

**Ministero per i Beni e le Attività Culturali**

Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per la Città metropolitana di Torino

Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per le province di Alessandria, Asti e Cuneo

Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per le province di Biella, Novara, Verbano-Cusio-Ossola e Vercelli

# Quaderni

---

di Archeologia del Piemonte

Torino 2019

3

*Direzione e Redazione*

Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio  
per le province di Alessandria, Asti e Cuneo  
Sede operativa: piazza S. Giovanni 2 - 10122 Torino  
Tel. 011-195244  
Fax 011-5213145

*Direttore della Collana*

Egle Micheletto - Soprintendente Archeologia, Belle Arti  
e Paesaggio per le province di Alessandria, Asti e Cuneo

I contributi sono sottoposti a peer-review

*Comitato Scientifico*

Marica Venturino  
Federico Barello  
Francesca Garanzini

*Coordinamento*

Marica Venturino

*Comitato di Redazione*

Maurizia Lucchino  
Susanna Salines

*Segreteria di Redazione*

Maurizia Lucchino

*Editing ed elaborazione immagini*

Susanna Salines

*Progetto grafico*

LineLab.edizioni - Alessandria

*Editing dei testi, impaginazione e stampa*

La Terra Promessa Società Coop. Sociale - Onlus  
Polo Grafico di Torino

Quando non diversamente indicato, i disegni dei reperti sono in  
scala 1:3 (ceramica, vetri), in scala 1:2 (industria litica levigata,  
metalli), in scala 1:1 (industria litica scheggiata)

---

Il volume è stato pubblicato con il contributo della  
Fondazione Cassa di Risparmio di Torino

con la collaborazione della



Società Piemontese  
di Archeologia e Belle Arti

È possibile consultare gli articoli pubblicati in questo  
volume nel sito istituzionale della Soprintendenza:  
<http://www.sabap-al.beniculturali.it/editoria>

© 2019 Ministero per i Beni e le Attività Culturali  
Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio  
per la Città metropolitana di Torino  
Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio  
per le province di Alessandria, Asti e Cuneo  
Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio  
per le province di Biella, Novara, Verbanco-Cusio-Ossola  
e Vercelli

ISSN 2533-2597

## Contributi



## Studio tecno-funzionale degli elementi di ornamento in “lignite” della Grotta Boira Fusca

Stefano Viola\* - Marie Besse\* - Giorgio Gaj\*\* - Dino Delcaro\*\* - Marco Pallaro\*\*\*

Il contributo mira a presentare parte di uno studio tecno-funzionale dei reperti di ornamento in pietra rinvenuti durante gli scavi Fedele (1977-1980) nella Grotta Boira Fusca (Cuornè, frazione Salto-TO). L'entità numerica complessiva degli elementi di ornamento in pietra rinvenuti durante questa fase è modesta: essi non dispongono di chiari dati contestuali, però sono tipologicamente rilevanti<sup>1</sup>. In particolare la presenza di vaghi molto piccoli, quasi dei microvagli con microperforazioni, è l'aspetto più significativo del corpus studiato. Sotto un profilo tipologico il microvago è normalmente su supporto microlitico (inferiore a 3 mm di diametro) a sezione rettangolare, con microperforazioni (con diametro medio uguale o inferiore a 2 mm) ma, viste le difficoltà di distinzione sicura tra i tipi discoidale e cilindrico corto, si tende a includere tutti gli elementi nel tipo discoidale (MICHELI *et al.* 2014; VIOLA 2015-2016, cap. 6.7). Sebbene tra il Neolitico pieno e il Bronzo Antico siano abbastanza numerosi gli elementi di ornamento con microperforazioni, non esistono chiare ipotesi sulle tecniche e sugli strumenti impiegati durante l'attività di perforazione. Si è cercato di fare riferimento il più possibile a referenze bibliografiche di facile reperibilità, magari anche disponibili in versione *online open access*. In questa sede si presentano solo i reperti in “lignite” sebbene sia stato studiato tutto l'insieme dei reperti in pietra e conchiglia. Il lavoro rientra in un progetto di ricerca in corso da alcuni degli scriventi (D.D. - G.G. - S.V.) sulle tecniche di manifattura dei microvagli nella prima età dei Metalli in ambito alpino e nell'Italia settentrionale. Ulteriori dettagli sugli elementi di ornamento (ad esempio i test e le immagini sperimentali; i disegni di alcuni dei reperti) saranno pubblicati sul blog del progetto di ricerca sulle tecniche di manifattura dei microvagli (<<https://violastefano.blogspot.com/2018/11/gli-oggetti-della-preistoria.html>>) e in contributi scientifici in preparazione<sup>2</sup>.

### Il sito e i reperti

Lo scavo del deposito interno della Grotta Boira Fusca (campagne 1977-1980) ha restituito una sequenza crono-culturale che parte dal tardo Paleolitico e giunge sino all'epoca moderna (FEDELE 1981; 1990).

In particolare durante la prima età dei Metalli (età del Rame-Bronzo Antico) la grotticella ha visto una qualche frequentazione a uso sepolcrale collettivo in accordo con un rito ampiamente diffuso in ambito alpino all'epoca (FEDELE 1990; TRAVERSONE 1996; *La cultura del morire* 2006, scheda E191). L'esatta datazione dei reperti non è chiara ma è opinione dello scavatore che, come ribadito in tutte le sue pubblicazioni (FEDELE 1981; 1990), l'uso sepolcrale della grottina si datava alla sola età del Rame (soprattutto al Rame 3) vista la presenza dei microliti a semiluna e di un possibile frammento di Vaso Campaniforme (FEDELE 2013, p. 59, nota 85).

Durante le attività di scavo stratigrafico, grazie alla setacciatura del sedimento scavato (orizzonte culturale BF IV), sono stati rinvenuti alcuni elementi di ornamento (FEDELE 1990). L'insieme dei reperti è custodito al Museo Archeologico del Canavese (Cuornè) e consiste in: 6 vaghi in lignite/giaietto, di cui 5 discoidali (nn. 5-6, 21, 23-24) e 1 cilindrico corto (n. 22), tutti di taglia piccola ma tendente al microlitico (in particolare nn. 5-6, 22) (fig. 1a); 4 vaghi biconici (nn. 9, 70-72), 1 vago discoidale irregolare (n. 11), e 1 placchetta in paragonite (n. 16) (i vaghi sono tutti di taglia grande tranne il n. 4 che è indeterminabile); 1 vago/pendente in steatite (n. 10); 4 denti perforati (nn. 61, 75, 146-147) e 1 frammento di *Dentalium* sp. (n. 20) (TRAVERSONE 1996; ZAMAGNI 1996; RUBAT BOREL 2014; CINQUETTI *et al.* 2017). Durante lo studio tecno-funzionale del 2013 si sono esaminati anche 2 vaghi in una pietra non determinata: uno globulare irregolare (n. 7) e l'altro discoidale a profilo convesso (n. 8) (esposti in vetrina); 1 frammento di vago biconico in paragonite (n. 4); 10 frammenti di ambra (n. 25) (magazzino); 1 frammento di *Dentalium* sp. (n. 15) (vetrina). Il totale è di 22 reperti (di cui 16 elementi in pietra), a cui bisogna aggiungere i frammenti di ambra (tab. 1). L'integrità dei reperti è discreta, in 4 casi sono ricomposti (incollati) da almeno 2 frammenti (21 e 23) o sono frammentari (4-6), e ciò permette la valutazione sia del profilo generale sia della morfologia dei fori.

Sembra che i vari elementi fossero stati montati a formare una o più collane composte dai vaghi in paragonite (biconici e discoidali) alternati alle per-

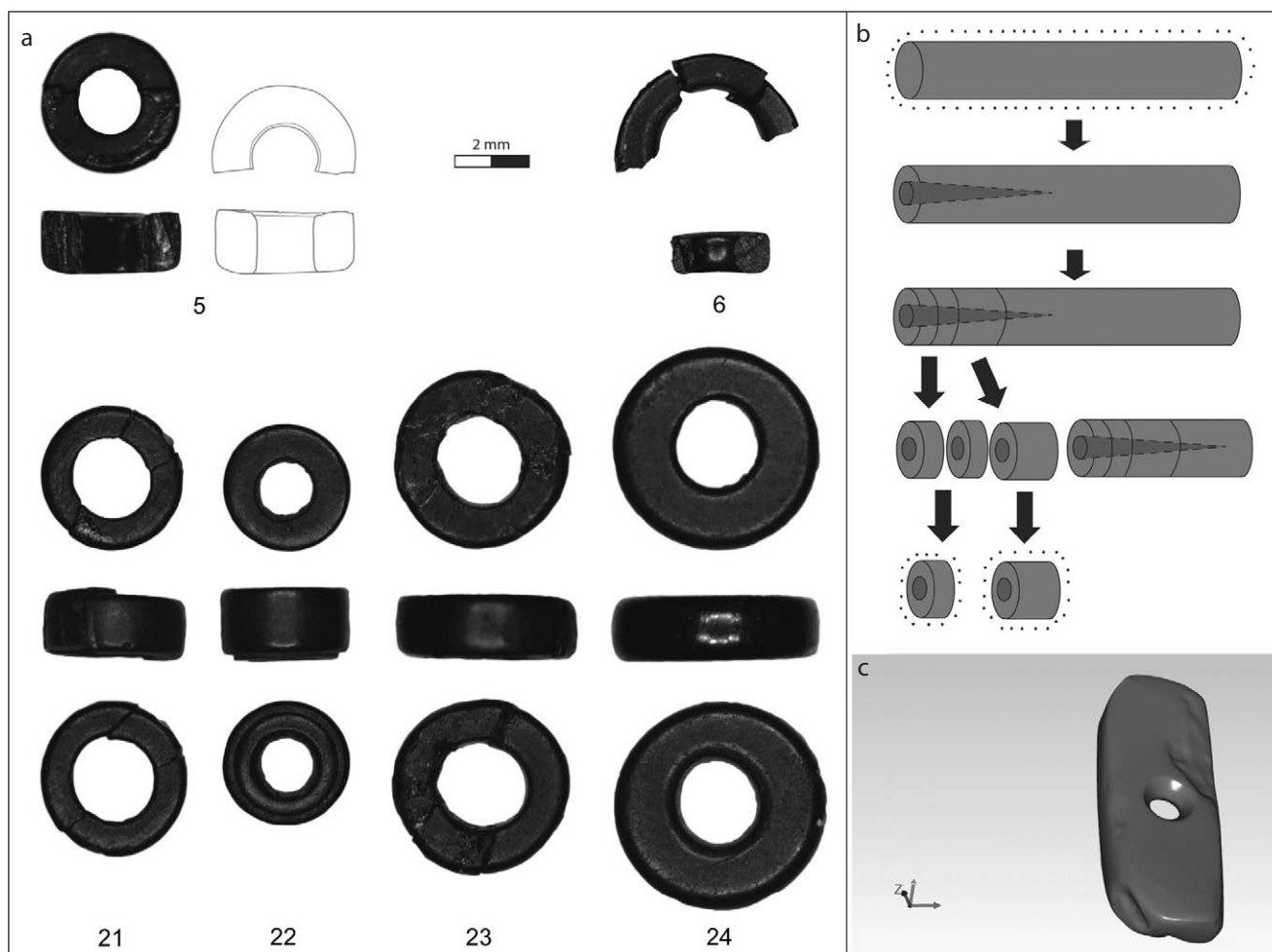


Fig. 1. Reperti in lignite (a) (elab. S. Viola); ipotetica sequenza di manifattura (b) (elab. S. Viola da ALVAREZ FERNANDEZ 1999); modello virtuale ottenuto tramite scanner IOS del reperto n. 16 (c) (elab. M. Pallaro).

line in lignite/giaietto ed elementi in materia dura animale con la placchetta come pendente al centro (FEDELE 1981, pp. 76-81; 1990, p. 35, fig. 14).

## Materiali e metodi di studio

### Metodologia di analisi

La metodologia di analisi è quella sviluppata nella tesi di dottorato di uno degli scriventi (VIOLA 2015-2016), particolarmente adatta nello studio di insiemi di reperti ad alta limitazione sia di natura amministrativa (ad esempio impossibilità di spostare i materiali) sia archeologica (difficoltà di lettura e interpretazione in quanto oggetti finiti, piccoli e fragili). Un consueto studio tecno-funzionale non prescinde dall'impiego di strumenti di osservazione ad alto ingrandimento (ad esempio microscopio elettronico SEM; microscopio conofocale) che ne richiedono lo spostamen-

to in laboratorio, per cui nel nostro caso sono stati utilizzati uno stereomicroscopio e un microscopio digitale USB. Le fasi di finitura tendono a eliminare le tracce di manifattura precedenti dalle superfici esterne. Normalmente negli studi tecnologici si predilige l'analisi di materiali archeologici provenienti da contesti produttivi (atelier) dove è possibile osservare l'intera sequenza.

Operativamente è stato sviluppato un protocollo di studio degli elementi di ornamento *in loco* secondo tre approcci integrati (tecnologico; etnoarcheologico; sperimentale) e di tipo multidisciplinare (spoglio della letteratura esistente; confronto con immagini antiche e descrizioni letterarie; utilizzo di concetti di ingegneria dei materiali) per il riconoscimento e l'interpretazione delle tracce di manifattura e di utilizzo al fine di emettere alcune ipotesi sulle sequenze di manifattura descritte in termini di tecniche, metodi e strumenti utilizzati (VIOLA 2015-2016, capp. 6.1 e 6.10).

N.	inv./ sigla	Tipo	Anno studio	Materia prima	L. (Diam. A)	l. (Diam. B)	sp. max	sp. min	D. (Foro A)	D. (Foro B)
3	O 185	pendente	2013	Dente	/	/	/	/	/	/
4	12	biconico	2013	Paragonite	4.4	/	3.8	3.5	2.7	/
5	/	discoidale	2013	Lignite	3.6	/	1.5	/	1.7	1.7
6	/	discoidale	2013	Lignite	indet.	/	1.1	/	indet.	/
7	/	globulare	2013	Pietra indet.	8	/	6.1	5	3.5	3
8	/	anulare	2013	Pietra indet.	9	/	4	3	3.9	3
9	72804 b	biconico	2018	Paragonite	7.7	7.1	5	4.6	4.2	3.7
10	75674	vago/ pendente	2018	Steatite	12.2	10.4	4.9	4	4.7	4.5
11	72806	discoidale irr.	2018	Paragonite	14.5	13.8	6.7	5.4	6	5.7
12	72804 c	biconico	2018	Paragonite	7.1	6.3	4.7	4.2	4.4	4.4
13	72804 a	biconico	2018	Paragonite	8.4	/	4.3	4.9	4.9	4
14	72805	biconico	2018	Paragonite	9.3	/	5.4	4.7	5.7	5.2
15	358:1/1	vago	2013	<i>Dentalium</i>	18	8	6.4	5.5	/	/
16	72807	placchetta	2018	Paragonite	26.7	10.4	3.5	/	4.8	4.7
17	75673 b	pendente	2018	Dente	/	/	/	/	/	/
18	75672	pendente	2018	Dente	/	/	/	/	/	/
19	75673 a	pendente	2018	Dente	/	/	/	/	/	/
20	181:1/2	vago	2018	<i>Dentalium</i>	9	4	3.5	3	/	/
21	75675 a	discoidale	2018	Lignite	4.3	/	1.6	/	2.6	2.4
22	75675 b	cilindrico corto	2018	Lignite	3.6	/	2	/	2.1	1.9
23	75675 c	discoidale	2018	Lignite	5.2	/	1.8	/	3	2.9
24	75675 d	discoidale	2018	Lignite	5.4	/	1.7	/	2.9	2.7
25	272:77	indet.	2013	Ambra	/	/	/	/	/	/

Tab. 1. Entità numerica e tipologica del corpus studiato.

### Il test di rilievo tramite scanner intraorali

Lo studio comprende anche una delle prime sperimentazioni di applicazione in campo archeologico degli scanner 3D intraorali (IOS) con funzionamento non a contatto (eseguito da M.P.). Tali strumenti trovano consueta applicazione in ambito odontoiatrico. La strumentazione si compone dello scanner (*3shape Trios*®, dimensioni ca. 250x40x60 mm, 350 g di peso)

collegato a un PC portatile. La scansione dell'oggetto produce una nuvola di punti, da cui il software crea un modello virtuale. Le tipologie di file prodotti sono due: .STL, in bianco e nero e .DCM a colori, stampabili in modalità 3D ad alta definizione (GRAIFF *et al.* 2016). Il test è stato compiuto per comprendere le difficoltà di acquisizione dei dati e il reale grado di accuratezza e risoluzione della scansione al fine di valutare l'applicabilità del metodo in ambito tecno-funzionale.

## Materia prima

### Lignite/giaietto

La dicitura *lignite* copre un vasto insieme di materiali derivati da vegetali fossili al punto che sembra più opportuno parlare di “ligniti” (DIETRICH 1988). La lignite (eng. *lignite*; fr. *lignite*) è un tipo di carbone fossile, tenero (durezza Mohs 2-3), a grana media o fine, friabile e più o meno scistoso, a frattura ineguale (BARGE 1982; PELLANT 1994). Il giaietto (eng. *jet*; fr. *jais, ja-yet*, detto “ambra nera”) è una varietà molto compatta, omogenea e dura (tra 2.5 e 4 Mohs) di lignite, a tessitura fine, di colore nero lucido o grigio, calda al tocco e leggera, con frattura concoide brillante (BARGE 1982; DIETRICH 1988; PELLANT 1994; per i principali criteri distintivi delle ligniti si veda WOODWARD - HUNTER 2015, tab. 7.3.4).

### Distribuzione spaziale degli affioramenti locali

Sulla base di una preliminare ricerca bibliografica a livello regionale, alcuni affioramenti di ligniti sono presenti in un raggio di ca. 20 km dalla Boira Fusca, in prevalenza lungo i letti dei torrenti (Stura, Orco, Ceronda, Malone) e nei pressi di Front (TO), ma occorre sottolineare che dovrebbe trattarsi di banchi di lignite vera e propria (xiloide e/o torbosa), quindi con una struttura poco compatta (POZZI 1821; CASALIS 1840, p. 898).

### Sequenza di manifattura

I vaghi morfologicamente presentano un contorno regolare, facce piate e parallele (n. 22 ha una faccia con uno scalino coassiale al foro), bordi retti e margini leggermente smussati; inoltre il loro diametro e spessore sono abbastanza standardizzati (ca. 4,4 mm; 1,7 mm); le perforazioni sono leggermente ovali o circolari (n. 22) con il contorno del foro a margine arrotondato (nn. 5-6), centrate, cilindriche, lisce e di ridotte dimensioni (in un caso sotto i 2 mm di diametro, n. 5), ben perpendicolari rispetto alla sezione rettangolare del vago e standardizzate (d. medio 2,5 mm). Le perforazioni mostrano solo sottili linee dentro al foro che non corrispondono a indicatori tecnologici ma sono le laminazioni interne della materia prima, mentre in alcuni casi il foro è perfettamente cilindrico e lucido al suo interno (nn. 5-6).

Partendo dalle osservazioni macroscopiche e microscopiche, si propone una ipotetica sequenza di manifattura in serie composta almeno dalle seguenti fasi (fig. 1b):

1. riduzione preliminare (non riconoscibile);
2. messa in forma di una barretta per abrasione;
3. metodo di suddivisione e perforazione alternata con punta assiale, probabilmente litica, e mossa con trapano a mano;
4. calibrazione in serie per levigatura fine su superficie abrasiva;
5. finitura individuale tramite uso di diversi agenti sulle superfici e possibile alesatura per ulteriore conferimento di brillantezza ai fori.

Sebbene da un punto di vista tipologico i reperti appartengano ai vaghi di taglia piccola (d. medio 4,4 mm), tecnologicamente presentano le stesse problematiche di manifattura riscontrate nelle sequenze microlitiche (difficoltà di bloccaggio e manipolazione durante le fasi di perforazione, calibrazione e finitura).

### Tracce di utilizzo

I reperti in lignite della Boira Fusca sono elementi con nessuna o pochissima usura. L'interpretazione si basa sul fatto che le modificazioni del contorno dei fori (leggermente ovali) sembrano essere l'esito di procedimenti tecnologici e non funzionali: il cono delle perforazioni non appare ovalizzato nella parte inferiore (ad esempio dallo strofinamento di legaccio); i volumi e le superfici non mostrano levigature e/o cromatismi localizzati. Inoltre, non mostrano fenomeni di distacco di porzioni di materia dovuto a impatti, ma solo alcuni microcrateri tipici della materia prima. A livello microscopico le strie e le solcature rinvenute sono compatibili esclusivamente con gli esiti di usure tecnologiche.

### Discussione e conclusioni

I reperti di colore nero in studio mostrano pochissime tracce (ad esempio solchi, strie, segni di taglio o di perforazione) e questa evidenza per gli elementi rifiniti, in particolare quelli su ligniti, è cosa comune visto che i trattamenti di finitura omogeneizzano le superfici e chiudono i pori naturali della materia prima (ALVAREZ FERNANDEZ 1999). Le soffici ligniti bitumose (tipo *cannel coal* e *shales*) tendono a suddividersi facilmente secondo i piani di clivaggio interni, risultando adatte alla produzione dei vaghi discoidali, ma solo il giaietto di qualità migliore è in grado di prendere un aspetto brillante (SHERIDAN *et al.* 2002). Bisogna saper selezionare bene la materia prima da cui partire per le lavorazioni altrimenti i rischi sono molto alti, so-



prattutto durante le fasi di perforazione. Spesso gli artigiani hanno scelto un supporto ben compatto e hanno considerato il senso di distacco naturale per poi intervenire con un asse di perforazione perpendicolare a esso (BARGE 1982; DIETRICH 1988; VERGELY 2005; WOODWARD - HUNTER 2015). Nel caso specifico dei reperti della Boira Fusca, sembra trattarsi di una sostanza decisamente bitumosa e compatta, di colore nero intenso un po' opaco, tessitura fine, fortemente stratificata con inclusi bianchi (quarzo?), a frattura leggermente concoide, lucente (fig. 2a). Inoltre i reperti presentano alcuni caratteri derivanti dalla degradazione: fessurazione lungo le linee di laminazione, perdita di scheggioline superficiali (nn. 5, 23-24), aspetti che indicano una qualche lignite diversa dal giaietto di buona qualità. In sintesi si ritiene che sia una lignite con alcune caratteristiche del giaietto di bassa qualità o di una sostanza simile al *cannel coal*.

Nella lavorazione tradizionale il giaietto, una volta estratto, viene lavorato il prima possibile (GÜNDÖGDU 2004). Tale aspetto è molto interessante perché suggerisce che la materia prima sia di origine strettamente locale. I reperti sono stati senza dubbio realizzati secondo un metodo rotazionale e molto probabilmente in serie, producendo una barretta in accordo con quanto attestato in ambito etnografico, archeologico e sperimentale (TABORIN 1974; BARGE 1982; VIOLA 2015-2016; WOODWARD - HUNTER 2015). La messa in forma in serie è indiziata dal fatto che i reperti mostrano una grande regolarità nel profilo e nella forma generale dei vaghi (Fattore di circolarità-Fc medio dei contorni pari a 0.047) (fig. 2b). Se si considerano alcuni caratteri morfometrici (diametro e spessore del vago, diametro delle perforazioni), la sequenza dei vaghi nn. 23-24, 21-22 sembra indicare una barretta a forma di sigaro (*cigar-shaped roughout*), lunga almeno 7 mm e spessa ca. 5,5 mm, con un taglio ogni 1,8 mm forato mediante uno strumento a punta piena assiale (fig. 3). In pratica su ogni reperto sono evidenti diverse linee superficiali rettilinee e arcuate ossia le *laminar cracking* tipiche della struttura della materia prima. I vaghi sono stati creati sia secondo le linee di stratificazione (n. 6) sia nel senso perpendicolare a esso (nn. 5, 21, 23-24). Questo indica la presenza di almeno due diverse sequenze di produzione delle barrette (fig. 2a).

La sequenza dei vaghi così ricostruita lascia propendere per un metodo progressivo secondo il susseguirsi di suddivisioni e perforazioni che trova diversi confronti nella produzione di microvagli in altrettanti litotipi dello stesso periodo (TABORIN 1974; BARGE 1982; *Excavations* 2007; VIOLA 2015-2016, cap. 3.10) (fig. 3). Nel nostro caso pro-

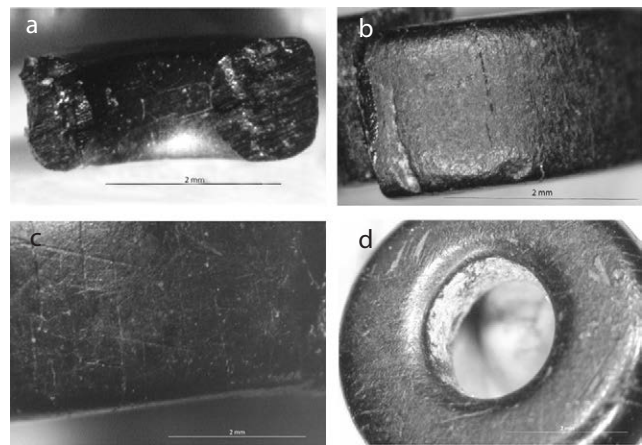


Fig. 2. Confronti tecno-sperimentali. Reperto n. 6: profilo perforazione e inclusi quarzosi (a); reperto n. 21: strie longitudinali sul bordo e aspetto esterno (b); reperto n. 23: strie trasversali e oblique (c); reperto n. 24: strie inclinate e margine di foro smussato (d) (foto S. Viola).

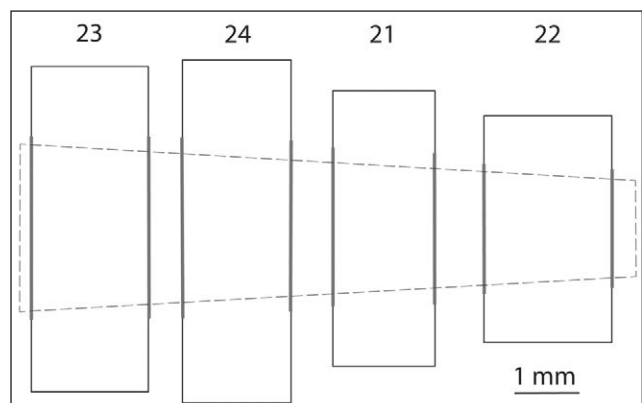


Fig. 3. Forma e dimensioni della barretta e della punta perforante (vagli nn. 23-24, 21-22) (elab. S. Viola).

abilmente la suddivisione è avvenuta tramite la tecnica del filo sabbato. Già identificata nel quadro della lavorazione degli elementi di ornamento in pietra del tardo Neolitico europeo (BONNARDIN 2009; VIOLA 2015-2016) tale tecnica risulta essere molto utile su supporti ad alta fragilità (indeboliti dalla presenza del foro e/o fragili per motivi intrinseci) perché non esercita pressione (test eseguiti: scheda L7.5) (fig. 4c). La tecnologia delle microperforazioni è mal conosciuta, ma solo le punte assiali litiche e metalliche producono un tipo di traccia compatibile con i reperti (VIOLA 2015-2016, cap. 6.7, schede 25-28, 40, 43 e 74) in accordo con gli studi di contesti archeologici britannici (SHERIDAN *et al.* 2002; WOODWARD - HUNTER 2015) (fig. 2a). La perforazione è una delle fasi più rischiose; il foro che si produce deve essere di diametro limitato ed essere il più centrato possibile

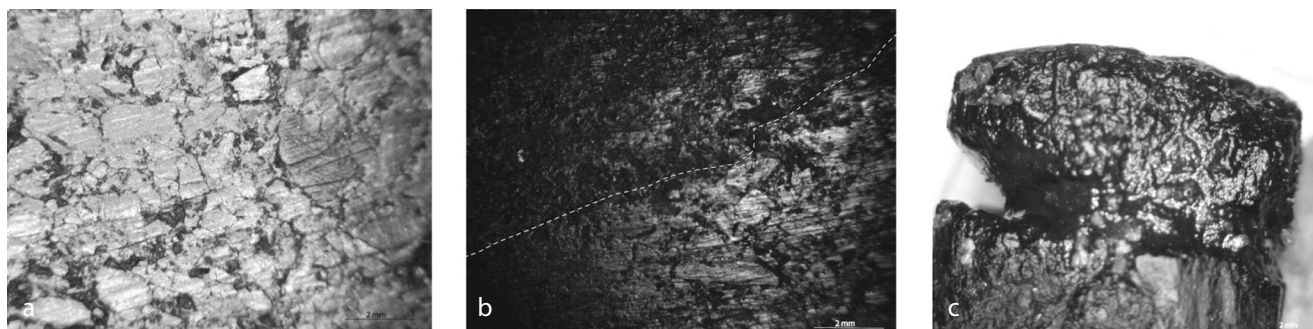


Fig. 4. Confronti tecno-sperimentali: finitura con pelle umida (a); zone a gradi diversi di levigatura e finitura (b); suddivisione sperimentale tramite filo sabbaiato (c) (foto S. Viola).

per evitare di rendere fragile il pezzo (PAUC *et al.* 2004; test eseguito: schede L4, L7). Il meccanismo perforante più indicato sembra essere il trapano a mano o a pompa coinvolto in un'operazione molto lenta per non danneggiare la materia lavorata e non esercitare troppa pressione, come suggerito da altri autori su reperti europei in steatite, lignite e giasietto (SHERIDAN *et al.* 2002; PAUC *et al.* 2004; MICHELI *et al.* 2014; VIOLA 2015-2016, schede 62-63; test eseguito: scheda L4). La produzione in serie tende a non richiedere una vera e propria alesatura ma potrebbe essere utile una piccola rettifica per correggere eventuali fratturazioni e sbrecciature o altre imprecisioni (ad esempio centrare meglio i fori) (fig. 5c). Il reperto n. 22, faccia A, mostra una piccola corona esterna attorno al foro: tali fenomeni sono stati riscontrati sperimentalmente e archeologicamente nel caso di punte litiche (WOODWARD - HUNTER 2015, sito ID 308, p. 271; VIOLA 2015-2016, schede 52 e 63). Comunque, una vera e propria alesatura sembra difficile e rischiosa per via delle dimensioni ridotte e della fragilità.

Nel nostro caso la calibrazione in serie su filo o bastoncino non serviva tanto a ridurre il diametro quanto più, forse, a centrare con esattezza la perforazione rispetto al contorno del vago e a regolarizzare i bordi (con perfetta circolarità) attraverso un'abrasione trasversale (VIOLA 2015-2016, cap. 6.7.2). Probabilmente è avvenuta su mola/lastra perpendicolare al pezzo, lasciando poco spazio tra i vaghi, come attestato dalle piccole strie in maggioranza trasversali (nn. 5, 21-22, 24) o in senso obliquo (n. 23) rispetto all'asse di perforazione e fori centrati, brillanti e privi di tracce di perforazioni (LAPORTE 2009; VIOLA 2015-2016, cap. 6.7) (figg. 5a e 5c). I vaghi non mostrano evidenze di usura del tipo *Bead-on-Bead* ma rivelano piuttosto la presenza di usura tecnologica da strofinamento di legaccio che ha lasciato i segni di levigatura del margine del foro e l'andamento cilindrico (probabile esito di questa azione

tecnica e non dell'alesatura), come documentato in altri casi archeologici (WOODWARD - HUNTER 2015, pp. 275-277, sito ID 366). Inoltre è possibile che in questa fase siano state regolarizzate le facce tramite abrasione (nn. 22 e 24) (fig. 2d). L'ultima fase della sequenza di manifattura è la rifinitura. L'aspetto superficiale di alcuni vaghi (nn. 5-6, 21) ricorda l'effetto prodotto tramite l'impiego combinato di pelle umida e polvere di lignite, in accordo con quanto riportato in ambito britannico (SHERIDAN *et al.* 2002; test eseguito: schede L2-3, L7) (figg. 2b; 4a-b; 5c). Altre sono leggermente più brillanti e uniformi (nn. 22-24) e di più difficile interpretazione. Sebbene questa sia la fase dove il metodo di analisi raggiunge il suo limite di applicazione, sono comunque possibili alcune ipotesi interpretative. Le fasi di politura fine e lucidatura è probabile che siano state eseguite con l'uso di diversi agenti: un levigatore in pietra (di arenaria fine), a cui segue l'impiego di un pezzo di cuoio o di un panno (ad esempio in lana grezza) intriso di polvere abrasiva di sabbia fine, ocra, polvere di selce e/o con *Equisetum hyemale* o olio di quercia (ALVAREZ FERNANDEZ 1999; SHERIDAN *et al.* 2002; VERGELY 2005; VAN GIJN 2006; 2008; GIUNIO 2010; BRASSER 2014-2015).

In conclusione, i vaghi in lignite trovano confronti chiari nel Neolitico finale e per tutto l'Eneolitico sino all'inizio dell'età del Bronzo, con una tendenza marcata verso la riduzione dimensionale (BARGE 1982; TRAVERSONE 1996; ZAMAGNI 1996). In ambito alpino ne ritroviamo alcuni in contesti neolitici svizzeri del gruppo Chamblandes (PAUC *et al.* 2004; *Des Alpes au Léman* 2008, fig. 147; *Archéologie* 2009) o nelle tombe neolitiche di Vollein (AO) (MICHELI *et al.* 2014). A nord delle Alpi, durante il Bronzo Antico, diventano molto rari e riprendono verso il Bronzo Finale e in età storica (*Ori delle Alpi* 1997; *Age du Bronze* 1998). Rarissimi a sud delle Alpi: nella tomba di tradizione campaniforme de La Vela Valbusa (TN) si segnala un pendente circolare in lignite

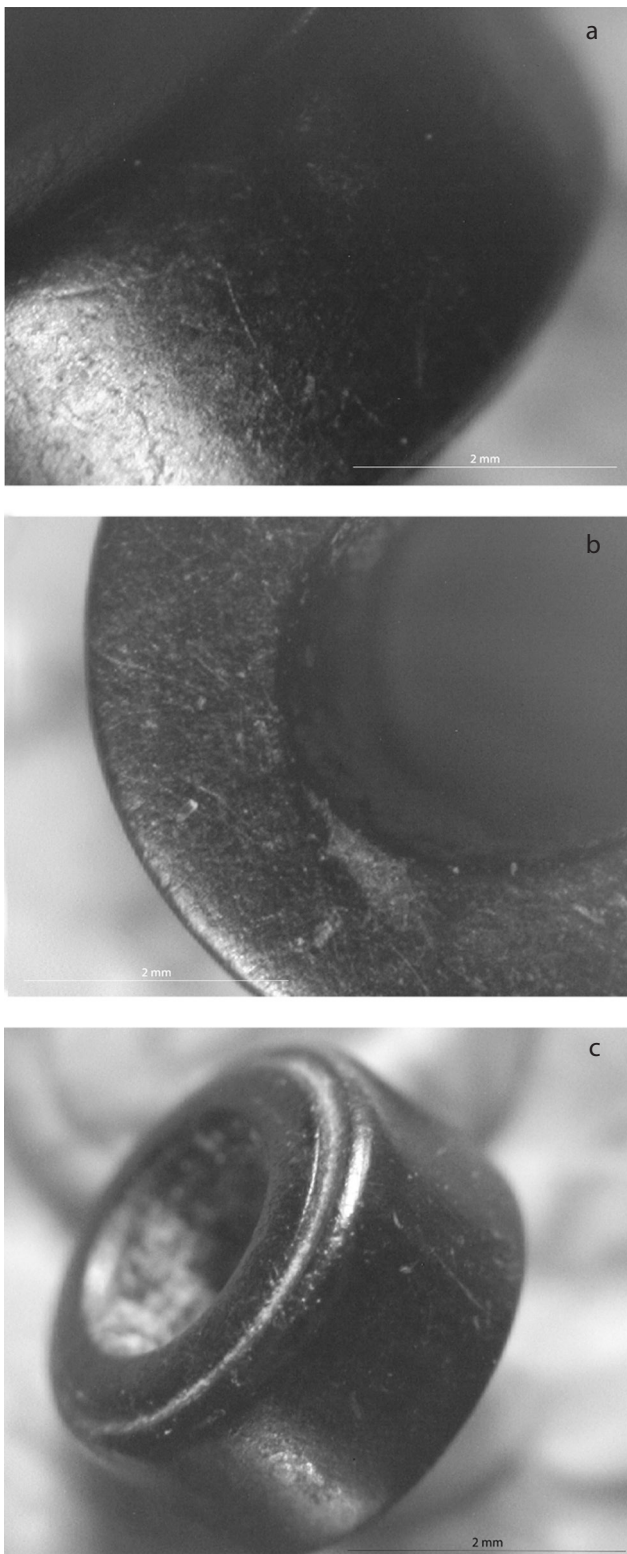


Fig. 5. Confronti tecno-sperimentali: reperto n. 22. Faccia A: sul bordo strie fini, inclinate e una sbrecciatura sul margine del foro (a); regolarizzazione faccia (strie intersecanti) (b); faccia B: aspetti principali della tecnica del filo sabbato (lo smusso che segue parte della faccia della corona è compatibile con uno strumento flessibile) (c) (foto S. Viola).

risalente al Bronzo Antico (ANGELINI *et al.* 2003). In Italia settentrionale la produzione di microvagli assume grande rilevanza durante il Neolitico medio, al punto da diventare un elemento caratterizzante del Vaso a Bocca Quadrata (MICHELI *et al.* 2014). Anche se più rari, continuano a essere presenti in diversi siti dell'età del Rame (VIOLA 2015-2016). Sebbene i frammenti in ambra siano molto dubbi, è stimolante la loro compresenza con i reperti in lignite poiché entrambe le sostanze sono state da sempre considerate preziose, inconsuete, forse anche magiche, e associate a diverse qualità curative (SHERIDAN *et al.* 2002). Rimane aperto l'aspetto dell'esatta determinazione dei reperti in lignite e, dunque, insoluta la domanda se le materie prime arrivassero dalla regione o da più lontano. Vista la presenza delle ligniti nei bacini sedimentari è allora possibile ipotizzare una loro relativa facilità di approvvigionamento (tramite raccolta superficiale?). La distinzione tra le varie ligniti richiede tecniche analitiche specifiche (FTIR, PIXE, XRD, XRF, analisi composizionale al SEM) che consentirebbero anche di formulare ipotesi sulla provenienza (SHERIDAN *et al.* 2002; *Applied coal petrology* 2008; RAPP 2009; BRASSER 2014-2015). Si suggerisce di iniziare l'analisi RX con un primo tipo di tecnica non invasiva e a basso costo (PENTON 2008). Alcuni aspetti accomunano tutti gli elementi del sito (cfr. vaghi in paragonite, CINQUETTI *et al.* 2017), come l'uso di punte assiali litiche adoperate con movimenti lenti e la scarsa attenzione per la finitura dei reperti ma con la tendenza a ricercare una leggera brillantezza delle superfici sovrapposta a una levigatura decisamente incompleta. A un confronto con altri siti, la pratica di sbizzare i reperti con una lama (sui vaghi in paragonite cfr. CINQUETTI *et al.* 2017) è stata riconosciuta in alcuni atelier liguri di reperti in steatite mentre, sempre durante l'età del Rame, nel riparo Valtenesi (Prealpi bresciane) si confezionavano microvagli (calcite, marmo e steatite) secondo sequenze che prevedevano una produzione in serie simile a quella di Boira Fusca, fatto che suggerisce una sorta di uniformità nelle modalità di piena produzione (CHELLA *et al.* 2003; *Excavations* 2007). I microvagli si possono realizzare in modi estremamente diversi, anche secondo sequenze individuali, come nei siti della Pianura Padana centrale durante il Neolitico medio (MICHELI *et al.* 2014). Sembra trattarsi di precise scelte culturali trasmesse tramite più opzioni tecnologiche condivise all'interno di una “comunità di pratica” (LAVE - WENGER 1991). La scarsa finitura, la messa in forma e perforazione secondo i piani di stratificazione della lignite possono indicare una produ-

zione molto veloce piuttosto che un basso grado di specializzazione. Infatti, le criticità tecniche di realizzazione (difficoltà di bloccaggio, microfori) e alcuni aspetti formali (standardizzazione dei diametri e delle simmetrie) sembrano suggerire un buon grado di specializzazione. A tale riguardo, l'estrema coassialità delle due corone del pezzo n. 22 suscita alcuni interrogativi su altre possibili modalità di manifattura con meccanismi più complessi anche combinati con abrasivi sciolti (l'approfondimento sperimentale è in corso in collaborazione con il C.A.S.T. di Villarbasse). Per via del rituale collettivo del deposito indagato, altre questioni archeologiche tuttora irrisolte sono il riconoscimento della posizione dei reperti all'interno della sepoltura e la possibile associazione a individui di un genere specifico. Inoltre non è chiaro se i vaghi siano da ritenersi parti di un corredo o di un'offerta posta nel luogo di sepoltura. Sempre con le dovute cautele, e in assenza di possibili rimontaggi certi, sembrano esistere due gruppi di materiali con gradi di usura differenti: un primo insieme privo di segni di usura (il reperto in steatite n. 10, così come i reperti nn. 7-8; forse il n. 12 in paragonite; e alcuni reperti in materia dura animale, nn. 13, 15 e 19) e un secondo con leggera

usura. Questo potrebbe indiziare una presenza di insiemi (collane o altre composizioni) con finalità diverse. I reperti utilizzati potrebbero allora appartenere alla sfera personale ed essere riconducibili ai gioielli propri dell'individuo, mentre quelli non utilizzati potrebbero rientrare nella ritualità antica e configurarsi come offerte introdotte nel luogo funebre. Per un'analisi tecno-funzionale di maggior dettaglio si suggerisce un'osservazione al microscopio metallografico combinato con osservazioni tramite SEM o microCT (VAN GIJN 2006). Infine, la sperimentazione con gli scanner intraorali (IOS) era incentrata sulle modalità di acquisizione della nuvola di punti senza produrre interruzioni nel processo che altrimenti non sarebbero state risolte e interpretate dal software. Trattandosi di materiali dalla dimensione molto ridotta, su colorazioni e morfologie decisamente diverse rispetto al normale campo di applicazione dello strumento, la procedura non era scontata e il risultato è stato più che incoraggiante. Si sono ottenute diverse scansioni ad alta definizione di 4 elementi (nn. 10, 14, 16 e 24) (fig. 1c). Lo step successivo sarà la lavorazione informatica del modello per la lettura delle tracce di manifattura.

\* Laboratoire d'archéologie préhistorique et anthropologie - Département F.-A. Forel des Sciences de l'environnement et de l'eau - Sciences de la Terre et de l'environnement - Université de Genève - boulevard Carl-Vogt 66 - 1211 Genève 4 (Suisse)  
stefanoviola7@virgilio.it  
marie.besse@unige.ch

\*\* C.A.S.T. - Centro Archeologia Sperimentale Torino - via Barano 6 - 10099 Villarbasse (TO)  
giorgiogaj@alice.it  
d.delcaro@libero.it

\*\*\* Dentistica Moderna s.a.s. - via della Ricordanza 1 - 21052 Busto Arsizio (VA)  
markopallaro@gmail.com

## Note

- 1 Gli elementi sono stati visionati tra il 2013 e il 2018.
- 2 Si ringraziano i dott.ri M. e D. Cima (Museo Archeologico del Canavese) per le agevolazioni e la gentilezza durante i soggiorni di studio; le dott.sse F. Garanzini (Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per le province di Biella, Novara, Verbano-Cusio-Ossola e Vercelli), S. Ratto (Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per la Città metropolitana

di Torino), M. Venturino (Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per le province di Alessandria, Asti e Cuneo) per le autorizzazioni e la disponibilità; il sig. M. Pincioli (EmmeKappa Dental Lab) per averci dato consulenza e permesso di utilizzare parte della sua strumentazione; i proff. F. Fedele e P. Pétrequin (CNRS-MSHE Franche-Comté) per la disponibilità a fornire gentili suggerimenti o supporto bibliografico.

## Bibliografia

Age du Bronze 1998. *Age du Bronze. La Suisse du Paléolithique à l'aube du Moyen-Age*, a cura di S. Hochuli - U. Niffeler - V. Rychner, Basel.

ALVAREZ FERNANDEZ E. 1999. *Las perlas de madera fósil del Terciario y los objetos de adorno-colgantes sobre dientes de zorro y ciervo del Magdalenienense de Gonnersdorf y de Andernach-Martinsberg-2 (Neuwied, Rheinland Pfalz, Alemania)*, in *Zephyrus*, 52, pp. 79-106.

ANGELINI I. et al. 2003. ANGELINI I. - ARTIOLI G. - BELLINTANI P., *Progetto "Ambre e materiali vetrosi protostorici della Valle dell'Adige nel quadro delle coeve attestazioni dell'Italia del nord". Primi risultati sulle ambre*, in *Preistoria alpina*, 39, pp. 227-241.

Applied coal petrology 2008. *Applied coal petrology. The role of petrology in coal utilization*, a cura di I. Suarez-Ruiz - J.C. Crelling, Amsterdam-Boston.

- Archéologie 2009. *Archéologie en terre vaudoise*, a cura di L. Flutsch - G. Kaenel - F. Rossi, Lausanne.
- BARGE H. 1982. *Les parures du Néolithique ancien au début de l'âge des métaux en Languedoc*, Paris.
- BONNARDIN S. 2009. *La parure funéraire au Néolithique ancien dans les Bassin parisien et rhénan. Rubané, Hinkelstein et Villeneuve-Saint-Germain*, Paris (Mémoire de la Société préhistorique française, 49).
- BRASSER J.P. 2014-2015. *Jet artefacts from two Neolithic sites on the Dutch coast: an experimental approach*, Tesi di master, Università degli Studi di Leiden, relatore prof. A. van Gijn.
- CASALIS G. 1840. *Dizionario geografico-storico-statistico-commerciale degli Stati di S.M. il Re di Sardegna*, VI, Torino.
- CHELLA P. et al. 2003. CHELLA P. - GERNONE G. - MAGGI R., *La sperimentazione della catena operativa per la produzione di oggetti in steatite*, in *Archeologie sperimentali. Metodologie ed esperienze fra verifica, riproduzione, comunicazione e simulazione. Atti del convegno, Comano Terme - Fivè (Trento, Italy), 13-15 settembre 2001*, a cura di P. Bellintani - L. Moser, Trento, pp. 235-239.
- CINQUETTI M. et al. 2017. CINQUETTI M. - PÉTREQUIN P. - COSTA E. - ERRERA M. - PRICHYSTAL A., *Anneaux-disques et parures en paragonite*, in *Jade. Objets-signes et interprétations sociales des jades alpins dans l'Europe néolithique*, III, a cura di P. Pétrequin - E. Gauthier - A.M. Pétrequin, Besançon-Gray (Les cahiers de la MSHE Ledoux, 27), pp. 703-727.
- La cultura del morire* 2006. *La cultura del morire nelle società preistoriche e protostoriche italiane*, a cura di F. Martini, Firenze.
- Des Alpes au Léman* 2008. *Des Alpes au Léman. Image de la préhistoire*, a cura di A. Gallay, Gollion.
- DIETRICH J.E. 1988. *Les parures néolithiques du sud de la France. Guide minéralogique*, Paris.
- Excavations 2007. *Excavations in the Riparo Valtenesi, Manerba 1976-1994*, a cura di L.H. Barfield, Firenze (Origines).
- FEDELE F. 1981. *Un'archeologia per la Valle Orco*, Torino.
- FEDELE F. 1990. *Boira Fusca e rupe di Salto. 1977-80*, Torino (Rapporti Orco, 2).
- FEDELE F. 2013. *La società dell'età del Rame nell'area alpina e prealpina*, in *L'età del Rame. La pianura Padana e le Alpi al tempo di Ötzi*, a cura di R.C. De Marinis, Roccafranca, pp. 45-67.
- VAN GIJN A. 2006. *Ornaments of jet, amber and bone*, in *Schippluiden: a Neolithic settlement on the Dutch North Sea coast c. 3500 cal BC*, a cura di P. Louwe - L.P. Kooijmans - P.F.B. Jongste, Leiden, pp. 195-205.
- VAN GIJN A. 2008. *De ornamenten van Ypenburg*, in *Ypenburg-locatie 4. Een nederzetting met grafveld uit het Midden-Neolithicum in het West-Nederlandse kustgebied*, a cura di H. Koot - L. Bruning - R.A. Houkes, Leiden, pp. 278-288.
- GIUNIO K.A. 2010. *Jet jewellery from the holdings of the archaeological museum in Zadar*, in *Histria antiqua*, 19, pp. 193-204.
- GRAIFF L. et al. 2016. GRAIFF L. - SAVIO G. - TURCHETTO M. - DI FIORE A. - STELLINI E. - MENEGHELLO R., *Valutazione preliminare in vitro dell'accuratezza di impronte acquisite con scanner intraorale in arcate complete riabilite con impianti*, in *Dental cadmos*, 4, pp. 193-204.
- GÜNDOĞDU H. 2004. *Patterns of black amber bead making in northeast Anatolia*, in *Ethnoarchaeological investigations in rural Anatolia*, a cura di T. Takaoglu, Istanbul, pp. 115-126.
- JOHNSON M. 2016. *Excavation of two Early Bronze Age short cists and a Prehistoric pit at Lindsayfield, near Stonehaven, Aberdeenshire*, Musselburgh (Scottish archaeological internet reports, 63).
- LAPORTE L. 2009. *La parure. Approches stylistiques, technologiques et fonctionnelles du mobilier*, in *Des premiers paysans aux premiers métallurgistes sur la façade atlantique de la France (3500-2000 av. J.-C.)*, a cura di L. Laporte, Chauvigny, pp. 447-549.
- LAVE J. - WENGER E. 1991. *Situated learning: legitimate peripheral participation*, Cambridge.
- MICHELI R. et al. 2014. MICHELI R. - FERRARI P. - MAZZIERI P., *Processi di lavorazione, impiego e diffusione degli ornamenti personali in steatite nel VBQ dell'Emilia occidentale*, in *Padusa*, 50, pp. 9-32.
- Ori delle Alpi* 1997. *Ori delle Alpi*, Catalogo della mostra, a cura di L. Endrizzi - F. Marzatico, Trento.
- PAUC P. et al. 2004. PAUC P. - MOINAT P. - REINHARD J., *Le collier de la dame de Chamblandes. La mode à la fin du 5e millénaire avant Jésus-Christ. Le collier de la tombe 1 de la nécropole de Pully-Chamblandes*, in *EuroREA*, 1, pp. 103-118.
- PELLANT C. 1994. *Rocce e minerali*, Milano.
- PENTON S. 2008. *Cumwhitton, Cumbria. Analytical investigation of jet-like objects from a Viking cemetery. Archaeological conservation report*, London (English Heritage Research Department unpublished report series).
- POZZI G. 1821. *Dizionario di fisica e chimica applicata alle arti*, II, Milano.
- RAPP G. 2009. *Archaeomineralogy*, Berlin-Heidelberg-New York.
- RUBAT BOREL F. 2014. *Ivrea e il Canavese nella preistoria e protostoria*, in *Per il Museo di Ivrea. La sezione archeologica del Museo civico P.A. Garda*, a cura di A. Gabucci - L. Pejrani Baricco - S. Ratto, Firenze (ArcheologiaPiemonte, 3), pp. 23-45.
- SHERIDAN A. et al. 2002. SHERIDAN A. - DAVIS M. - CLARK I., *Investigating jet and jet-like artefacts from prehistoric Scotland: the National Museums of Scotland project*, in *Antiquity*, 76, 293, pp. 812-825.
- TABORIN Y. 1974. *La parure en coquillages de l'Épipaléolithique au Bronze ancien en France*, in *Gallia préhistoire*, 17, 1, pp. 101-179.
- TRAVERSONE B. 1996. *Oggetti ornamentali*, in *Le vie della pietra verde. L'industria litica levigata nella preistoria dell'Italia settentrionale*, a cura di M. Venturino Gambari, Torino, pp. 197-206.
- VERGELY H. 2005. *Les parures en jayet dans les Grand Causses*, in *Grands Causses préhistoire et archéologie*, 2, pp. 35-53.
- VIOLA S. 2015-2016. *Significato sociale della parure in pietra tra l'età del Rame e il Bronzo Antico dell'Italia settentrionale. Un approccio tecno-funzionale attraverso la sperimentazione archeologica*, Tesi di dottorato, Università degli Studi di Ginevra, relatore prof.ssa M. Besse.
- WOODWARD A. - HUNTER J. 2015. *Ritual in early Bronze Age grave goods. An examination of ritual and dress equipment from Chalcolithic and early Bronze Age graves in England*, Oxford.
- ZAMAGNI B. 1996. *Salto di Cuorgnè, loc. Boira Fusca*, in *Le vie della pietra verde. L'industria litica levigata nella preistoria dell'Italia settentrionale*, a cura di M. Venturino Gambari, Torino, p. 184.