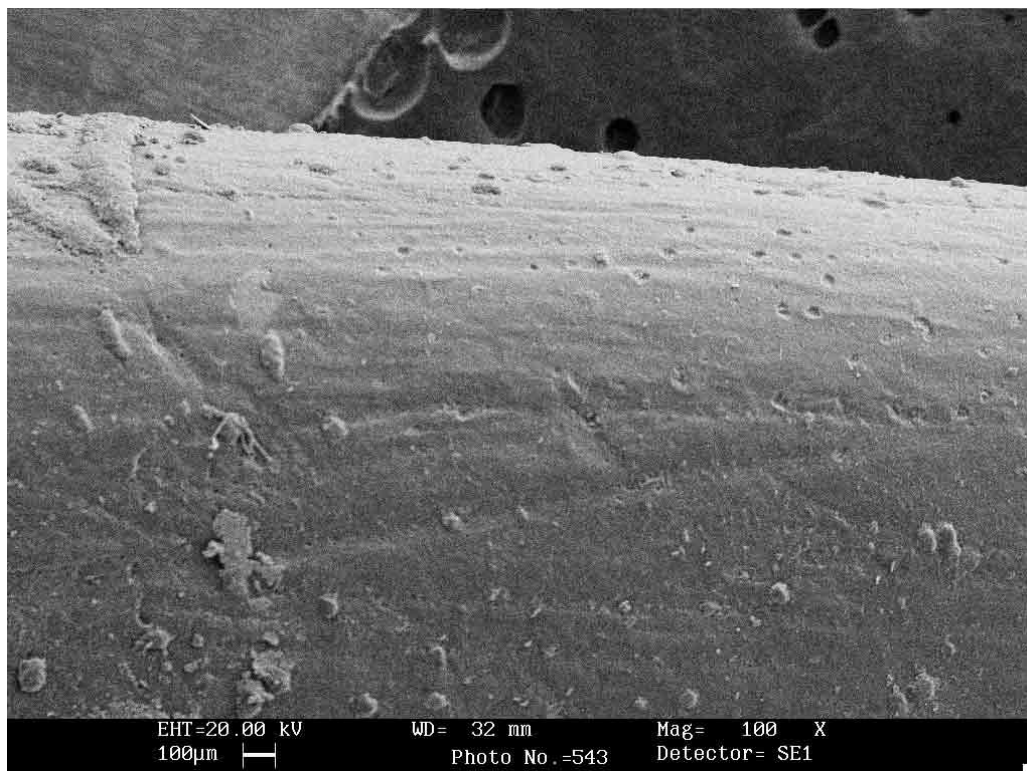


Fig. 83. Foto SEM, punteruolo su osso intero su metapodiale di *Ovis/Capra*: AP2b2ai, punta prossimale laterale.

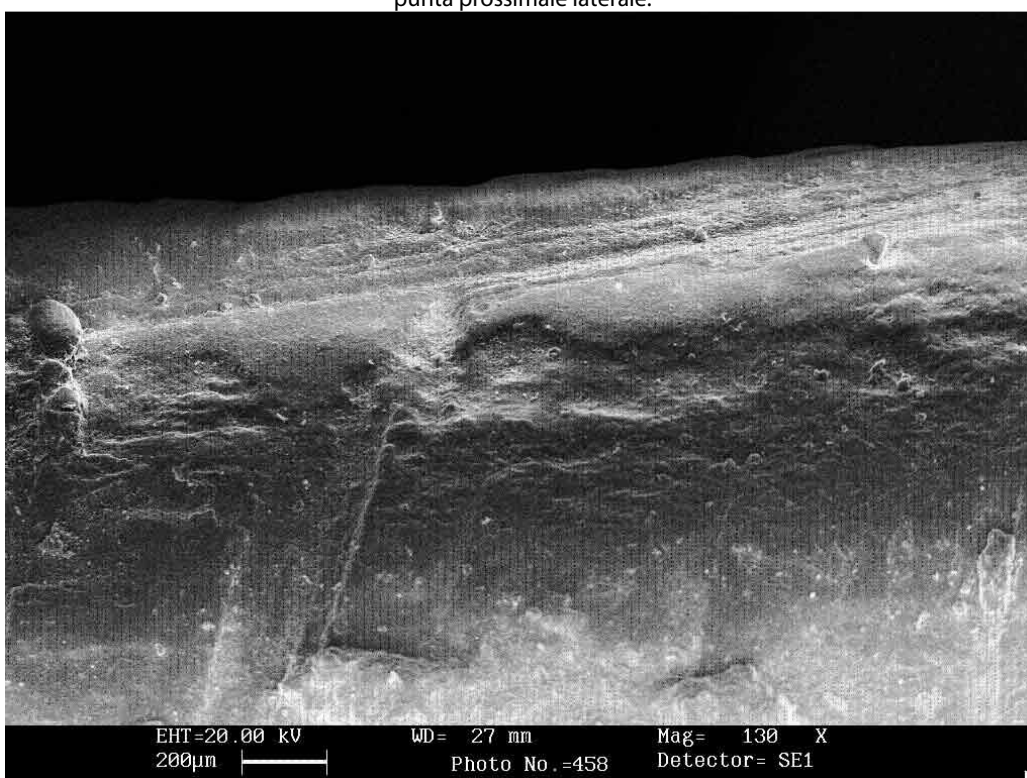
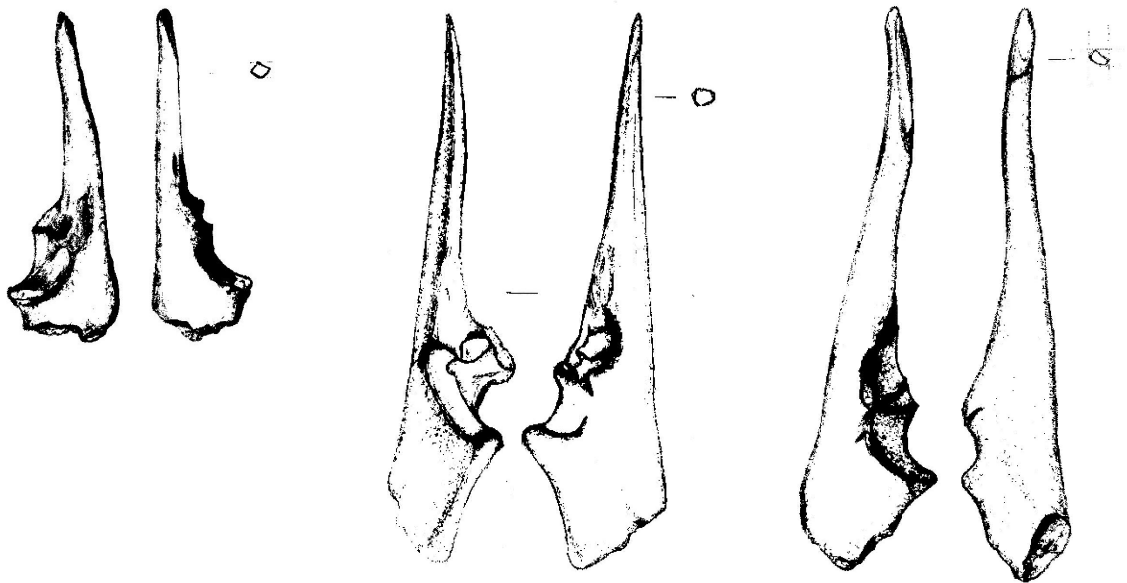


Fig. 84. Foto SEM, punteruolo su osso intero su metapodiale di *Ovis/Capra*: AP2b3ai, punta prossimale laterale.

P2C PUNTERUOLI SU ULNA DI OVIS VEL CAPRA

1 Definizione

Sono 5 oggetti appuntiti realizzati su ulna di *Ovis vel Capra* (Tav. III) che conservano sempre l'epifisi prossimale anatomica, mentre la punta è stata ricavata attraverso l'eliminazione dell'epifisi distale anatomica e la successiva abrasione della frattura.



Tav. III. Punteruoli su ulna di *Ovis/Capra* da sinistra reperti: 211,1129, 405.

2 Materia prima

Si tratta di 5 ulne di *Ovis vel Capra*, di cui 3 sono di età giovanile inferiore ai 30 mesi e soltanto una (AP2c2m) ha l'epifisi prossimale spaccata trasversalmente quasi di netto e la parte ventrale medio-prossimale spaccata longitudinalmente. Tale rottura appare come un accomodamento dello strumento, ma rimane difficile stabilire tale azione sia stata intenzionale.

3 Tecnologia

La sequenza tecnica per la confezione di questi strumenti comprende:

- 1 l'eliminazione dell'epifisi distale per percussione, col probabile aiuto di una seghettatura trasversale per un più preciso distacco (cfr. p. 42).
- 2 il ritocco marginale dell'elemento per sgrossare la punta.
- 3 l'affilatura della punta mediante abrasione e levigatura, che generalmente l'abbraccia totalmente.

4 Morfologia e dimensioni

L'estremità distale presenta 2 varianti: 2 punteruoli hanno la punta arrotondata, 2 hanno la punta smussata e su di un altro la punta è mancante. I bordi delle punte sono: 1 convesso-concavi, 2 irregolari, 1 rettilinei e 1 convessi, le cui sezioni sono sub-quadrangolari o ellittiche. Soltanto AP2c1bi (reperto: 211) è lungo 4,9 cm, avendo così una lunghezza pari alla metà della media degli altri, le cui lunghezze vanno da 8,0 a 11,0 cm. Tutti gli strumenti sono mancanti dell'estremità epifisaria per distacco naturale, elemento caratterizzante l'età degli animali al momento della morte, soltanto un punteruolo ha l'epifisi spaccata trasversalmente.

5 Traceologia

Le uniche tracce d'uso chiaramente visibili sono presenti su AP2c2si (reperto: 1129). Si tratta di molteplici solchi trasversali presenti soprattutto sulla zona mediale e prossimale della punta, che come nel caso del punteruolo di epoca moderna (cfr. p. 26) si infittiscono sempre di più man mano che si giunge sulla sua parte terminale (Fig. 85). La disposizione e l'andamento dei solchi piuttosto disordinati, fanno supporre un uso di perforazione su pelli (cfr. p. 29). Esattamente come accade per i confronti citati, compaiono, spostando l'osservazione subito al di sotto della punta, tracce di abrasione e levigatura longitudinale (*façonnage*) (Fig. 86).

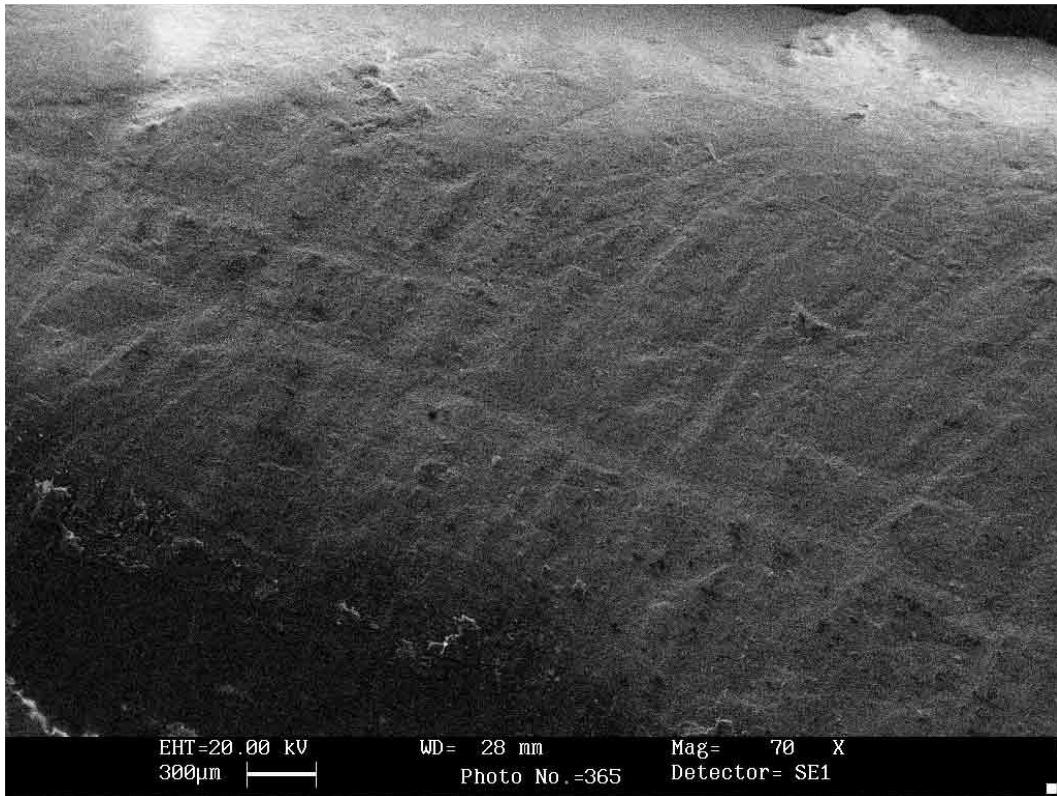


Fig. 85. Foto SEM, punteruolo su osso intero su ulna di *Ovis/Capra*: AP2c2si, punta prossimale.



Fig. 86. Foto al microscopio metallografico 20x, punteruolo su tibia di *Ovis/Capra*: AP2a3ai, zona distale-laterale sotto la punta.

P2D PUNTERUOLO SU RADIO DI *SUS*

1 Definizione

Si tratta dell'unico esemplare realizzato su radio di *Sus* (Tav. IV). La punta è stata ottenuta mediante la frattura obliqua della parte distale dello strumento e la successiva abrasione e levigatura dei bordi, fino ad abbracciarne parte del fusto.

2 Materia prima

Il punteruolo AP2d3sl (reperto: 697), è stato realizzato su epifisi medio-distale di *Sus*, presenta l'estremità prossimale interamente levigata ed è l'unico strumento della collezione ad essere stato prodotto su questo supporto.

3 Tecnologia

La sequenza tecnica per la confezione di questo strumento comprende:

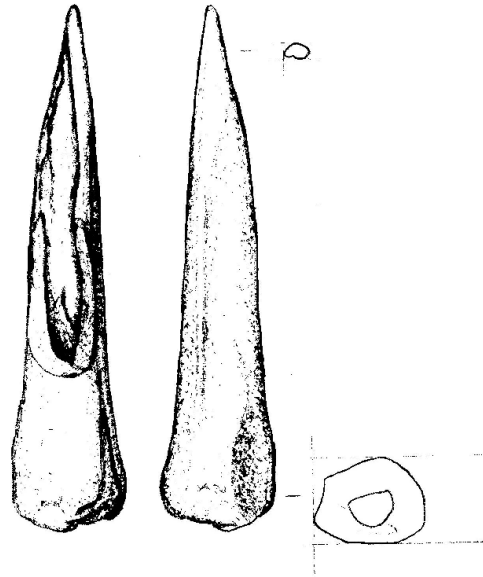
1. l'eliminazione di una epifisi per percussione, con l'aiuto in più casi di un percussore di notevoli dimensioni dato il maggiore spessore del tessuto compatto delle ossa di *Sus*.
2. l'affilatura della punta mediante abrasione e levigatura, che in questo caso abbraccia la totalità della punta giungendo fino al fusto.
3. l'abrasione e la levigatura della parte prossimale, per facilitarne l'impugnatura.

4 Morfologia e dimensioni

L'estremità distale è arrotondata, i bordi sono rettilinei-convergenti, la sua sezione è convesso-concava ed è facciale, cioè centrale rispetto allo strumento orientato frontalmente. Il fusto è lustro per il suo prolungato utilizzo e l'epifisi è levigata. È lungo 11,2 cm ed è uno dei punteruoli più robusti della collezione.

5 Traceologia

La punta osservata al microscopio metallografico, presenta lievi solchi trasversali sulla zona mediale. Sono paralleli, piuttosto regolari e dal profilo morbido, il che lascia supporre un uso come perforatore di tessuti vegetali, meno elastici della pelle e tendenti a lasciare una maggiore regolarità nella sequenza delle tracce di usura (Fig. 87). Sono quasi del tutto assenti tracce di levigatura, obliterate dalle tracce d'uso sulla punta e dall'azione della mano sul fusto, il che lascia supporre con ogni probabilità un utilizzo prolungato dello strumento.



Tav. IV. Punteruolo su radio di *Sus*
AP2d3sl, reperto: 697.

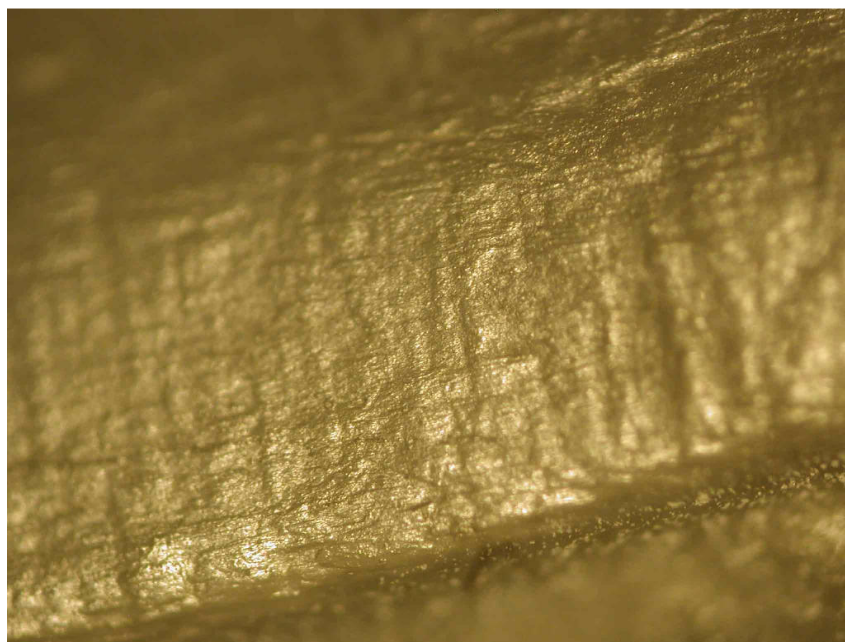


Fig. 87. Foto al microscopio metallografico 20x, punteruolo su radio di *Sus*, AP2d3sl, reperto: 697.

P2e Punteruolo su ulna di Bos

1 Definizione

Unico esemplare realizzato su ulna prossimale di *Bos*. Come per i punteruoli su ulna di *Ovis vel Capra*, la punta è stata ricavata attraverso l'eliminazione dell'epifisi distale e la successiva abrasione della frattura.

2 Materia prima

L'ulna appartiene ad un esemplare di *Bos* di età giovanile, inferiore ai 42/48 mesi, è in cattivo stato di conservazione, manca della punta e di alcuni frammenti dell'estremità prossimale e presenta una profonda frattura longitudinale e diverse esfoliazioni sulla superficie (Fig. 88).

3 Tecnologia

La sequenza tecnica per la confezione di questo strumento comprende:

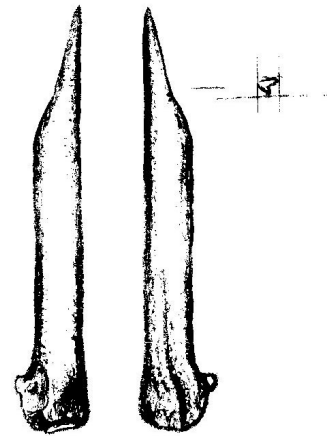
1. l'eliminazione dell'epifisi distale per percussione.
2. il ritocco marginale del porzione distale per la sgrossatura della punta.
3. l'affilatura della punta mediante abrasione e levigatura, che generalmente l'abbraccia totalmente.
4. il probabile ripetuto ravvivamento della punta (*refaçonnage*).

4 Morfologia e dimensioni

Lo strumento è molto robusto, è lungo 9,1 cm e in base al suo spessore, 3,6 cm, e deve aver subito sulla parte attiva diversi ravvivamenti (*refaçonnage*), tali da accorciarlo notevolmente.



Fig 88. Punteruolo su ulna di *Bos*: AP2e2i reperto: 25 settore B.



Tav.V. Punteruolo su ulna di avifauna: AP2f1al Reperto: 301 settore B.

P2f Punteruolo su ulna di avifauna

1 Definizione

Unico esemplare realizzato su ulna prossimale di avifauna (Tav. V), la punta è stata ricavata attraverso l'eliminazione dell'epifisi distale e la successiva abrasione della frattura.

2 Materia prima

Il punteruolo AP2f1al (reperto: 301) è stato realizzato su ulna di volatile non meglio identificabile anatomicamente come specie. Si tratta dell'unico supporto di avifauna di tutta la collezione.

3 Tecnologia

La sequenza tecnica per la confezione di questi strumenti comprende:

1. l'eliminazione dell'epifisi distale per percussione.
2. l'affilatura della punta mediante abrasione e levigatura.

4 Morfologia e dimensioni

L'estremità distale è molto acuminata, i bordi sono convessi, la sua sezione è sub-quadrangolare, il fusto è interamente lustrato e l'epifisi è intera. È lungo 5,2 cm ed è perfettamente integro.

P2g Punteruolo su osso lungo o altro

1 Definizione

È l'unico strumento su osso intero di cui, a causa dell'eliminazione dell'epifisi sull'estremità prossimale, non è possibile individuarne la specie di appartenenza. La punta è stata ottenuta mediante la frattura obliqua della parte distale dello strumento e la successiva abrasione e levigatura dei bordi, fino a comprenderne parte del fusto. L'estremità prossimale è levigata (Fig. 89).

2 Materia prima

Il punteruolo AP2g2al (reperto: 257) è stato realizzato su porzione mediale di osso lungo di cui non è possibile individuare specie ed origine anatomica (Tav. VI).

3 Tecnologia

La sequenza tecnica per la confezione di questo strumento comprende:

1. l'eliminazione di un'epifisi per percussione.
2. l'affilatura della punta mediante abrasione e levigatura che abbraccia la totalità della punta giungendo fino al fusto.
3. l'abrasione e la levigatura della parte prossimale, per facilitarne l'impugnatura.
4. il distacco dell'epifisi sull'estremità prossimale dello strumento.
5. la levigatura dell'estremità prossimale.

4 Morfologia e dimensioni

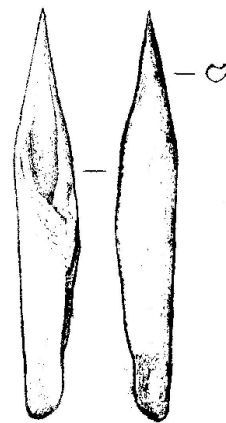
L'estremità distale è acuminata, i bordi della punta sono concavi e convergenti, la sua sezione è convesso-concava ed è facciale. Ha la superficie totalmente lustrata, dal fusto fino all'estremità prossimale ed ha una lunghezza totale di 8,9 cm.

5 Traceologia

La punta osservata al SEM presenta sostanzialmente due tipologie di tracce. Le prime, longitudinali rispetto all'asse sono chiare tracce di levigatura, si tratta di solchi retti e perfettamente paralleli, alcuni di essi hanno diversi microsolchi sul fondo e tutti presentano gli spigoli dei bordi superiori arrotondati probabilmente dall'uso dello strumento (Figg. 90, 91). Le seconde sono tracce d'uso su materiali morbidi non meglio identificabili, sono solchi semi-obliqui rispetto all'asse, alcuni di essi sono semicurvi ed hanno una larghezza generalmente doppia rispetto alle tracce di levigatura e una sezione molto morbida caratterizzata dalla totale assenza di spigoli (Fig. 91).



Fig 89. Punteruolo su osso lungo: AP2g2al.
Reperto: 257 settore B



Tav. VI. Punteruolo su osso lungo: AP2g2al.
Reperto: 257 settore B.

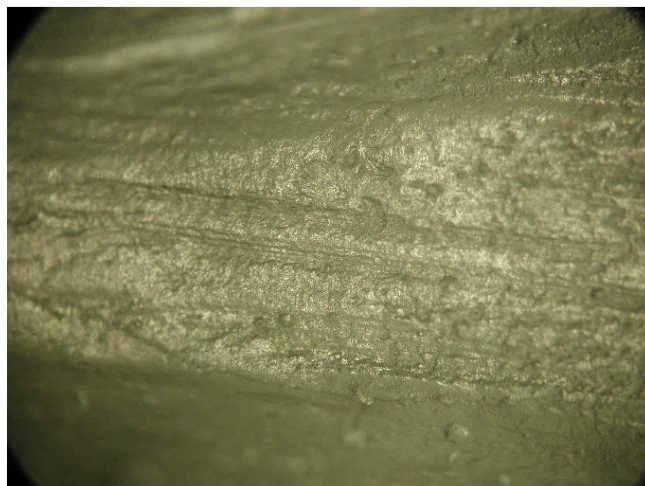


Fig. 90. Foto al microscopio metallografico 20x, punteruolo su osso lungo AP2g2al, reperto: 257 settore B.

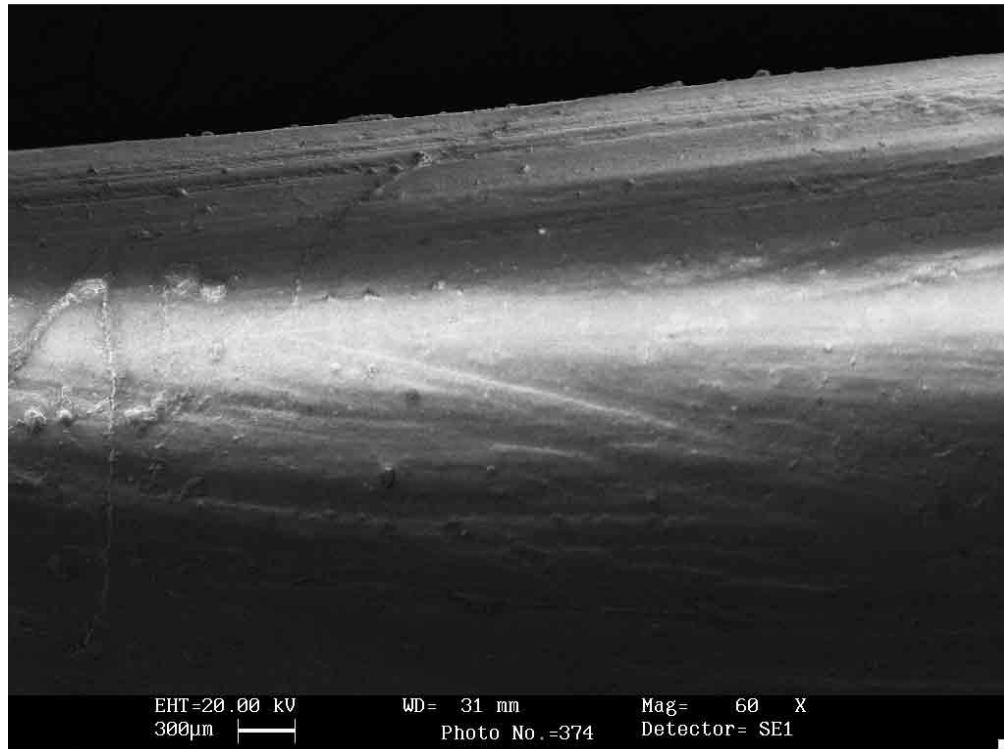


Fig. 91. Foto SEM, punteruolo su osso intero su osso lungo: AP2g2al punta prossimale.

P3 PUNTERUOLI SU OSSO SPACCATO O LEVIGATO

P3a punteruoli su metapodiale di *Ovis vel Capra*

1 Definizione

Sono 4 gli oggetti appuntiti realizzati su una metà o su una porzione longitudinale di metapodiale di *Ovis vel Capra* (Tav. VII). Presentano metà epifisi o parte di essa sull'estremità prossimale e i bordi del fusto sono paralleli o convergenti, regolarizzati per levigatura in modo parziale o totale, così come la faccia ventrale la cui levigatura in tutti i casi si estende alle due facce sulla zona distale. Soltanto 1 presenta l'epifisi levigata.

2 Materia prima

Dei quattro punteruoli su metapodiale di *Ovis vel Capra*, 3 sono stati ottenuti su metatarso, del quarto AP3a2l (reperto: 1013), dall'estremità prossimale levigata, non è stato possibile individuarne l'identità anatomica. Di tutti i punteruoli 3 sono stati realizzati su porzione prossimale e soltanto 1 AP3a2on (reperto: 589) è stato ottenuto su porzione anatomica distale, mostrando così la stessa predilezione tecnologica per la porzione prossimale, già osservata in precedenza nella produzione degli 8 punteruoli su metapodiale intero. L'età dell'animale al momento della morte si è potuta riconoscere soltanto sull'unico punteruolo su epifisi distale, che è di età superiore ai 20/28 mesi.

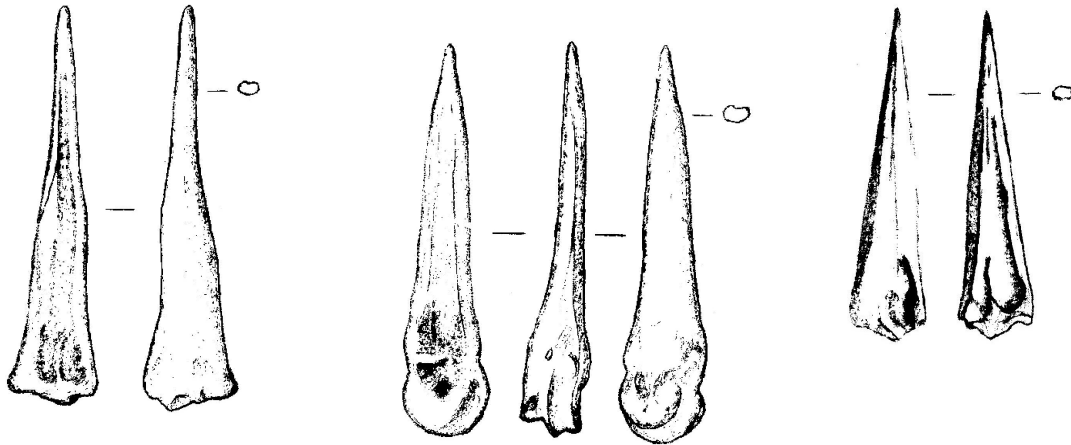
3 Tecnologia

La sequenza tecnica per la confezione di questi strumenti comprende:

- 1 nel caso del punteruolo su epifisi distale AP3a2on, l'incisione longitudinale e la successiva percussione diretta o indiretta per il distacco delle porzioni longitudinali.
- 2 in tutti i casi è avvenuta la percussione diretta per il distacco della porzione longitudinale.
- 3 l'affilatura della punta mediante abrasione e levigatura che abbraccia la totalità della punta giungendo fino alla parte prossimale.
- 4 in un caso AP3a2l è avvenuta l'abrasione e la levigatura della parte prossimale, per facilitarne l'impugnatura.

4 Morfologia e dimensioni

L'estremità distale presenta 3 varianti: punta arrotondata, punta ogivale e punta acuminata, soltanto uno dei punteruoli ha la punta mancante ed è frammentario. I bordi delle punte sono rettilinei convergenti e concavi convergenti, le sezioni sono convesso-concave e sub-quadrangolari, i fusti sul dorso sono naturali e solo in un caso è levigato, le epifisi sono tutte spaccate longitudinalmente, soltanto una è levigata. Uno dei punteruoli AP3a1an (reperto: 1140) è lungo 5,4 cm, gli altri 3 hanno lunghezze che vanno da 8,5 a 8,7 cm.



Tav. VII. Punteruoli su Metapodiale di *Ovis/Capra* da sinistra reperti: 198, 589, 1140.

5 Traceologia

I punteruoli AP3a1an e AP3a2on (reperti: 589 e 1140), presentano sostanzialmente la stessa tipologia di tracce d'uso. Su entrambi i punteruoli, le zone medio-prossimali delle punte sono ricoperte da lievi solchi trasversali indicanti un'azione di perforazione rotatoria effettuata su materiali morbidi, presumibilmente tessuti vegetali o pelli (Figg. 92, 93, 94, 95). Sul primo dei due AP3a1an, è ben documentata la stessa tipologia zonale di andamento dei solchi presenti sul confronto di epoca moderna e sui reperti 1129 e 1190 (cfr. p. 26), su cui si distinguono tre differenti zone: l'estremità distale su cui le tracce sono quasi inesistenti (Fig. 93), la zona mediale della punta su cui compaiono lievi e sporadici solchi trasversali (Fig. 94) e la parte terminale della punta su cui i solchi trasversali si infittiscono a causa della maggior pressione dovuta all'ispessimento di essa e quindi alla maggiore forza impiegata nel movimento rotatorio di perforazione (Fig. 95).

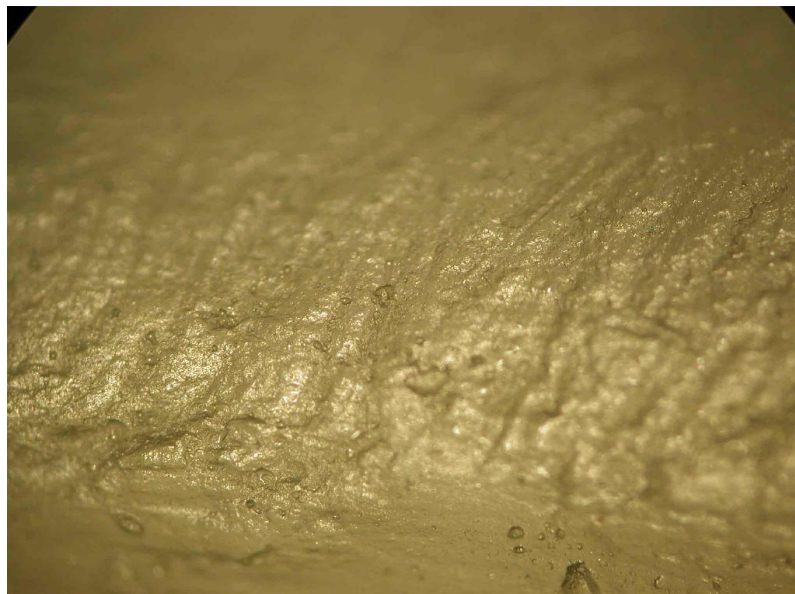


Fig. 92. Foto al microscopio metallografico 20x, punteruolo su metapodiale di *Ovis/Capra*: AP3a1an, zona medio prossimale della punta.

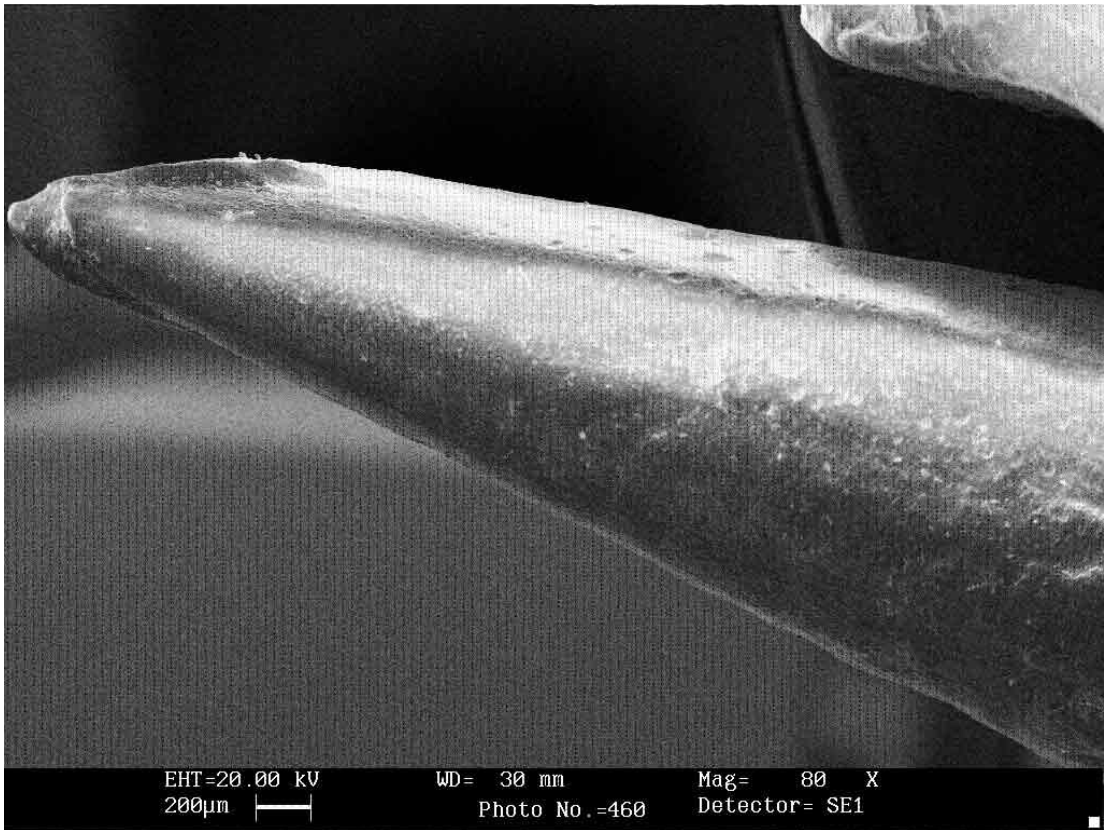


Fig. 93. Foto SEM punteruolo su osso spaccato o levigato su metapodiale di *Ovis vel Capra*: AP3a2on estremità distale.

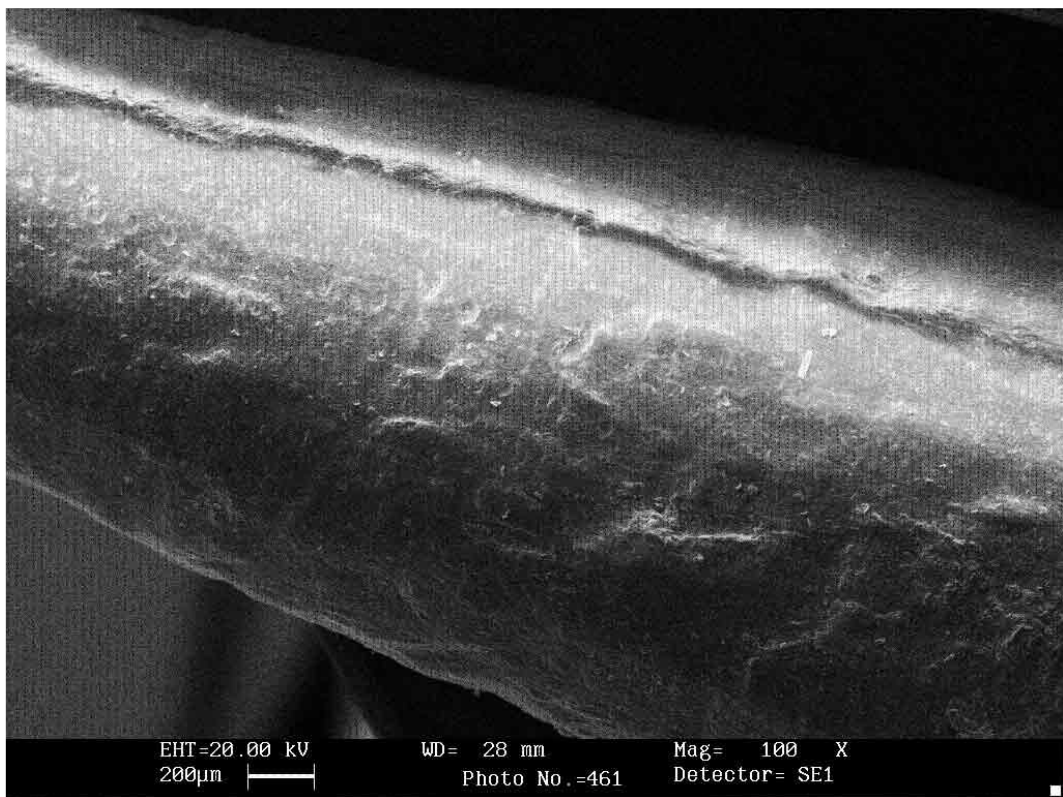


Fig. 94. Foto SEM punteruolo su osso spaccato o levigato su metapodiale di *Ovis vel Capra*: AP3a2on zona mediale della punta.

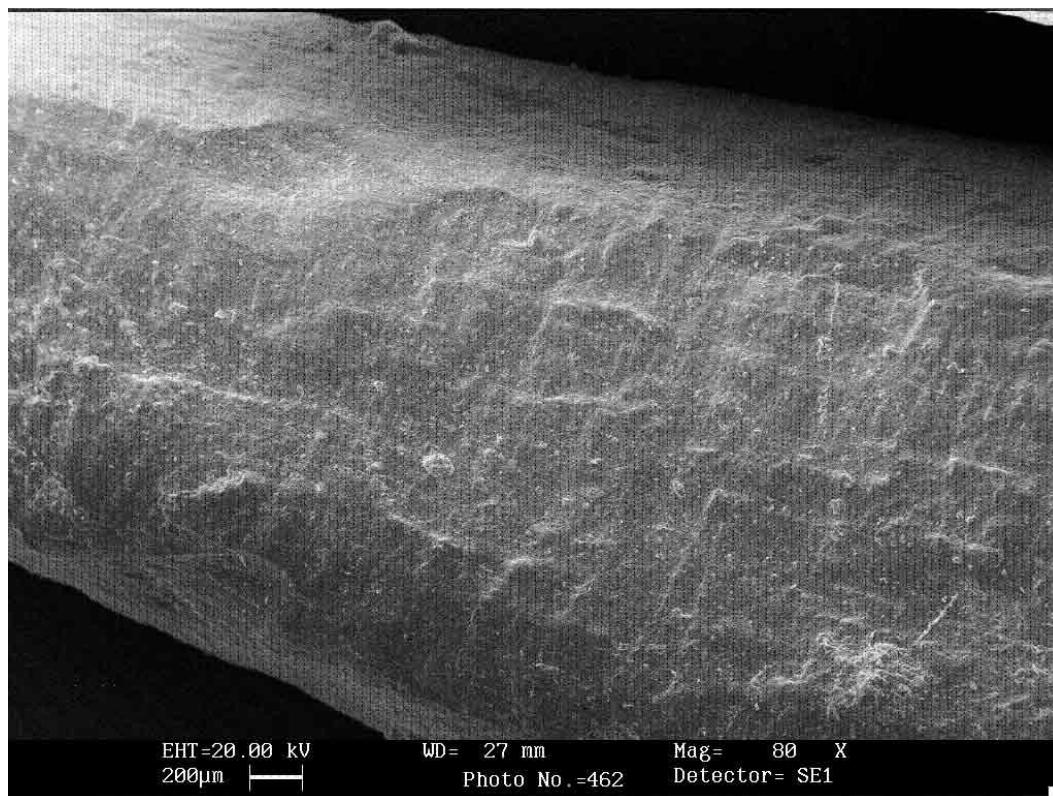


Fig. 95. Foto SEM punteruolo su osso spaccato o levigato su metapodiale di *Ovis vel Capra*: AP3a2on zona prossimale della punta.

P3b punteruoli su metapodiale di *Bos*

1 Definizione

Sono 3 gli oggetti appuntiti realizzati su una metà o una porzione longitudinale di metapodiale di *Bos* (Tav. VIII). Presentano metà epifisi o parte di essa sull'estremità prossimale e i bordi del fusto paralleli o convergenti. Uno di essi AP3b3ol (reperto: 169), ha il fusto totalmente levigato dalla punta fino alla zona prossimale, lasciando libera l'epifisi prossimale anatomica, AP3b1l (reperto: 314) ha i bordi regolarizzati per levigatura la quale si estende dalla punta all'estremità prossimale dello strumento, il terzo AP3b3n (reperto: 240) è un punteruolo non finito, nella sua manifattura è avvenuto il solo ritocco o pre-rifinitura e non ancora l'abrasione e la levigatura (Tav. VIII).

2 Materia prima

Tutti i punteruoli sono stati ottenuti su metapodiale di *Bos*, di questi uno è stato ottenuto su porzione medio-prossimale, un'altro su porzione prossimale, e il terzo su porzione medio-distale. Soltanto sull'ultimo AP3b3n, è stato possibile stabilire che l'età dell'animale al momento della morte era superiore ai 24/30 mesi.

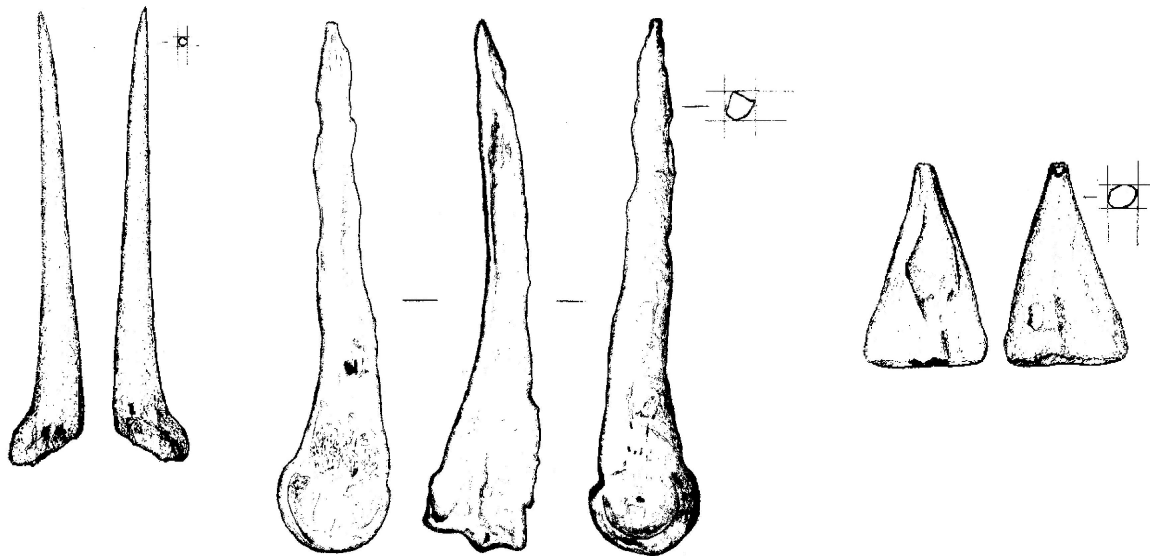
3 Tecnologia

La sequenza tecnica per la confezione di questi strumenti comprende:

1. nel caso del punteruolo su epifisi distale AP3b3n, l'incisione longitudinale e successiva percussione diretta o indiretta per il distacco delle porzioni longitudinali.
2. in tutti i casi la percussione diretta per il distacco della porzione longitudinale.
3. l'affilatura della punta mediante abrasione e levigatura che abbraccia la totalità di essa, giungendo fino alla parte prossimale per i punteruoli AP3b3ol e AP3b1l.
4. in un caso AP3b1l l'abrasione e la levigatura della parte prossimale, per facilitarne l'impugnatura.
5. il punteruolo AP3b3n presenta soltanto le tecniche di *débitage* e di pre-rifinitura, o ritocco di *façonnage*, sui margini (cfr. p. 11, Figg.32-34), e la totale assenza di abrasione e levigatura, rimanendo così non finito.

4 Morfologia e dimensioni

L'unico punteruolo, che ha la punta intatta, AP3b3ol (reperto: 169) presenta l'estremità distale ogivale, i bordi di tutte le punte sono rettilinei convergenti in un caso, rettilinei irregolari in un altro e irregolari nel punteruolo non finito. Le sezioni, nei 2 punteruoli finiti, sono ellittica e circolare i fusti sono naturali e levigato sul punteruolo AP3b3ol, due epifisi sono levigate e spaccata longitudinalmente sul punteruolo non finito AP3b3n. Il punteruolo AP3b3ol è stato ottenuto su porzione longitudinale corticale totalmente levigata al punto da obliterare totalmente il canale midollare su tutta la sua lunghezza, conferendogli così una sezione circolare. Le lunghezze sono di 12,8 per AP3b3ol, 14,0 per AP3b3n e 5,3 cm per AP3b1l.



Tav. VIII. Punteruoli su Metapodiale di *Bos* da sinistra reperti: 169, 240, 314.

P3c Punteruolo su radio di *Ovis vel Capra*

1 Definizione

È un unico punteruolo AP3c2sn (reperto: 313), realizzato su una porzione longitudinale di radio di *Ovis vel Capra*. Presenta parte dell'epifisi anatomica sull'estremità prossimale e i bordi del fusto convergenti che curvano leggermente a sinistra per l'andamento naturale della porzione anatomica ed ha probabilmente subito una rottura in antico lungo la porzione medio-prossimale ventrale (Tav. IX).

2 Materia prima

Lo strumento AP3c2sn è stato realizzato su porzione medio-prossimale di radio di *Ovis vel Capra*, su cui è stato possibile verificare la saldatura dell'epifisi e quindi un'età alla morte superiore ai 10 mesi.

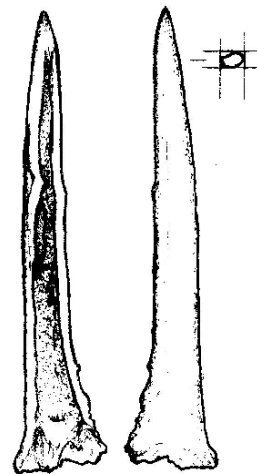
3 Tecnologia

La sequenza tecnica per la confezione di questo strumento comprende:

1. la possibile ma non verificabile incisione longitudinale e la successiva percussione diretta o indiretta per il distacco della porzione longitudinale.
2. l'affilatura della punta mediante abrasione e levigatura che abbraccia la quasi totalità della parte distale.

4 Morfologia e dimensioni

L'estremità distale è arrotondata, i bordi della punta sono convessi irregolari, la sezione è ellittica, il fusto è naturale e l'epifisi è spaccata longitudinalmente. Lo strumento ha una leggera curvatura verso sinistra che deriva dalle caratteristiche anatomiche del radio di *Ovis vel Capra*, ha probabilmente subito una rottura in antico lungo la porzione meso-prossimale ventrale ed è lungo 8,6 cm.



Tav. IX. Punteruolo su radio di *Ovis vel Capra* reperto: 313

P3d punteruolo su radio di *Bos*

1 Definizione

È un unico punteruolo realizzato su una porzione longitudinale di radio di *Bos*. Presenta parte dell'epifisi anatomica sull'estremità prossimale e i bordi del fusto convergenti che curvano leggermente a destra (Tav. X). Ha il fusto totalmente levigato dalla punta fin quasi alla zona prossimale, lasciando libera l'epifisi prossimale anatomica.

2 Materia prima

Lo strumento AP3d3sm (reperto: 239) è stato realizzato su porzione medio-proximale di radio di , su cui è stato possibile constatare che l'età dell'animale al momento della morte fosse superiore ai 12/18 mesi.

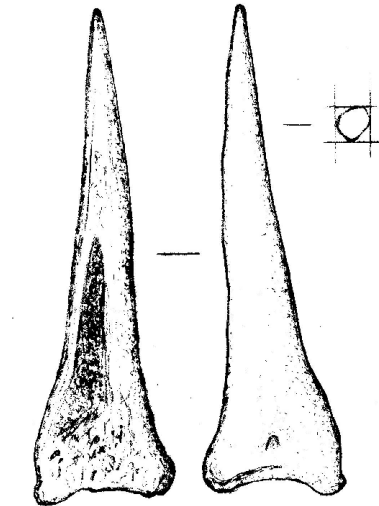
3 Tecnologia

La sequenza tecnica per la confezione di questo strumento comprende:

1. la possibile ma non verificabile incisione longitudinale e la successiva percussione diretta o indiretta per il distacco della porzione longitudinale.
2. l'affilatura della punta mediante abrasione e levigatura che abbraccia la totalità dell'oggetto fino alla zona prossimale.

4 Morfologia e dimensioni

L'estremità distale è arrotondata, i bordi della punta sono rettilinei convergenti, la sua sezione è circolare, il fusto è levigato dalla punta fino alla parte prossimale esclusa la superficie più estrema, l'epifisi è spaccata longitudinalmente. La lunghezza totale è di 12,2 cm.



Tav. X. Punteruolo su radio di *Bos* reperto: 239

P3e punteruolo su radio-ulna di *Bos*

1 Definizione

È un unico punteruolo realizzato su porzione longitudinale di un radio e un'ulna saldati di *Bos*, il cui interstizio tra le due parti anatomiche ha avuto probabile funzione di cruna di grosso ago per cucire reti da pesca. L'estremità prossimale è in parte levigata, la punta curva leggermente a destra e il fusto sulla faccia dorsale è naturale (Tav. XI).

2 Materia prima

Lo strumento AP3e2g (reperto: 315), è stato realizzato su porzione mediale di radio-ulna di *Bos* perfettamente saldati, ragione per cui l'animale al momento della morte era di età adulta.

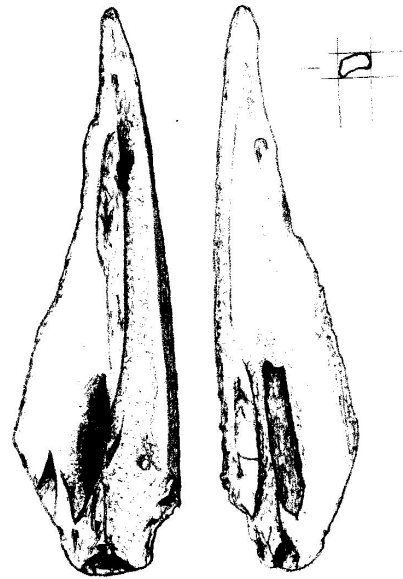
3 Tecnologia

La sequenza tecnica per la confezione di questo strumento comprende:

1. la percussione diretta o indiretta per il distacco della porzione longitudinale.
2. l'affilatura della punta mediante abrasione e levigatura sulla zona distale.
3. l'accomodamento dell'estremità prossimale per percussione.

4 Morfologia e dimensioni

L'estremità distale è mancante, i bordi della punta sono convessi irregolari, la sua sezione è convesso-concava, il fusto sulla faccia dorsale è naturale sulla zona distale e lustro sulla zona medio-proximale, l'epifisi è stata accomodata per percussione diretta. La lunghezza totale è di 8,7 cm e il foro tra radio e ulna è lungo 2,4 cm.



Tav. XI. Punteruolo su radio-ulna di *Bos* reperto: 315

P3f punteruolo su osso piatto

1 Definizione

Sono 2 frammenti distali appuntiti su porzioni indeterminabili di osso piatto sezionati longitudinalmente sul lato sottile. Hanno entrambi i bordi e il dorso levigati e mancano della parte medio-proximale (Figg. 96, 97).

2 Materia prima

L'elevato grado di lavorazione e la frammentarietà dei punteruoli su osso piatto, non permette di stabilire se si tratta di costole scapole o ossa del cranio.

3 Tecnologia

La sequenza tecnica per la confezione di questi strumenti comprende:

1. la frattura trasversale della porzione di osso piatto per percussione.
2. la frattura longitudinale sul lato sottile dell'osso piatto.
3. l'abrasione e la levigatura dei profili sottili e per l'ottenimento della punta.

4 Morfologia e dimensioni

Le estremità distali di AP3fa e APfs sono rispettivamente acuminata e arrotondata, i bordi sono concavi e rettilineo-convessi, le sezioni sono ovali, i fusti sono levigati. Le lunghezze sono 4,5 e 6,4 cm.



Fig. 96. Punteruolo su osso piatto AP3fa reperto: 35 sett.B



Fig. 97. Punteruolo su osso piatto APfs reperto: 1128 sett.D

P3g punteruoli su osso lungo

1 Definizione

Sono 12 gli oggetti appuntiti realizzati su una porzione longitudinale di osso lungo, dal dorso spesso interamente levigato e mancanti dell'epifisi anatomica tranne che in un caso AP3g1sn (reperto: 724), il che ne impedisce il riconoscimento al livello di specie e di porzione anatomica (Tav. XII). Hanno tutti i bordi levigati sulla parte distale e, in alcuni casi, la levigatura si estende dalla punta alla zona prossimale: AP3g2ak, AP3g2s, AP3g1sn, AP3g2g AP3ga (reperti: 203, 196, 724, 727, 37).

2 Materia prima

I punteruoli sono tutti ricavati su osso lungo di ruminante, di cui la mancanza di epifisi e l'elevato grado di levigatura delle facce dorsali ne impedisce il riconoscimento anatomico, in tutti però è chiaramente visibile il canale midollare che ne permette l'identificazione quale porzione di osso lungo.

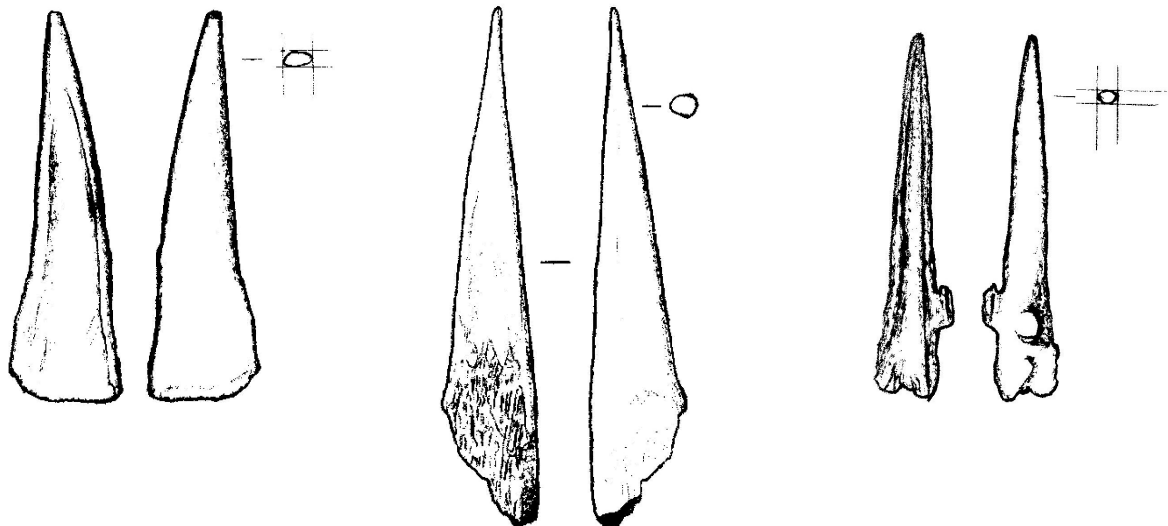
3 Tecnologia

La sequenza tecnica per la confezione di questi strumenti comprende:

1. la possibile ma non verificabile incisione longitudinale e la successiva percussione diretta o indiretta per il distacco della porzione desiderata.
2. l'affilatura della punta mediante abrasione e levigatura che spesso abbraccia la quasi totalità dei bordi dello strumento.

4 Morfologia e dimensioni

Le estremità distali sono acuminate, arrotondate e ogivali, i bordi delle punte sono rettilinei, convessi-convergenti e irregolari, rettilinei irregolari e convergenti, le sezioni delle punte sono circolare, piano-convessa, convesso-concava, sub-quadrangolare, ellittica. I fusti degli strumenti sono naturali, in alcuni casi levigati e in un caso AP3g2ak interamente lustro, le estremità prossimali sono spaccate trasversalmente, in 2 casi AP3g2g e AP3g2ag levigate e in un solo caso AP3g1sn spaccata longitudinalmente. Le lunghezze vanno da 5,2 a 9,2 cm e quando gli strumenti sono integri ed è possibile ricondurli ad uno dei tre ordini di lunghezza, essi appartengono quasi tutti al secondo, eccetto 2 casi che appartengono al primo.



Tav. XII. Punteruoli su osso lungo da sinistra AP3g2g, AP3g2ak, AP3g1sn, reperti: 727, 203, 724.

5 Traceologia

È stato possibile effettuare le analisi al SEM soltanto sulla punta di AP3g2ak (reperto: 203), che oltre ad essere perfettamente integra presenta una superficie interamente lustra e pulita da incrostazioni che altrimenti ne impedirebbero una corretta osservazione. Su di essa si ripete, quasi allo stesso modo, la sequenza zonale riscontrata sui reperti 1129, 1140, 1190, anche se le tracce d'uso risultano molto lievi e quasi impercettibili e si individua un'unica zona su cui compaiono tracce d'uso. Sull'estremità distale la superficie è perfettamente lustra (Fig. 98), sulla zona mediale della punta compaiono lievissime tracce d'uso in forma di solchi trasversali e semi-obliqui, larghi e poco profondi, dalla sezione molto morbida (Fig. 99), sulla zona prossimale della punta compaiono profonde e numerose tracce di levigatura (*façonnage*) longitudinali rispetto all'asse dello strumento (Fig. 100).

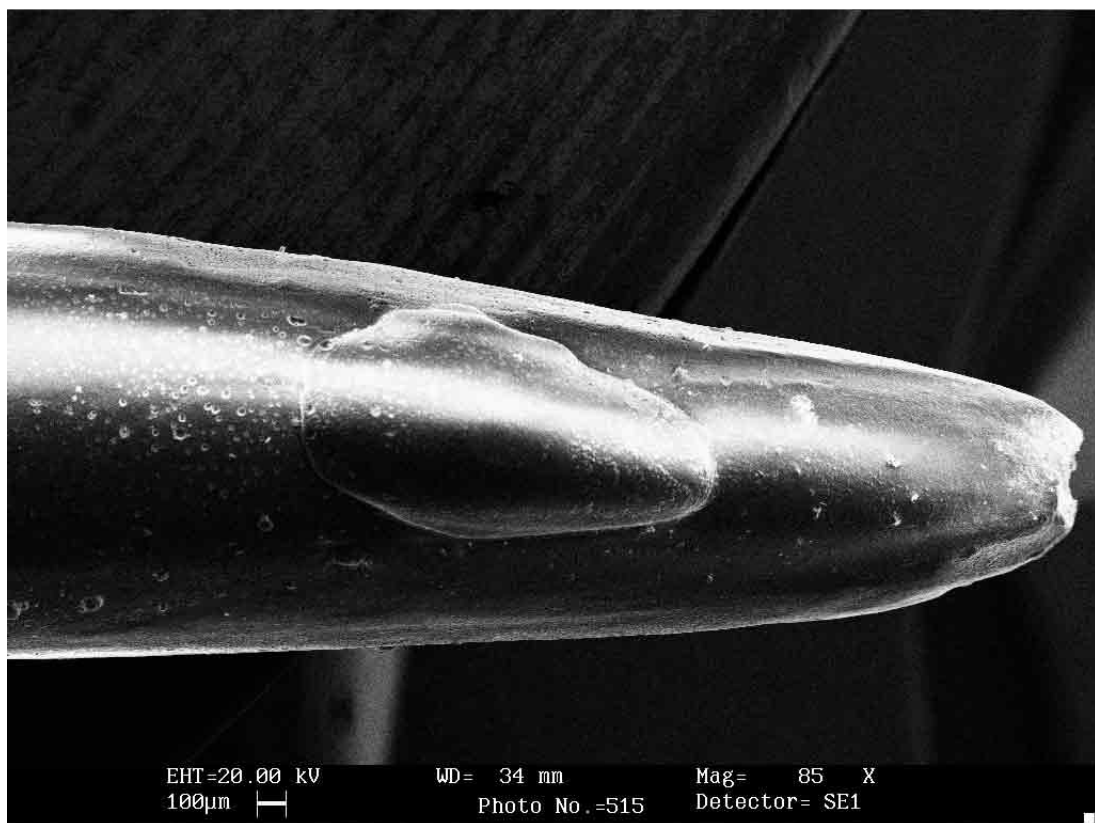


Fig. 98. Foto SEM punteruolo su osso spaccato o levigato su osso lungo: AP3g2ak, estremità distale.

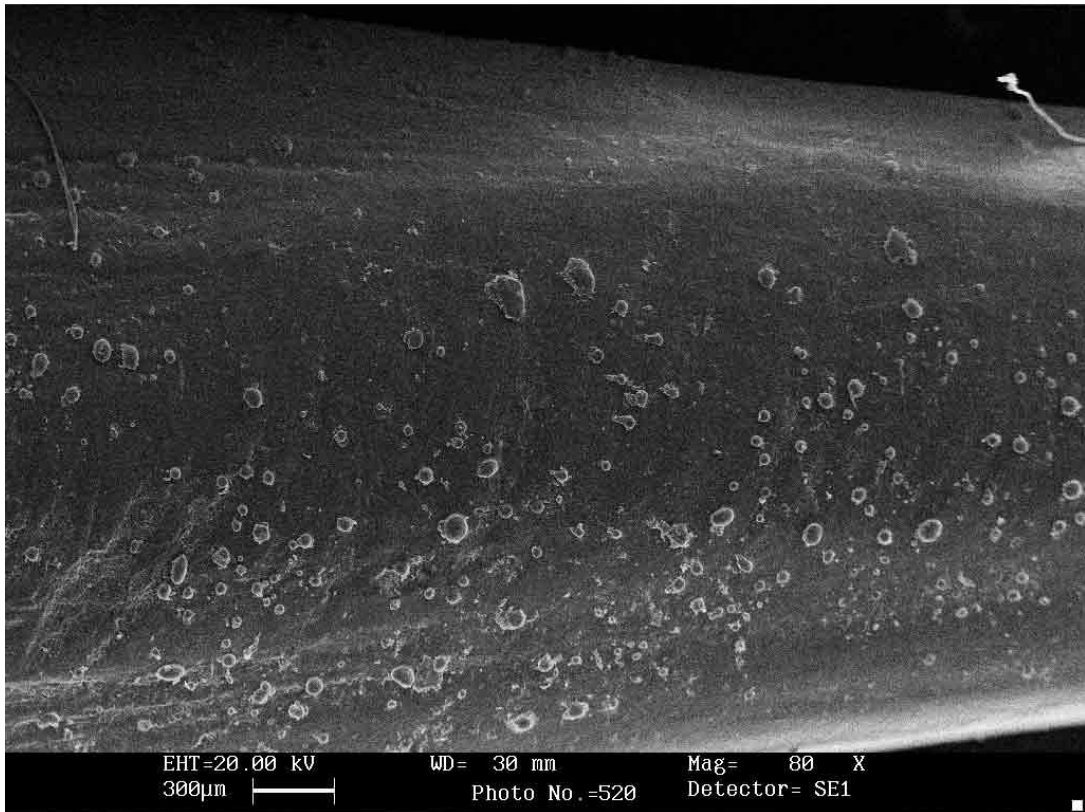


Fig. 99. Foto SEM punteruolo su osso spaccato o levigato su osso lungo: AP3g2ak, zona mediale della punta.

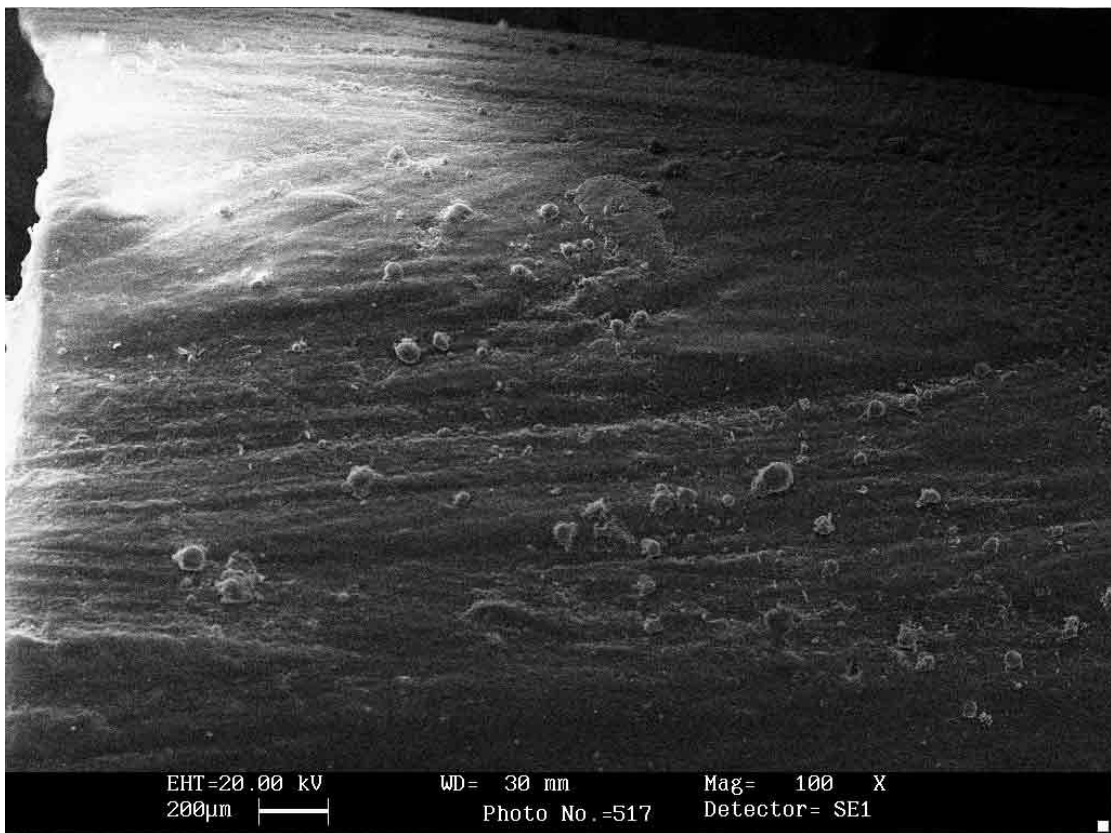


Fig. 100. Foto SEM punteruolo su osso spaccato o levigato su osso lungo: AP3g2ak, zona prossimale della punta.

P4 PUNTERUOLI SU OSSO INTERAMENTE LEVIGATO

1 Definizione

Sono 6 gli oggetti appuntiti realizzati su porzioni di ossa lunghe che hanno subito la levigatura dell'intera superficie, sebbene in alcuni casi sia ancora visibile la presenza del canale midollare. Si differenziano dalle punte soprattutto per le maggiori dimensioni e per l'impossibilità di essere immanicati a causa della loro morfologia prossimale (Tav. XIII).

2 Materia prima

Dato l'elevato grado di levigatura dei punteruoli, non è stato possibile identificare la specie e l'identità anatomica di appartenenza, in pochi casi, quando è visibile parte del canale midollare, è stato invece possibile stabilire con certezza che si tratta di ossa lunghe.

3 Tecnologia

La sequenza tecnica per la confezione di questi strumenti comprende:

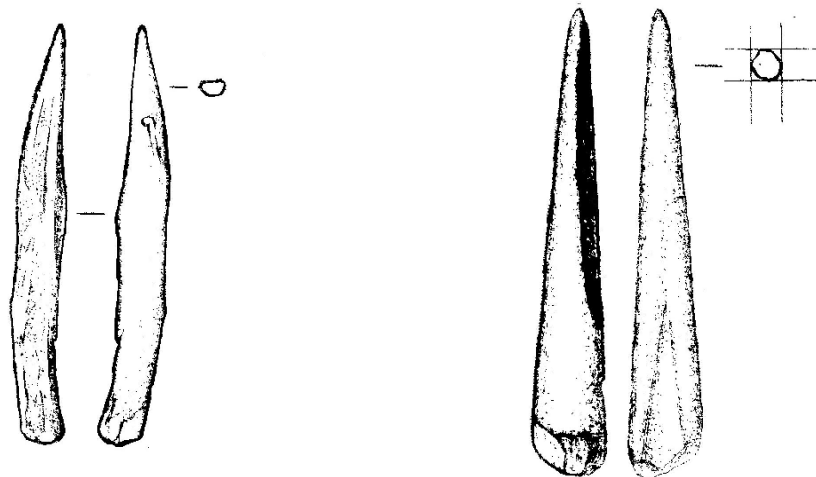
1. il distacco probabilmente accidentale della porzione longitudinale dovuto a percussione diretta, in alternativa è possibile che sia avvenuta una doppia incisione (cfr. p. 6) per estrarre una porzione longitudinale.
2. l'abrasione e la levigatura per la rifinitura degli strumenti, che sono sempre avvenute su tutta la superficie di essi compresa la parte prossimale.

4 Morfologia e dimensioni

Le estremità distali sono tutte arrotondate, una è mancante e due sono acuminata e ogivale, i bordi delle punte sono rettilinei-irregolari e convergenti, convessi e convesso-concavi, le sezioni sono piano convessa, circolare ed ellittica. I fusti sono tutti levigati, in un solo caso AP4-2ag è visibile la naturalezza del dorso, le estremità prossimali sono tutte levigate, solo in un caso AP4-2sk è rotta non intenzionalmente, spaccata trasversalmente in antico. Le lunghezze vanno da 8,0 a 9,1 cm appartenendo così al secondo ordine di lunghezza, in un caso AP4-1sg è lungo 6,8 cm.

5 Traceologia

Le tracce più evidenti sono state osservate su AP4-2k (reperto: 528), visibili al microscopio ottico. Si tratta di numerosi solchi di levigatura, longitudinali, paralleli, molto fitti e profondi dai bordi lievemente oblitterati dall'uso dello strumento (Fig. 101).



Tav. XIII. Punteruoli su osso interamente levigato da sinistra AP4-2ag, AP4-2og, reperti: 520, 1011.

P5 Punteruolo in legno

È un frammento distale di punteruolo interamente carbonizzato. Il materiale di origine vegetale (*Prunus*) su cui è stato prodotto lo rende del tutto anomalo per tecnologia e funzione rispetto all'industria su osso, tuttavia la forma e le dimensioni del frammento lo rendono notevolmente simile a molti degli strumenti della collezione. Per tali ragioni, pur nella sua particolarità, è stato considerato parte della collezione solamente a fini statistici. Il frammento distale, privo della punta, ha la sezione piano-convessa ed è lungo 3,7 cm (Fig. 102).

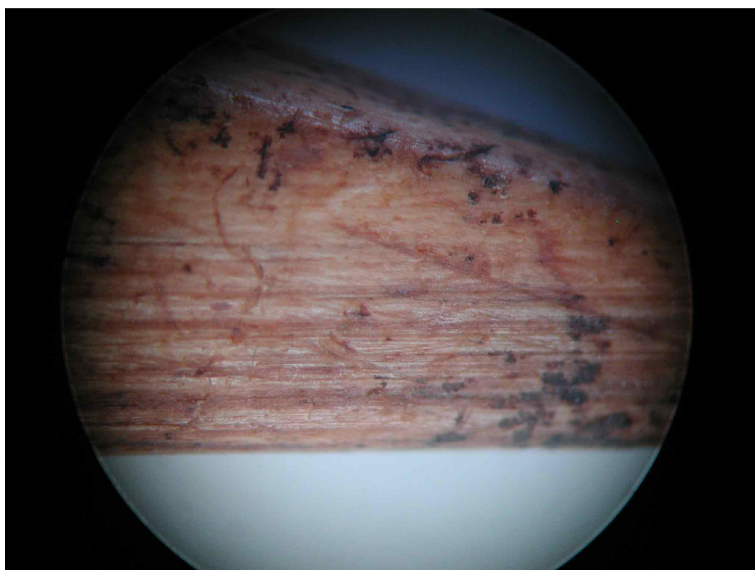


Fig. 101. Foto al microscopio ottico 20x, punteruolo su osso interamente levigato, AP4-2k reperto: 528.



Fig. 102. Punteruolo in legno, P5, reperto: 1029.

5.1.2 Punta

Oggetti appuntiti di varia morfologia, totalmente lavorati e di piccole dimensioni, la loro lunghezza supera di poco i 6 cm e sono provvisti di peduncolo o parte prossimale idonea all'immanicatura. In base alla determinazione anatomica e alle caratteristiche morfologiche si distinguono tre tipi di punta: **su osso lungo, con peduncolo laterale, su osso indeterminabile.**

B1 Punta su osso lungo

1 Definizione

Sono 7 oggetti realizzati su porzioni di osso lungo che hanno subito una levigatura su tutta la superficie, sebbene sia sempre presente parte del canale midollare che ne ha permesso il riconoscimento anatomico. Alcuni di essi presentano sulla zona prossimale, dei segni trasversali relativi alla loro immanicatura non meglio definibile (Tav. XIV).

2 Materia prima

Dato l'elevato grado di levigatura delle punte non è possibile stabilire la specie e l'identità anatomica di appartenenza.

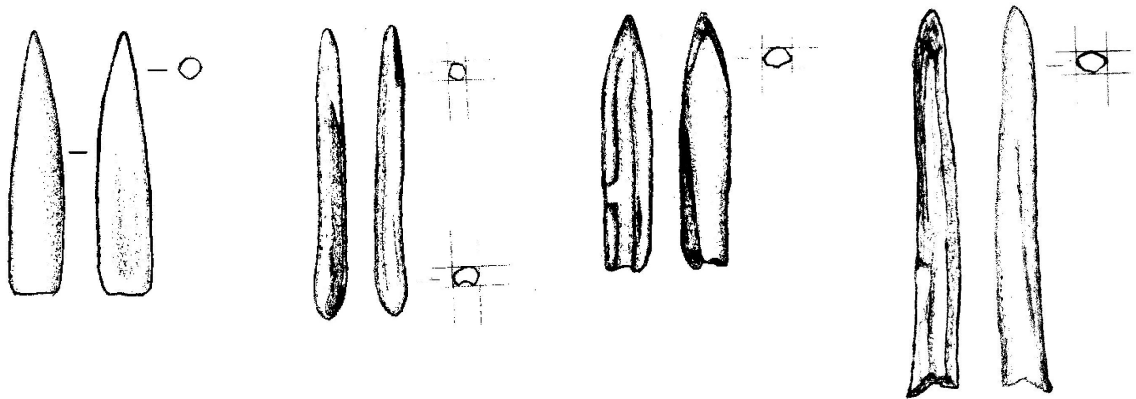
3 Tecnologia

La sequenza tecnica per la confezione di questi strumenti comprende:

1. il distacco probabilmente accidentale della porzione longitudinale dovuto a percussione diretta (cfr. p. 40).
2. in alternativa è possibile che sia avvenuta una doppia incisione (cfr. p. 6) per estrarre una porzione longitudinale.
3. la seghettatura trasversale della parte prossimale al fine di ottenere la lunghezza desiderata (Fig. 30).
4. l'abrasione e la levigatura per rifinire gli strumenti che sono sempre avvenute su tutta la superficie di essi, compresa la parte prossimale.

4 Morfologia e dimensioni

Le estremità distali sono quasi tutte arrotondate, 2 ogivali e una AB1bk (reperto: 36) ha la punta smussata. I bordi delle punte sono rettilineo-convessi, rettilinei convergenti, convessi-convergenti e irregolari, le sezioni sono sub-polygonale, ellittica, convesso-concava, piano-convessa e 2 circolari. I fusti sono tutti levigati tranne che per AB1bk e AB1o che presentano parte della faccia dorsale naturale, le estremità prossimali sono tutte levigate e in un paio di casi spaccate di traverso probabilmente in modo non intenzionale. Le lunghezze vanno da 3,5 a 6,1 cm.



Tav. XIV. Punta su osso lungo, da sinistra in alto: AB1sg, AB1bk, AB1og, AB1o, reperti: 34, 36, 75, 291.

5 Traceologia

La punta AB1sg presenta su tutta la zona distale delle tracce d'uso in forma di sporadici ma profondi e larghi solchi trasversali dalla sezione morbida e irregolare (Fig. 103). L'irregolarità della sezione dei solchi, della larghezza media di circa $100\ \mu$, è la stessa già riscontrata in altri casi, il solco è più accentuato sulla parte prossimale e più morbido su quella distale, il che indica un movimento rotatorio di perforazione su materiali morbidi non meglio identificabili. Spostando l'osservazione verso la zona mediale dello strumento, si notano profondi solchi obliqui di levigatura i cui spigoli superiori sono ammorbiditi probabilmente dal suo utilizzo (Fig. 104).

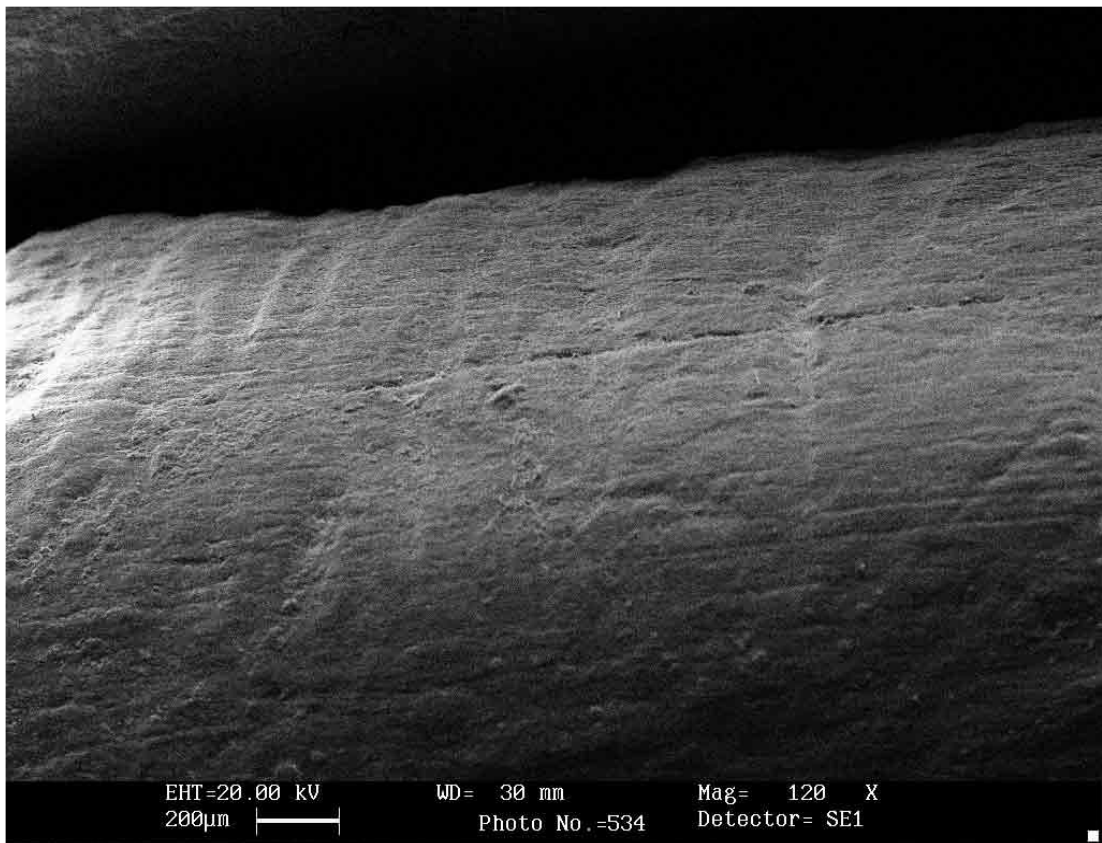


Fig. 103. Foto SEM punta su osso lungo: AB1sg, zona mediale della punta.

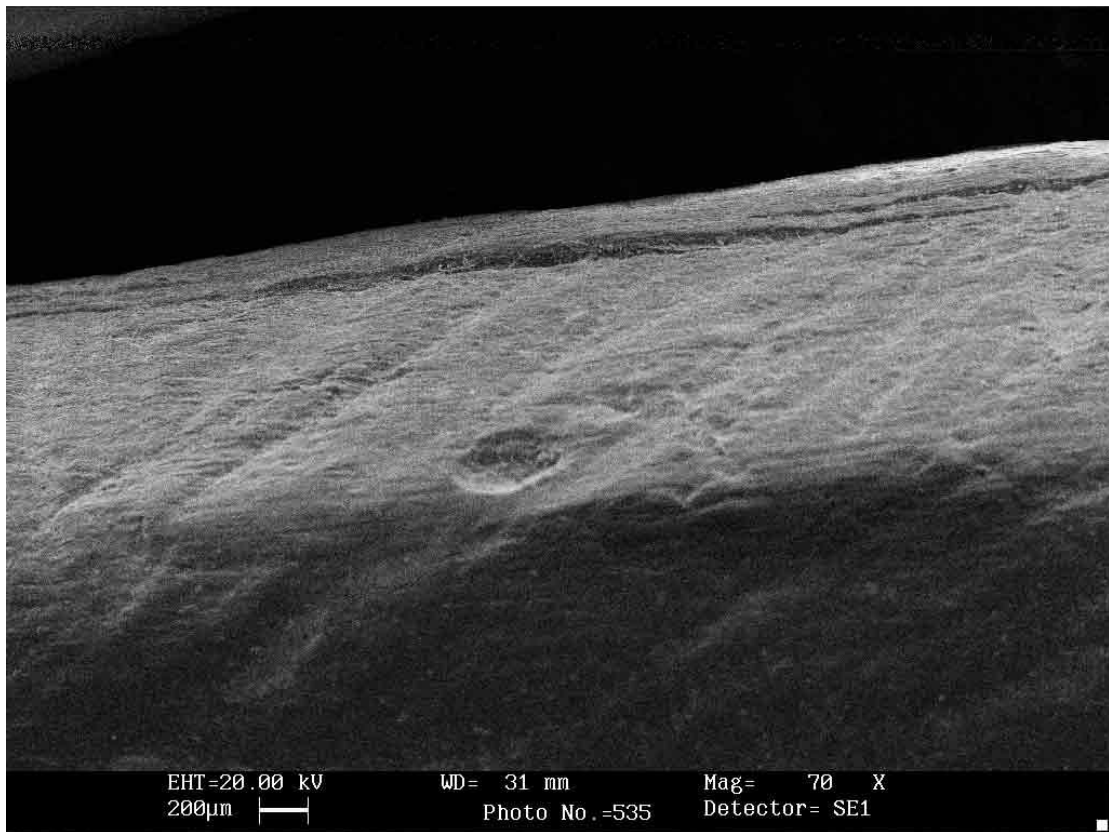


Fig. 104. Foto SEM punta su osso lungo: AB1sg, zona mediale dello strumento.

Sulla zona distale e mediale di AB1bk sono visibili lievi solchi trasversali, notevolmente diversi dal caso precedente (Fig. 105). I solchi sono perfettamente paralleli, molto frequenti, poco profondi e dal profilo aperto, e sono distribuiti in maniera piuttosto omogenea su tutta la superficie dorsale dall'estremità distale fino alla zona mediale dello strumento, il che lascia supporre un probabile utilizzo sul legno, ma il sicuro movimento rotatorio lasciato dalle regolari tracce trasversali non suggerisce alcun utilizzo specifico.

Infine, le tracce presenti sulla zona distale della punta AB1og si discostano ulteriormente da quelle fin qui osservate. I solchi trasversali presenti sulla porzione sono molto profondi (Fig. 106a), considerando la compattezza e resistenza dello strumento non è difficile che esso sia stato utilizzato per perforare materiali capaci di offrire maggiore resistenza, come ad esempio la pelle del maiale. Una conferma della maggior forza usata nell'utilizzo di questa punta può essere individuata nella corta e larga traccia obliqua presente sul bordo mediale (Fig. 106b), è un duplice solco dalla sezione squadrata con gli angoli del fondo di 90° e uno spessore nel complesso di circa 400 µ, dal modo in cui termina sembra essere stata prodotta da un unico movimento lanciato. Quest'ultima traccia ha fatto sorgere diversi dubbi sulla funzione dello strumento, non mancano in letteratura simili esempi di zagaglie.

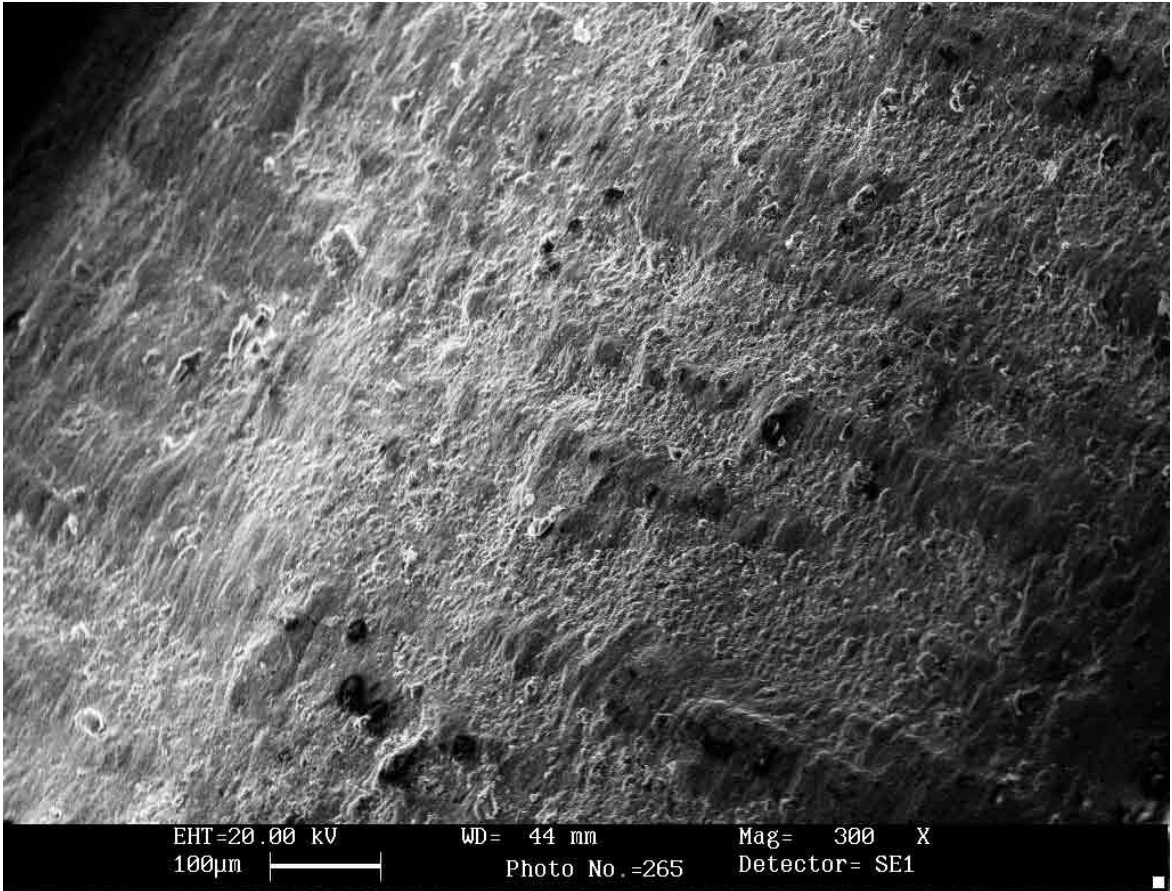


Fig. 105. Foto SEM punta su osso lungo: AB1bk, zona distale-mediale dello strumento.

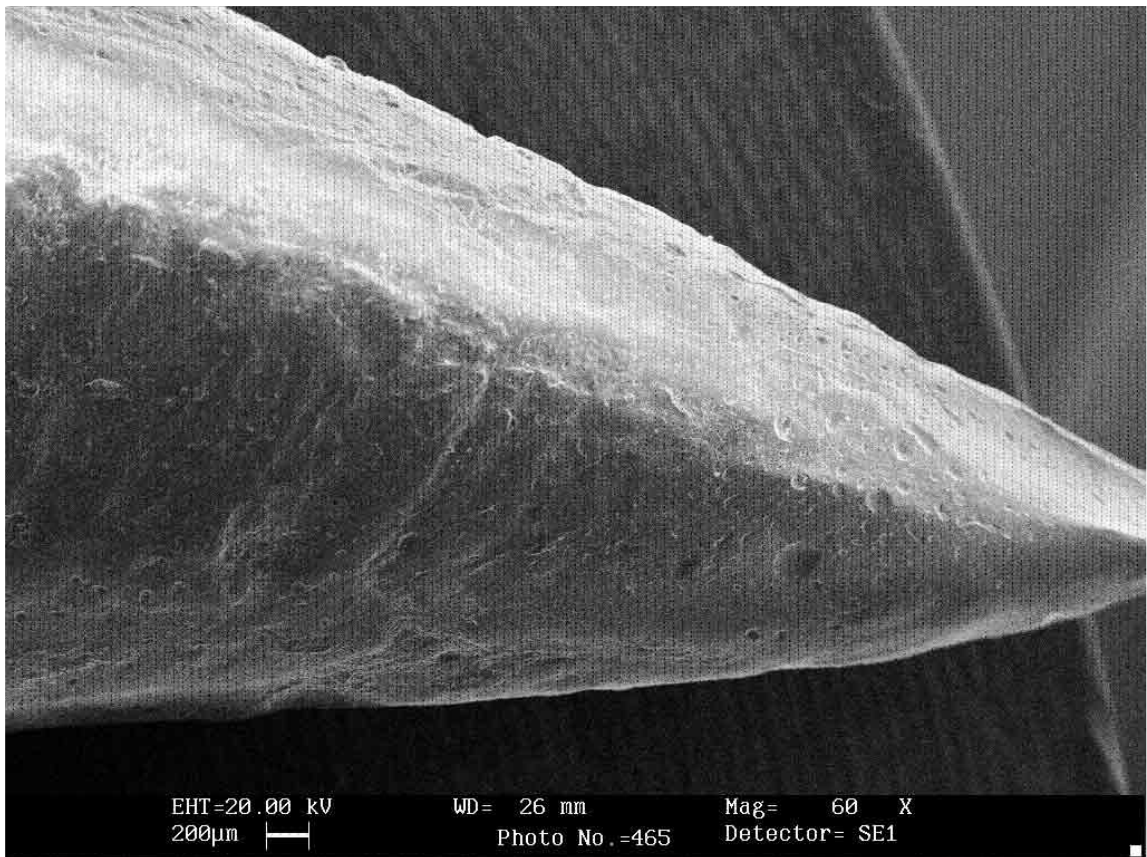


Fig. 106a. Foto SEM punta su osso lungo: AB1og, zona distale dello strumento.

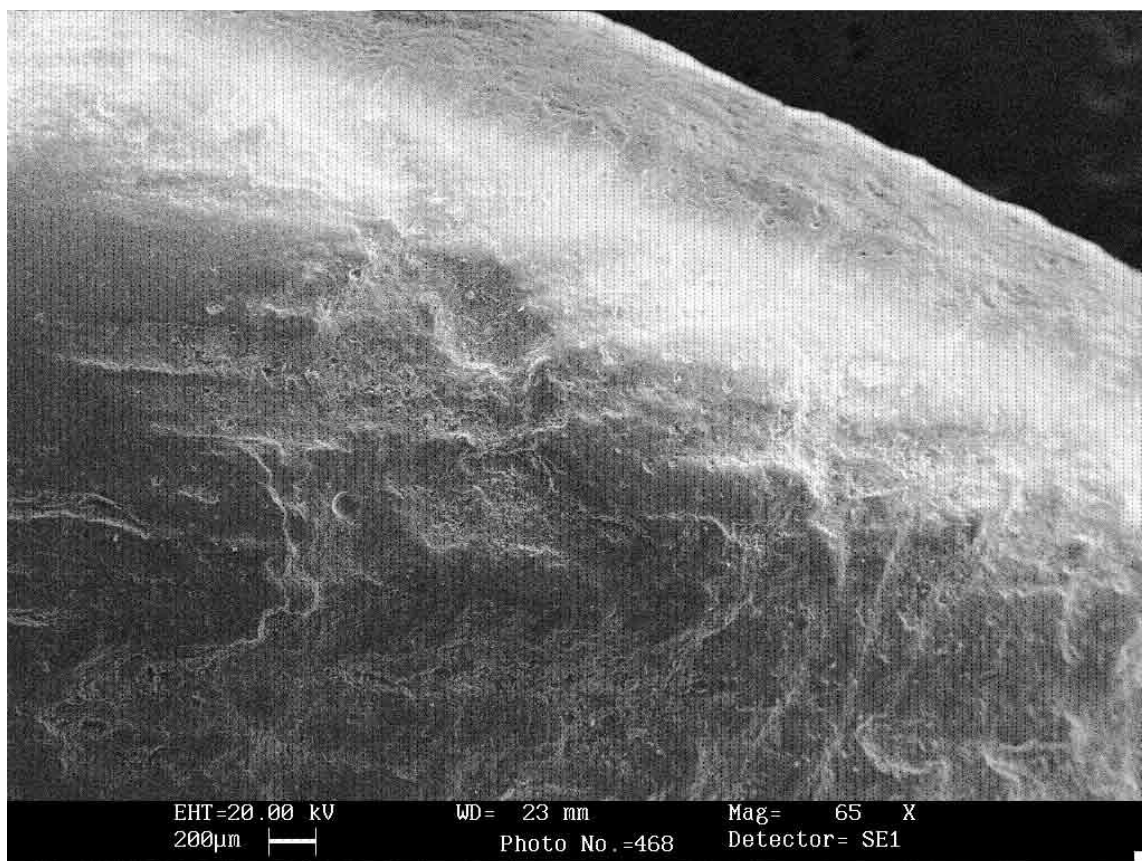


Fig. 106b. Foto SEM punta su osso lungo: AB1og, zona mediale dello strumento.

B1a Punta con peduncolo laterale

1 Definizione

È una sola punta, AB1ask (reperto: 47), realizzata su una porzione di osso lungo, che ha subito una levigatura su tutta la superficie. Si differenzia dalle punte su osso lungo per il prolungamento prossimale laterale, il quale è stato prodotto per l'inserimento nell'immanicatura, la creazione di un differente sub-gruppo per quest'oggetto è dovuta quindi a un criterio di carattere morfologico (Tav. XV).

2 Materia prima

Dato l'elevato grado di levigatura della punta, non è possibile stabilirne la specie e l'identità anatomica di appartenenza.

3 Tecnologia

La sequenza tecnica per la confezione di questo strumento comprende:

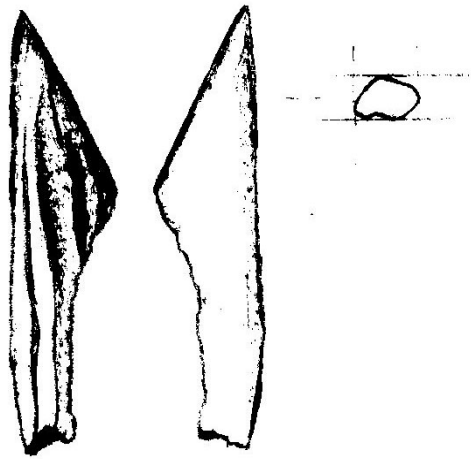
1. il distacco, probabilmente accidentale, della porzione longitudinale dovuto a percussione diretta (cfr. p. 40).
2. l'abrasione e la levigatura, per rifinire lo strumento, avvenuta su tutta la superficie compresa la parte prossimale.

4 Morfologia e dimensioni

L'estremità distale è arrotondata, i bordi della punta sono rettilineo-convessi irregolari, la sezione è poligonale, il fusto è levigato, l'estremità prossimale è spaccata trasversalmente in modo intenzionale, la sua lunghezza è di 4,2 cm.

5 Traceologia

Sull'estremità distale le tracce sono lievi e radi solchi diagonali, trasversali e longitudinali con andamento pluridirezionale (Fig. 107). Sulla zona mediale della punta le tracce rimangono sostanzialmente invariate (Fig. 108), divenendo solchi molto regolari, fitti e disposti diagonalmente sulla zona prossimale della punta (Fig. 109). L'eterogeneità delle tracce lascia supporre una polifunzionalità dello strumento immanicato.



Tav. XV. Punta con peduncolo laterale, AB1ask, reperto 47.

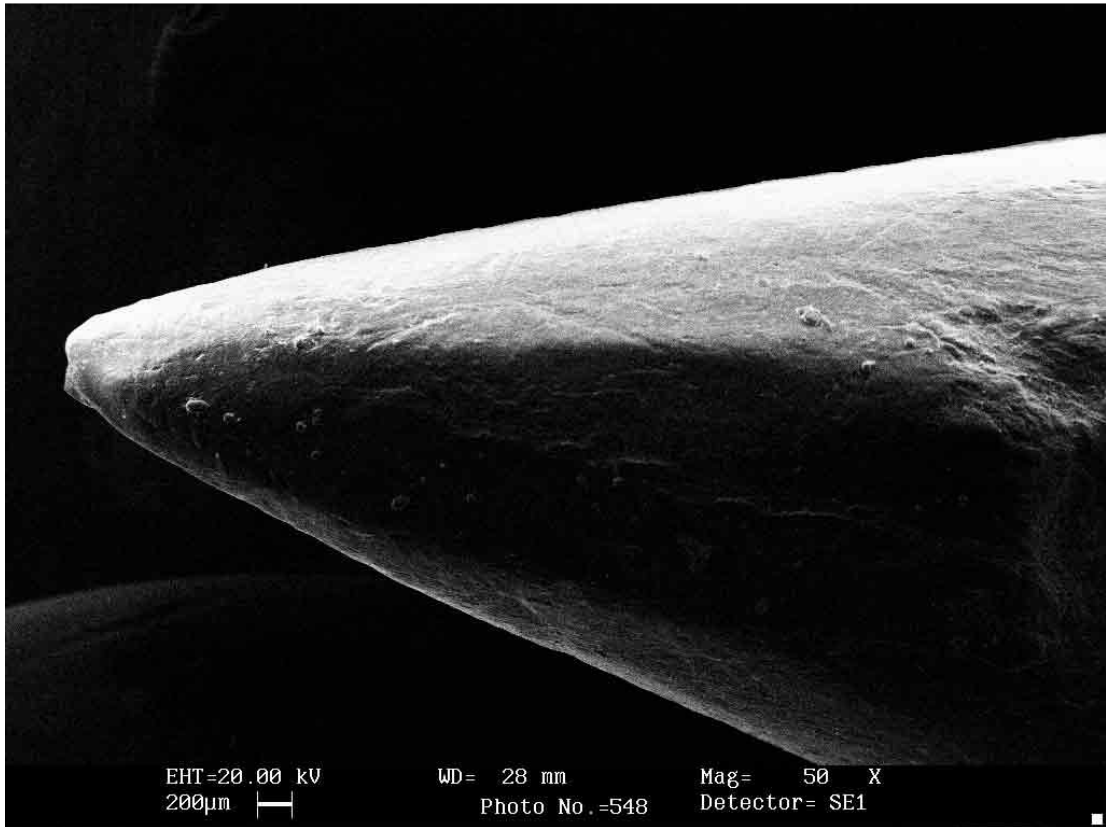


Fig. 107. Foto SEM punta su osso lungo: AB1ask, estremità distale della punta.

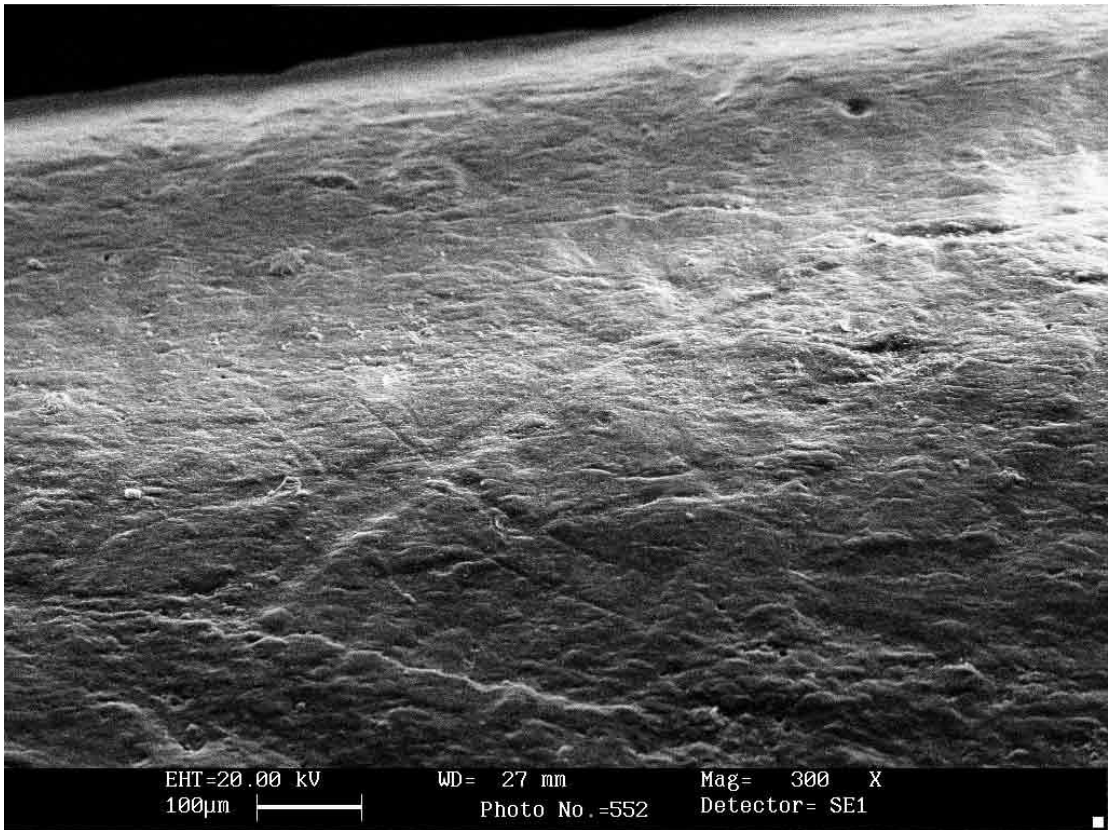


Fig. 108. Foto SEM punta su osso lungo: AB1ask, zona mediale della punta.

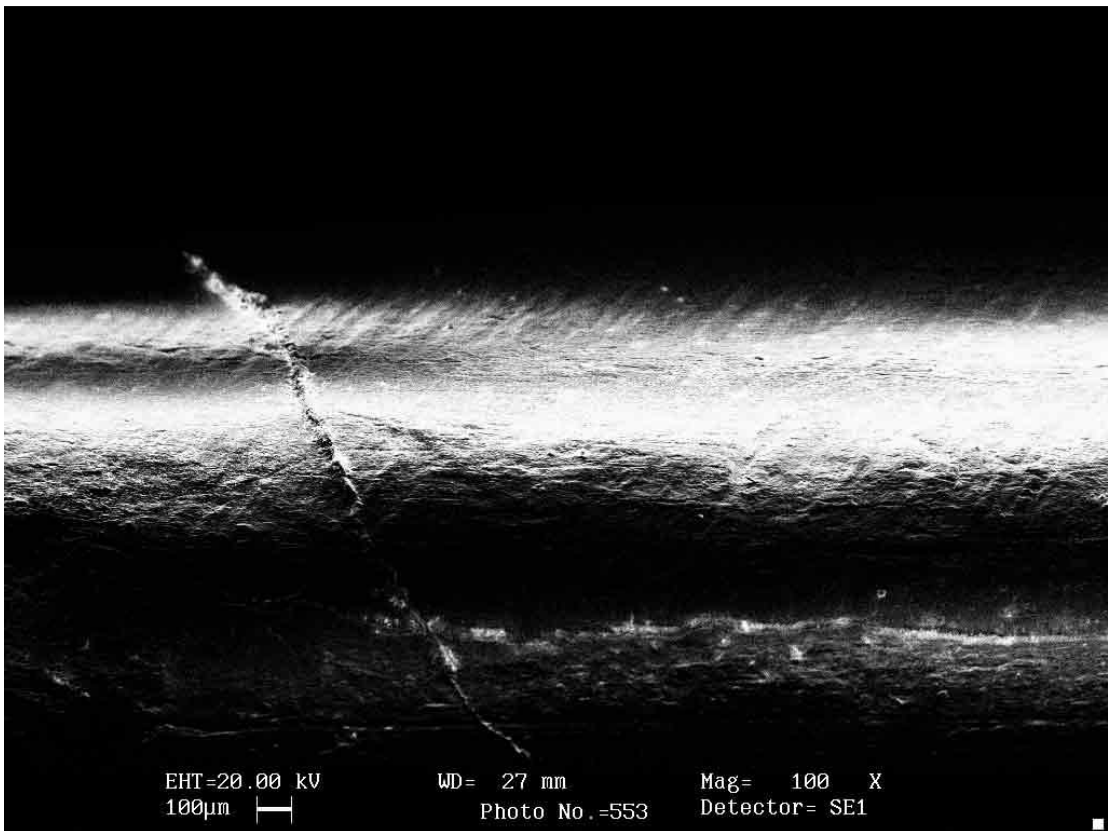


Fig. 109. Foto SEM punta su osso lungo: AB1ask, zona prossimale della punta.

B2 Punta su osso indeterminabile

1 Definizione

È un frammento distale realizzato su porzione di osso lungo che, per quanto possibile osservare, ha subito una levigatura su tutta la superficie al punto da renderne completamente impossibile l'individuazione dell'identità anatomica (Fig. 110).

2 Tecnologia

La sequenza tecnica per la confezione di questo strumento comprende:

1. il distacco probabilmente accidentale della porzione longitudinale dovuto a percussione diretta.
2. l'abrasione e la levigatura per rifinire lo strumento, avvenuta verosimilmente su tutta la superficie.

3 Morfologia e dimensioni

L'estremità distale è acuminata, i bordi della punta sono convessi, la sua sezione è piano-convessa. La lunghezza del frammento è di 3,4 cm.



Fig. 110. Punteruolo su osso indeterminabile, AB2a, reperto: 29.

5.1.3 Aghi

1 Definizione

Oggetti appuntiti, allungati e sottili, con il fusto dai bordi convergenti fino all'estremità distale ed una perforazione trasversale nella parte prossimale.

2 Tecnologia

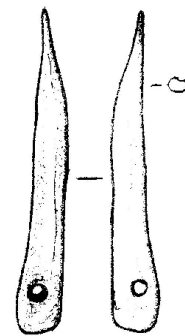
La sequenza tecnica per la confezione di questi strumenti comprende:

1. l'ottenimento della porzione longitudinale, e la sezione longitudinale in due sul lato sottile dell'osso piatto, per percussione o per taglio longitudinale (*sciage*).
2. la perforazione della cruna sulla parte prossimale per rotazione, con un perforatore litico su AC1g e AC2g (reperti: 527, 448) e la successiva levigatura del foro.
3. la perforazione per incisione longitudinale con uno strumento litico su AC1a (reperto: 275).
4. l'abrasione e levigatura effettuata sull'intera superficie dello strumento.

C1 Ago su osso lungo

1 Morfologia e dimensioni

Sono 2 aghi AC1g e AC1a (reperti: 527, 275), ottenuti su porzione di osso lungo e morfologicamente differenti (Tav. XVI). Il primo è integro e mostra chiaramente il canale midollare sulla faccia ventrale, ha punta sensibilmente curva verso sinistra e la sua estremità è mancante. I bordi della punta sono rettilineo-concavi, la sezione è ellittica, il fusto è levigato, la cruna circolare è svasata sul lato ventrale ed è posta lateralmente, sul lato prossimale destro, a meno di un centimetro dall'estremità prossimale dello strumento. Tutta la parte prossimale è levigata e presenta una bombatura sul lato destro, la sua lunghezza è di 7,8 cm. Il secondo ago è frammentario, manca dell'estremità prossimale ed è molto sottile, la sua larghezza è di 0,5 cm e la sua lunghezza di 4,9 cm. Nonostante le sue ridotte dimensioni, si intravede appena il canale midollare sulla faccia ventrale, ha la punta acuminata, i bordi rettilinei irregolari, la sezione ellittica, il fusto levigato, e la cruna centrale allungata longitudinalmente.



Tav. XVI. ago su osso lungo, AC1g, reperto: 527

2 Traceologia

Le tracce d'uso sulla zona distale di AC1g sono molto lievi, le tracce sull'estremità distale sono quasi inesistenti e diventano meglio visibili sulla zona mediale della punta, sulla quale compaiono rari e brevi solchi multidirezionali, dalla sezione variabile ma sempre piuttosto morbida, a confermarne la sua funzione di ago piuttosto che di perforatore (Fig. 111). Lungo tutto il bordo destro del campione sono invece chiaramente visibili tracce dovute all'incisione longitudinale (*sciage*), effettuata per ottenere il supporto in forma di profondi solchi longitudinali, rettilinei, paralleli e dal profilo a V. Tali solchi sono stati prodotti da un incisore litico e per nulla obliterati dalla bassa forzatura dell'attività di penetrazione dell'ago (Fig. 112).

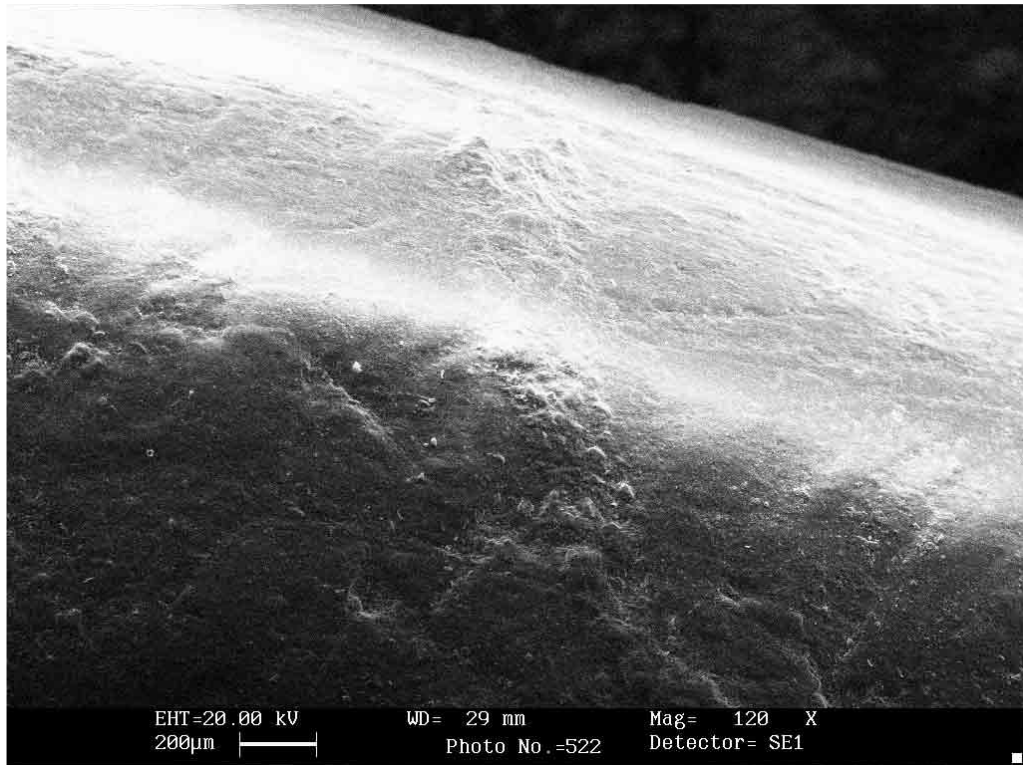


Fig. 111. Foto SEM Ago su osso lungo: AC1g, zona mediale della punta.

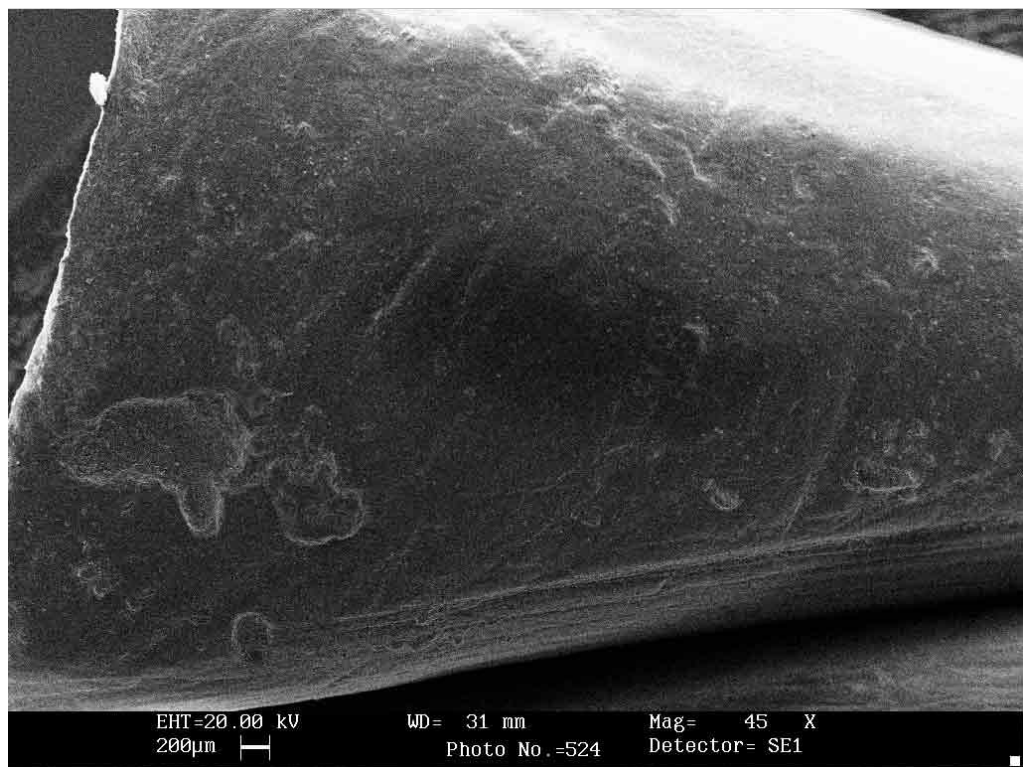


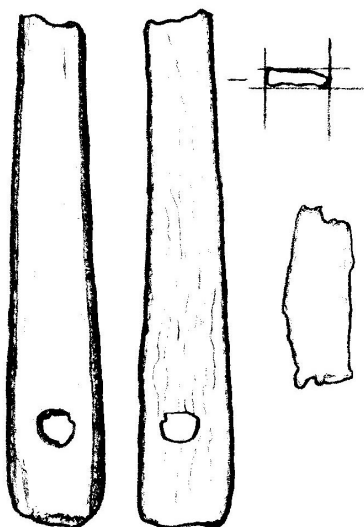
Fig. 112. Foto SEM Ago su osso lungo: AC1g, zona prossimale della punta.

C2 Ago su osso piatto

1 Morfologia e dimensioni

È un solo ago AC2g (reperto: 448), di cui si conserva la sola porzione medio-prossimale (Tav. XVII), il supporto è stato sezionato in due longitudinalmente sul lato sottile dell'osso piatto lasciando ben visibili, anche se leggermente levigate, le tipiche venature interne alle ossa piatte. Il fusto sulla faccia dorsale è interamente

levigato, la cruna è centrale e di forma circolare ed è leggermente svasata sulla faccia dorsale, il che indica che la perforazione per rotazione è avvenuta su questo lato.



Tav. XVII. ago su osso lungo, AC2g, reperto: 448.

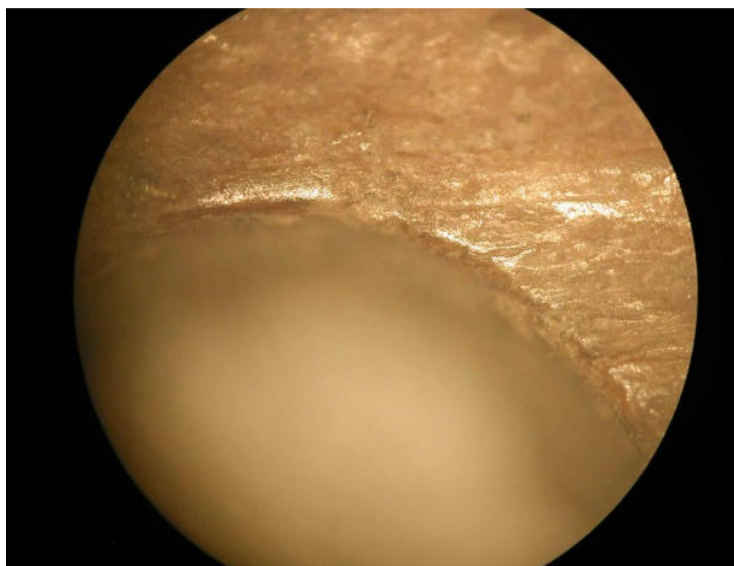


Fig. 113. Foto al microscopio metallografico 20x, Ago su osso piatto: AC2g, reperto: 448.

2 Traceologia

L'immagine al microscopio metallografico dei bordi della cruna, mostra che sono assenti i tipici solchi circolari e perfettamente paralleli lasciati dalla perforazione rotatoria con uno strumento litico puntuto (Fig. 113). La superficie lustra di tali bordi, indica che a seguito della perforazione è avvenuta la levigatura della cruna e/o il lustro subito dal continuo sfregamento del filo vegetale al suo interno a seguito di un prolungato utilizzo dell'ago.

5.2 ARROTONDATI

Questa famiglia raggruppa quegli strumenti che presentano la parte attiva arrotondata e priva di spigoli. La parte attiva si trova su una sola estremità o può estendersi sui bordi e su parte della superficie dello strumento, in base al gruppo tipologico di appartenenza. I tipi che compongono questa famiglia coincidono in linea generale con alcuni di quelli proposti da Camps Fabrer⁴² e utilizzati dalla maggior parte degli autori. A seguito dell'osservazione dei materiali presenti in letteratura e in base a criteri di carattere morfologico e tecnico, sono stati differenziati al suo interno tre gruppi tipologici primari: **spatole**, **lisciatoi** e **scalpelli**. Sono stati poi differenziati, all'interno dei tipi, alcuni sub-tipi in base all'identità anatomica di appartenenza, di cui per il momento soltanto i lisciatoi presentano due diversi ordini, **lisciatoi su tibia di Ovis vel Capra** e **lisciatoi su osso lungo**.

5.2.1 D1 Spatole su osso piatto

1 Definizione

Oggetti allungati dalla sezione piana che presentano i bordi arrotondati e una evidente levigatura sulla faccia dorsale (Tav. XVIII).

2 Materia prima

L'elevato grado di lavorazione non permette di stabilirne la porzione anatomica e la specie di appartenenza, ma soltanto la generica attribuzione di osso piatto.

3 Tecnologia

La sequenza tecnica per la confezione di questi strumenti comprende:

1. l'ottenimento della porzione longitudinale, e la sezione longitudinale in due sul lato sottile dell'osso piatto, per percussione o per taglio longitudinale.
2. la totale abrasione e levigatura dell'intero strumento.

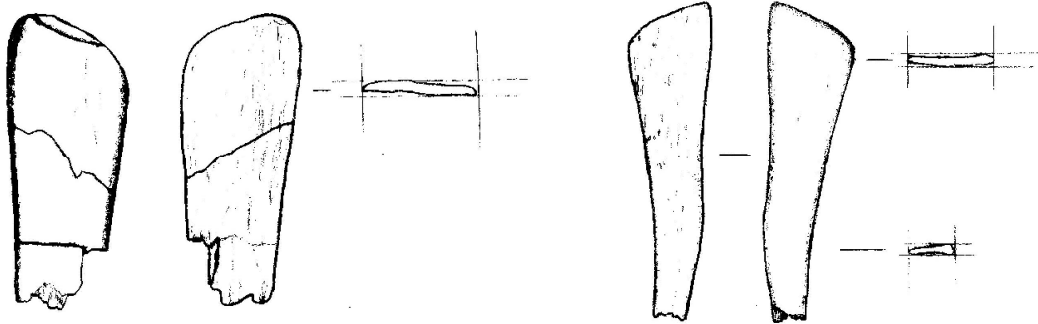
⁴² "L'Industrie en os et bois de cervide durant le Néolithique et l'Age des Métaux" (CAMPS FABRER 1979) e "Fiches Typologiques de l'Industrie osseuse préhistorique Cahier VIII biseaux et tranchants" (CAMPS FABRER 1998).

4 Morfologia e dimensioni

Entrambe le spatole mancano della parte prossimale, i supporti sono stati sezionati in due longitudinalmente sul lato sottile dell'osso piatto lasciando ben visibili, anche se levigate, le tipiche venature interne alle ossa piatte. Il fusto sulla faccia dorsale è interamente levigato e SD1 (reperto: 827), presenta le estremità degli angoli distali molto più arrotondate rispetto alle stesse di SD1 (reperto: 179). Le loro lunghezze e larghezze massime sono rispettivamente di 5,9 e 2,4 cm per la prima spatola e di 6,6 e 1,8 cm per la seconda, il loro spessore è di 0,3 cm in entrambi i casi.

5 Traceologia

Le immagini al SEM delle superfici delle spatole, (cfr. p. 20), mostrano che la spatola SD1 (reperto: 827) è quasi totalmente priva di tracce tranne che sulla zona prossimale sinistra su cui si osservano solchi molto lievi, morbidi, della larghezza di 100 μ ed oltre, ed hanno più direzioni (Fig. 50). La precisa natura di tali deboli tracce rimane incerta, è certo però che esse sono il risultato di un uso su materiali molto morbidi. Sulla spatola SD1 (reperto:179) invece le tracce sono più numerose e presenti su tutta la superficie attiva, anche qui i solchi sono pluridirezionali ma di due differenti tipologie. Sono visibili rari solchi dal profilo morbido del tutto simili ai solchi osservati nel caso precedente, e altri perfettamente rettilinei, di maggiore lunghezza e con un profilo dagli angoli più netti, che sembrano essere il sicuro risultato dell'azione di materiali duri, di queste tracce rimane però difficile stabilire se si tratti di tracce d'uso o di *façonnage* (Fig. 114).



Tav. XVIII. Spatole su osso piatto, SD1, SD1, da sinistra reperti: 827, 179.

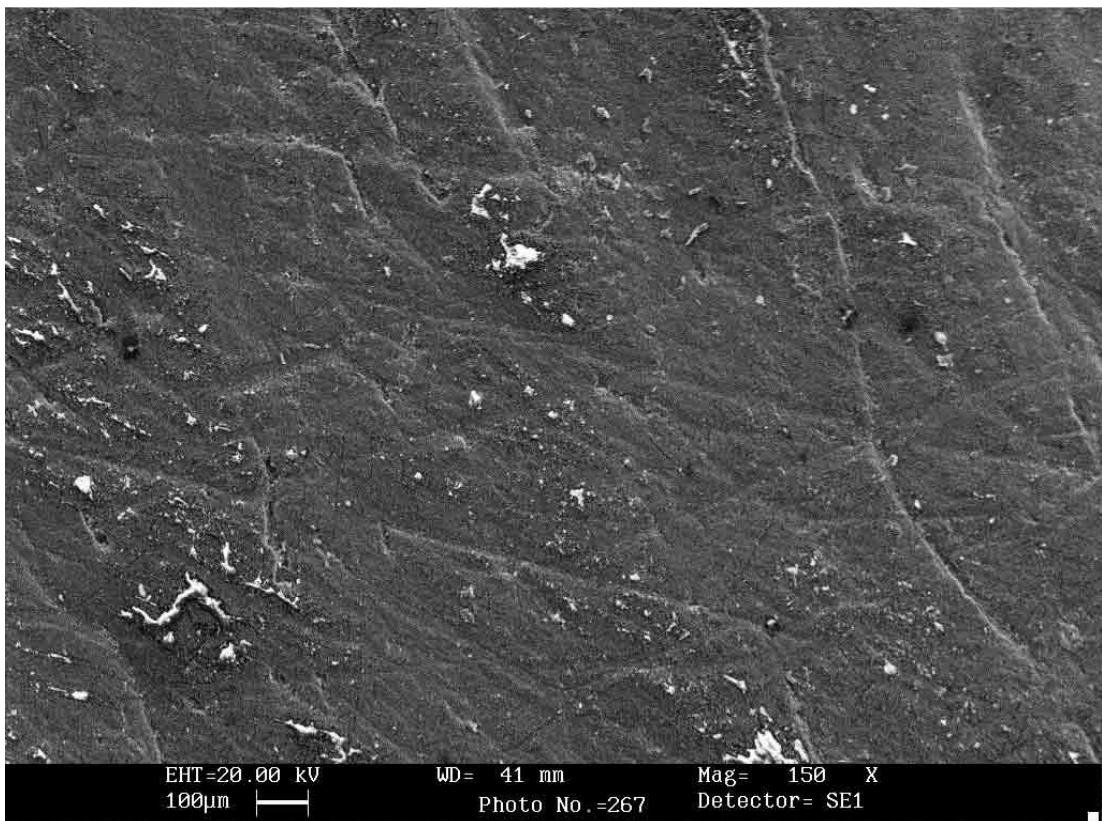


Fig. 114. Foto SEM Spatola su osso lungo: SD1, zona mediale della parte attiva.

5.2.2 Lisciatoi

L1 Lisciatoi su tibia di *Ovis vel Capra*

1 Definizione

Sono 2 oggetti allungati SL1-3sl e SL12sl (reperti: 946, 310), realizzati su tibia di *Ovis vel Capra* che conservano un'epifisi intera sulla parte prossimale ed hanno la parte attiva distale arrotondata (Tav. XIX).

2 Materia prima

Dei due lisciatoi, SL1-3sl è stato realizzato su epifisi medio-distale e SL12sl è stato realizzato su epifisi medio-prossimale di tibia di *Ovis vel Capra*, di cui non è stato possibile stabilire le età degli animali al momento della morte, a causa della profonda levigatura presente su entrambe le epifisi.

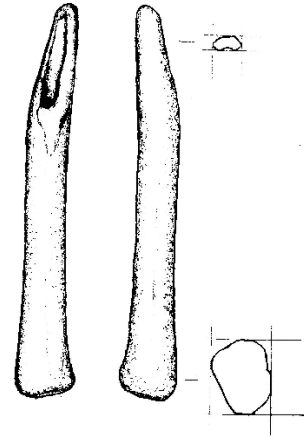
3 Tecnologia

La sequenza tecnica per la confezione di questi strumenti comprende:

1. l'eliminazione di una epifisi per percussione.
2. la levigatura della parte attiva, che nei due casi abbraccia la totalità della zona distale.
3. l'abrasione e la levigatura delle epifisi per facilitarne l'impugnatura.

4 Morfologia e dimensioni

Le estremità distali sono arrotondate, i bordi delle parti attive sono rettilinei convergenti e irregolari, le sezioni sono convesso-concave, i fusti sono naturali e l'epifisi levigate. Le lunghezze totali sono di 10,9 cm per SL1-3sl e di 9,5 cm per SL12sl.



Tav. XIX. Lisciatore su tibia di *Ovis vel Capra*, SL1-3sl, reperto: 946

L2 Lisciatoi su osso lungo o altro

1. Definizione

Sono 2 oggetti allungati SL2t e SL2s (reperti: 778 e 1112), realizzati su porzione di osso lungo e di osso indeterminabile e dalla parte attiva arrotondata. Sono entrambi frammentari, mancanti della porzione medio-prossimale (Tav. XX).

2 Materia prima

Dei due lisciatoi, SL2t è stato realizzato su una porzione di osso lungo non meglio determinabile e SL2s è stato realizzato su una porzione di osso indeterminabile a causa dell'elevato grado di levigatura.

3 Tecnologia

La sequenza tecnica per la confezione di questi strumenti comprende:

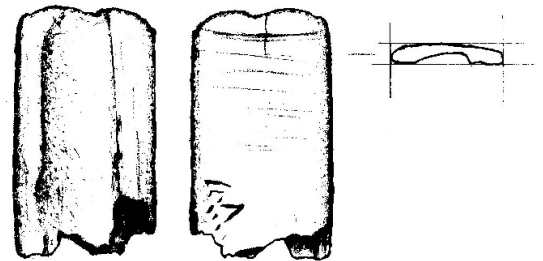
1. la possibile, ma non verificabile, incisione longitudinale e la successiva percussione diretta o indiretta per il distacco della porzione desiderata.
2. la levigatura della parte attiva che abbraccia tutta la parte distale, nel caso di SL2t, l'estremità distale è stata levigata al punto da affilarla, rendendone il profilo distale molto sottile.

4 Morfologia e dimensioni

L'estremità distale di SL2t è tagliente, i suoi bordi sono rettilinei, la sua sezione è convesso-concava, il suo fusto è levigato. L'estremità distale di SL2s è arrotondata, la sua sezione è ellittica, il suo fusto è lustrato al punto da obliterare l'eventuale presenza del canale midollare. Le lunghezze e le larghezze massime sono rispettivamente di 5,2 e 2,9 cm per SL2t e di 7,2 e 1,5 cm per SL2s.

5 Traceologia

Sulla faccia dorsale di SL2t sono presenti una serie di solchi sub-paralleli, tutti trasversali all'asse dello strumento (Fig. 115a). La sezione dei solchi presenta i bordi superiori con spigoli vivi e il fondo quasi sempre a V, la loro frequenza, che va incrementando progressivamente spostando l'osservazione verso la parte prossimale (Fig. 115b), indica un movimento ripetuto di andirivieni in senso trasversale dello strumento e la loro morfologia indica un uso su materiali duri. Si potrebbe pertanto ipotizzare per questo strumento una



Tav. XX. Lisciatore su osso lungo, SL2t, reperto: 778.

funzione di brunitoio per strumenti metallici, non mancano infatti in letteratura simili esempi. Tuttavia mancano precisi elementi diagnostici tali da rendere certa una simile affermazione.

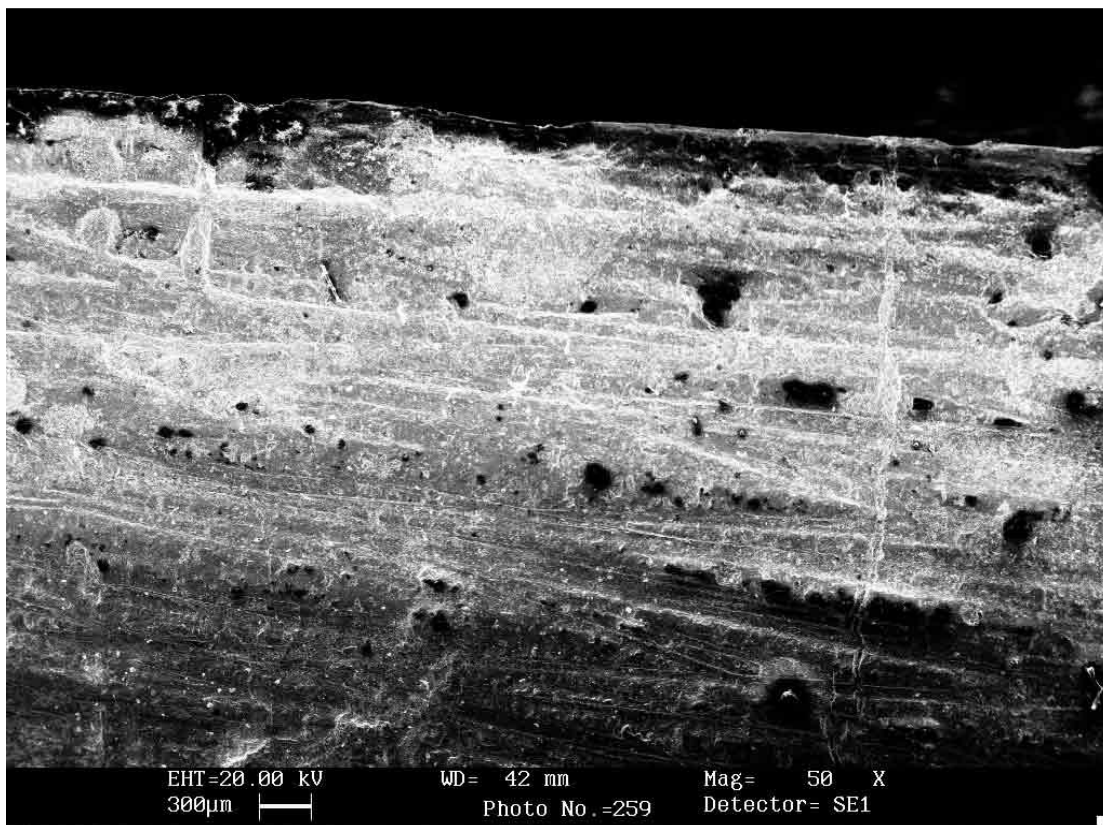


Fig. 115a. Foto SEM Lisciatoio su osso lungo: SL2t, estremità distale della parte attiva.

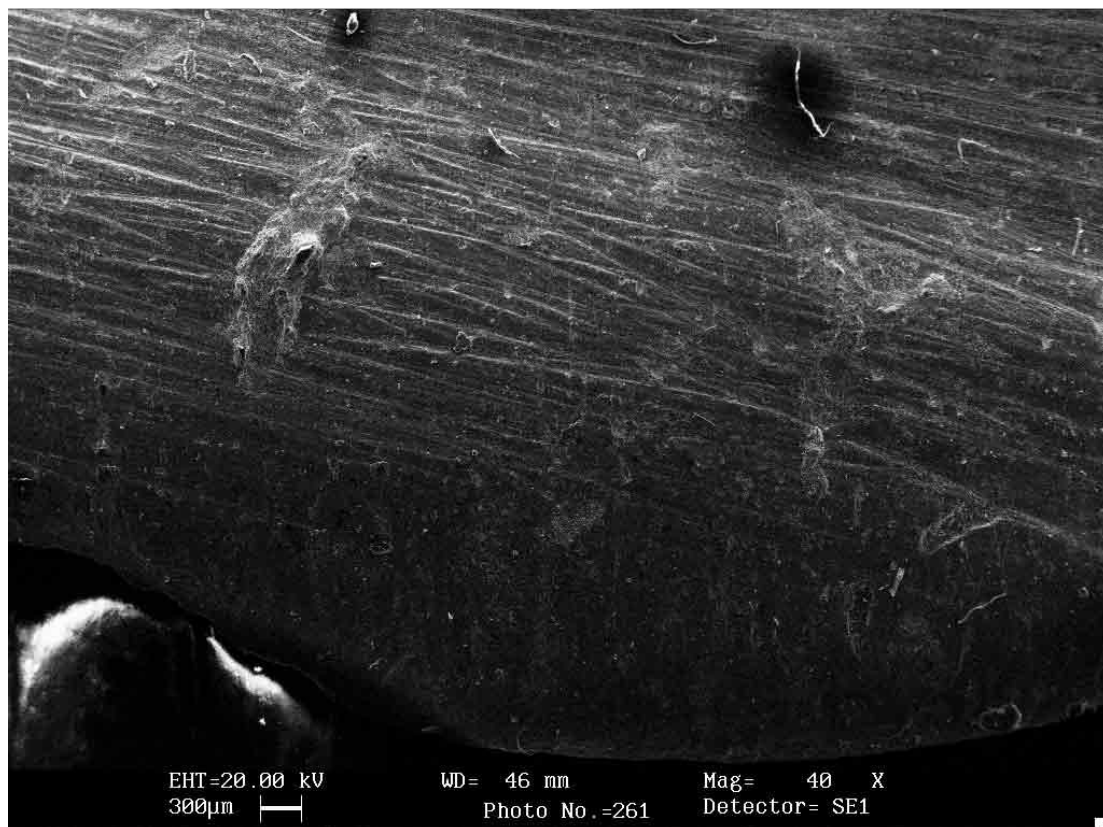


Fig. 115b. Foto SEM Lisciatoio su osso lungo: SL2t, estremità prossimale.

E1 Scalpello su metapodiale di *Bos*

1 Definizione

È un solo oggetto allungato SE1bl (reperto: 21) realizzato su metapodiale di *Bos* e spaccato in due longitudinalmente, che conserva un'epifisi sulla parte prossimale ed ha una smussatura sull'estremità distale (Tav. XXI).

2 Materia prima

Lo scalpello SE1bl è stato ottenuto da una porzione medio-prossimale di *Bos*, di cui non è possibile stabilire l'età dell'animale al momento della morte in quanto manca dell'estremità distale.

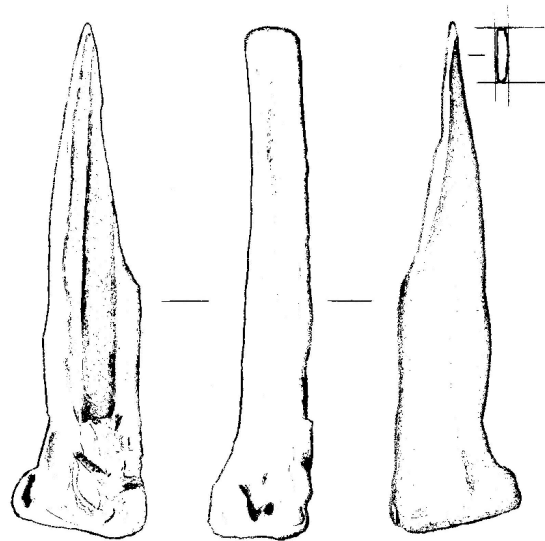
3 Tecnologia

La sequenza tecnica per la confezione di questo strumento comprende:

1. la probabile incisione longitudinale e la successiva percussione per il distacco della porzione desiderata.
2. la levigatura della parte attiva, che abbraccia la totalità della zona distale.
3. l'abrasione e la levigatura dell'epifisi per facilitarne l'impugnatura.

4 Morfologia e dimensioni

L'estremità distale è smussata, i suoi bordi sono rettilineo-concavi, la sezione è ellittica, il fusto è naturale, l'epifisi è resa piatta da levigatura per renderne confortevole la percussione, avvenuta probabilmente con la mano in quanto sono assenti intaccature da azione di percussori litici. Lo strumento è molto robusto, la sua lunghezza è di 12,6 cm e il suo spessore massimo è di 2,5 cm.



Tav. XXI. Scalpello su metapodiale di *Bos*, SE1bl, reperto: 21.

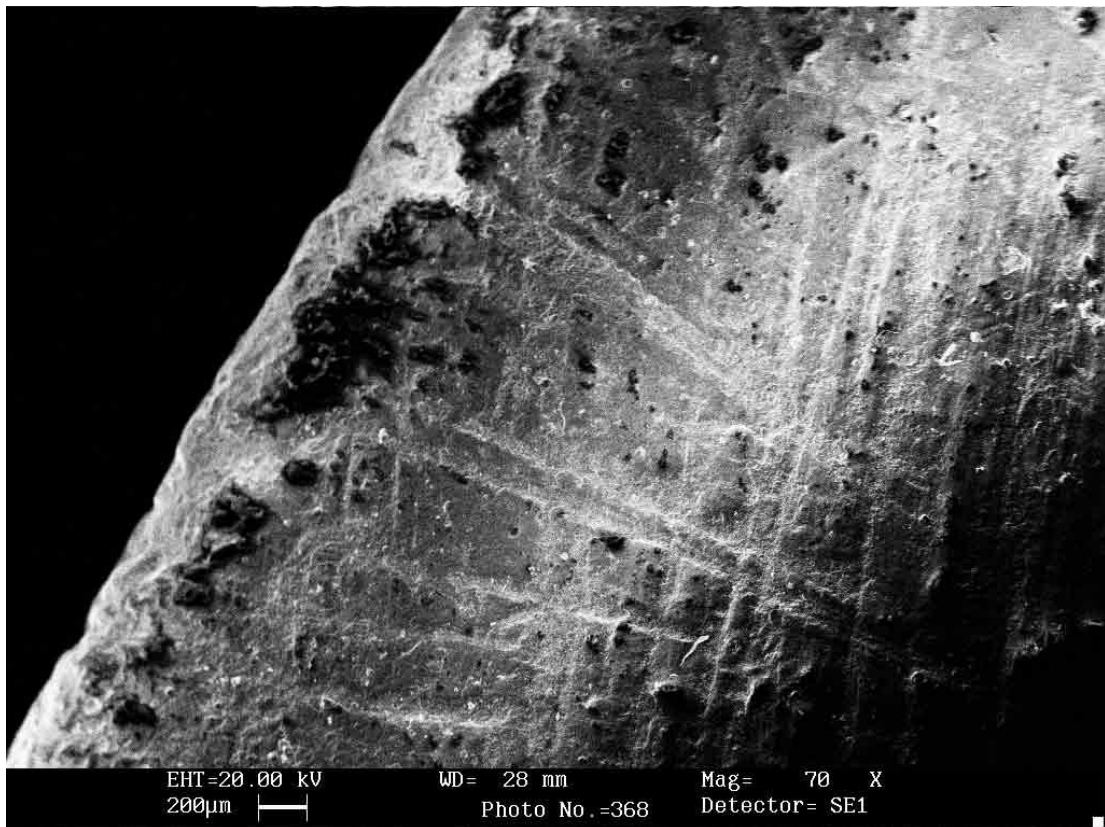


Fig. 116. Foto SEM Scalpello su metapodiale di *Bos*: SE1bl, estremità distale.

5 Traceologia

L'osservazione dell'estremità distale al SEM (Fig. 116), mostra un continuo logorio e diverse profonde intaccature lungo il profilo della smussatura che si prolungano con dei solchi longitudinali dalla sezione a U con il fondo arrotondato e i bordi superiori piuttosto spigolosi. Questi solchi, piuttosto brevi, terminano divenendo progressivamente meno profondi, ciò indica che è stato probabilmente percorso, per mezzo di percussione indiretta o in modo lanciato, per decorticare il legno o nella disossatura delle carcasse di animali. Sono presenti, verso la zona mediale della parte attiva, solchi trasversali paralleli dal profilo più sottile, dal fondo più angolato e i bordi superficiali apparentemente addolciti dall'uso dello scalpello. Queste ultime tracce sembrerebbero relative alla levigatura (*façonnage*) della parte distale dello strumento.

RICETTORI

Appartengono a questa famiglia due differenti gruppi tipologici, **tubi** e **manici**, la cui morfologia è tubolare e la parte attiva è il canale midollare appositamente preparato per contenere o trasportare ipoteticamente materiali differenti, alimenti, coloranti o piccoli oggetti nel primo caso o strumenti nel secondo.

T1 Tubi su diafisi femorale di *Ovis vel Capra*

1 Definizione

Sono 4 oggetti cilindrici dalla sezione sub-circolare realizzati su diafisi femorale di *Ovis vel Capra* e dalle pareti molto sottili, le cui epifisi sono state eliminate per incisione trasversale (Tav. XXII).

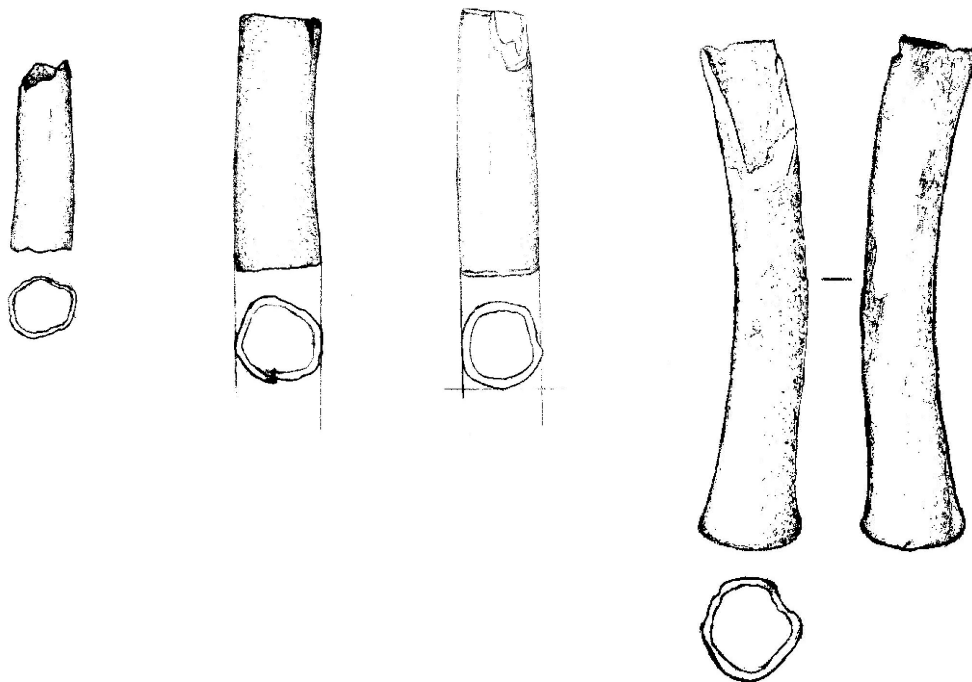
2 Materia prima

Il riconoscimento anatomico dei tubi è stato possibile grazie alla forma cilindrica della loro sezione, tipica dei soli femori nelle ossa lunghe dei ruminanti; la naturalezza dei fusti e le loro dimensioni ne hanno poi permesso l'identificazione della specie.

3 Tecnologia

La sequenza tecnica per la confezione di questi strumenti comprende:

1. l'eliminazione attraverso seghettatura trasversale di entrambe le epifisi o parte della diafisi.
2. lo sgrossamento e la pulitura del tessuto osseo spugnoso del canale midollare per penetrazione e rotazione probabilmente effettuata con un'asticella in legno.
3. la levigatura di entrambe le estremità precedentemente seghettate.



Tav. XXII. Tubi su diafisi femorale di *Ovis vel Capra*, RT1, da sinistra in alto reperti: 66, 721, 76, 97.

4 Morfologia e dimensioni

I tubi hanno tutti il fusto naturale e presentano delle parti mancanti per rottura sulle estremità tranne che in un caso RT1 (reperto: 721) il quale grazie alla sua integrità permette di osservare il profilo di entrambe le

estremità levigate in egual misura. Le lunghezze di tre di essi, sono di 4,3, 6,1 e 6,2 cm e le larghezze massime sono rispettivamente di 1,5, 1,9 e 1,9 cm, presentandosi sostanzialmente simili, soltanto RT1 (reperto: 97) è lungo 9,1 e largo 1,6 cm ed ha la forma curva tipica del femore presentando tutta la lunghezza dell'osso a cui sono state eliminate le sole epifisi. Una delle due estremità di questo tubo si slarga a mo' di tromba ed è stata tagliata e levigata a ridosso dell'epifisi, l'altra ha subito il distacco di una parte lunga 2 circa e larga 1,3 cm, la restante parte integra ha un profilo irregolare ed è forse semicombusto, il che lascia supporre un ipotetico utilizzo come soffiatoio. Le pareti di tutti i tubi sono spesse circa 2 millimetri o poco meno, motivo per cui anche in condizioni di osso fresco, e quindi più resistente, sarebbero troppo fragili per essere dei manici.

M1 manico su diafisi femorale di *Ovis vel Capra*

1 Definizione

È un solo oggetto semicilindrico dalla sezione a C, realizzato su diafisi femorale di *Ovis vel Capra*, le cui epifisi sono state eliminate per incisione trasversale (Tav. XXIII).

2 Materia prima

Il riconoscimento anatomico di RM1 (reperto: 26) è stato possibile grazie alla forma cilindrica della sua sezione tipica dei soli femori nelle ossa lunghe dei ruminanti, le sue dimensioni ne hanno permesso l'identificazione della specie quale *Ovis vel Capra*.

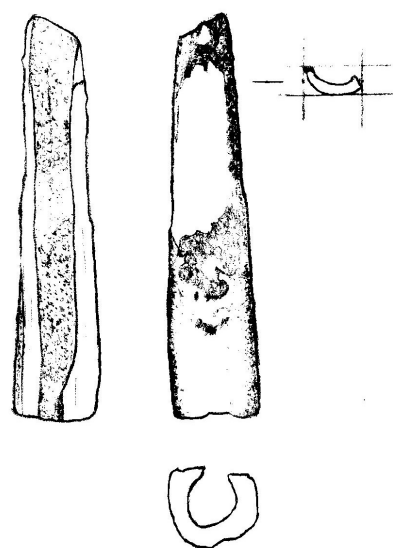
3 Tecnologia

La sequenza tecnica per la confezione di questo strumento comprende:

1. l'eliminazione attraverso seghettatura trasversale di entrambe le epifisi o parte della diafisi.
2. lo sgrossamento e la pulitura della spongiosa del canale midollare per penetrazione e rotazione probabilmente effettuata con un'asticella in legno.
3. la levigatura di entrambe le estremità precedentemente seghettate.
4. la sua spaccatura longitudinale pare sia avvenuta per percussione, ma potrebbe non essere stata intenzionale.

4 Morfologia e dimensioni

Il manico è mancante di un'intera parte longitudinale mostrandosi spaccato di netto. Sulla parte dorsale non ricoperta da incrostazioni appare levigato e l'estremità prossimale è segata trasversalmente. La sua integrità è incerta, è probabile tuttavia che la perfetta spaccatura longitudinale sia accidentale, in caso di rottura intenzionale la funzione rimarrebbe di dubbia interpretazione. Sull'estremità sottile, dalla sezione convesso-concava, non sono visibili tracce d'uso o di levigatura a causa della forte incrostazione che ne ricopre tutta la superficie. Anche se, pare sia stato assottigliato sulla faccia dorsale in maniera progressiva dalla zona mediale fino alla suddetta estremità, cosa che lascerebbe immaginare una sua diversa funzione, quest'oggetto rimane definibile come manico. La sua lunghezza è di 7,0 cm e la larghezza massima è di 1,5 cm.



Tav. XXIII. Tubo su diafisi femorale di *Ovis/Capra*, RM1, reperto: 26.

M2 manico su diafisi femorale indeterminabile

1 Definizione

È un unico oggetto cilindrico RM2 (reperto: 914), dalla sezione sub-circolare realizzato su diafisi femorale, il cui grado di lavorazione e le ridotte dimensioni non ne permettono l'identificazione della specie. Le epifisi e parte delle porzioni diafisiarie sono state eliminate per incisione trasversale (Tav. XXIV).

2 Tecnologia

La sequenza tecnica per la confezione di questo strumento comprende:

1. l'eliminazione attraverso seghettatura trasversale di entrambe le epifisi e parte della diafisi.
2. lo sgrossamento e la pulitura delle trabecole del canale midollare per penetrazione e rotazione probabilmente effettuata con un'asticella in legno.
3. la levigatura interna ed esterna di una sola delle estremità ottenute per seghettatura.



Tav. XXIV. Tubo su diafisi femorale indeterminabile, RM2, reperto: 914.



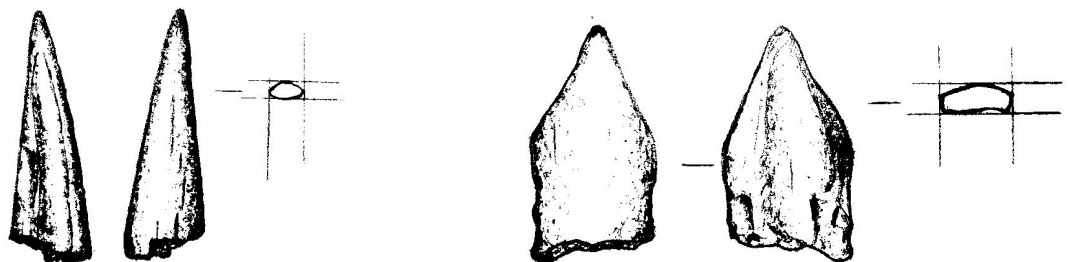
Fig. 117. RM2 estremità distale levigatura dei bordi interno ed esterno.

3 Morfologia e dimensioni

La forma del manico RM2 è cilindrica e vi si possono distinguere un'estremità distale e una prossimale, caratterizzate dal diverso grado di lavorazione. L'estremità distale o immanicatura è stata appositamente sistemata per l'inserimento probabilmente di una punta di cui non è dato sapere altro. Il suo bordo interno è levigato e non sono visibili particolari tracce dovute all'alloggiamento dello strumento, forse per la presenza di un ingrosso in pelle o in tessuto vegetale (Fig. 117). Anche il bordo esterno dell'immanicatura è levigato, presentando un profilo arrotondato probabilmente dalla duplice azione della levigatura e della mano che ha agito su di esso. L'estremità prossimale presenta la sola seghettatura trasversale su cui non è stata effettuata alcuna levigatura. A differenza del manico RM1 descritto in precedenza, su quest'ultimo ci sono diversi elementi che rendono più certa l'ipotesi della sua funzione come manico. Oltre alle caratteristiche sopra descritte sono le sue dimensioni a provarne l'efficacia della sua funzionalità, è lungo 3,3 e largo 1,5 cm e lo spessore medio della parete è di 4 mm, il doppio delle pareti dei tubi, il che fa di esso un oggetto molto resistente e realmente idoneo alla funzione di manico.

FRAMMENTI INDETERMINATI

Oltre a tutti gli strumenti sopra descritti, appartengono alla collezione 33 frammenti distali appartenenti alla famiglia degli appuntiti di cui 21 sono identificabili come punteruoli ma ne rimane ignoto il sub-gruppo di appartenenza, e per i rimanenti 12 l'attribuzione resta al solo livello di famiglia. Dei 21 punteruoli indeterminabili 18 sono stati ottenuti su osso lungo, 1 su metacarpo di *Ovis vel Capra*, 1 su metatarso di *Ovis vel Capra* e uno su osso indeterminabile (Tav. XXV). Tra questi degni di nota sono APs (reperto: 112) la cui regolarità della combustione presente sulla punta e sulla porzione prossimale sembrano essere intenzionali (Fig. 118), APo (reperto: 904) che è interamente carbonizzato e che presenta sull'estremità distale smussata numerose e profonde tracce di d'uso e di *façonnage* (Fig. 119). Dei rimanenti 12 frammenti distali, di cui è stato possibile stabilirne la sola appartenenza alla famiglia degli appuntiti, 6 sono stati ottenuti su osso lungo, 5 su osso indeterminabile e 1 su osso piatto.



Tav. XXV. Punteruoli indeterminabili, da sinistra APs reperti: 876, 1121.



Fig. 118. APs reperto: 112



Fig. 119. Foto microscopio ottico 10x APo, reperto 904

ORNAMENTI

Appartiene a questa famiglia un solo gruppo tipologico, i **vaghi** di collana. Di questi sono stati distinti 4 sub-gruppi suddivisi in base a criteri anatomici e tecnologici, **su dente, su metapodiale di *Ovis vel Capra*, su osso indeterminabile e su diafisi di osso lungo**.

V1 Vago su dente

È l'unico oggetto dell'intera collezione OV1 (reperto: 583) realizzato su un supporto animale non osseo (vedi premessa) attraverso l'incisione trasversale di entrambe le estremità e la preparazione del foro naturale avvenuta probabilmente con uno strumento metallico. Il suo grado di lavorazione non permette l'identificazione anatomica e della specie (Tav. XXVI). È di forma cilindrica e le sue dimensioni, lunghezza, larghezza e spessore della parete, sono rispettivamente di 1,5, 0,5 e 0,1 cm.

V2 Vago su metapodiale di *Ovis vel Capra*

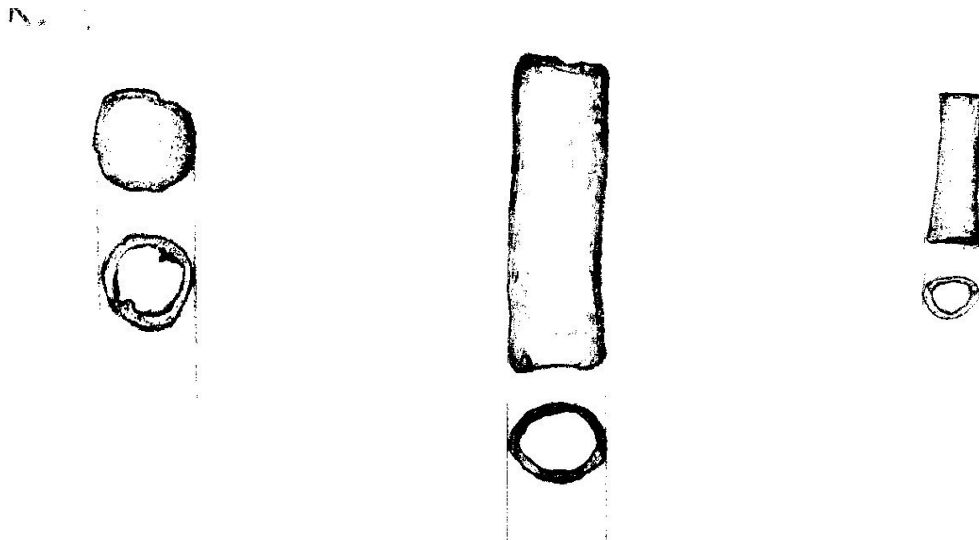
Unico vago OV2 (reperto: 621), su cui è stato possibile identificare la porzione anatomica grazie alla presenza all'interno del foro del tipico setto, presente solo sui metapodiali, che divide in due vani longitudinali il canale midollare e la specie di appartenenza grazie alle sue dimensioni che indicano che si tratta di *Ovis vel Capra* (Tav. XXVI). Il vago è stato ottenuto con il taglio trasversale sulle due estremità per seghettatura, e la successiva levigatura sulla superficie esterna tale da renderlo di forma emisferica. È lungo 0,9 cm, largo 0,9 cm il diametro interno è di 0,5 cm e lo spessore medio della parete è di 0,1 cm.

V3 Vago su osso indeterminabile

Sono 3 vaghi OV3 (reperti: 73, 74, 723) ottenuti da tessuto corticale di osso indeterminabile per incisione, l'ottenimento del foro è avvenuto con perforazione rotatoria probabilmente anteriormente alla regolazione dei bordi effettuata con la levigatura dell'intera superficie (Tav. XXVI). Hanno forma discoidale e il loro diametro oscilla tra 0,7 e 0,8 cm lo spessore varia tra 0,1 e 0,2 cm e il diametro del foro è di circa 0,3 cm.

V4 Vago su diafisi di osso lungo

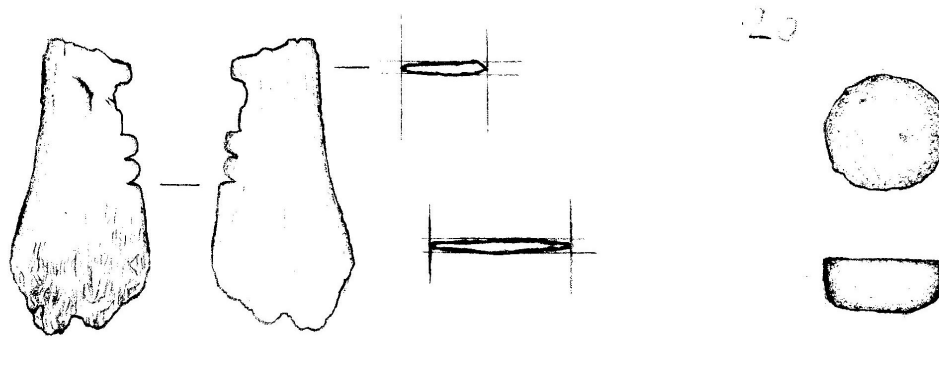
È un solo oggetto cilindrico OV4 (reperto: 220) realizzato su diafisi di probabile avifauna, anche se non vi sono elementi certi per stabilirlo, le cui estremità sono state eliminate per seghettatura trasversale e poi levigate (Tav. XXVI). Ha forma cilindrica e presenta il fusto levigato, è lungo 3,1 cm, largo 1,0 cm, il diametro interno è di 0,8 cm e lo spessore della parete è di 0,2 cm.



Tav. XXVI. Vaghi, da sinistra OV2, OV4, OV1, reperti: 621, 220, 583.

INDETERMINATI

Appartengono a questa categoria 6 oggetti di differente forma (Tav. XXVII), la cui funzione rimane ignota tranne che per il pettine (reperto: 687, cfr. p. 32), che è stato definito come tipo e sub-tipo PE1 **pettine su osso piatto**, ma si è ritenuto opportuno non creare, per il momento, il *taxon* dei "dentati" relativo alla famiglia data la presenza di un singolo oggetto del suo genere. Dei rimanenti 5 indeterminati, soltanto uno, di forma discoidale, sembra essere integro IND (reperto:32), è un gettone del diametro di 1,9 cm, e lo spessore di 0,9 cm, ha una faccia perfettamente piana e la faccia opposta arrotondata. Rimangono poi 4 frammenti di differente morfologia che presentano zone levigate o usurate, o come nel caso di un piccolo frammento di forma allungata IND (reperto: 97) di 1,5 cm di lunghezza e 0,4 di larghezza, la seghettatura e la levigatura di tutta la superficie.



Tav. XXVII. Indeterminati, da sinistra PE1, IND, reperti: 687, 1020.

ANALISI STATISTICHE E CONSIDERAZIONI FINALI

IDENTIFICAZIONE ANATOMICA DEI MANUFATTI

Dei 137 manufatti dell'industria su osso di Mursia soltanto per 53 di essi è stato possibile il riconoscimento dell'individuo di cui, escludendo le due spine di pesce indeterminabili, l'ulna di avifauna e il frammento in legno di *Prunus*, solo per 49 di essi ne è stata individuata la specie. Per poco più del 60% della collezione è risultato quindi impossibile risalire alla specie di appartenenza (Grafico 3).

Le ragioni di tale proporzione sono da imputare principalmente alla frammentarietà di gran parte dei manufatti e in secondo luogo al più o meno profondo grado di lavorazione di alcuni di essi.

Per quanto riguarda le singole specie identificate, gran parte di esse, il 30 per cento circa, appartiene alla specie *Ovis vel Capra*, seguite da 7 ossa di *Bos*, il 5 per cento circa. Tutte le altre sono rappresentate in quantità molto basse (Grafico 4).

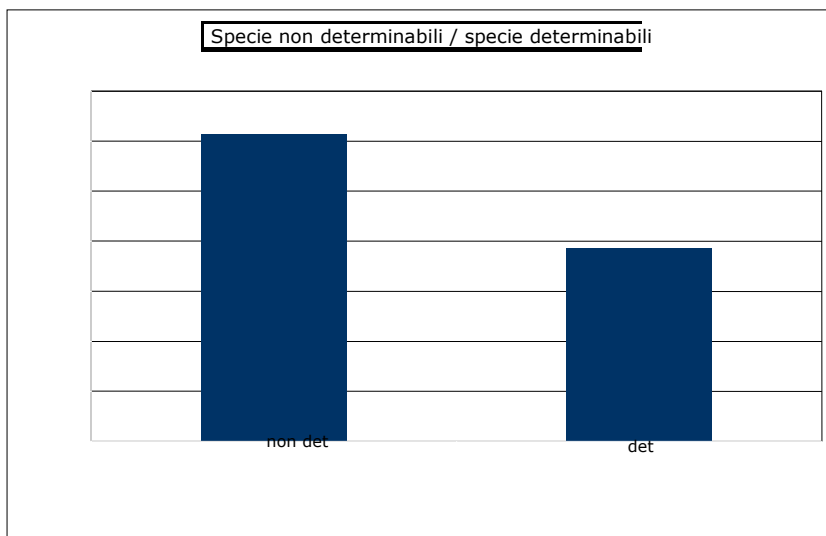


Grafico 3. Rapporto tra specie indeterminabili e specie determinabili.

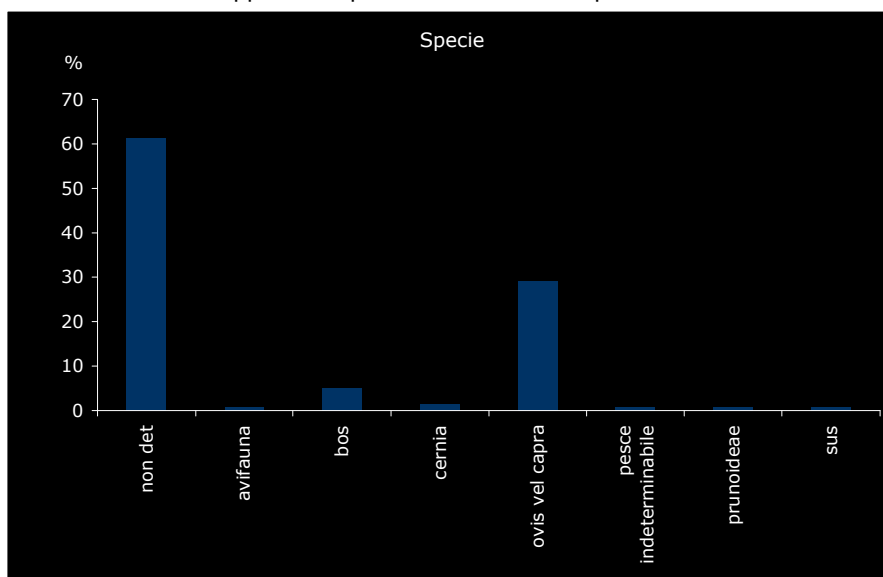


Grafico 4. Rapporto tra le percentuali delle specie dei supporti dei manufatti.

La percentuale del totale delle identità anatomiche determinabili, supera di molto quella delle identità indeterminabili, essendone più semplice il riconoscimento. Le parti anatomiche non identificate sono, infatti, in questo caso 19 e cioè il 14 per cento circa del totale. Le identità anatomiche dei supporti ossei, identificate sia all'interno delle specie determinabili che di quelle indeterminabili, presentano una notevole varietà di cui le ossa lunghe non meglio identificabili, comprendenti anche femori, metapodiali, ulne, radi e tibie, rappresentano la percentuale di gran lunga più elevata (Grafico 5). La ragione di tale accentuata predilezione per le ossa lunghe è di natura pratica, ed è indicativa della scelta tecnologica applicata alla grande maggioranza di strumenti appuntiti presenti nella collezione, per la cui produzione la forma iniziale della materia prima assume un'importanza primaria oltre che una maggiore comodità di lavorazione. In ordine di quantità il numero più elevato di parti anatomiche utilizzate è rappresentato da 56 ossa lunghe generiche, oltre il 40 per cento del totale, seguito da 19 metapodiali di cui 9 metatarsi, 7 metacarpi e 3 metapodi non meglio determinabili, 14 tibie, 8 ulne, 6 femori, 8 ossa piatte, 4 radi, 3 spine di pesce e una minore quantità di elementi anatomici di differenti specie.

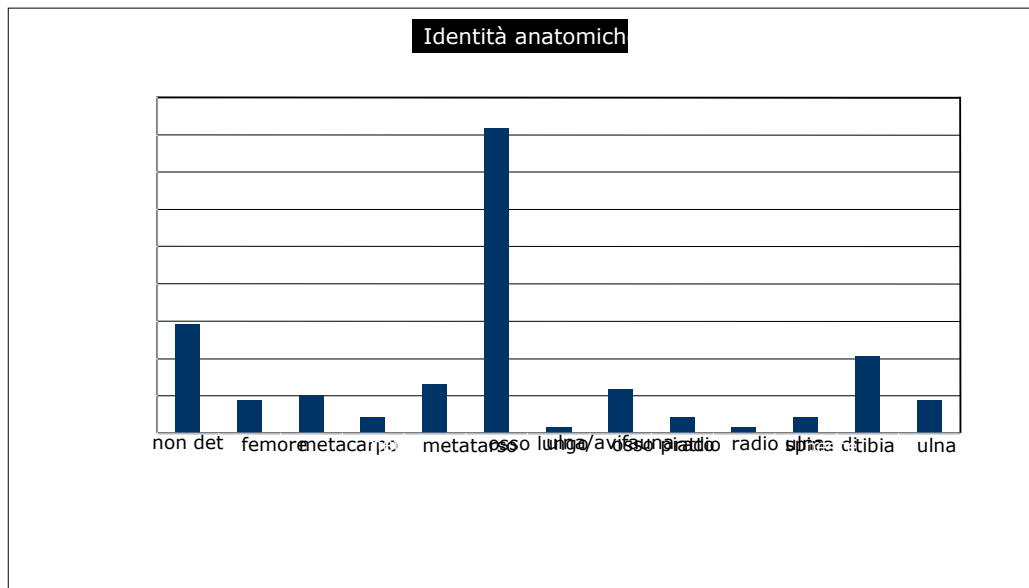


Grafico 5. Rapporto tra le percentuali delle identità anatomiche dei supporti dei manufatti.

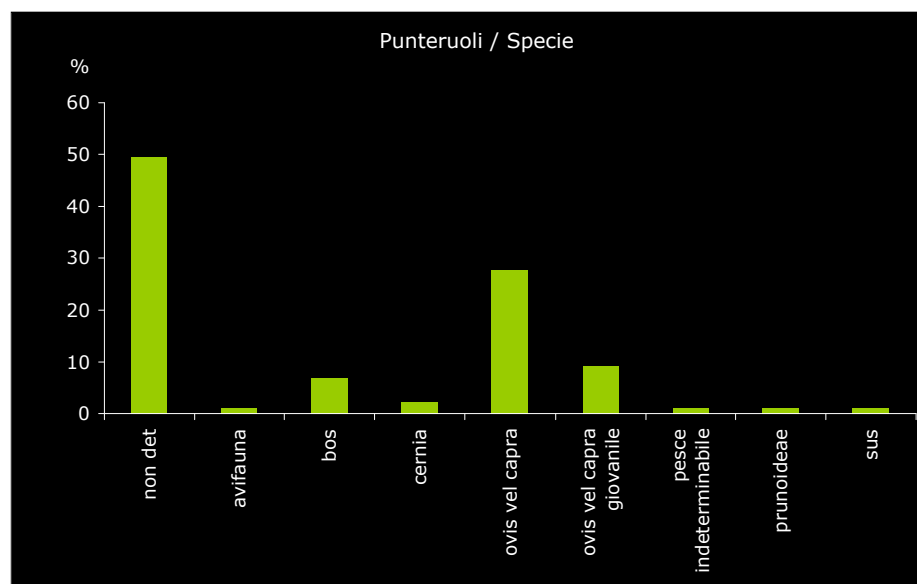


Grafico 6. Rapporto tra le percentuali delle specie dei supporti dei punteruoli.

Passando all'osservazione delle quantità delle specie utilizzate per la produzione dei soli punteruoli, il gruppo tipologico di gran lunga più numeroso della collezione, le percentuali non si discostano molto da quelle del totale dei manufatti (Grafico 4). Il numero più elevato, infatti, tra i supporti utilizzati per la produzione dei punteruoli, è ancora rappresentato da specie indeterminabile a cui si riferiscono 43 punteruoli o frammenti di punteruoli, 32 punteruoli su osso appartengono alla specie *Ovis vel Capra*, 6 a *Bos* e quantità molto basse a *Sus*, cernia, pesce indeterminabile e avifauna (Grafico 6). Un ulteriore dato ottenuto dall'osservazione dei punteruoli che conservano un'epifisi integra, è la presenza, tra i 32 supporti della specie *Ovis vel Capra*, di 8 elementi anatomici di età giovanile mediamente inferiore ai 18-30 mesi. L'importanza di tale informazione oltre che di interesse tecnologico è di ordine organizzativo-sociale, testimonia infatti un'elevata percentuale di macellazione di agnelli di giovane età e quindi un'alimentazione a forte vocazione carnivora, e il successivo sfruttamento delle ossa tenere per una più comoda e rapida manifattura degli strumenti. Andando più nello specifico nell'osservazione dei supporti per la produzione dei punteruoli (Tabella1), si è potuto constatare che delle identità anatomiche 37 sono di osso lungo non determinabile, 5 non determinabili e 1 di osso piatto, la specie *Ovis vel Capra* è la meglio rappresentata in cui è presente tutta la varietà delle ossa lunghe di cui il numero più elevato è di 14 metapodiali, seguono poi 12 tibie, 5 ulne e un radio. Della specie *Bos* sono presenti 3 metacarpi, 1 radio, 1 radio-ulna e 1 ulna, della specie *Sus* c'è un solo radio, 1 spina di cernia e in fine 4 elementi appartenenti ai rimanenti individui non meglio determinabili. Il quadro generale risulta abbastanza chiaro, tra le specie individuabili c'è una forte predilezione nella

produzione di punteruoli su ossa lunghe di *Ovis vel Capra* seguita dalle stesse, in minor misura, di *Bos*. Tali frequenze indicano in primo luogo che quasi tutto lo strumentario è ottenuto su ossa di animali domestici, in altri contesti culturali coevi è spesso molto frequente la produzione di strumenti su ossa di, roditori o altri animali selvatici come ad esempio i cervidi, il che oltre ad indicare l'ovvia assenza di alcune specie selvatiche o un numero esiguo di esemplari di roditori presenti sull'isola, suggerisce il numero più elevato di esemplari *Ovis vel Capra* rispetto al *Bos* nelle pratiche di sussistenza. Risulta inoltre evidente una predilezione, nelle produzioni su osso, per le più sottili ossa di *Ovis vel Capra*, più facili da lavorare con le lame in ossidiana (cfr. p.10), e un intenso sfruttamento dell'allevamento rispetto alla caccia, principale risorsa in un ambiente isolano tutto sommato povero di specie selvatiche.

SPECIE	IDENTITA' ANATOMICA	n°	%
indeterminabile	non det	5	5,75
	osso lungo	37	42,53
	osso piatto	1	1,15
ovis vel capra	tibia	12	13,79
	metatarso	9	10,34
	metacarpo	3	3,45
	metapodiale	2	2,30
	ulna	5	5,75
	radio	1	1,15
	radio	3	3,45
bos	radio	1	1,15
	radio ulna	1	1,15
	ulna	1	1,15
	radio	1	1,15
sus	radio	1	1,15
avifauna indeterminabile	ulna	1	1,15
cernia	spina	2	2,30
pesce indeterminabile	spina	1	1,15
prunoideae	non det	1	1,15
TOTALE		87	

Tabella 1. Corrispondenze tra le specie e le identità anatomiche nella produzione dei punteruoli

Un altro importante dato di ordine tecnologico, si può desumere dalla scelta della porzione anatomica, distale o prossimale, avvenuta su alcune ossa lunghe nella produzione dei punteruoli (Tabella 2). I punteruoli su tibia sono stati prodotti esattamente in egual misura, 6 sulla porzione distale e 6 su quella prossimale, ciò indicherebbe che su questa parte anatomica non vi è stata alcuna particolare preferenza nella scelta della porzione. Sui metapodiali invece, pare sia evidente la preferenza della porzione prossimale per l'ottenimento dei punteruoli (11), rispetto a quella distale (5 punteruoli). A seguito della sperimentazione tecnologica effettuata in questo lavoro (cfr. p. 9), si è notato, nel *débitage* dei metacarpi di *Ovis* e *Bos* giovanili, che l'estremità anatomica distale cedeva con grande facilità agli urti della percussione, offrendo su questa porzione un più fragile punto di rottura. Le ragioni di una maggior frequenza, nella collezione studiata, di punteruoli su porzione prossimale, potrebbe essere il risultato proprio di questa peculiarità tecnologica confortata dall'elevata presenza di metapodiali di età giovanile lì dove è stato possibile verificarlo.

IDENTITA' ANATOMICA	indet.	distale	prox	mediale	medio/ distale	medio/ prox	TOTALE
indeterminabile	4						4
osso lungo	35			2			37
tibia		5	1		5	1	12
metatarso		2	3	1		3	9
metacarpo		2	2			2	6
metapodiale		1	1				2
ulna			4			2	6
radio			1		1	1	3
radio ulna				1			1
osso piatto	2						2
ulna avifauna						1	1
spina	3						3
legno	1						1
TOTALE	45	10	12	4	6	10	87

Tabella 2. Corrispondenze tra le identità e le porzioni anatomiche nella produzione dei punteruoli.

FAMIGLIE TIPI E SUB-TIPI

I manufatti integri di tutta la collezione sono 62, i rimanenti 75 sono frammentari (distali, mediali o prossimali) su molti di essi è stato possibile individuare la famiglia, il gruppo tipologico e raramente il sub-tipo (Grafico 7).

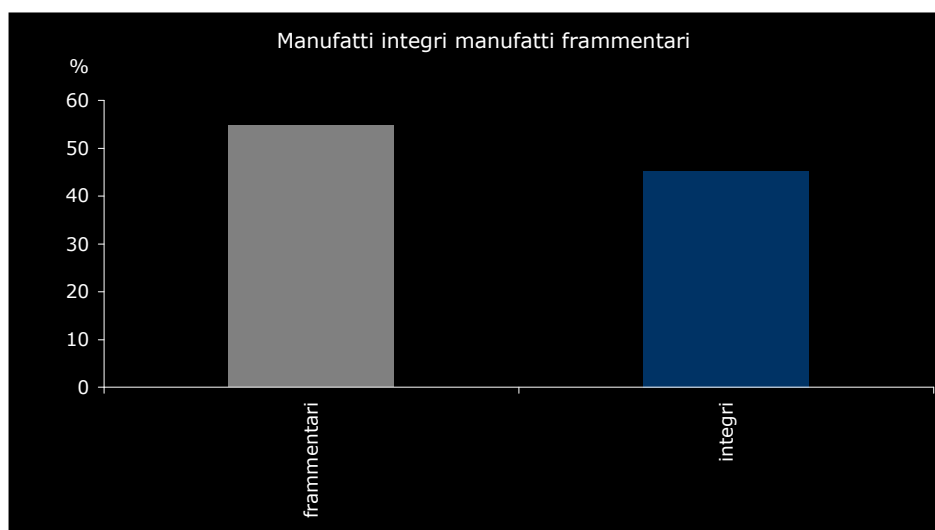


Grafico 7. Rapporto tra le percentuali dei manufatti integri e dei manufatti frammentari.

I manufatti di gran lunga più rappresentati sono gli appuntiti, in tutto 112, comprendenti 49 strumenti integri e 63 frammenti in gran parte distali, che comprendono circa l'82% dell'intero campione. Le quantità delle altre famiglie sono 7 arrotondati, 6 ricettori, 6 ornamenti e 6 indeterminati, che singolarmente rappresentano poco meno del 5% dell'industria (Grafico 8).

Il gruppo tipologico meglio rappresentato è quello dei punteruoli, sono 87 strumenti, di cui 45 integri e 42 frammentari, seguiti da 17 indeterminati, 10 punte, 6 vaghi, 4 lisciatoi, 4 tubi e i rimanenti strumenti rappresentati in percentuali molto basse (Grafico 9).

Il quadro generale ci restituisce un insieme di oggetti in osso rappresentato per oltre il 95 per cento da strumenti, e al contrario pochissimi ornamenti rappresentati dai soli vaghi, i quali sono invece presenti a Mursia in quantità notevoli in altri materiali come ad esempio i numerosi vaghi in *faïence* provenienti soprattutto dalla capanna D7, stesso ambiente da cui proviene gran parte dello strumentario in osso del settore D.

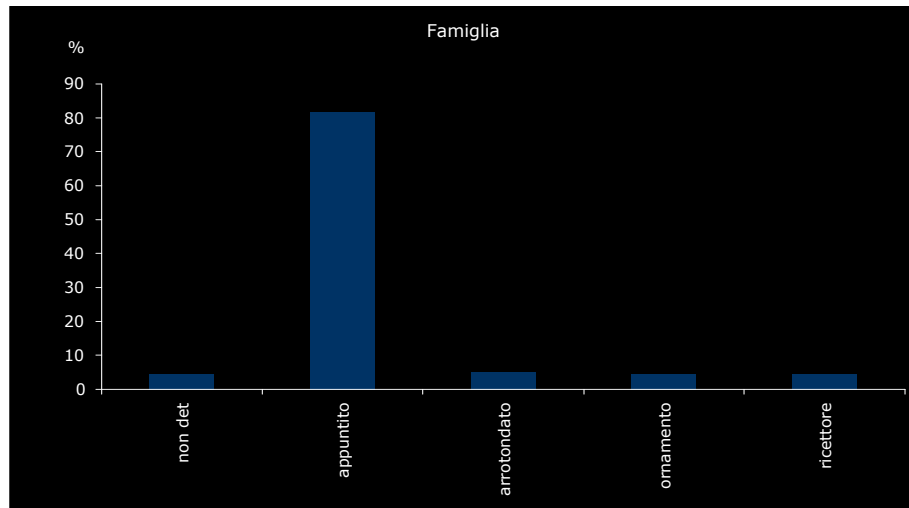


Grafico 8. Rapporto tra le percentuali delle famiglie dei manufatti.

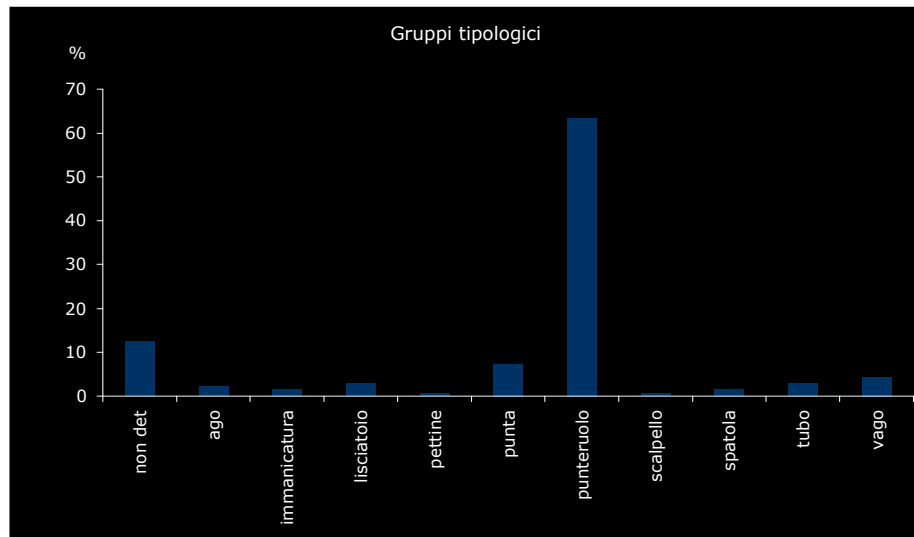


Grafico 9. Rapporto tra le percentuali dei gruppi tipologici dei manufatti.

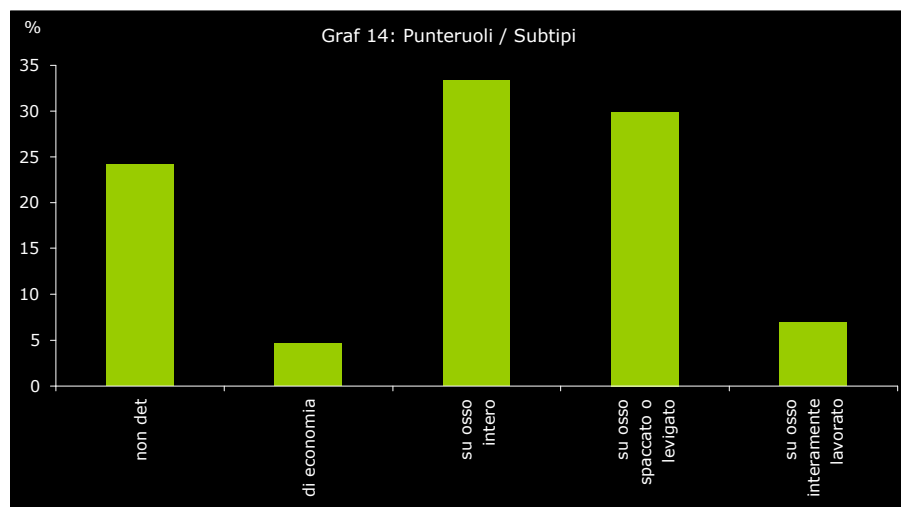


Grafico 10. Rapporto tra le percentuali dei sub-gruppi dei punteruoli.

Se si esclude il 4 per cento della famiglia degli indeterminati, ne deriva che l'industria su osso di Mursia è quasi interamente incentrata sulla produzione di strumenti, soprattutto appuntiti, necessari alle varie attività domestiche e quotidiane.

Andando ad osservare le quantità dei sub-tipi dei soli punteruoli, si possono notare alcune preferenze tecnologiche nella loro produzione (Grafico 10). Escludendo i 21 punteruoli indeterminabili di cui si conservano le sole parti distali (cfr. p. 85) e su cui è possibile osservare il canale midollare, gran parte dei sub-tipi è rappresentata dai punteruoli su osso intero, 29 oggetti, e dai punteruoli su osso spaccato o levigato, 26 oggetti. Tali maggiori quantità possono essere spiegate per due ragioni, la prima è che i punteruoli su osso intero P2 o su osso spaccato P3 necessitano per la loro manifattura, escludendo i punteruoli di economia, un basso grado di lavorazione e un breve tempo di realizzazione rispetto ai punteruoli interamente levigati P4, la seconda ragione è che una volta realizzati, essi offrono una porzione longitudinale tale da essere comodamente impugnata e quindi di confortevole utilizzo rispetto agli altri sub-gruppi.

QUANTITA' E DISTRIBUZIONE SPAZIALE DEI MANUFATTI

Al termine delle campagne di scavo avvenute durante i periodi estivi tra il 2001 e il 2005 nei settori B e D del sito di Mursia, le quantità di manufatti in osso rinvenute sono state rispettivamente 90 nel primo settore e 47 nel secondo (Grafico 11). Di questi la maggior parte è stata rinvenuta all'interno degli ambienti, 79 nel settore B e 36 nel settore D, e il resto all'esterno di essi, 11 nel settore B e 11 nel settore D.

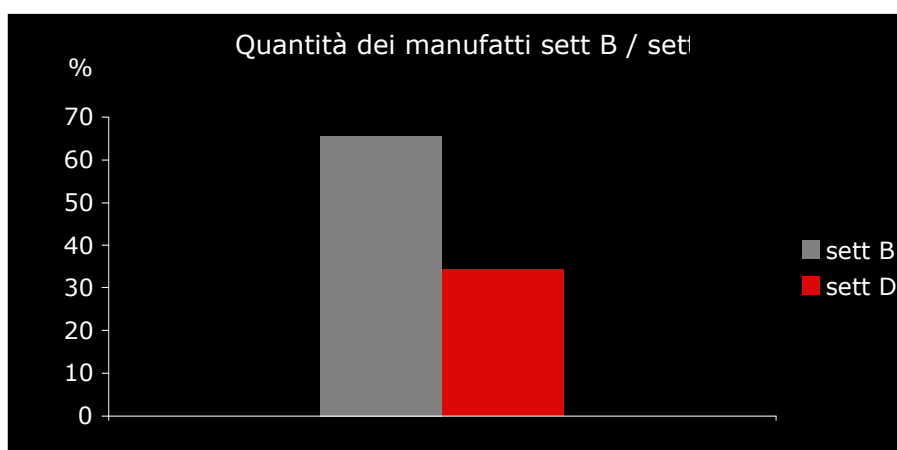


Grafico 11. Rapporto tra le percentuali dei manufatti del settore B e del settore D.

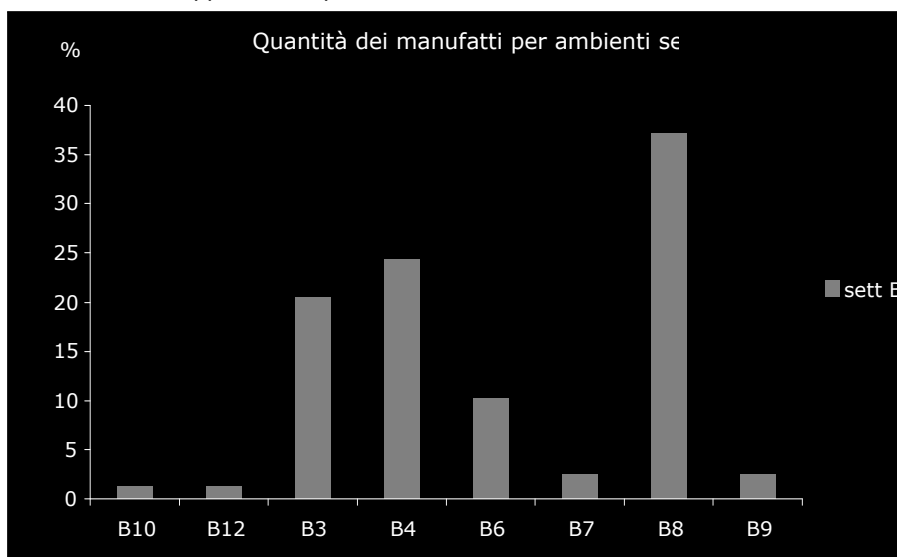


Grafico 12. Rapporto tra le percentuali dei manufatti negli ambienti del settore B.

Andando ad osservare i singoli ambienti in ogni settore, le quantità dei manufatti sono distribuite in modo disomogeneo. Nel settore B l'ambiente che presenta il maggior numero di manufatti è il B8, in cui sono stati rinvenuti nelle diverse unità stratigrafiche 29 oggetti in osso (Grafico 12). Gli altri ambienti che hanno restituito una discreta quantità di manufatti in osso sono l'ambiente B4, l'ambiente B3 e il B6, al cui interno sono stati rinvenuti rispettivamente 19, 16 e 8 manufatti. Rimangono poi altri quattro ambienti, B7, B9, B10, B12, dove le quantità sono notevolmente inferiori e non superano i 2 manufatti (Fig. 120). Tale concentrazione in sole tre capanne potrebbe essere indicativa di una particolare destinazione d'uso degli ambienti, che merita una più approfondita analisi.

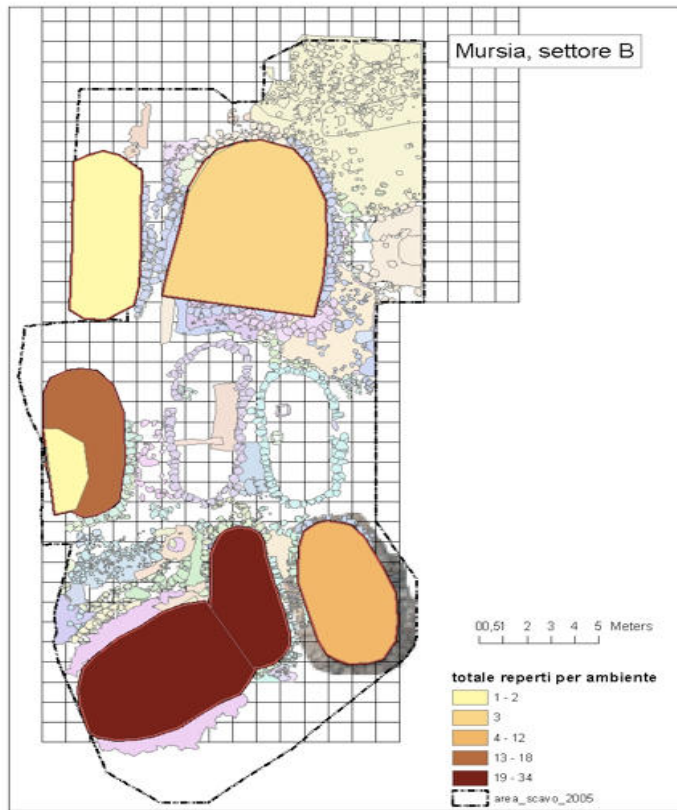


Fig. 120. Distribuzione dei manufatti negli ambienti del settore B.

Nel settore D si presenta una situazione simile, anche qui si distinguono tre ambienti con quantità di manufatti in osso notevolmente maggiori rispetto agli altri, rispettivamente 11 nell'ambiente D7, 9 nell'ambiente D14 e 6 in D10. Negli ambienti D1, D8, D11, D12, D15, D17, D18, le quantità non superano mai i 2 manufatti (Grafico 13) (Fig. 121).

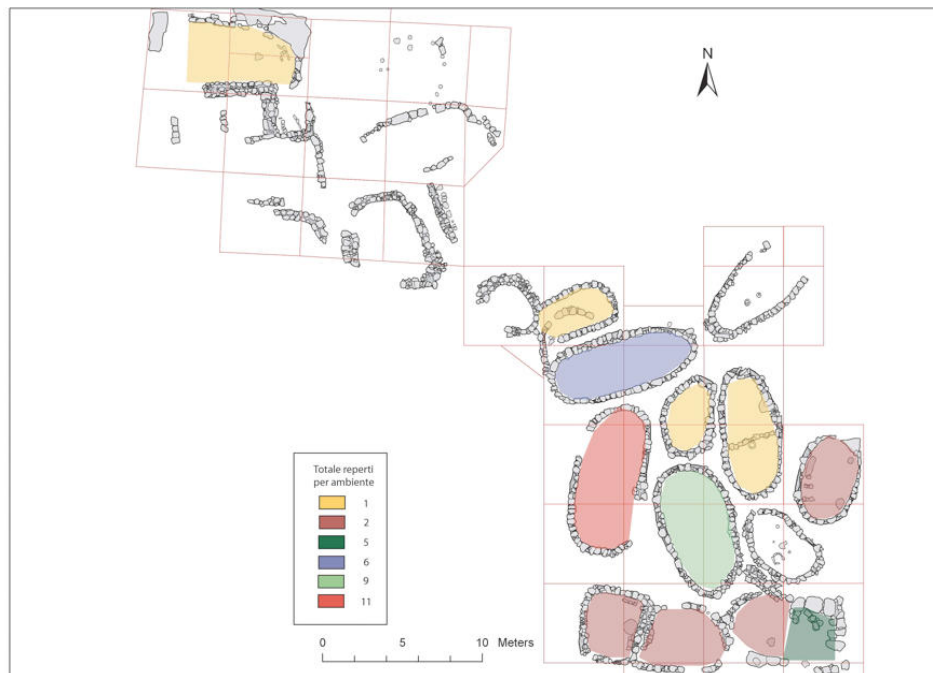


Fig. 121. Distribuzione dei manufatti negli ambienti del settore D.

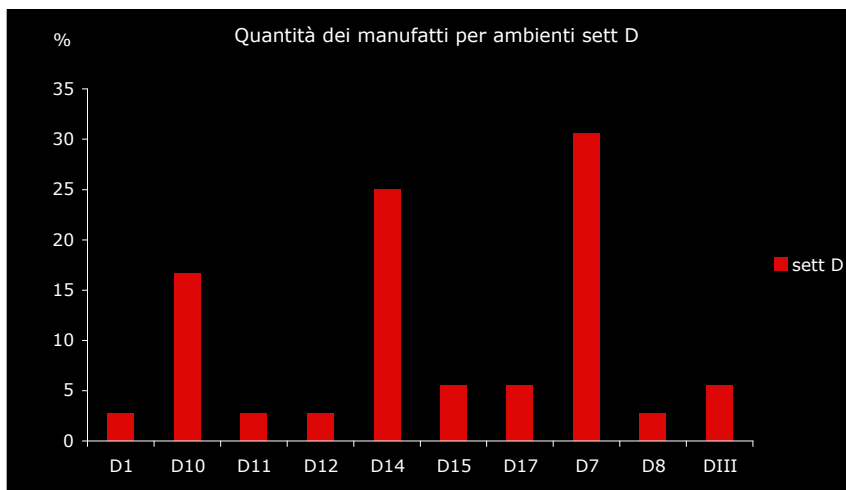


Grafico 13. Rapporto tra le percentuali dei manufatti negli ambienti del settore D.

Le quantità dei singoli gruppi tipologici nei due settori non presentano sostanziali differenze, se si esclude l'unico scalpello SE1bl (reperto: 21) presente nel settore B e la maggiore presenza delle 9 punte nello stesso settore, rispetto all'unica punta rinvenuta nel settore D (Grafici 14 e 15).

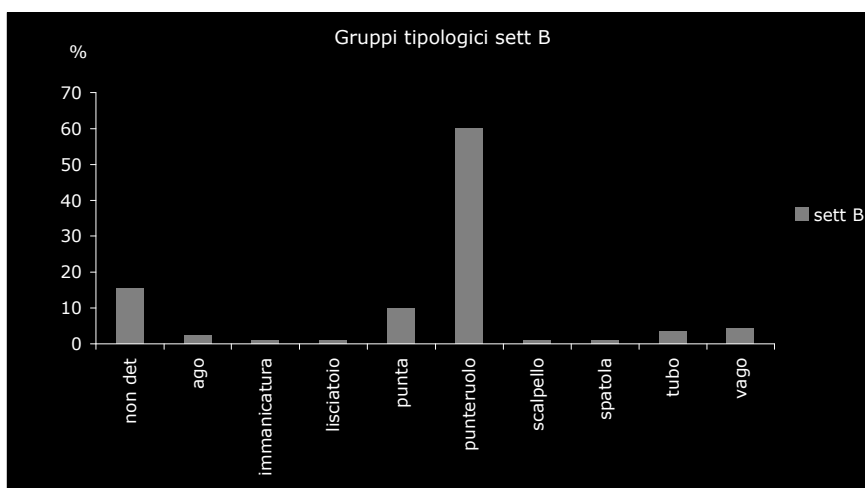


Grafico 14. Rapporto tra le percentuali dei gruppi tipologici del settore B.

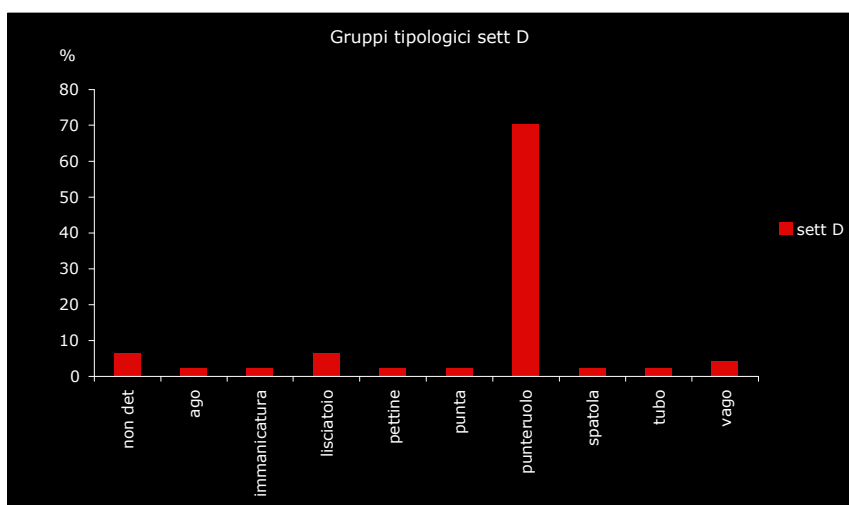


Grafico 15. Rapporto tra le percentuali dei gruppi tipologici del settore D.

Le quantità dei tipi all'interno degli ambienti, mostrano una particolare distribuzione. Due degli ambienti con il più elevato numero di strumenti, la capanna B6 del settore B (Fig.122) e la capanna D10 del settore D

(Fig. 123), hanno restituito strumenti appartenenti al solo gruppo tipologico dei punteruoli, di cui 8 nella prima e 6 nella seconda, mentre negli altri casi più significativi i punteruoli sono stati rinvenuti in associazione con altri manufatti in osso. Anche questo dato potrebbe indicare una specificità nella destinazione d'uso relativa agli ambienti, in cui potrebbe essere avvenuta una maggiore lavorazione delle pelli o dei tessuti vegetali, tuttavia per trarre dei dati più precisi è necessario ridurre l'osservazione non agli ambienti ma alle singole unità stratigrafiche relative ai singoli momenti di vita all'interno di essi.

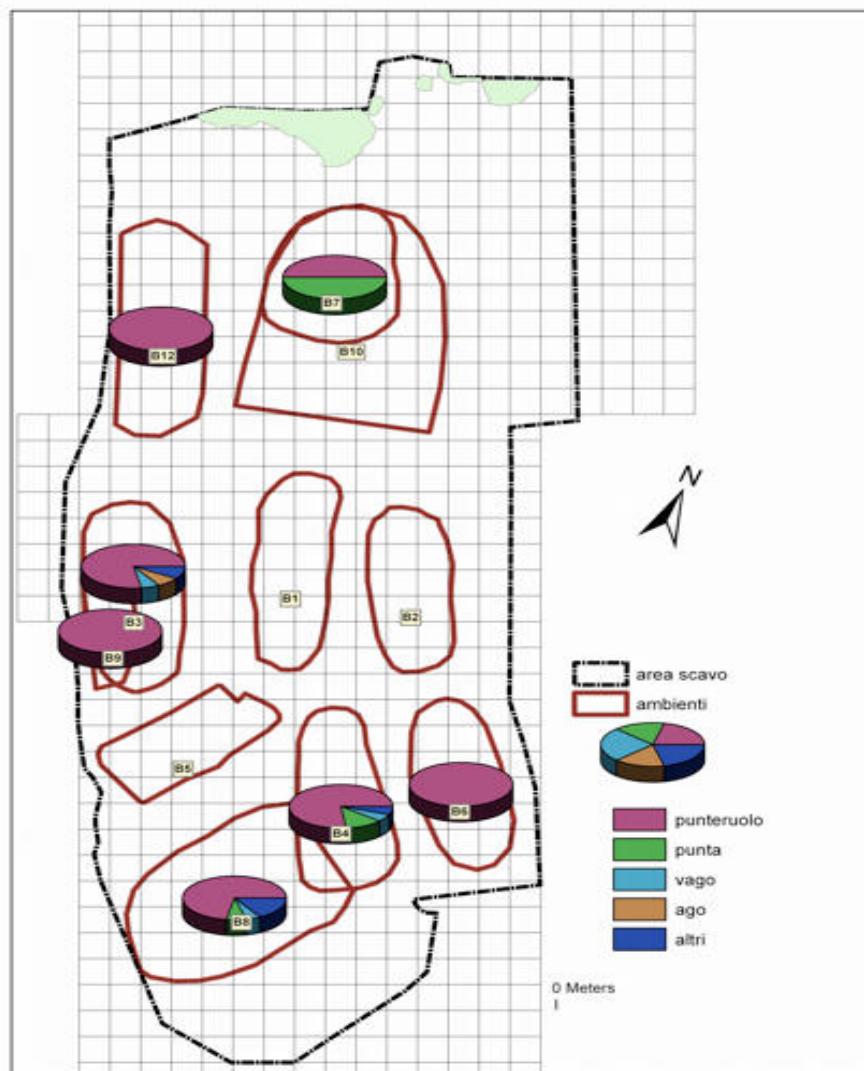


Fig. 122. Distribuzione dei gruppi tipologici negli ambienti del settore B.

Passando all'osservazione delle singole unità stratigrafiche si sono ottenuti i dati più interessanti in riferimento alla specificità d'uso degli ambienti. Bisogna premettere che per ottenere più precise informazioni sul modo in cui era organizzato lo spazio vitale, o fino a che punto esso veniva usato in modo costante e specializzato, o ancora come erano organizzate le attività nei differenti luoghi, è necessario uno studio della struttura del luogo e della distribuzione o disposizione spaziale dei manufatti⁴³, cosa che nel nostro caso risulta impossibile in quanto non si è in possesso di tali specifici dati. Inoltre, considerando che negli insediamenti stanziali, a differenza dei campi nomadi, tale analisi può risultare più difficoltosa a causa dei successivi e differenti riutilizzi e disturbi delle zone di lavorazione della medesima fase stratigrafica, ciò renderebbe di non facile interpretazione la distinzione tra aree di singole attività o aree di attività multivalenti, dunque non necessariamente c'è esatta corrispondenza tra un luogo, una serie di strumenti o una singola attività.

⁴³ Binford L.R. 1983.

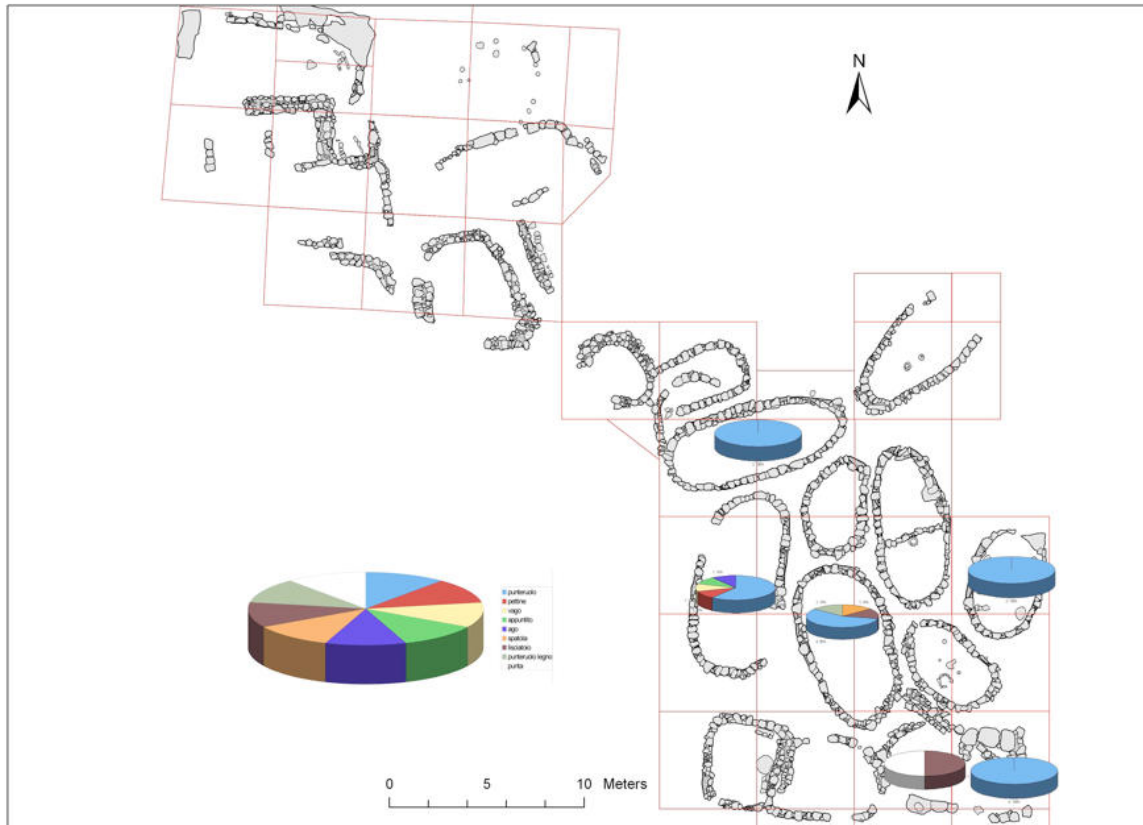


Fig. 123. Distribuzione dei gruppi tipologici negli ambienti del settore D.

Limitando l'osservazione ai più significativi raggruppamenti di manufatti presenti all'interno delle singole unità stratigrafiche negli ambienti, il dato di distribuzione spaziale più interessante riguarda la capanna B4 del settore B. A differenza del settore D, in questo settore dalla più breve e più recente durata di vita, stando ai dati relativi alle fasi architettoniche dell'insediamento, è stato possibile distinguere due diverse fasi che in alcuni casi si sono succedute all'interno dello stesso ambiente. Tale è il caso dell'ambiente B4, in cui in entrambe le fasi è avvenuta in modo piuttosto continuo una presenza di differenti insiemi di manufatti in osso nelle diverse unità stratigrafiche. Nella prima fase (fase 2 dell'insediamento) sono presenti 2 unità stratigrafiche, US 493 e 543, al cui interno sono stati rinvenuti rispettivamente 3 punteruoli nella prima e 2 punteruoli e l'unico scalpello nella seconda (Fig. 124).

Nella seconda fase (fase 3 dell'insediamento) le unità stratigrafiche con i maggiori raggruppamenti aumentano insieme con l'aumentare dei manufatti al loro interno. Si tratta delle US 67, 410 e 408, in cui sono stati rinvenuti rispettivamente 8 manufatti nella prima e 4 e 3 nelle altre, la cui composizione tipologica risulta rappresentata da differenti tipi, 9 punteruoli, 3 punte, 1 manico, 1 tubo e 1 indeterminato (Fig. 125).

Considerando nell'insieme entrambe le fasi, risulta molto chiara la distribuzione totale dei raggruppamenti dei manufatti, che è quasi totalmente concentrata nelle varie unità stratigrafiche dell'ambiente B4 (Fig. 126).

Non è difficile ipotizzare per questa capanna un luogo in cui si sono concentrate in modo particolare attività invernali verosimilmente connesse al trattamento delle pelli, dei tessuti, intreccio dei cesti, etc., anche se per affrontare in modo esaustivo un più approfondito studio della destinazione d'uso in un determinato ambiente non si può prescindere dall'analisi di tutte le tipologie di manufatti associati, anche di altra natura, tenendo sempre in considerazione l'eventuale multivalenza di una capanna che oltre a contenere delle probabili aree di lavorazione, rimane pur sempre un ambiente abitativo.

Nel settore D i principali insiemi di manufatti ossei sono distribuiti in maniera più eterogenea (Fig. 127). In questo settore la suddivisione delle fasi architettoniche appare più complessa, motivo per cui si è scelto di non prenderla in considerazione. È la capanna D7 che, oltre a contenere il più elevato numero di manufatti in osso del settore, ne ha restituito i tre insiemi più significativi.

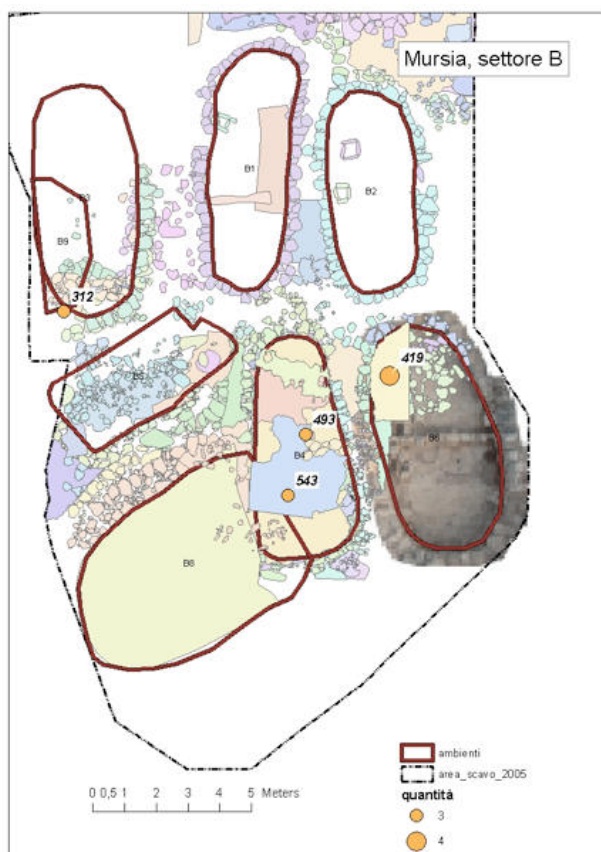


Fig. 124. Pianta dei raggruppamenti di manufatti per US negli ambienti del settore B fase 2.

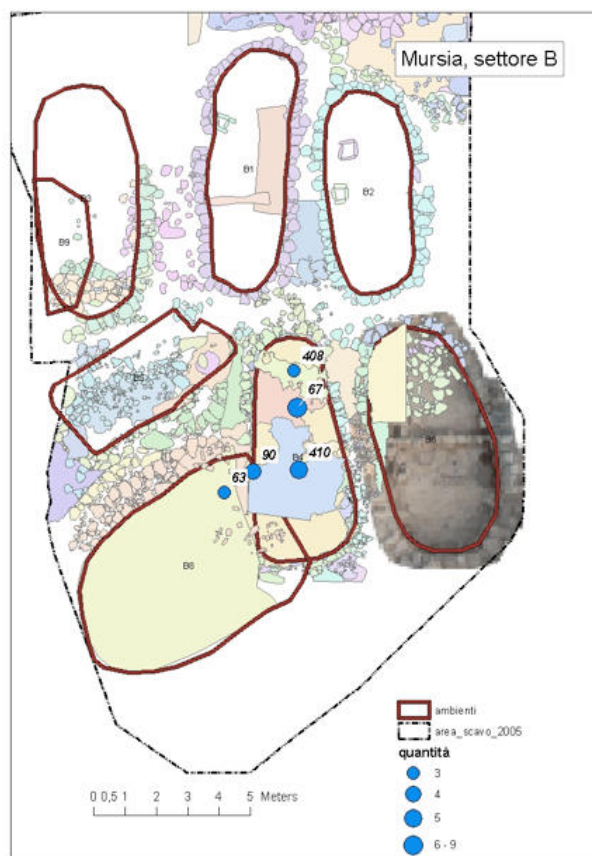


Fig. 125. Pianta dei raggruppamenti di manufatti per US negli ambienti del settore B fase 3.

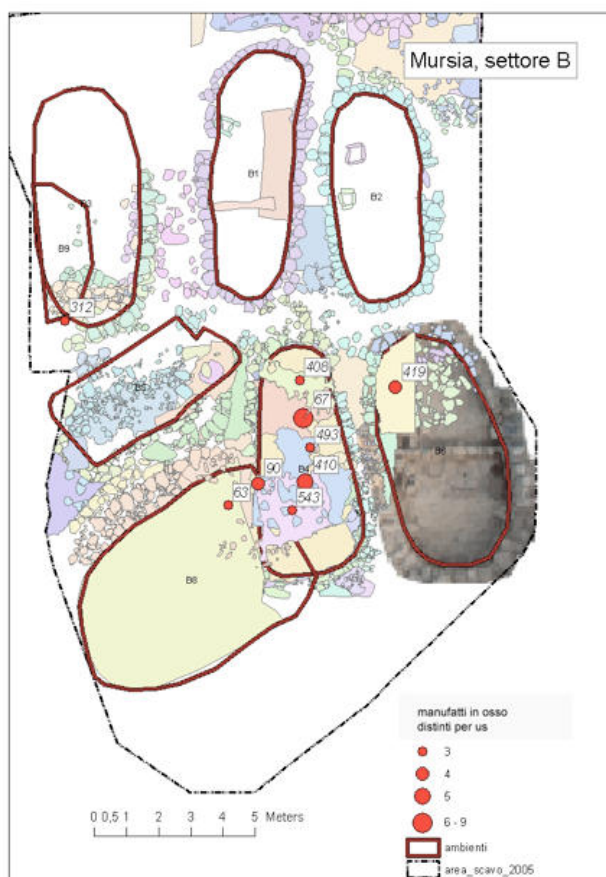


Fig. 126. Pianta dei raggruppamenti di manufatti per US negli ambienti del settore B fasi 2 e 3.

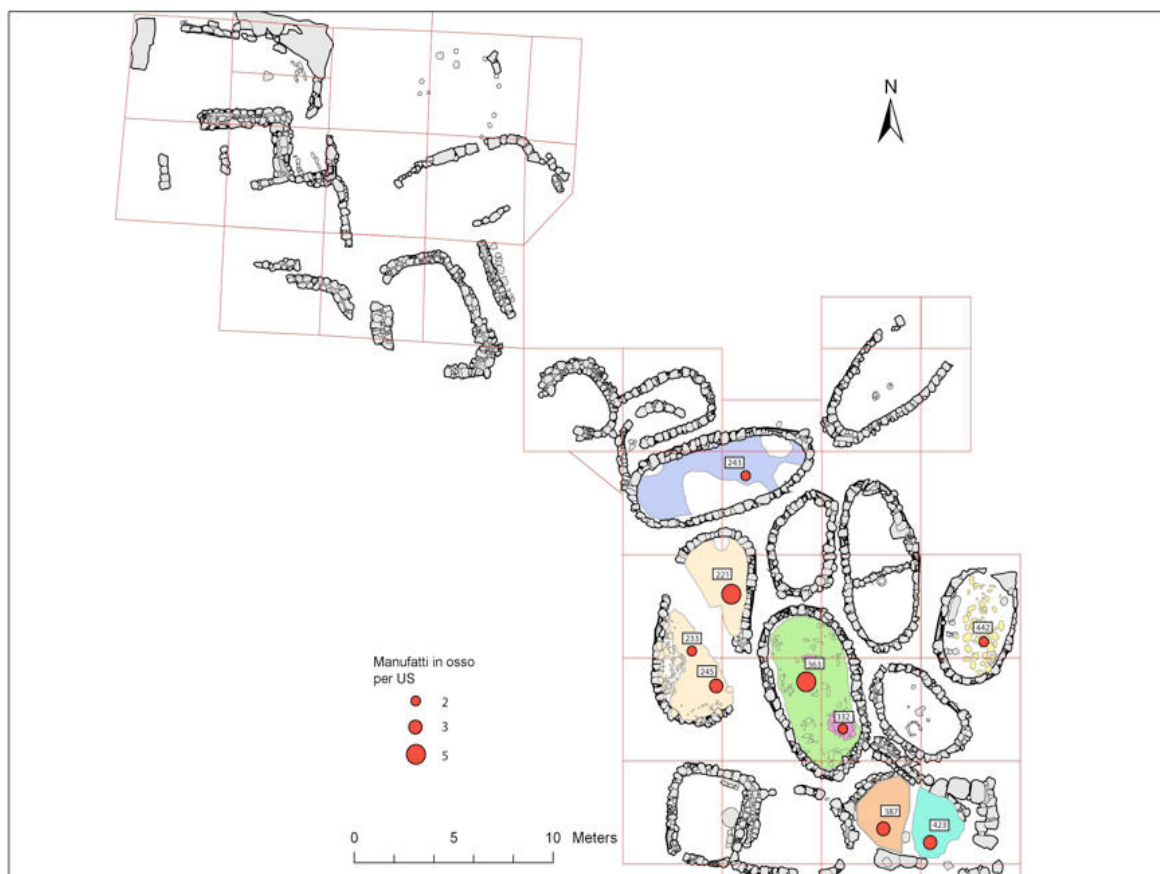


Fig. 127. Pianta dei raggruppamenti di manufatti per US negli ambienti del settore D.

Nelle unità stratigrafiche 221, 245 e 233, sono contenuti rispettivamente 5 manufatti di cui 4 punteruoli e l'unico pettine da vasaio, 3 e 2 manufatti di cui 3 punteruoli un ago ed un vago di collana. Gli altri insiemi degni di nota sono contenuti nelle due US 363 e 332 dell'ambiente D17, al cui interno sono stati rinvenuti rispettivamente 5 e 2 manufatti, di cui 5 punteruoli nella prima US e una spatola e un liscioio nella seconda. La specificità delle tipologie presenti nelle due unità stratigrafiche dell'ambiente D14 invita ad una riflessione sull'ipotetica specializzazione delle probabili attività svolte all'interno di queste fasi, anche se l'esiguità del campione non permette di supporre nulla di certo.

ALCUNI DATI RELATIVI ALLE LUNGHEZZE DEI PUNTERUOLI

I tre ordini di lunghezza attribuiti ai punteruoli sono stati ideati in base a specifiche ricorrenze riscontrate su determinati sub-tipi, per tale motivo si è ritenuto opportuno assumere tale parametro quale uno dei principali elementi per la distinzione delle varianti tipologiche. Andando ad osservare nel totale le lunghezze dei 45 punteruoli integri, 28 di essi rientrano nel secondo ordine misurando mediamente lunghezze che non vanno quasi mai sotto gli 8 e mai sopra i 9,5 cm, altri 16 rientrano nel primo e 11 nel terzo ordine di lunghezza (Grafico 16). Tali dimensioni, oltre a corrispondere, grosso modo, alle medie delle lunghezze delle ossa lunghe della specie *Ovis vel Capra* mancanti spesso delle sole epifisi, coincidono con un "confort ideale" per l'impugnatura di uno strumento creato per perforare, considerato che l'intero palmo della mano che impugna un punteruolo, arriva a coprire circa 7 cm.

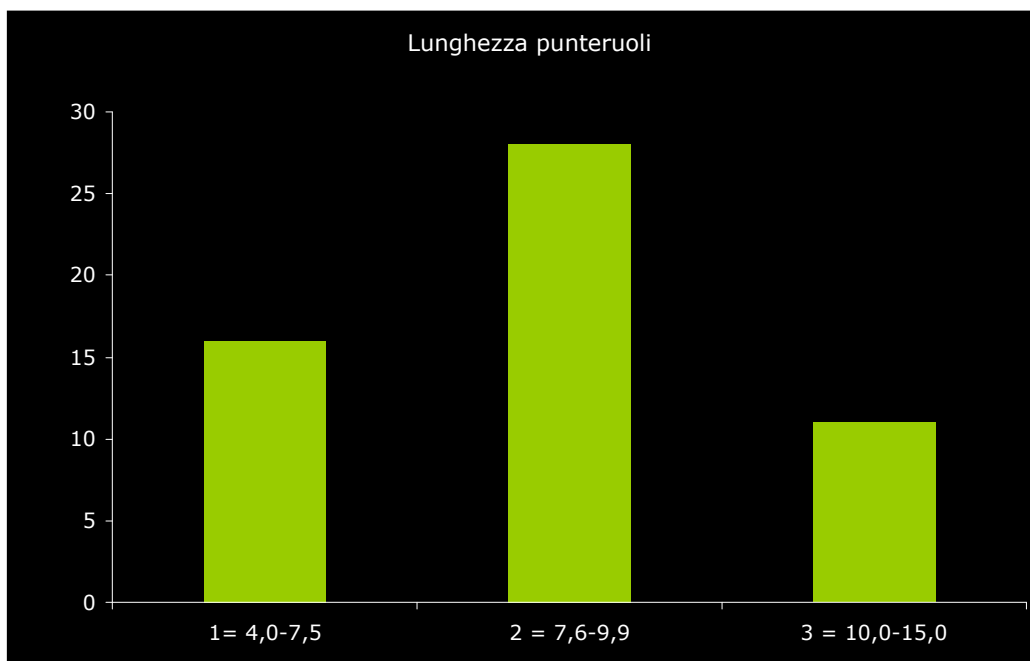


Grafico 16. Rapporto tra i tre ordini di lunghezza dei punteruoli integri.

Tali dati suggeriscono informazioni interessanti sul *refaçonnage* o rinvivimento dei punteruoli, la predilezione di una lunghezza media che non scende sotto i 7 cm indica che tali strumenti venivano rinvivati fino a raggiungere una lunghezza minima di circa 6 cm prima di essere scartati e gettati via, il che può tradursi in un uso che implicava non poca forza nel perforare i diversi materiali cosiddetti morbidi. Inoltre, due degli strumenti più lunghi, rispettivamente il più lungo AP2a3i e il secondo in ordine di lunghezza AP3b3n (reperti: 241, 240), sono gli unici punteruoli in fase di manifattura a non aver ancora subito alcuna levigatura. Ciò prova che in gran parte dei casi la lunghezza di un punteruolo dipende molto dalla quantità di levigatura subito per rinvivire la parte attiva: *façonnage* e *refaçonnage*.

Si è poi passati all'osservazione delle lunghezze delle parti levigate delle punte, dove per parte levigata si intende la zona che include entrambi i fenomeni di levigatura e di tracce d'uso dell'estremità distale, data la difficoltà spesso incontrata nel distinguerne la differenza a causa dei frequenti *refaçonnage* (cfr. p. 37). Tale misurazione è stata possibile quasi esclusivamente sui punteruoli su osso intero P2 e su quelli su osso spaccato o levigato P3, su cui le parti attive presentano delle lunghezze che si sviluppano in maniera uniforme da circa 2 a circa 4 cm (Grafico 17).

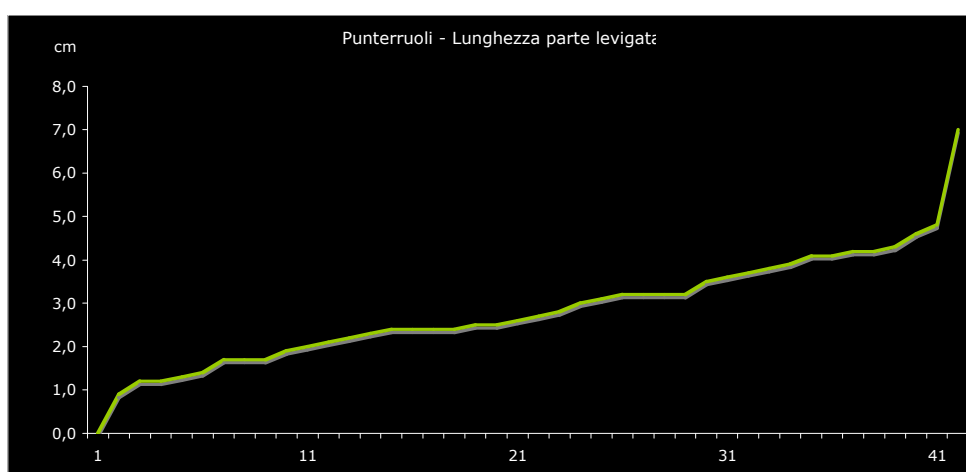


Grafico 17. Andamento delle lunghezze delle parti levigate dei punteruoli.

Andando poi ad osservare le lunghezze delle parti levigate sulle punte dei singoli sub-tipi, si è notato che la distribuzione su di essi si sviluppa in maniera differente (Tabella 3). Anche se è stato possibile effettuare la maggior parte delle misurazioni sui punteruoli su osso intero P2, è comparsa una corrispondenza alternata delle misure tra questi ultimi e i punteruoli su osso spaccato o levigato P3.

LUNG.P. LEVIGATA	non det	di economia	su osso intero	su osso spaccato o levigato	su osso interamente lavorato	in legno	TOTALE
0	19	4	3	15	4	1	46
0,9			1				1
1,2				2			2
1,3			1				1
1,4				1			1
1,7			3				3
1,9			1				1
2			1				1
2,1			1				1
2,2			1				1
2,3			1				1
2,4			3	1			4
2,5			2				2
2,6				1			1
2,7					1		1
2,8				1			1
3				1			1
3,1			1				1
3,2	2		2				4
3,5				1			1
3,6			1				1
3,7			1				1
3,8			1				1
3,9			1				1
4,1			2				2
4,2			1	1			2
4,3					1		1
4,6				1			1
4,8			1				1
7				1			1
TTOTALE	21	4	29	26	6	1	87

Tabella 3. Corrispondenze tra le lunghezze delle parti levigate dei diversi sub-tipi dei punteruoli.

Sul primo sub-tipo P2, le parti attive presentano quasi tutte le lunghezze, interrompendosi soltanto tra i 2,5 e i 3 cm, mentre sul secondo P3 compaiono solo in determinati intervalli che vanno da 1,2 a 1,4 cm, da 2,4 a 3,0 cm e soltanto due di essi hanno lunghezze che vanno oltre i 4 cm. Osservando questi dati in un'ottica funzionale, si possono cautamente avanzare delle ipotesi sullo specifico utilizzo dei sub-tipi di alcuni punteruoli, tenendo presente che le differenze delle lunghezze delle parti attive dipendono soprattutto dalla risposta del comportamento dei materiali lavorati all'azione degli strumenti (cfr. p.12). A tal proposito, si ricorda il confronto sperimentale di Sidéra I. e Legrand A. (2006), in cui le differenze delle misure sulle parti attive dei punteruoli utilizzati sulla pelle fresca di montone e sulla scorza umida di quercia sono state rispettivamente di 4,0 e di 1,9 cm. Si conclude, pertanto, che mentre i punteruoli su osso intero P2 possono aver avuto nel loro utilizzo diverse applicazioni su differenti materiali, risultando strumenti per le loro maggiori dimensioni più versatili e polivalenti, al contrario i punteruoli su osso spaccato o levigato P3 hanno avuto funzioni più specifiche. Questi ultimi, per la maggior frequenza delle parti levigate più corte, tra 1 e 3 cm, e le loro dimensioni, larghezze e spessori mediamente inferiori rispetto ai punteruoli P2 hanno avuto probabile applicazione quasi esclusivamente sui tessuti vegetali, i quali generalmente sono più rigidi e meno invasivi delle pelli. Tali deduzioni sono il risultato dell'osservazione incrociata dei dati metrici e, quando possibile, delle analisi microscopiche delle tracce d'uso.

CONSIDERAZIONI FINALI

I manufatti ossei di Mursia sono stati sottoposti ad un'analisi completa che coinvolge tutti gli aspetti della più recente ricerca sulle materie dure animali. In tale studio sono stati applicati: il riconoscimento anatomico dei materiali; lo studio sperimentale, tecnologico e funzionale, comprendente la riproduzione dei manufatti, l'analisi microscopica delle tracce tecnologiche e d'uso e i confronti; le analisi statistiche, rese possibili grazie ad una banca dati informatica realizzata attraverso la creazione di apposite schede di reperto che hanno reso espliciti tutti gli aspetti del singolo manufatto nel modo più oggettivo possibile. L'insieme di questi approcci ha permesso l'ordinamento tipologico della collezione, in cui potranno essere inseriti tutti i manufatti in osso ed in altre materie dure animali provenienti dalle future campagne di scavo.

Le maggiori difficoltà incontrate in tale approccio multidisciplinare, hanno riguardato l'osservazione e l'interpretazione delle tracce d'uso che rimangono ancora oggi una parte complessa e incompleta di tale ricerca. Si tratta di una metodologia che, sebbene da tempo applicata alle industrie litiche, ha cominciato solo recentemente ad essere apprezzata come strumento alternativo e complementare per l'analisi dei manufatti in materia dura animale. In Italia si tratta, infatti, di uno dei primi tentativi di applicazione di questo protocollo di analisi ad un contesto protostorico.

L'analisi tecnologico-funzionale è una metodologia di indagine che si basa sull'analogia formale fra tracce archeologiche e usure prodotte sperimentalmente. Per la valutazione dei manufatti archeologici, le sperimentazioni tecnologiche e i confronti traceologici esposti nei capitoli precedenti, le cui tracce sono state riconosciute sulle superfici di alcuni degli strumenti della collezione, costituiscono il fondamento scientifico ed il requisito imprescindibile dello studio tecnologico-funzionale. Tale attività sperimentale non si esaurisce una volta costituita una collezione di confronto e riconosciuti gli attributi che definiscono i differenti aspetti, essa ha l'importante compito di verificare ipotesi e modelli interpretativi forniti dall'analisi archeologica, arrivando a formulare nuovi modelli da sottoporre a verifica in una pluralità di dati, suggerimenti etnografici e nuove informazioni provenienti dalla sperimentazione. La traceologia come disciplina applicata alle materie dure animali nasce alla fine degli anni 50 grazie all'opera dell'archeologo russo S.A. Semenov. Le potenzialità del nuovo metodo furono presto riconosciute e sviluppate quasi esclusivamente nello studio dell'industria litica. Questa "preferenza" ha determinato la mancanza a tutt'oggi di un modello traceologico sistematico fondato sulle tecniche di osservazione delle materie dure animali. Dagli anni 80 ad oggi, l'analisi tecnologico-funzionale applicata alle superfici ossee ha compiuto notevoli progressi anche grazie al contributo dell'etnoarcheologia e della valutazione sul campo, presso popolazioni cosiddette "tradizionali", di una serie di variabili tecnologiche, funzionali e sociali di difficile, se non impossibile, riproduzione in laboratorio. Ogni manufatto archeologico costituisce, infatti, una scelta tecnologica nella quale intervengono non solo aspetti materiali, direttamente connessi con le proprietà intrinseche della materia prima e dell'oggetto in sé, ma anche componenti di ordine sociale ed ideologico (relazioni sociali presenti al momento della scelta tecnologica, della produzione, dell'uso e dello scarto dell'oggetto, l'azione dell'insieme di valori esterni come norme e istituzioni, e di valori interni quali ad esempio le valutazioni personali, etc.) che solo un'osservazione "diretta" può aiutare a comprendere.

I risultati oggi disponibili grazie alla combinazione di metodologie di indagine differenti, mostrano come lo studio delle tracce d'uso permetta di ampliare la nostra prospettiva interpretativa e di cogliere, negli aspetti tecnologici e funzionali, parte della complessa dimensione sociale che gli strumenti analizzati portano cristallizzata sulla loro superficie e che il tradizionale metodo tipologico non consente di comprendere appieno.

Come già sottolineato in precedenza, la totalità dei risultati dello studio si riferisce, dove possibile, ad una selezione ridotta tra 137 manufatti e rende conto solo in parte del ruolo effettivo che gli strumenti in osso devono aver svolto nelle attività quotidiane di Mursia. Molte delle "impronte" relative alle funzioni svolte, sono state cancellate dalle superfici della maggior parte dei manufatti durante il ravvivamento delle estremità attive.

Nel complesso, l'analisi funzionale ha evidenziato che gli strumenti in osso venivano impiegati, *in loco*, nello svolgimento di attività specifiche: lavorazione delle pelli (taglio perforazione, raschiamento e probabile scuoiamento di pelle fresca), dei tessuti (cucitura, perforazione), dei vegetali (taglio, probabile impiego in attività di intreccio) e di materiali morbidi di varia natura. L'intensità di tracce di usura, il grado di lavorazione ed i frequenti ravvivamenti della parte funzionale dei manufatti, attività che spesso determina l'esaurimento della funzionalità degli strumenti e il loro conseguente scarto, indica che gli questi venivano utilizzati a lungo prima di essere scartati. Ravvivamento, riutilizzo e longevità funzionale rientrano nell'insieme delle variabili che caratterizzano le cosiddette tecnologie *curated*, ovvero quelle produzioni che implicano la necessità, la cura e la previsione d'uso. A questa tipologia di manufatti "curati" farebbero eccezione soltanto 4 punteruoli di economia P1, che per le loro caratteristiche sono associabili a strumenti di tipo *expedient*, prodotti utilizzati

e scartati in base ai bisogni del momento⁴⁴. L'industria su osso veniva a costituire, in definitiva, una parte fondamentale del *kit* funzionale ed era impiegata in una serie di attività quotidiane svolte nell'insediamento sia all'interno che all'esterno delle capanne.

Desti curiosità, la totale assenza di manufatti su corno, nonostante la buona disponibilità di tale materia prima più volte rinvenuta tra i materiali in fase di scavo e largamente utilizzata negli insediamenti coevi siciliani e continentali. Sono assenti inoltre sui manufatti, tracce tecnologiche relative all'uso di strumenti metallici impiegati per la loro produzione, anche se la distinzione tra le tracce lasciate da questi e le stesse lasciate dagli strumenti litici non è sempre di facile interpretazione, questo dato, ancora tutto da verificare, è per ora confortato dall'esiguità di strumenti in bronzo rinvenuti finora a Mursia. È per tale motivo che durante la sperimentazione tecnologica sono stati utilizzati, per le incisioni e le seghettature, strumenti quasi esclusivamente in ossidiana.

L'insieme delle ipotesi formulate non è che una delle possibili interpretazioni della specifica realtà archeologica osservabile a Mursia e che solo il proseguimento e l'ampliamento della ricerca funzionale e sperimentale sulle materie dure animali potrà chiarire.

⁴⁴ BINFORD 1983.

CATALOGO DELL'INDUSTRIA SU OSSO DI MURSIA (PANTELLERIA)

SETTORE	US	N°	REPERTO	FAMIGLIA	GR. TIPOLOGICO	TIPO	STATO DI CONSERVAZIONE	SPECIE	IDENTITA' ANATOMICA
D		44	65	appuntito	punteruolo	AP3g	frammentario	indeterminabile	osso lungo
D		0	425	appuntito	punteruolo	AP2a2sl	integro	ovis vel capra	tibia
D		0	426	appuntito	/	As	frammentario	indeterminabile	indeterminabile
D		20	434	appuntito	punteruolo	AP2b1si	integro	ovis vel capra giovanile	metatarso
D		212	456	appuntito	punteruolo	APo	framm dist	ovis vel capra	metacarpo
D		221	498	appuntito	punteruolo	AP2a2ai	integro	ovis vel capra	metapodiale
D		221	520	appuntito	punteruolo	AP4-2ag	integro	indeterminabile	osso lungo
D		221	521	appuntito	punteruolo	APa	framm dist	indeterminabile	osso lungo
D		233	527	appuntito	ago	AC1g	integro	indeterminabile	osso lungo
D		233	528	appuntito	punteruolo	AP4-2k	integro	indeterminabile	indeterminabile
D		220	543	appuntito	punteruolo	AP2a3ai	integro	ovis vel capra	tibia
D		245	583	ornamento	vago	OV1	integro	indeterminabile	indeterminabile
D		245	589	appuntito	punteruolo	AP3a2on	integro	ovis vel capra	metatarso
D		243	590	appuntito	punteruolo	AP3g2ag	framm meso dist	indeterminabile	osso lungo
D		259	621	ornamento	vago	OV2	integro	ovis vel capra	metapodiale
D		259	624	appuntito	punteruolo	AP2a3si	integro	ovis vel capra	tibia
D		267	627	appuntito	punteruolo	AP2a1ai	integro	ovis vel capra giovanile	tibia
D		243	650	appuntito	punteruolo	APs	framm dist	indeterminabile	osso lungo
D		221	687	indeterminato	pettine	PE	framm mes	indeterminabile	osso piatto
D		221	688	appuntito	punteruolo	AP1k	framm dist	indeterminabile	indeterminabile
D		282	697	appuntito	punteruolo	AP2d3sl	integro	sus	radio
D		287	721	ricettore	tubo	T1	integro	ovis vel capra	femore
D		349	778	arrotondato	lisciatoio	SL2t	framm dist	indeterminabile	osso lungo
D		332	827	arrotondato	spatola	SD1	framm dist	indeterminabile	osso piatto
D		363	876	appuntito	punteruolo	APs	framm dist	indeterminabile	osso lungo
D		363	904	appuntito	punteruolo	APo	framm dist	indeterminabile	osso lungo
D		373	914	ricettore	immanicatura	RM2	integro	indeterminabile	femore
D		245	918	appuntito	/	As	framm dist	indeterminabile	indeterminabile
D		332	946	arrotondato	lisciatoio	SL1-3sl	integro	ovis vel capra	tibia
D		363	1011	appuntito	punteruolo	AP4-2og	integro	indeterminabile	osso lungo
D		363	1013	appuntito	punteruolo	AP3a2l	frammentario	ovis vel capra	metapodio
D		379	1020	indeterminato	/	IND	integro	indeterminabile	indeterminabile
D		363	1029	appuntito	punteruolo	P5	framm dist	prunoideae	/
D		387	1105	appuntito	punteruolo	AP2b2i	framm meso prossimale	ovis vel capra	metatarso
D		387	1112	arrotondato	lisciatoio	SL2s	framm dist	indeterminabile	indeterminabile
D		387	1113	appuntito	punta	AB1s	framm dist	indeterminabile	osso lungo
D		pulizia	1117	appuntito	punteruolo	APs	framm dist	indeterminabile	osso lungo
D		374	1121	appuntito	punteruolo	APs	framm dist	indeterminabile	osso lungo
D		423	1128	appuntito	punteruolo	APfs	framm dist	/	osso piatto
D		423	1129	appuntito	punteruolo	AP2c2si	integro	ovis vel capra giovanile	ulna
D		433	1140	appuntito	punteruolo	AP3a1an	integro	ovis vel capra	metatarso
D		423	1190	appuntito	punteruolo	AP2b3ai	integro	ovis vel capra	metatarso
D		432	1194	appuntito	punteruolo	AP	framm dist	indeterminabile	osso lungo
D		442	1203	appuntito	punteruolo	APs	framm dist	ovis vel capra	metatarso
D		442	1260	appuntito	punteruolo	AP2a2bi	integro	ovis vel capra	tibia
D		386	1286	appuntito	punteruolo	AP	framm dist	indeterminabile	osso lungo
D			1289	appuntito	punteruolo	APs-r	framm dist	indeterminabile	osso lungo
B		90	58	indeterminato	/	IND	integro	indeterminabile	osso lungo
B		67	29	appuntito	punta	AB2a	framm dist	indeterminabile	indeterminabile
B		495	169	appuntito	punteruolo	AP3b3ol	integro	bos	metacarpo
B		63	37	appuntito	punteruolo	AP3ga	framm dist	indeterminabile	osso lungo
B		63	21	arrotondato	scalpello	SE1bl	integro	bos	metacarpo
B		67	36	appuntito	punta	AB1bk	frammentario	indeterminabile	osso lungo
B		792	728	appuntito	/	Aa	framm dist	indeterminabile	indeterminabile
B		67	35	appuntito	punteruolo	AP3fa	framm dist	indeterminabile	osso piatto
B		riporto	291	appuntito	punta	AB1o	framm mes-dist	indeterminabile	osso lungo
B		549	257	appuntito	punteruolo	AP2i2al	integro	indeterminabile	osso lungo
B		408	160	appuntito	punteruolo	AP2b2si	integro	ovis vel capra	metatarso
B		61	55	appuntito	punteruolo	APb	framm dist	indeterminabile	osso lungo
B		302	52	appuntito	punteruolo	AP	framm dist	indeterminabile	osso lungo
B		63	61	appuntito	punteruolo	P3gs	framm dist	indeterminabile	osso lungo
B		67	31	appuntito	punteruolo	APa	framm dist	indeterminabile	osso lungo
B		67	30	appuntito	/	Aa	framm dist	indeterminabile	indeterminabile
B		63	34	appuntito	punta	AB1sg	integro	indeterminabile	osso lungo
B		322	98	appuntito	punteruolo	AP3go	framm meso-prossimale	indeterminabile	osso lungo
B		410	63	indeterminato	/	IND	frammentario	indeterminabile	osso piatto
B		90	66	ricettore	tubo	RT1	frammentario	ovis vel capra	femore
B		420	73	ornamento	vago	OV3	frammentario	indeterminabile	indeterminabile
B		416	74	ornamento	vago	OV3	integro	indeterminabile	indeterminabile
B		306	75	appuntito	punta	AB1og	integro	indeterminabile	osso lungo
B		408	76	ricettore	tubo	RT1	frammentario	ovis vel capra	femore
B		426	77	appuntito	punteruolo	AP2b1si	integro	ovis vel capra	metatarso
B		1	292	appuntito	punteruolo	APo	framm dist	indeterminabile	osso lungo
B		322	97	ricettore	tubo	RT1	frammentario	ovis vel capra	femore
B		67	32	appuntito	/	Aa	framm distale-laterale	indeterminabile	osso piatto
B		408	101	appuntito	/	A	framm dist	indeterminabile	osso lungo
B		306	106	appuntito	punteruolo	P2ai	integro	ovis vel capra giovanile	tibia
B		312	110	appuntito	punteruolo	AP2a1sm	integro?	ovis vel capra	tibia
B		312	112	appuntito	punteruolo	APs	framm dist	indeterminabile	osso lungo
B		493	146	appuntito	punteruolo	AP2a3si	frammentario	ovis vel capra	tibia
B		427	147	appuntito	punteruolo	AP2c2si	integro	ovis vel capra giovanile	ulna
B		493	152	appuntito	punta	AB1sk	framm dist	indeterminabile	osso lungo
B		312	95	appuntito	punteruolo	AP2a1si	integro	ovis vel capra	tibia
B		36	315	appuntito	punteruolo	AP3e2g	integro	bos	radio ulna
B		515	229	appuntito	punta	AB1s	framm dist	indeterminabile	osso lungo
B		791	723	ornamento	vago	OV3	integro	indeterminabile	indeterminabile
B		435	310	arrotondato	lisciatoio	SL12sl	integro	ovis vel capra	tibia
B		481	311	appuntito	/	A	framm dist	indeterminabile	osso lungo
B		601	221	appuntito	punteruolo	APo	framm dist	indeterminabile	osso lungo

SETTORE	US	N°	REPERTO	FAMIGLIA	GR.TIPOLOGICO	TIPO	STATO DI CONSERVAZIONE	SPECIE	IDENTITA' ANATOMICA
B		361		312 appuntito	punteruolo	AP2f1i	integro	cernia	spina
B		360		309 appuntito	punteruolo	AP2f1ai	integro	cernia	spina
B		456		314 appuntito	punteruolo	AP3b1l	integro	bos	metacarpo
B		791		727 appuntito	punteruolo	AP3g2g	integro	indeterminabile	osso lungo
B		99		198 appuntito	punteruolo	AP3a2srm	integro	ovis vel capra	metatarso
B		348		394 appuntito	punteruolo	AP3g2am	frammento meso-distale	indeterminabile	osso lungo
B		745		405 appuntito	punteruolo	AP2c3bi	integro	ovis vel capra	ulna
B		90		23 indeterminato	/	IND	frammentario	indeterminabile	indeterminabile
B		495		179 arrotondato	spatola	SD1	frammentario	indeterminabile	osso piatto
B	riporto			448 appuntito	ago	AC2g	framm prox	indeterminabile	osso piatto
B		340		376 appuntito	punteruolo	AP4-2sk	frammento meso-distale	indeterminabile	osso lungo
B		319		313 appuntito	punteruolo	AP3c2sn	integro	ovis vel capra	radio
B		69		25 appuntito	punteruolo	AP2e2i	frammentario	bos	ulna
B		67		28 appuntito	/	As	framm dist	indeterminabile	osso lungo
B		401		27 appuntito	punteruolo	APr	framm dist	indeterminabile	indeterminabile
B		67		26 ricettore	immanicatura	RM1	integro	ovis vel capra	femore
B		308		724 appuntito	punteruolo	AP3g1sn	integro	indeterminabile	osso lungo
B		596		305 appuntito	punteruolo	AP2c2m	frammentario	ovis vel capra	ulna
B		90		24 appuntito	punteruolo	APs	framm dist	indeterminabile	osso lungo
B		308		211 appuntito	punteruolo	AP2c1bi	integro	ovis vel capra giovanile	ulna
B		60		296 appuntito	punteruolo	AP3go	framm dist	indeterminabile	osso lungo
B		62		294 appuntito	/	As	framm dist	indeterminabile	osso lungo
B		91		261 appuntito	punteruolo	AP3	framm dist	indeterminabile	osso lungo
B		493		215 appuntito	punta	AB2-4s	frammento meso-distale	indeterminabile	indeterminabile
B		484		220 ornamento	vago	OV4	integro	indeterminabile	osso lungo
B		499		187 appuntito	punteruolo	AP2g1ai	integro	pesce indeterminabile	spina
B		702		301 appuntito	punteruolo	AP2h1al	integro	avifauna	osso lungo/ulna?
B		602		208 appuntito	punteruolo	AP2a2si	integro	ovis vel capra giovanile	tibia
B		87		105 appuntito	/	A	framm mes	indeterminabile	osso lungo
B		410		48 appuntito	punteruolo	APs	framm dist	indeterminabile	osso lungo
B		410		47 appuntito	punta	AB1ask	integro?	indeterminabile	osso lungo
B		410		107 appuntito	punteruolo	AP2b1ai	integro	ovis vel capra giovanile	metacarpo
B		314		159 appuntito	punteruolo	AP3a	framm dist	indeterminabile	osso lungo
B		449		167 appuntito	punteruolo	AP42sg	integro	indeterminabile	indeterminabile
B		449		170 appuntito	punteruolo	APs	framm dist	indeterminabile	osso lungo
B		510		196 appuntito	punteruolo	AP3g2s	frammentario	indeterminabile	osso lungo
B		543		199 appuntito	punteruolo	AP3g1sk	integro	indeterminabile	osso lungo
B		543		194 appuntito	punteruolo	AP2b2ai	integro	ovis vel capra	metacarpo
B		543		203 appuntito	punteruolo	AP3g2ak	integro	indeterminabile	osso lungo
B		570		277 appuntito	/	A	framm dist	indeterminabile	osso lungo
B		575		275 appuntito	ago	AC1a	frammento meso-proximale	indeterminabile	osso lungo
B		419		239 appuntito	punteruolo	AP3d3sm	integro	bos	radio
B		419		240 appuntito	punteruolo	AP3b3n	integro	bos	metacarpo
B		419		241 appuntito	punteruolo	AP2a3i	integro	ovis vel capra	tibia
B		419		308 indeterminato	/	IND	frammentario	indeterminabile	indeterminabile
B		604		307 appuntito	punteruolo	AP2a3l	integro	ovis vel capra	tibia
B		476		299 appuntito	/	Aa	framm dist	indeterminabile	indeterminabile
B		576		298 appuntito	punteruolo	AP4-1sg	framm dist	indeterminabile	osso lungo

Ringraziamenti

Desidero ringraziare il professor Sebastiano Tusa per avermi dato la possibilità di partecipare attivamente alle campagne di scavo di Mursia, il dottor Salvatore Chilardi per il riconoscimento anatomico delle specie animali e il supporto ricevuto nel Laboratorio di Scienze e Tecnica Applicata all'Archeologia dell'Università degli Studi Suor Orsola Benincasa di Napoli, il dottor Daniele Aureli del dipartimento di archeologia di Firenze per il supporto ricevuto nell'elaborazione del database, il professor Francesco Bellucci della Facoltà di Ingegneria dell'Università Federico II di Napoli per l'utilizzo del SEM, il professor Maurizio Cattani e Luciano Giliberto per la realizzazione delle piante di distribuzione.

BIBLIOGRAFIA

ALBASINI-ROULIN P.A. 1987, *Approche ethno-comparative des emmanchements de l'outillage lithique néolithique de quelques stations littorales du canton de Fribourg (Suisse occidentale)*, in *Le Main et l'Outil: manches et emmanchements préhistoriques*, TMO 15, pp. 219-228.

ALLAIN J., AVERBOUH A., BARGE-MAHIEU H., BELDIMAN C., BUISSON D., CAMPS-FABRER H., CATTELLAIN P., CHOÏ S.-Y., NADRIS J.G., PATOU-MATHIS M., PELTIER A., PROVENZANO N., RAMSEYER D. 1993, *Fiches typologiques de l'industrie osseuse préhistorique, Cahier VI Eléments récepteurs*, Editions du Cedarc, Treignes.

ANDERSON P. C., KOROBKOVA G. F., LONGO L., PLISSON H., SKAKUN N. 2005, *The roots of use-wear analysis: selected papers of S. A. Semenov*, Published in occasion of the "Congress Prehistoric Technology" 40 years later: *Functional studies and the Russian Legacy*, Verona 20-23 April 2005

ARDESIA V. CATTANI M. MARAZZI M., NICOLETTI F., SECONDO M., TUSA S., 2006 *Gli scavi nell'abitato dell'età del Bronzo di Mursia, Pantelleria (TP)*, in *Rivista di Scienze Preistoriche*, LVI, pp. 293-367

AUGUSTE P., AVERBOUH A. BODU P., DAVID E., GIACOBINI G., LEROY-PROST C., MALERBA G., PATOU-MATHIS M. SCHWAB C., VALENSI P. 2002 (a cura di PATOU-MATHIS M.) *Retouches, compresseurs, perceuteurs... Os a impressions et éraillures Cahier X, Fiches de la commission de nomenclature sur l'industrie de l'os préhistorique*, Société Préhistorique Française, Paris.

- AVERBOUH A., BELLIER C., BILLAMBOZ A., CATELAIN P., CLEYET-MERLE J.-J., JULIEN M., MONS L., RAMSEYER D., SERONIE-VIVIEN M.-R., WELTE A. 1995, *Fiches typologiques de l'industrie osseuse préhistorique, Cahier VII Eléments barbules*, Editions du Cedarc, Treignes.
- BARGE-MAHIEU H., CAMPS-FABRER H., FERUGLIO V., PELTIER A., RAMSEYER D., 1992, *Fiches typologiques de l'industrie osseuse préhistorique, Cahier V Bâtons percés, baguettes*, Editions du Cedarc, Treignes
- BARGE-MAHIEU H. 1990, *Les outils en os emmanchés de l'habitat chalcolithique des Barres (Eyguières, Bouches-du-Rhône) et les tubes en os du Midi de la France*. Bull. Société Préhistorique Française, Paris, pp. 86-92.
- BEHRENSMEYER A., GORDON K.D., YANAGI G.T. 1986, *Trampling as a cause of bone surface damage and pseudo-cut marks*, Nature, 319, pp. 768-771.
- BINFORD L. R. 1990, *Preistoria dell'uomo*, Rusconi libri S.p.A., Milano, pp. 175-231.
- BOUCHUD J. 1974, *Les traces de l'activité humaine sur les os fossiles*, in CAMPS FABRER H. *Premières Colloque International de l'os dans la Préhistoire*, Université de Provence, Aix en Provence, pp. 27-33
- BOUCHUD J. 1974, *L'origine anatomique des matériaux osseux utilisés dans les industrie préhistoire*, in CAMPS FABRER H. *Premières Colloque International de l'os dans la Préhistoire*, Université de Provence, Aix en Provence, pp. 21-26
- CAMPANA D. 1989, *Natufian and Protoneolithic bone tools. The manufacture and use of bone tools implements in the Zagros and the Levant*, British Archaeological Reports, International Series, 494, Oxford
- CAMPS FABRER H. 1968, *industrie osseuse épipaléolithique et néolithique du Maghreb et du Sahara 7° Cahier*, in BALOUT L., CAMP G. (a cura di), *Fiches typologiques africaines*, Arts et métiers graphique, Paris
- CAMPS FABRER H. (ed.) 1974, *Premier Colloque International de l'os dans la Préhistoire*, Abbaye de Sénanque (Vaucluse), Université de Provence, Aix en Provence, 232 p.
- CAMPS-FABRER H. 1975, *Un gisement capsien du faciès sétifien. Medjez II – El Eulna (Algérie)*, Centre National de recherche Scientifique.
- CAMPS FABRER H. 1976, *Le travail de l'os*, in *Préhistoire Française: Tome I Les Civilisations Paléolithique et Mésolithique de la France*, CNRS, Paris, pp. 717-722.
- CAMPS FABRER H. (ed.) 1977, *Méthodologie appliquée a l'industrie de l'os préhistorique*, deuxième Colloques Internationaux du C.N.R.S., n°568, Abbaye de Sénanque (Vaucluse), éditions du C.N.R.S., Paris
- CAMPS FABRER H. (ed.) 1979, *L'industrie de l'os néolithique et de l'Age de Métaux*, Première Réunion du Groupe de Travail n.3 sur l'industrie de l'os préhistorique, C.N.R.S, Paris
- CAMPS FABRER H. (ed.) 1982, *L'industrie de l'os néolithique et de l'Age de Métaux 2*, Deuxième Réunion du Groupe de Travail n.3 sur l'industrie de l'os préhistorique, C.N.R.S, Saint Germani en Laye, 219 p.
- CAMPS FABRER H. 1985, *Le rôle de l'os dans la vie quotidienne des hommes préhistoriques*, in *Travaux du LAPMO*, Aix en Provence, pp. 1-27.
- CAMPS FABRER H. 1985, *Industrie de l'os Néolithique e de l'Age de Métaux*, vol.2, C.N.R.S., Marseille.
- CAMPS FABRER H., DELPORTE H., HAHN J., MONS L., PINÇON G., DE SONNEVILLE BORDE D. 1988, *Fiches typologiques de l'industrie osseuse préhistorique, Cahier I Sagaies*, Editions du Cedarc, Treignes, Université de Provence
- CAMPS FABRER H., RAMSEYER D., STORDEUR D., BUISSON D., PROVENZANO N. 1990, *Fiches typhologiques de l'industrie osseuse préhistoriques, Cahiers III Poinçon, pointes, poignards, aiguilles*, Editions du Cedarc, Treignes, Université de Provence
- CAMPS FABRER H. (ed.) 1993, *Fiches typhologiques de l'industrie osseuse préhistoriques, Cahiers VI Elements recepteurs*, Editions du Cedarc, Treignes, Université de Provence, p. 208
- CAMPS FABRER H. CATELAIN P., CHOÏ S. Y., DAVID E., PASCUAL BENITO J. L., PROVENZANO N., RAMSEYER D. 1998, *Fiches typhologiques de l'industrie osseuse préhistoriques, Cahiers VIII Biseaux et tranchantes*, Editions du Cedarc, Treignes, Université de Provence
- CATTANI M., NICOLETTI F., TUSA S. c.s. *Resoconto preliminare degli scavi dell'insediamento di Mursia (Pantelleria)*, in *Atti XLI RSIPPP, San Cipirello 16-19 Novembre 2006, in stampa*
- CHILARDI S. 2003 *Lezioni di tecniche di riconoscimento in archeozoologia*, dispensa didattica, Università degli Studi Suor Orsola Benincasa.
- CHRISTIDOU R. 1999, *Outils en os néolithiques du Nord de la Grèce: étude technologique*, Tesi di dottorato dell'Università di Paris X, Nanterre.

- CHRISTIDOU R. 2001, *Study of bone tools at three late/final Neolithic sites from northern Greece*, in CHOYJE A., BARTOSIEWICZ L. (a cura di), *Crafting bone: skeletal technologies through time and space, Proceedings of the 2nd meeting of the (ICAZ) Worked Bone Research Group*, British Archaeological Reports, International Series, 937, Budapest 31 August, 5 September 1999, pp. 41-48.
- CRISTIANI E., LEMORINI C. 2002, *Stone, bones and other grave goods in a techno-functional perspective*, in Di Lernia S., Manzi G. (a cura di), *Sand, stones, and bones, The archaeology of death in the Wadi Taneezuft valley*, AZA Monographs, Firenze, pp. 197-216.
- CRISTIANI E., FECCHI F. R. 2003, *I manufatti in materia dura animale: l'inquadramento tipologico ed i risultati dell'analisi tecno-funzionale*, in CAZZELLA A., MOSCOLONI M. RECCHIA G. (a cura di), *Conelle di Arcevia. Tecnologia e contatti culturali nel Mediterraneo Centrale fra IV e III Millennio A. C. II. I Manufatti in pietra scheggiata e levigata, in materia dura animale, in ceramica non vascolare; il concotto*, Edizioni Stampa dell'Ateneo, Roma, pp. 423-502.
- CURCI A. 2002, *Relazione sulla fauna del sito di MURSIA (Pantelleria). Settori B e D – scavi 2001 e 2002*, inedita
- DAUVOIS M. 1974, *Industrie osseuse préhistorique et expérimentations* in Camps Fabrer H. *Premier Colloque International de l'Os dans la Préhistoire*, Abbaye de Sénanque (Vaucluse), pp. 73,84.
- D'ERRICO F., GIACOBINI G., PUECH P. F. 1984a, *Varnish replicas. A new method for studying worked bone surfaces*, *International Journal of Skeletal Research*, 9/10, pp. 29-51.
- D'ERRICO F., GIACOBINI G., PUECH P. F. 1984b, *An experimental study on the technology of bone-implement manufacturing*, *Masca Journal*, 3 (3), pp. 71-74.
- EGLOFF M. 1987, *Emmanchements du Néolithique à l'Âge du Bronze dans le palafittes d'Auvergnier*, in *Le Main et l'Outil: manches et emmanchements préhistoriques*, TMO 15, pp. 229-245.
- JULIEN M., AVERBOUH A., RAMSEYER D., BELLIER C., BUISSON D., CATTELAÏN P., PATOU-MATHIS M., PROVENZANO N. (a cura di) 1999, *Préhistoire d'os, Recueil d'études sur l'industrie osseuse préhistorique offert à Henriette Camps Fabrer*, Aix-en-Provence
- LEMOINE G. 1997, *Use wear analysis on Bone and Antler Tools of the Mackenzie Inuit*, BAR International series 679, Oxford
- MAC GREGOR A. M. 1985, *Bone, antler, ivory and horn. The thecnology of skeletal materials since the Roman Period*, BARNES & NOBLE BOOKS, Totowa, New Jersey
- MAIGROT Y. 1997, *Tracéologie des outils tranchants en os des V et IV millénaires en bassin parisien: essai méthodologique et application*, *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, 94, 2, pp. 198-216.
- MARCUCCI S. 2008, *La capanna B6 dell'abitato dell'Antica Età del Bronzo di Mursia (Pantelleria –TP) e le strutture produttive domestiche*, in *IpoTESI di Preistoria*, 1, pp. 125-199
- MC COMB P. 1989, *Upper Palaeolithic osseous artifacts from Britain and Belgium: an inventory and technological description*, BAR, Oxford
- MURRAY C. 1985, *Les techniques de débitage de métapodes des petits ruminants à Auvergnière Port*, in Camps Fabrer H. *L'industrie de l'os Néolithique et de l'Age des métaux*, première réunion du groupe de travail n.3 sur l'industrie de l'os préhistorique, C.N.R.S, Paris, pp. 27-35.
- NEWCOMER M. 1974b, *Study and replication of bone tools from Ksar Akil (Lebanon)*, *World Archaeology*, 6, 2, pp. 138-153.
- OLSEN S. L. 1988, *The identification of stone and metal tool marks on bone artefacts*, in Olsen S. L. (a cura di) *Scanning electron microscopy in archaeology*, British Archaeological Reports, International Series, 452, Oxford, pp. 337-360.
- OLSEN S.L., SHIPMAN P. 1988, *Surface modification on bone: trampling versus butchery*, *Journal of Archaeological Science*, 15, pp. 535-553.
- PASCUAL BENITO J.L. 1998, *Utililaje òseo, adornos e ídolos neolíticos valencianos*, Serie de Trabajos Varios, num. 95, Valencia, 358 p.
- PATOU M. 1985, *La fracturation des os longs de grands mammifères: élaboration d'un lexique et d'une fiche type*, in Patou M. (a cura di), *Outillage peu élaboré en os et en bois de cervidés*, Centre de Etudies et de Documentation Archéologiques, Viroinval

- PATOU MATHIS M., CATTELAÏN P, RAMSEYER D. 2002, *L'industrie osseuse Pré- et Protohistorique en Europe approches technologiques et fonctionnelles*, Acte du colloque 1.6. XIVe Congrès de l'UISPP, Liege, 2-8/09/2001, Bulletin du Cercle archéologique Hesbaye-Condroz, tome XXVI, pp. 75-85.
- POLLONI A., SOHN M., SIDERA I. 2004, *Structure du mobilier funéraire en os, bois de cerf, dents et coquillages au IIIe millénaire en Bassin parisien*, In *Le troisième millénaire dans le Nord de la France et en Belgique*, Vander Linden M., et Salanova L. dir., Actes de la journée d'études SRBAP-SPF, 8 mars 2003, Lille. *Mémoires de la Société préhistorique française* 35 et *Bulletin de la Société royale belge d'anthropologie et de préhistoire, Anthropologica et praehistorica* 115, éd. de la SPF et de la Société royale belge d'anthropologie et de préhistoire, Neupré, p. 179-195.
- POPLIN F. 1974, *Principles de la détermination des matières dures animales*, in CAMPS FABRER H., 1974, *Premier Colloque International de l'os dans la Préhistoire*, Université de Provence, Aix en Provence, pp. 15-20
- POPLIN F. 1974, *Deux cas particulières des débitages par usure*, in CAMPS FABRER H., 1974, *Premier Colloque International de l'os dans la Préhistoire*, Université de Provence, Aix en Provence, pp. 85-92
- PROVENZANO N. 1997, *Produzione in osso e corno delle terramare emiliane*, in BERNABÒ BREA M., CARDARELLI A., CREMASCHI M., *Le Terramare. La più antica civiltà padana*, Electa, Milano, pp. 524-544.
- PROVENZANO N. 1997, *Per una definizione della tecnologia ossea nell'età del bronzo. L'esempio delle terramare, Padusa, Pisa / Roma*, 32-33, pp. 47-67.
- PROVENZANO N. 1999, *Techniques et procédés de fabrication des industries osseuses terramaricoles de l'Age du Bronze*, in JULIEN M., AVERBOUH A., RAMSEYER D., BELLIER C., BUISSON D., CATTELAÏN P., PATOU-MATHIS M., PROVENZANO N. (a cura di), *Préhistoire d'os. Recueil d'études sur l'industrie osseuse préhistorique offert à Henriette Camps-Fabrer*, Aix-en-Provence, pp. 1-47 / 227-288.
- PROVENZANO N. 2001, *Les industries en os et bois de cervidés des Terramares émiliennes*, Thèse de doctorat de l'université de Provence, Mention Lettres et Sciences Humaines, sous la direction de R. Chenorkian, 2 vol.
- SEMENOV S. A. 1964, *Prehistoric Technology*, Cory Adam and Mackay, London, pp. 153-195.
- SHIPMAN P., ROSE J. 1988, *Bone tools: An experimental approach*, in OLSEN S. L. (a cura di) *Scanning Electron Microscopy in Archaeology*, British Archaeological Reports, International Series, 452, Oxford, pp. 303-335.
- SIDERA I. 1989, *Un complément des données sur les sociétés Rubanées. L'industrie osseuse à Cuiry les Chaudardes*, BAR International Series, 520, Oxford, pp. 7-84.
- SIDERA I. 2000, *Animaux domestiques, bêtes sauvages et objets en matières animales du Rubané au Michelsberg. De l'économie aux symboles, des techniques à la culture*, Gallia Préhistoire, 42, pp. 107-194.
- SIDERA I., (avec la collaboration de) FOREST V. 2005, *Morphologies, techniques, et fonctions des pièces en os, en bois de cerf et en dents*, in Héralut / Carozza *La fin du Néolithique et les débuts de la métallurgie en Languedoc central : Les habitats de la colline du Puech Haut à Paulhan*, Journal of World prehistory, pp. 427-443.
- SIDERA I. 2005b, *Technical data, typological data: a comparison*, In LUIK H., CHOYKE A.M., BATEY C. E., LOUGAS L. eds. *From Hooves to horns, from mollusc to mammoth. Manufacture and use of bone artifacts from Prehistoric Times to the Present. Proceedings of the 4th Meeting of the (ICAZ) Worked Bone Research Group*, Tallinn (Estonie), 26 – 31 août 2003, *Muinasaaja Teadus* 15, p. 81-90.
- SIDERA I, LEGRAND A. 2006, *Tracéologie fonctionnelle des matières osseuses : une méthode*, Bulletin de la société préhistorique française, tome 103, n°2, pp. 291-304.
- STORDEUR-YEDID D. 1976, *Le poinçon d'os à poulie articulaire: observations, techniques d'après quelques exemples syriens*, in Bulletin de la Société Préhistorique Française, t.73 n.2, C.R.S.M., pp.39-43.
- STORDEUR D. 1978, Proposition de classement des objets en os selon le degré de transformation imposé à la matière première, Bulletin de la Société Préhistorique Française, 75, 1, pp. 20-23.
- STORDEUR YEDID D. 1979, *Les aiguilles à chas au Paléolithique*, XIII supplemento a Gallia Préhistoire, Paris.
- TUSA S. 2001, *La civiltà dei Sesi di Pantelleria*, in TUSA S. (a cura di), *Preistoria dalle coste della Sicilia alle isole flegree*, Arnaldo Lombardi Editore, Palermo, pp. 389-394.
- VORUZ J. L. 1984, *Outillage osseux et dynamisme industriel dans le Néolithique jurassien*, Cahiers d'Archéologie Romande n° 29, Bibliothèque historique vaudoise, Lausanne
- VORUZ J. L. 1985, *Typologie analytique d'industries osseuses néolithiques*, in CAMPS FABRER H. (ed.) *Industrie de l'os Néolithique e de l'Age de Métaux, vol.2*, Editions du CNRS, Marseille, pp. 77-104.