

AS ARCHEOLOGIE SPERIMENTALI

TEMI · METODI · RICERCHE

Numero 1 - Anno 2020



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TORINO

Archeologie Sperimentali.
Temi, Metodi, Ricerche.

I

2020

Direttore Scientifico

Vincent Serneels

Direttore Editoriale

Chiara Lebole

Comitato Editoriale

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

Comitato Scientifico

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

Archeologie Sperimentali. Temi, Metodi, Ricerche

Dipartimento di Studi Storici

Via S. Ottavio 20 – 10124 Torino

www.archeologiesperimentali.it

www.ojs.unito.it/index.php/archeologiesperimentali

redazione@archeologiesperimentali.it

Volume I 2020

Tutti i contributi sono sottoposti a *peer review*

© Diritti riservati agli Autori e agli Editori (informazioni sul sito)

Torino, settembre 2020

ISSN 2724-2501

In copertina: fibula in bronzo realizzata da Fabio Fazzini.

Elaborazione grafica *Studio Okapi*

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

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

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

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

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

Nota per gli Autori

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

Indice dei contenuti

Editoriale

- “Fornire la pratica che sostiene la teoria”: una riflessione
sull’Archeologia Sperimentale 1**
Y. Godino, C. M. Lebole, G. Di Gangi

Saggi

- L’Archeologia Sperimentale di Alberto Carlo Blanc: appunti inediti di un
pioniere della Preistoria italiana 28**
F. Altamura

- Archeologia Sperimentale e alimentazione: il panorama italiano 36**
M. Indelicato

- Asce da lavoro, asce di prestigio, asce da combattimento. Ricerca e
attività sperimentale sulla lavorazione della pietra verde nella Preistoria 56**
D. Delcaro

- Sperimentazioni dei processi produttivi del ferro: primi dati dal
progetto di ricostruzione di Populonia 76**
G. Baratti, M. Briccola, M.S. Cammelli, M. Cominelli, A. Vandelli

- L’Archeologia Sperimentale e la metallurgia del bronzo in Italia: storia
degli studi e problematiche 100**
F. Fazzini

- Medioevo in corso. Archeologia Sperimentale alla Rocca di San Silvestro
(Campiglia Marittima – LI) 108**
G. A. Fichera

Schede

- Realizzazione di una punta ad alette e base concava foliata bifacciale
dell’età del Bronzo antico su supporto laminare 125**
P. Spinelli

- Vedere, Toccare, Ascoltare: il flauto di Pan del Museo di Scienze
Archeologiche e d’Arte dell’Università di Padova 134**
A. Menegazzi, S. Binotto

“Fornire la pratica che sostiene la teoria”: una riflessione sull’Archeologia Sperimentale

Autori: Yuri Godino*, Chiara Maria Lebole, Giorgio Di Gangi*****

* Università Cattolica del Sacro Cuore di Milano. E-mail: yuri.godino@gmail.com

** Archeologia Medievale e Bizantina, Metodologie della Ricerca Archeologica, Dipartimento di Studi Storici, Università di Torino. E-mail: chiara.lebole@unito.it

*** Archeologia Medievale, Conservazione e Restauro dei Beni Culturali, Dipartimento di Studi Storici, Università di Torino. E-mail: giorgio.digangi@unito.it

“In un modo o nell’altro, ricostruiamo sempre il passato a modo nostro. È già molto utilizzare solo pietre autentiche”.

(Marguerite Yourcenar, *Carnets, Memorie di Adriano*)

Nel 2014, con la pubblicazione di *Experiments Past Histories of Experimental Archaeology*, R. Paardekooper e J. Reeves Flores focalizzavano l’attenzione su di una storia dell’Archeologia Sperimentale che non era più stata analizzata, in maniera puntuale ed analitica, dagli ormai pionieristici lavori di Graham (GRAHAM *et alii* 1972), J. Coles (COLES 1973; *Idem* 1979) ed Hester e Heizer (HESTER, HEIZER 1973)¹. Il lavoro dei due ricercatori è prezioso in quanto i singoli capitoli del testo consentono di approfondire il ruolo dell’Archeologia Sperimentale nei diversi Stati europei² e sotto differenti punti di vista, offrendo al lettore una puntuale panoramica di esperienze spesso inaccessibili a causa delle difficoltà linguistiche e di reperimento della bibliografia. Sfogliando le pagine del testo si può seguire lo sviluppo della materia nelle diverse parti d’Europa, esaminando le principali problematiche e i più importanti filoni di ricerca e comprendere la differente percezione

dell’Archeologia Sperimentale nei vari contesti nazionali; è possibile, ad esempio, ricostruire la storia degli studi della materia in Irlanda (SORENSEN, O’SULLIVAN 2014) o in Spagna (BAENA PREYSLER *et alii* 2014), oppure apprezzare l’evoluzione delle ricerche di R. Thomsen sulla metallurgia del ferro in Danimarca tra gli anni ‘60 e ‘80 (LYNGSTROM 2014).

L’Italia non è presente in questo studio e questo dato, senza voler attribuire precise connotazioni ad una ricognizione che non ha la pretesa di essere sistematica, è fortemente significativo sullo stato dell’Archeologia Sperimentale nel nostro Paese.

Le motivazioni di questa assenza sono varie ma non imputabili ad una mancanza di esperienze e casi di studio. Se è innegabile il “ritardo su molti paesi” ricordato da A. Guidi, P. Bellintani, G. Chelidonio e L. Longo nel 2002 (GUIDI *et alii* 2002, p. 77), è altresì evidente come l’Archeologia Sperimentale stia

¹Una sintetica panoramica degli studi è presente, ad esempio, in SARAYDAR 2008 e in MILSON 2011.

²In particolare, Croazia, Lituania, Irlanda, Francia, Spagna, Grecia, Germania, Danimarca; nella pubblicazione sono altresì proposti approfondimenti tematici di esperienze in Romania, Polonia e Stati Uniti.

diventando uno strumento di indagine che si sta progressivamente diffondendo nella ricerca archeologica italiana: la prova è la crescente partecipazione di ricercatori provenienti dal nostro Paese alla *Experimental Archaeology Conference*, convegno internazionale a cadenza biennale promosso dal network *Exarc* e organizzato, di volta in volta, da una prestigiosa università europea³.

L'assenza del caso italiano nel lavoro di R. Paardekoeper e J. Reeves Flores costituisce lo spunto per riflettere sulla situazione dell'Archeologia Sperimentale nel nostro Paese; ad oggi, infatti, la possibilità di delineare una storia degli studi appare operazione di difficile attuazione, sia per la difficoltà nel reperire informazioni su ricerche ed esperienze spesso inedite o pubblicate esclusivamente dal punto di vista dei risultati e non del metodo, sia per la complessità nel definire cosa sia, effettivamente, "l'Archeologia Sperimentale".

L'aspetto più evidente della problematica è sicuramente la scarsa consapevolezza, tra gli operatori, di un percorso comune finalizzato all'utilizzo ragionato e coerente dei metodi sperimentali come parte integrante delle tecniche di indagine del dato archeologico; una coscienza che costituisca la base per la creazione di una comunità scientifica coesa, capace di elaborare definizioni comuni, metodologie e protocolli di ricerca condivisi, capace di unire all'interno di un unico fenomeno sia esperienze articolate e strutturate sia variegate forme di indagine caratterizzate da un approccio più empirico ed episodico.

In tal senso sono mancati, negli anni, regolari momenti di condivisione di conoscenze e studi e, in particolar modo, si è sempre avvertita, da più parti, l'assenza di luoghi e strumenti deputati alla pubblicazione delle ricerche in corso, a prescindere dal loro ambito cronologico di riferimento. In particolare, ciò che è mancato, a nostro avviso, è stato un periodico dibattito a livello nazionale sui significati e sui metodi dell'Archeologia Sperimentale. Negli anni sono stati organizzati convegni finalizzati al confronto teorico: in questa sede, vogliamo ricordare il primo Convegno Internazionale di Archeologia Sperimentale tenutosi a Torino nel 1999 e organizzato dal C.A.S.T. a cui hanno

fatto seguito le successive edizioni tenutesi ad Anguillara Sabazia (RM), all'Antiquitates di Blera (VT), a Villadose (RO), le giornate di studio organizzate a Fiaavè (TN) nel 2001 e l'annuale Incontro Studio di Archeologia Sperimentale organizzato durante il Paleofestival a La Spezia. Si è però trattato di una serie di eventi purtroppo episodici che non ha avuto un seguito nel tentativo di descrivere e definire il fenomeno 'sperimentale'.

La mancanza di una comunità riconosciuta e di una comunanza di linguaggio non ha consentito la proposta, e la conseguente difesa, di una precisa definizione del termine 'Archeologia Sperimentale' e della codificazione di limiti chiari e precisi dell'ambito di ricerca. Di conseguenza, parlare di Archeologia Sperimentale in Italia, oggi, significa avventurarsi in un terreno costellato da numerose confusioni circa il significato stesso della parola, naufragando in una variegata serie di attività molto differenti tra loro e che troppo spesso non hanno nulla a che vedere con la ricerca scientifica.

Di che cosa si parla, quando si utilizza il termine 'Archeologia Sperimentale'?

La domanda è lecita a seguito di una elementare ricerca nel *web*, che consente di osservare come l'espressione venga utilizzata, nel linguaggio comune, in differenti modi e con una gran varietà di significati. Molte attività comunemente dichiarate come "di Archeologia Sperimentale", infatti, sono in realtà semplici esperienze divulgative, che costituiscono importanti momenti di riflessione e di comunicazione del dato archeologico, ma che non utilizzano la metodologia arqueo-sperimentale. La costruzione di una capanna, ad esempio, o la riproduzione di un oggetto ottenuto mediante la fusione del bronzo non rientrano automaticamente nella materia qui trattata, ma lo diventano solamente se inserite all'interno di un preciso protocollo di ricerca con parametri predefiniti; in mancanza di questo, tali attività non sono altro che repliche e simulazioni, prodotti secondari della ricerca archeologica e quasi sempre destinati esclusivamente al grande pubblico⁴.

³Si consideri, in particolare, che l'edizione 2019 si è tenuta in Italia, organizzata dall'Università di Trento; <https://exarc.net/eac/archive/2019>.

⁴J. Mathieu suggeriva, a tal proposito, l'adozione di termini differenti ad indicare approcci e attività metodologicamente diverse; in particolare, egli proponeva l'utilizzo di *sperimentazione* (attività rientrante in un progetto di Archeologia Sperimentale), *esperienza* (momento di approfondimento di una determinata tematica senza l'adozione di protocolli sperimentali) e *divulgazione* (comunicazione del dato archeologico al pubblico), in MATHIEU 2002.

L'ambito di utilizzo spazia dal mondo accademico all'associazionismo e, in particolare, esso viene impiegato:

- Come strumento complementare all'archeologia;
- Ad indicare repliche di reperti archeologici;
- Per dimostrazioni di artigianato antico;
- Come strumento di didattica e divulgazione;
- Per attività di *reenactment*, *living history* e ricostruzione storica;
- Per attività dal forte carattere spettacolare.

Con il termine 'Archeologia Sperimentale' vengono quindi poste sullo stesso piano, ed in particolar modo agli occhi del pubblico meno specializzato, strumenti di ricerca (la replicazione di artefatti o di processi allo scopo di verificare ipotesi falsificabili), approcci educativi e divulgativi (esperienze e dimostrazioni pratiche) e forme di spettacolarizzazione (rievocazioni storiche)⁵. Le stesse definizioni proposte in ambito scientifico sono talvolta molto divergenti tra loro e denotano concezioni ed interpretazioni spesso opposte in merito alla natura stessa del fenomeno⁶.

Se per alcuni, l'Archeologia Sperimentale è "uno studio di processi antropici e naturali di interesse archeologico riproducibili in condizioni di laboratorio" (BELLINTANI *et alii* 2002, p. 77), sottolineandone la natura esclusivamente scientifica, per altri essa è un insieme di riflessioni sul dato archeologico con un forte potenziale dimostrativo e divulgativo; per un sempre maggiore numero di operatori, inoltre, essa sembra rientrare a pieno titolo tra le pratiche dell'Archeologia Pubblica e rivolta in prima istanza alla comunicazione.

Come già sostenuto da L. Comis, non si tratta solamente di una questione di parole e di un mero esercizio semantico (COMIS 2010, p. 11); l'uso inappropriato dei termini ed il loro utilizzo in contesti inadatti non permette il giusto apprezzamento delle reali potenzialità dell'Archeologia Sperimentale, né da parte della comunità scientifica né del pubblico meno specializzato. Ancora recentemente, durante il suo intervento al *Paleofestival 2016*, L. Bedini tornava a gran voce a chiedere al mondo accademico la definizione di un vocabolario coerente e la precisazione di ambiti di utilizzo, suggerendo di adoperare vocaboli diversi qualora non ci fossero le condizioni per parlare di Archeologia Sperimentale⁷.

Come già sottolineato da alcuni autori, la varietà di accezioni trae origine da un *background* comune, il dato archeologico (COMIS 2010, p. 9); lungi però dal generare ricchezza, essa ha contribuito a creare una serie di confusioni in merito al reale significato di Archeologia Sperimentale, consentendo di utilizzare il termine, in maniera indiscriminata, in tre precisi campi di applicazione:

- Ricerca;
- Divulgazione;
- Turismo.

La distinzione stessa dei tre ambiti è operazione molto complessa, in quanto le peculiarità dei diversi approcci possono sovrapporsi ed avere caratteristiche simili, se non addirittura identiche. La realizzazione di un esperimento di prima generazione che prevede la fusione di un metallo, ad esempio, risulta essere

⁵In REYNOLDS 1999a, p.394 la confusione sul significato del termine Archeologia Sperimentale riguarda tre ambiti: *experiment*, *experience*, *education*.

⁶Un esempio delle diverse anime e dei differenti punti di vista che ispirano la materia è costituito dalla classificazione degli ambiti di ricerca, tema già ripreso in SHIMADA 2005, p. 614. J. Coles suddivideva l'Archeologia Sperimentale secondo un approccio "tecnologico e funzionale" (BELLINTANI, BENINI, GONZALEZ 2006, p. 177), suddividendo il campo di studi in tematiche di interesse o sottoinsiemi di comportamenti umani (Produzione del cibo; Industria pesante; Industria leggera – e relativi sotto-ambiti); (COLES 1973; *Idem* 1981). R. Asher, al contrario, suddivideva le ricerche a seconda del tipo di attività condotte dal ricercatore: esperimenti immaginativi (teorici), esperimenti imitativi (attività puramente replicative) ed esperimenti comparativi (che confrontano i risultati delle prime due tipologie di esperimenti) (ASHER 1961, p. 793). J.R. Mathieu ha una visione molto più generale e completa del fenomeno, distinguendo gli approcci sperimentali sia dal punto di vista dei livelli di indagine (replica di: 1) oggetti; 2) comportamenti; 3) processi; 4) sistemi) sia per quanto riguarda le modalità stesse della replica (dalla riproduzione di oggetti alla ricostruzione dell'intera catena operativa di fabbricazione ed utilizzo del manufatto) (MATHIEU 2002). P. Reynolds, invece, definisce 5 categorie che racchiudono le attività di Archeologia Sperimentale: 1) Costruzioni; 2) Processi ed esperimenti funzionali; 3) Simulazioni; 4) Prove; 5) Innovazioni tecnologiche (REYNOLDS 1999b, pp. 158-162).

⁷In particolare, l'archeologo suggerisce l'adozione dei termini "Archeologia Esperienziale, Archeologia Imitativa, Archeologia Ricostruttiva."

estremamente analogo ad una dimostrazione di artigianato antico durante un evento aperto al pubblico. Qual è, di conseguenza, l'esatto confine tra indagine scientifica e comunicazione?

L'Archeologia Sperimentale è uno strumento di ricerca finalizzato alla comprensione del dato archeologico ma, come scrive G. Gaj, essa "racchiude in sé una grande potenzialità divulgativa" poiché presenta "elementi di immediatezza, semplicità, linearità e completezza di contenuti, che costituiscono un messaggio di facile e rapida comprensione" (GAJ 2005, pp. 9-10); è, in sostanza, uno straordinario veicolo di informazioni che utilizza gesti ed immagini all'interno di un linguaggio chiaro e diretto.

Questi evidenti caratteri spettacolari, che ricordiamo essere tuttavia elementi secondari e indotti della ricerca, hanno ben presto monopolizzato il significato stesso di Archeologia Sperimentale, facendo passare in secondo piano le finalità scientifiche del metodo sperimentale e ponendo l'attenzione sugli aspetti divulgativi e didattici che la replicazione di attività ed oggetti porta con sé: per il pubblico meno specializzato e, sfortunatamente, per una parte del mondo accademico e scientifico, la divulgazione e l'Archeologia Sperimentale sono, dunque, due fenomeni così strettamente correlati da essere considerati coincidenti⁸.

La "forte richiesta di forme di divulgazione scientifica derivate da queste ricerche (musei, parchi archeologici, ecc)" (GUIDI *et alii* 2003, p. 77) ha fatto sì che si diffondessero nel nostro Paese una serie di attività con caratteristiche simili a quelle dell'Archeologia Sperimentale, con egual dignità e considerazione, ma che non possono essere considerate uno strumento di ricerca. L'auspicio di A. Guidi, secondo cui "è dunque nel momento della fruizione che l'archeologia sperimentale sembra destinata a giocare un ruolo sempre più importante" (GUIDI 1999, p. 141) sembra essere diventato la parte preponderante del significato comune di 'Archeologia Sperimentale': uno strumento divulgativo rivolto al grande pubblico, capace di semplificare la complessità del messaggio archeologico, piuttosto che un metodo di indagine al servizio dell'archeologo.

Nel 2002, al Convegno di Fivè (TN), numerosi archeologi domandavano un intervento degli organi di tutela per contrastare il proliferare di "simulazioni archeologiche" (GUIDI *et alii* 2003, p. 90), confuse con le pratiche dell'Archeologia Sperimentale, e una decina di anni dopo G. Chelidonio metteva in guardia dal pericolo di semplificazioni e banalizzazioni divulgative che "simulazioni archeopreistoriche", attente esclusivamente al 'come si faceva', potevano generare (CHELIDONIO 2013)⁹.

In particolare, si assiste ad un curioso fenomeno nel quale gli archeologi risultano essere una semplice parte – e non maggioritaria – di coloro che affermano di 'fare' Archeologia Sperimentale. La maggior parte degli 'archeologi sperimentali', termine questo che dovrebbe essere oggetto di critica e di discussione, risulta essere costituita da tecnici, volontari, rievocatori, artigiani. Questo aspetto era già stato sottolineato da L. Longo nel 2002, quando scriveva "La pleora dei troppi esperimenti improvvisati che imperversa in un contesto non ancora chiarito dal punto di vista istituzionale, non comportandosi secondo queste elementari regole di correttezza scientifica, sta provocando non pochi danni sia in termini di lesione dell'immagine dei ricercatori seri e rigorosi, millanta crediti e fornisce informazioni spesso fasulle e per nulla controllate e controllabili su contesti archeologici, procurando un danno all'opinione pubblica sia a livello etico che di correttezza scientifica" (LONGO 2002, p. 155).

A. Outram imputava alla confusione in merito al significato di Archeologia Sperimentale la scarsa propensione del mondo accademico all'utilizzo di questo strumento come metodo di ricerca (OUTRAM 2008, p. 3) e ricordava il feroce rifiuto di P. Reynolds verso qualsiasi cosa non fosse rigorosamente sperimentale (REYNOLDS 1999a, p. 387).

Nel panorama italiano questa diffidenza accademica sembra essere ancora più marcata rispetto agli altri contesti europei: se non consideriamo il fortunato caso dell'archeologia pre- e protostorica, da cui prendono origine i primi insegnamenti universitari di Archeologia

⁸Concretizzando il rischio di inserire l'Archeologia Sperimentale nelle pratiche di *pedagogia*, come paventato da G. Verly (VERLY 2019, p. 5).

⁹Intervento dal titolo *Preistoria in Lessinia & archeologia sperimentale educativa* al "Infinitamente 2013 – Festival di Scienze e Arti" a Verona organizzato dall'Università degli Studi di Verona; la relazione è scaricabile al seguente link: https://www.academia.edu/3238684/Preistoria_in_Lessinia_and_archeologia_sperimentale_educativa

Sperimentale¹⁰, l'utilizzo di questo approccio risulta essere caratterizzato da una serie di esperienze episodiche e non connesse tra loro da un punto di vista metodologico e teorico. L'Archeologia Sperimentale, in sostanza, sembra ancora essere considerata dagli archeologi come semplice – benché efficace – pratica didattica e divulgativa e non come uno strumento d'indagine con un preciso valore scientifico e con un'elevata potenzialità in termini di ricerca.

Che cosa è, dunque, l'Archeologia Sperimentale?

La domanda, all'apparenza semplice e banale, non sembra trovare una risposta chiara ed univoca e perfino A. Outram, uno dei più importanti studiosi del fenomeno, scriveva che "it is not entirely clear what 'experimental archaeology' exactly means" (OUTRAM 2008, p. 1).

In primo luogo, la comprensione di "cosa sia" l'Archeologia Sperimentale è un'operazione che deve confrontarsi con il "cosa essa non sia". Già P. Reynolds, nel 1999, asseriva come questa pratica non avesse nulla a che vedere con le attività di "living the past, dressing in period costume, re-enactment of past events"; in particolare, egli sosteneva che "it is extremely unfortunate that these activities have become generally subsumed under the overall title of experimental archaeology since their inclusion militates against the real value of experiment and its acceptance professionally" (REYNOLDS 1999a, p. 387). A distanza di quasi due decenni M. Cattani fa eco allo studioso anglosassone affermando: "We avoid entering into the world of reenactment and living history, greatly appreciated, but with different purposes" (CATTANI 2016, p. 2). È quindi di fondamentale importanza, per lo sviluppo dell'Archeologia Sperimentale nel nostro Paese, ribadire come essa non sia assimilabile in nessun modo alle rievocazioni e alle ricostruzioni storiche, alle simulazioni e dimostrazioni pratiche, alle divulgazioni museali e allo *storytelling*. "There is an urgent need [...] to disassociate archaeological experiments from education and experience", scriveva P. Reynolds a proposito della situazione anglosassone degli anni '90 (REYNOLDS 1999a, p. 387). Sono queste, infatti, attività differenti, indipendenti e dotate di una propria dignità, che però mantengono finalità, metodi ed obiettivi molto

differenti. Esse possono anche svolgere un ruolo importante nell'approfondimento di una data tematica, se "coerenti ai dati ed alle ricerche archeologiche e non propongano equivoche miscellanee cronologico-culturali" (BELLINTANI *et alii* 2002, p. 90), ma la loro finalità è esclusivamente quella della divulgazione scientifica o, il più delle volte, della comunicazione ludico-spettacolare.

L'Archeologia Sperimentale non è, inoltre, la semplice riproduzione di reperti, di attività e di gestualità; la finalità, infatti, non è quella di "ricostruire un oggetto 'come quello degli antichi'" (GIANNICCHEDDA 2006, p. 126). R. Paardekooper è molto chiaro a tal proposito: "Experimental Archaeology is invisible, as its results are data, not products" (PAARDEKOOPER 2015, p. 8).

In una presentazione delle attività del Laboratorio di Archeologia Sperimentale dell'Università di Cagliari, M. Melis insisteva nel ribadire come questa metodologia "non deve essere confusa con le attività di riproduzione di oggetti e monumenti, che rappresentano uno strumento divulgativo particolarmente caro a promotori e fruitori della cultura del passato; tali prodotti, pur fedeli ai modelli originali, spesso prescindono da uno studio sperimentale degli aspetti legati ai materiali, alle tecniche, alle modalità di acquisizione della materia prima, al suo utilizzo, ecc." (MELIS 2009, p. 271). È un concetto che viene ripreso, in maniera indipendente, da M. Cattani, che ribadisce come l'Archeologia Sperimentale "is not a mere reproduction of artifacts. This sometimes is the result but not the main goal" (CATTANI 2016, p. 2); non è quindi una dimostrazione di artigianato antico, né un recupero di antiche tradizioni. Essa costituisce al contrario una riflessione sui processi che hanno generato il dato archeologico, basata sulle "singole tracce rilevabili sui reperti e quindi sui singoli comportamenti tecnici" (GIANNICCHEDDA 2006, p. 126); si tratta, prendendo in prestito le parole di L. Longo, di ragionare "sull'insieme di fasi analitiche che permettono di ricostruire un oggetto/fenomeno nel suo divenire" (LONGO 2002, p. 152).

Nel linguaggio comune, infine, il termine Archeologia Sperimentale è spesso associato alla parola 'disciplina', quasi fosse una materia di insegnamento e di studio indipendente dall'Archeologia tradizionale. Va al contrario ricordato in questa sede come l'Archeologia

¹⁰Si prendano come esempio i casi dell'Università di Siena (prof.ssa N. Volante) e Roma La Sapienza (prof.ssa C. Lemorini), e i laboratori attivi a Bologna, Sassari e Ferrara; connessa all'archeologia classica è l'esperienza del LASERT dell'Università di Padova, coordinata da M. Vidale.

Sperimentale, al pari dell'archeometria o del metodo stratigrafico, sia un semplice strumento integrativo dell'indagine archeologica che "should certainly be viewed as being in no way separate from the rest of archaeological science" (OUTRAM 2008, p. 2). Essa può diventare un ambito autonomo con un proprio insegnamento specifico ma, come ribadito efficacemente da G. Verly, "elle est un outil scientifique de recherche et de compréhension de l'artisanat et de l'industrie qui résout par auturgie des problématiques évoquées par d'autres disciplines et en interaction avec celles-ci" (VERLY 2013, p. 3). Essa, infatti, viene correttamente definita da M. Vidale "campo di studi" (VIDALE 2000, p. 280) mentre una delle più coerenti definizioni descrive l'Archeologia Sperimentale come un "sub-field of archaeological research" (MATHIEU 2002, p. 1), concetto in seguito ripreso in numerosi lavori di tipo sperimentale.

Senza avere l'ambizione di proporre definizioni, significati e metodologie, e senza avanzare la pretesa di indicare approcci 'corretti', ci limiteremo in questa sede a segnalare alcune osservazioni proposte da autori e ricercatori in merito alla natura dell'Archeologia Sperimentale. Considereremo questo fenomeno nella sua accezione primaria e originaria di strumento di ricerca, analizzandolo da un punto di vista accademico; non prenderemo quindi in esame, in questa sede, le potenzialità divulgative, che come abbiamo visto costituiscono un prodotto derivato – ma importante – dell'indagine archeologica.

Secondo P. Reynolds, l'Archeologia Sperimentale è uno strumento nelle mani dell'archeologo che, mediante le sperimentazioni, consente di "confirm or deny interpretations of excavated data" (REYNOLDS 1999, p. 387). Mentre l'Archeologia tradizionale lavora su contesti unici e su campioni di dati spesso di dimensioni ridotte, l'Archeologia Sperimentale offre la grande opportunità di elaborare teorie sulla base di informazioni altrimenti non disponibili, replicate attraverso prove multiple ed esperimenti ripetuti (MARSH, FERGUSON 2010, p. 4). Per J. Coles, essa è quindi uno strumento in grado di "fornire la pratica che sostiene la teoria" (COLES 1981 in VIDALE 2000, p. 281), un singolare metodo di indagine che consente di esaminare le opinioni degli archeologi sul comportamento umano del passato; replicando "past phenomena" (MATHIEU 2002 p. 1), l'Archeologia Sperimentale fornisce analogie e confronti per

l'interpretazione del dato archeologico, consentendo "una migliore comprensione di alcuni aspetti del mondo del passato" e di "verificare o scartare congetture o ipotesi espresse in precedenza sulla semplice base dei dati archeologici" (VIDALE 2004, p. 281).

Essa è quindi, utilizzando le parole di E. Giannichedda, "una disciplina ponte fra ciò che si ha nel presente (i contesti viventi e gli esperimenti controllati) e ciò che si aveva nel passato: nel caso specifico, i gesti tecnici che comportano il formarsi di specifiche tracce" (GIANNICHEDDA 2006, p. 126), siano esse presenti sulla superficie di un reperto o leggibili nella stratigrafia archeologica.

Secondo L. Binford, l'Archeologia Sperimentale è uno dei due strumenti fondamentali, assieme all'Etnoarcheologia, necessari per migliorare la ricerca scientifica, consentendo di convertire informazioni statiche (l'osservazione diretta dei manufatti) in interpretazioni dinamiche (ipotesi sulle culture del passato) (BINFORD 1981, p. 25); tuttavia, se entrambi gli approcci si caratterizzano per la ricerca di analogie nell'interpretazione del dato archeologico, l'Archeologia Sperimentale si differenzia dalla ricerca etnoarcheologica in quanto "generativa", creando direttamente modelli di confronto sulla base di specifiche variabili controllate ed isolate (MARSH, FERGUSON 2010, p. 2).

Alla base di questo approccio c'è l'assunto che i processi possano essere replicati e che essi seguiranno sempre le stesse leggi naturali: ogni causa avrà sempre la stessa conseguenza, sia che un'attività sia stata svolta nel passato sia che essa venga riprodotta ai giorni nostri. L'Archeologia offre una serie di dati statici, quali reperti, contesti e modelli, ma non consente di valutare direttamente i processi dinamici che li hanno formati; per fare questo il ricercatore necessita di analogie, ovvero di creare informazioni affidabili con cui confrontare il *record* archeologico. Lo strumento più efficace a sua disposizione è proprio l'Archeologia Sperimentale (LAMMERS-KEIJERS 2005, pp. 18-19).

G. Verly utilizza l'efficace immagine della clessidra per descrivere questo particolare approccio alla ricerca (VERLY 2019, p. 3). Nel primo bulbo, le discipline archeologiche tradizionali formulano ipotesi, modelli ed interpretazioni in relazione ad una problematica, elaborate alla luce delle informazioni in possesso del ricercatore; al centro, l'Archeologia Sperimentale concentra i contributi formulati e verifica le proposte sulla base di precisi protocolli di ricerca. Infine, le

informazioni confluiscono nel bulbo inferiore, creando nuove domande e nuove ipotesi che alimenteranno le discipline scientifiche in un ciclo pressoché continuo di ricerche storico-archeologiche.

L'osservazione di L. Longo consente di evidenziare in maniera chiara l'obiettivo dell'Archeologia Sperimentale: "Il percorso analitico, che viene svolto attraverso la ricostruzione sperimentale di un processo archeologico, destruttura il processo stesso. Apparentemente 'smontare' i singoli momenti può comportare una perdita di informazione, in realtà comprendere il meccanismo nei suoi singoli e consequenziali passaggi permette una ricostruzione fenomenologica completa e una più concreta interpretazione del manufatto, non più visto come il momento ultimo, ma come il risultato di interazioni dinamiche tra la progettualità, la capacità di realizzazione e il prodotto finito" (LONGO 2002, p. 152). "The best way to materially test hypothesis drawn on ancient crafts and their operative processes is experimental archaeology": inizia con questa frase l'articolo di A. Bartoli e M. Romeo Pitone sulle sperimentazioni da loro condotte presso l'Antiquitates di Blera (VT) e pertinenti alle attività metallurgiche connesse alla lavorazione del bronzo messe in luce a Pyrgos-Mavroraki, nell'isola di Cipro (BARTOLI, ROMEO PITONE 2016, p. 167)¹¹. Come ribadito nel testo, un progetto sperimentale ben strutturato, composto da una serie di esperimenti dedicati a domande ed approfondimenti specifici, permette di verificare la validità di una particolare ipotesi o, al contrario, consentire la formulazione di nuove ipotesi. Nel caso specifico, la prossimità di due fornaci metallurgiche alla cosiddetta "Olive Press Room" e a diversi grandi *pithoi* per la conservazione dell'olio d'oliva aveva spinto gli archeologi ad ipotizzare che la sostanza oleosa potesse essere utilizzata come combustibile durante il procedimento pirotecnico, allo scopo di raggiungere elevate temperature in tempi ridotti. La proposta è stata quindi testata attraverso la creazione di precisi

protocolli di ricerca e lo sviluppo di esperimenti pilota che si sono avvalsi del contributo dell'archeometria nella registrazione e nell'elaborazione dei dati. Il progetto ha consentito di ricostruire l'intera catena operativa del bronzo, dalla trasformazione del minerale all'ottenimento di un semi-lavorato, e di raccogliere importanti informazioni sulle diverse fasi del ciclo produttivo, sulle tempistiche del procedimento, sulla resa del minerale e sull'effettiva efficacia dell'olio di oliva come combustibile metallurgico (ROMEO PITONE 2018).

D. Ingersoll e W. MacDonald hanno proposto una definizione estremamente inclusiva dell'Archeologia Sperimentale, dichiarando come essa sia un approccio che "seeks to test, evaluate and explicate method, technique, assumptions, hypotheses and theories at any and all levels of archaeological research" (INGERSOLL, MACDONALD 1977, p. XII); per gli autori, quindi, essa abbraccia qualunque attività replicativa e simulativa, secondo un pensiero ripreso successivamente da J. Skibo¹² e molto vicino all'impostazione attuale della scuola di Dublino, uno dei protagonisti indiscussi della ricerca sperimentale degli ultimi anni (O'SULLIVAN *et alii* 2014)¹³.

L'interpretazione più completa del termine è stata proposta, a nostro avviso, da J.R. Mathieu, che definisce l'Archeologia Sperimentale come "a sub-field of archaeological research which employs a number of different methods, techniques, analyses, and approaches within the context of a controllable imitative experiment to replicate past phenomena (from objects to systems) in order to generate and test hypotheses to provide or enhance analogies for archaeological interpretation" (MATHIEU 2002 p. 1). Analizzando la definizione, lo studioso impiega il termine 'enfaticizzare' per approfondire i singoli elementi della riflessione e presentare le caratteristiche fondamentali del fenomeno "Archeologia Sperimentale". In primo luogo, J.R. Mathieu pone l'attenzione sul contesto in cui viene sviluppata una ricerca, ovvero l'esperimento, momento

¹¹Il sito di Pyrgos-Mavroraki, posto nella parte meridionale dell'isola di Cipro, ha rivelato un insediamento del II millennio a.C. costituito da quartieri abitativi, artigianali e da necropoli; si veda BELGIORNO 2009 per una sintesi degli studi.

¹²"Experimental Archaeology is (...) is the fabrication of materials, behaviors, or both, in order to observe one or more of the processes involved in the production, use, discard, deterioration or recovery of material culture" (SKIBO 1992, p. 18).

¹³Recentemente, l'UCD Centre for Experimental Archaeology and Material Culture sembra allargare la propria concezione dell'Archeologia Sperimentale verso orizzonti molto vicini all'Archeologia Cognitiva e Sensoriale, sottolineando la necessità di considerare tra le variabili particolari elementi "umani" quali i sensi e la percezione individuale; si veda l'intervento di A. O'Sullivan e B. O'Neill dal titolo *Experimental Archaeology and (re)-experiencing the Senses of the early medieval World* durante la 11th Experimental Archaeology Conference.

fondamentale di analisi in cui tutte le variabili attestate archeologicamente vengono replicate in un ambiente controllato; esso è definito “controllabile” in quanto il procedimento è artificiale e i singoli elementi riprodotti sono accuratamente registrati, secondo una impostazione proposta da M.B. Schiffer (SCHIFFER *et alii* 1994). La centralità della sperimentazione, di conseguenza, viene riservata più al controllo e alla comprensione delle variabili riprodotte che all'autenticità del contesto analizzato. L'Archeologia Sperimentale è quindi uno strumento scientifico, che utilizza la replicazione di *past phenomena* per generare analogie e proporre, o verificare, ipotesi utili all'interpretazione archeologica. J.R. Mathieu, in particolare, ne evidenzia lo scopo principale, ovvero la creazione, sulla base degli indicatori materiali, di confronti per il dato archeologico attraverso la ricostruzione di oggetti, contesti, comportamenti, attività e catene operative. È quanto fatto, ad esempio, in un recente lavoro che ha analizzato le tracce di utilizzo presenti sulle superfici delle fuseruole ceramiche, oggetti di comune rinvenimento nei contesti archeologici e testimonianza materiale di attività tessili (FORTE *et alii* 2019). Le analisi condotte hanno evidenziato la presenza di particolari usure presenti sul corpo dei manufatti ed in prossimità del foro per il mandrino; l'osservazione diretta delle evidenze ha permesso di riconoscere segni diversi per forma, dimensione e posizione. La ricerca ha voluto combinare differenti tecniche di indagine archeometrica, come il riconoscimento delle tracce attraverso microscopia ottica OLM e SEM, con esperimenti controllati, allo scopo di verificare se queste potessero essere collegate a precise tecniche di lavorazione e all'impiego di differenti tipologie di fibre tessili; in particolare, questo procedimento ha consentito di creare una casistica di indicatori da mettere in relazione alle evidenze materiali leggibili sui reperti. I risultati hanno permesso di riconoscerle come effettivi segni di usura dovuti all'uso e distinguendole da

alterazioni post-deposizionali, confermando le potenzialità dell'Archeologia Sperimentale nell'approfondimento di alcuni aspetti rilevanti per la ricerca: i tempi ed i modi di formazione delle tracce, le diverse tecniche di filatura adottate¹⁴, la natura dei residui organici rinvenuti sui reperti.

Nella maggior parte dei casi, quindi, l'Archeologia Sperimentale ricopre una funzione comparativa nella ricostruzione di oggetti, contesti, comportamenti, attività, sistemi operativi e trasformazioni post-deposizionali; essa fornisce informazione sui singoli manufatti, sui cicli produttivi, sul valore tecnico dell'oggetto e sull'organizzazione del lavoro che lo ha prodotto (PACINI 2004, p. 110). E. Giannichedda e T. Mannoni, durante l'intervento da loro tenuto a Fivè (TR) nel 2001, sottolineavano tuttavia come lo strumento sperimentale non dovesse essere impiegato esclusivamente nello studio dei manufatti e dei processi di produzione, ma anche nella comprensione dei fenomeni di formazione dei depositi antichi (GIANNICHEDDA, MANNONI 2003, p. 33). È il caso, ad esempio, delle ricerche condotte sulle modalità di collasso degli edifici in materiali deperibili, finalizzati a verificare se questi processi possano essere identificati archeologicamente. Tra le numerose esperienze europee¹⁵ si segnala il lavoro di T. Sorensen sulle quattro capanne altomedievali di Ferrycarrig, costruite nel 1987 all'interno dell'Irish National Heritage Park (SORENSEN 2016). Le strutture erano repliche di una *roundhouse* del *crànnog* di Moynagh Lough, in Irlanda, ed edificate in pali di legno piantati direttamente nel terreno, con pareti in graticcio privo di intonaco e tetto in cannuce palustri; gli interni vennero dotati di una fornitura molto semplice di arredi e ceramiche mentre al centro degli ambienti venne realizzato un focolare. Nel 2005, dopo quasi due decenni di attività divulgativa, le capanne mostravano i segni di un precoce invecchiamento: la porzione superiore delle strutture appariva relativamente ben conservata mentre nella parte

¹⁴In particolare, la ricerca si è concentrata su due tecniche di filatura: 1) la filatura “a caduta”, dove il fuso viene tenuto sospeso e fatto girare su se stesso, consentendo alla forza di gravità di agire sulle fibre tessili: le tracce di usura si concentrano in prossimità del foro del mandrino, in quanto la fusaiola non ha avuto contatto con nessuna superficie se non con le dita dell'artigiano o il pavimento, in caso di cadute accidentali; 2) la filatura “in ciotola”, dove il fuso viene posto all'interno di un recipiente e fatto ruotare in senso circolare sulle pareti: le tracce di usura si concentrano sulla superficie esterna della fuseruola.

¹⁵Si ricordano, in questa sede, le osservazioni proposte sul collasso delle palafitte neolitiche di Chalain e Clairvaux (LEUZINGER 2004; SHÖBEL 2004), gli studi di S. Nielsen e di H. Hansen sugli effetti del fuoco sulle strutture in materiale deperibile (NIELSEN 1966; COLES 1973, pp. 64-66; HANSEN 2014, pp. 169-173) e la registrazione del collasso della *roundhouse* di *Peat Moors Centre* (BRUNNING 2016).

inferiore gli agenti atmosferici, ed in particolar modo l'umidità del terreno, avevano causato seri danni ai pali e alle pareti. Invece di sostituire le strutture con edifici nuovi, si decise al contrario di sfruttare il contesto come straordinario testimone per registrare le fasi di declino e collasso. Si monitorarono i cedimenti del terreno sotto il peso degli edifici, il deterioramento dei materiali da costruzione e, in particolare, si registrò il graduale collasso delle *roundhouses*, osservando la caratteristica rotazione delle strutture su se stesse e documentando tempi e modi del degrado.

Analizzando le definizioni formulate a più riprese da coloro che si sono occupati dell'argomento, si nota come l'Archeologia Sperimentale sia indissolubilmente legata al concetto di verifica: per M.G. Melis essa è infatti "un'indispensabile strumento di verifica della ricostruzione delle sequenze operative dei sistemi di produzione" (MELIS 2009, p. 271), mentre per I. Shimada il suo scopo principale è quello di testare le interpretazioni e comprendere il passato attraverso le sperimentazioni (SHIMADA 2005, p. 603). Mediante la ricostruzione di reperti, processi, attività, fenomeni e contesti, l'Archeologia Sperimentale costituisce l'unico modo per verificare qualsiasi proposta interpretativa (CATTANI 2016, p. 3) e comprendere i singoli passaggi e le variabili che hanno contribuito a formare il dato archeologico. Lo scopo di un protocollo sperimentale, quindi, come già ribadito da J. Coles, è quello di sottoporre a valutazione una o più possibili risposte (COLES 1981, p. 8), identificando passo dopo passo le molteplici variabili connesse all'informazione archeologica.

La necessità di verificare alcune ipotesi preliminari sulle strutture metallurgiche di età altomedievale rinvenute in Piemonte ha spinto chi scrive ad effettuare una serie di esperimenti di prima generazione allo scopo di comprendere la funzione e la destinazione d'uso di forni e bassofuochi. Tradizionalmente, infatti, la ricerca storico-archeologica collegava questi impianti artigianali alla produzione del ferro ed in particolar modo alla fase di riduzione del minerale. Tuttavia, la presenza di indicatori metallurgici particolari, quali lingotti di piombo e strumenti da fabbro-orefice, e la

prossimità dei rinvenimenti a giacimenti di galena argentifera, ha consentito di ipotizzare l'esistenza di attività connesse all'estrazione di argento¹⁶. Le sperimentazioni hanno voluto dimostrare come la tipologia di bassofuoco a pozzetto potesse essere funzionale alla riduzione del minerale piombifero e all'ottenimento dell'argento, oltre che all'estrazione del ferro. Il progetto di ricerca ha consentito di ricostruire tutta la catena operativa dell'argento, dall'arrostimento del minerale fino alla fase di coppellazione e lavorazione del metallo (GODINO 2018).

L'Archeologia Sperimentale è quindi un metodo di indagine che consente la replica di fenomeni del passato allo scopo di migliorare la comprensione degli stessi. Lo strumento principale è l'esperimento, inteso nella sua accezione galileiana e positivista¹⁷, attività finale di un lungo processo preliminare che prevede la raccolta delle informazioni, l'osservazione del fenomeno, l'analisi del contesto di riferimento e la valutazione delle ipotesi¹⁸; ciascuna fase deve rispettare regole, metodologie e protocolli in modo da rendere il processo scientifico.

Se riconosciamo che l'Archeologia Sperimentale si caratterizza per la replicazione e la simulazione di fenomeni del passato, infatti, dovremmo conseguire che tutte le attività replicative o simulate dovrebbero essere considerate esperimenti. Tale affermazione risulta però essere sostanzialmente errata, in quanto una ricerca, per poter essere definita 'Archeologia Sperimentale', deve presentare caratteristiche ben precise; essa deve rispettare, infatti, quel metodo citato da I. Shimada, che vede nell'approccio sperimentale "a structured method for empirically testing our beliefs about and discovering the past material world and human activities through experiments" (SHIMADA 2005, p. 615).

Già nel 1973, J. Coles ribadiva la "necessità di regole procedurali di base applicabili a tutti gli esperimenti, affinché si possa almeno prendere in considerazione, se non adottare universalmente, un metro generale di verosimiglianza" (COLES 1973, p. 15; *idem* 1981, p. 9), separando quindi l'Archeologia Sperimentale da tutte le altre pratiche simulate e replicative; negli anni successivi, numerosi autori hanno ripreso la discussione

¹⁶I contesti archeologici in esame sono stati indagati tra gli anni '80 e '90 in condizioni di emergenza, senza l'apporto di analisi archeometriche sui resti materiali.

¹⁷Ovvero la "conferma sperimentale delle ipotesi che sono state formulate sulla base dell'osservazione ripetuta di un dato fenomeno" (GIARDINO 2012 p. 13).

¹⁸In REYNOLDS 1999 p. 387 si legge che "an experiment is by definition a method of establishing a reasoned conclusion by trial or test".

sull'importanza di definire regole universali e principi fondamentali.

Se G. Gaj elabora in maniera indipendente ed approfondita una serie di riflessioni che si allineano con quanto proposto in *Archeology by Experiment* (GAJ 2005, p. 7-8), P. Kelterborn ribadisce che una ricerca che dichiara di utilizzare gli strumenti dell'Archeologia Sperimentale deve essere "clearly goal and solution oriented", "correctly modelled", "measurable", "repeatable", "professionally planned and supervised" e "executed with the correct manual skill" (KELTERBORN 2005, p. 120).

Quali sono, in sostanza, queste regole?

- Un esperimento deve basarsi su dati archeologici e deve essere preceduto dall'analisi degli indicatori materiali e del contesto ambientale, sociale, culturale ed economico di riferimento (ASHER 1961 pp. 809-810; GAJ 2005, p. 7); inoltre, è fondamentale la comparazione tra reperto/indicatore e ricostruzione sperimentale (REYNOLDS 1999a, p. 388). Un esperimento, come sottolineato da C. Giardino, deve quindi "soddisfare i canoni scientifici di riferimento" (GIARDINO 2012, p. 14);
- I materiali utilizzati devono essere pertinenti a quelli a disposizione della cultura in esame (COLES 1973, p. 15; GAJ 2005, p. 7). A. Outram pone l'attenzione su questa problematica indicandola come causa principale di fallimento di una ricerca; lo studioso cita, ad esempio, l'utilizzo di minerale raffinato e di alta qualità durante la replicazione di un processo di riduzione del ferro, materiale non disponibile in passato ed elemento invalidante della sperimentazione (OUTRAM 2008, p. 4);
- È necessaria una precisa conoscenza della tecnologia antica e dell'ambiente, pur con tutti i limiti dell'uomo moderno nel comprendere e maneggiare un sapere non più contemporaneo (GIANNICCHEDDA, MANNONI 2003, p. 36; GIANNICCHEDDA 2006, p. 127); di conseguenza, i metodi utilizzati nell'esperimento non dovrebbero andare oltre quelli ipotizzati per il contesto storico a cui è riferito lo studio;
- La tecnologia moderna non deve interferire con i risultati sperimentali, ma deve consentire una migliore conoscenza dei materiali e dei metodi utilizzati. Secondo J. Coles, il sapere e la tecnologia

moderna rischiano di fornire risultati differenti dalle attività antiche, ma sono indispensabili per analizzare i materiali prima, durante e dopo la sperimentazione (COLES 1973, p. 16);

- Gli obiettivi dell'esperimento devono essere decisi e dichiarati prima di avviare il lavoro sperimentale; come ribadito da A. Outram, questo consentirà di produrre una metodologia chiara (OUTRAM 2005, p. 108). In particolare, va ribadito come la finalità principale dell'Archeologia Sperimentale sia il miglioramento dell'interpretazione archeologica; inoltre, la replicazione degli indicatori materiali deve essere esclusivamente uno strumento di ricerca e non lo scopo di un'attività. Di conseguenza, come già sottolineato da L. Comis, se una ricerca non migliora la comprensione di un dato scientifico ma consente unicamente di affinare la propria conoscenza di una tecnologia antica, essa non sarà 'Archeologia Sperimentale' (COMIS 2010 p. 10): sperimentare, in sostanza, non è "learning by doing" (KELTERBORN 2005, p. 120);
- Gli esperimenti devono essere riproducibili, ripetibili e controllabili (LONGO 2002, p. 155; GIANNICCHEDDA 2006, p. 127; CATTANI 2016, p. 2), e ognuno deve essere calibrato sul precedente¹⁹. Questo per "evitare che risultati, frutto di casualità, di conseguenza incontrollati, siano interpretati e tradotti in regole; ripetibilità in qualsiasi momento e luogo, a conferma che le regole enunciate hanno valenza universale" (GAJ 2005, p. 8). Questo particolare aspetto è fondamentale per una corretta ricerca poiché il controllo delle variabili e la capacità di replicarle ripetutamente, sottolineano P. Bellintani, S. Benini e O.M. Gonzalez, sono direttamente proporzionali alla qualità dell'analogia riferita (BELLINTANI *et alii* 2006, p. 177);
- Il lavoro sperimentale, avviato allo scopo di perseguire gli obiettivi prefissati, deve sempre considerare un ragionevole dubbio nei confronti del metodo adottato e lasciare aperta la possibilità di ricorrere, in casi particolari, all'improvvisazione; questo consente, secondo J. Coles, l'utilizzo di una buona varietà di metodi e soluzioni e impedisce una cieca accettazione del risultato definitivo (COLES 1981, p. 11);

¹⁹Secondo P.J. Reynolds, un esperimento dovrebbe essere riprodotto almeno cinque volte prima di essere ritenuto affidabile (REYNOLDS 1999c, p. 127).

- I risultati dell'esperimento non sono certezze assolute (COLES 1973, p. 17) e non devono "demonstrate the reality" (THOMAS 1999, p. 181); essi al contrario devono dare "possibili risposte, verificate e dimostrate scientificamente" (GAJ 2005, p. 8), capaci di fornire ipotesi di diverso grado di probabilità, migliorabili o criticabili con la prosecuzione della ricerca. "We can prove an impossibility (a false hypothesis)", sostiene R. Paardekooper, "but we cannot verify a hypothesis for sure" (PAARDEKOEPEL 2015, p. 11). Con la definizione di Archeologia Sperimentale proposta da R. Paardekooper e J. Reeves Flores (PAARDEKOEPEL, REEVES FLORES 2014, p. 7), secondo la quale essa è "the replication of artefacts or past processes in order to test falsifiable hypotheses or to gather data systematically", ai risultati di un esperimento viene affiancato il concetto di falsificabile. È questo un elemento sottolineato da più studiosi (OUTRAM 2008, p. 1; COMIS 2010, p. 10) che trae origine dal principio della falsificazione di K. Popper (POPPER 1959, pp. 57-73): un'interpretazione proposta può essere testata per verificare se essa sia falsificabile ed impossibile. In questo caso, l'ipotesi deve essere abbandonata e sostituita da una migliore; se, al contrario, essa supera il momento della sperimentazione, può essere considerata 'valida' – ma non 'vera' – fino a che i principi che stanno alla base della riflessione non verranno dichiarati falsificati e sostituiti da interpretazioni migliori. In Archeologia Sperimentale, dunque, è l'errore l'elemento fondamentale che consente di creare nuove ipotesi e migliorare l'interpretazione archeologica; usando le parole di P. Reynolds, "the ambition of the experiment is not only to explore the hypothesis of its extremities but especially to its destruction" (REYNOLDS 1999a, p. 388);
 - L'esperimento deve essere valutato in ragione dell'attendibilità, ponendo le giuste domande al materiale, concependo un progetto in modo appropriato e applicando con onestà il metodo adottato; fondamentale, secondo J. Coles, è la valutazione imparziale dei risultati e la dichiarazione di qualunque modifica, errore o imprecisione evidenziata (COLES 1973, p. 18).
 - Un esperimento dovrebbe essere 'inanimato' e dovrebbe respingere "the human element" (REYNOLDS 1999a p. 388), evitando di analizzare la percezione o la comprensione delle emozioni passate o presenti; gli sperimentatori che registrano emozioni umane stanno documentando i propri pregiudizi e i propri punti di vista moderni, e di conseguenza non stanno conducendo un esperimento scientifico²⁰.
- Secondo M. Cattani, l'Archeologia Sperimentale è un modo per indagare, documentare e conoscere il passato "with the contribution of several figures with their own mastery" (CATTANI 2016, p. 2); essa è quindi un approccio multidisciplinare alla comprensione del dato archeologico, dove il raggiungimento degli obiettivi è reso possibile grazie alla collaborazione di diverse competenze e differenti specializzazioni. Nonostante ci siano ricercatori con un'esperienza tale da comprendere i dettagli di svariati processi produttivi antichi, è assai improbabile che un singolo studioso possa fornire tutte le competenze necessarie alla strutturazione di un progetto sperimentale (CATTANI 2016, p. 2). Il corretto sviluppo di una ricerca dovrebbe quindi prevedere l'interazione tra figure caratterizzate da precisi ambiti di specializzazione:
- L'archeologo, che elabora il questionario di ricerca e coordina il gruppo di lavoro. Egli conosce il contesto culturale e storico-archeologico di riferimento, le problematiche storiografiche e l'insieme degli indicatori materiali utili all'elaborazione dell'interpretazione. Durante le sperimentazioni, è il tramite tra il mondo artigianale antico e la contemporaneità, ed è l'unica figura in grado di strutturare il protocollo sperimentale e di elaborare i risultati della ricerca;
 - Il tecnico che detiene le competenze tecnologiche e la conoscenza dei materiali necessarie per replicare un particolare processo artigianale. L'archeologo può essere in grado di conoscere alcuni aspetti tecnologici di un mestiere e utilizzerà questo bagaglio culturale per interagire con la maestranza

²⁰Questa affermazione, tratta da REYNOLDS 1999a, p. 388, è forse da considerarsi superata e si pone in antitesi con una serie di proposte ed esperienze che vedono uno stretto rapporto tra Archeologia Sperimentale e *Sensory Archaeology*; si veda ad esempio il recente O'NEILL, O'SULLIVAN 2019.

e porre le domande corrette; egli, però, difficilmente potrà sostituirsi ad un artigiano formatosi in seguito ad anni ed anni di apprendistato²¹. Come espresso da E. Giannichedda, durante la sperimentazione andrà però tenuto in considerazione il diverso retroterra culturale tra l'artigiano moderno, razionale ed influenzato da conoscenze scientifiche in ambito fisico, chimico, geologico, tecnologico e archeometrico, e l'uomo antico, con un sapere empirico e una diversa consapevolezza dei valori e degli ideali alla base del proprio lavoro (GIANNICHEDDA, MANNONI 2003, p. 36; GIANNICHEDDA 2006, p. 127);

- L'etnoarcheologo, che consente di identificare gli indicatori archeologici e di fornire dei confronti diretti nella lettura dei dati materiali utilizzando quello che E. Giannichedda definisce "il puntello dell'Archeologia" (GIANNICHEDDA 2006, p. 126);
- Lo scienziato, figura fondamentale in grado di registrare, misurare e analizzare scientificamente i reperti e i risultati della sperimentazione mediante l'utilizzo degli strumenti archeometrici²².

Una questione di metodo: il protocollo sperimentale.

Le prime esperienze di Archeologia Sperimentale erano semplici ricostruzioni di oggetti o repliche di attività artigianali realizzate allo scopo di approfondire determinate tematiche di studio; leggendo i lavori di J. Coles è infatti possibile osservare come molti degli esempi riportati non avessero ancora ben chiara la possibilità di inserire le ricerche all'interno di una struttura metodologica chiaramente definita. Negli anni si è cercato, all'interno di un dibattito teorico che non si è ancora esaurito, di definire metodologie univoche e condivise allo scopo di definire le diverse anime dell'Archeologia Sperimentale e proporre approcci e schemi comuni; questo per rendere la sperimentazione uno strumento affidabile della ricerca e, utilizzando le parole di Y.M.J. Lammers-Keijzers, evitare che "the current value of experiments in archaeology is easily ridiculed" (LAMMERS-KEIJZERS 2005, p. 18).

La spinta verso una maggior rigosità ed un approccio più scientifico è stata data da M. Schiffer e J. Skibo, che nel 1994 elaborarono alcune riflessioni utili ad integrare le sperimentazioni archeologiche con metodi analitici (SCHIFFER, SKIBO *et alii* 1994): sviluppando un progetto interdisciplinare incentrato sulla tecnologia ceramica, ed in particolar modo sul trattamento delle superfici e sulle trasformazioni termiche del materiale durante la cottura, essi sottolinearono la necessità di adottare sperimentazioni controllate, ripetute ed inserite in programmi di ricerca a lungo termine.

Il metodo diventa quindi l'elemento fondamentale dell'Archeologia Sperimentale, l'unico in grado di trasformare un approccio pratico ed imitativo in uno strumento funzionale alla comprensione del dato archeologico. Una stessa attività, infatti, può produrre un identico risultato agli occhi del grande pubblico ma l'utilizzo o meno di una precisa metodologia deciderà se tale criterio costituirà un momento di studio oppure una semplice operazione didattica e divulgativa.

A tal proposito, ad esempio, quando la ricostruzione di una capanna può essere considerata Archeologia Sperimentale? La particolare legislazione vigente in Italia impone alle strutture ricostruite nei vari *open-air museums* la necessità di soddisfare una serie di parametri legati alla sicurezza, pena la non agibilità delle capanne e l'impossibilità della fruizione degli spazi al pubblico; tali normative non consentono di collegare automaticamente queste attività al campo delle sperimentazioni, se non per particolari e limitati ambiti di approfondimento (ad esempio, nello studio delle tecniche di intonacatura delle pareti o dei metodi di copertura dei tetti). Sarebbe pertanto preferibile utilizzare, per queste esperienze, il termine di replica e non di Archeologia Sperimentale.

Un caso di studio interessante ed in controtendenza, in tal senso, è quello condotto da C. Speciale e K. Caruso, che ha visto la ricostruzione della capanna dell'Età del Bronzo messa in luce a Tornabè – Pietraperzia (EN); il progetto si è proposto unicamente come metodo di indagine archeologica e come momento di elaborazione dei dati e delle informazioni, senza avere l'obiettivo della ricostruzione finale della struttura (CARUSO,

²¹ A. Pacini, straordinario studioso dell'oreficeria antica, sostiene che l'archeologo dovrebbe praticare in prima persona le tecniche artistiche/artigianali antiche per comprenderle al meglio, "ma per praticarle bene bisogna essere artigiani" (PACINI 2004, p. 105). Egli è quindi dubbioso sulla collaborazione tra archeologo e artigiano, in quanto la scarsa conoscenza del lavoro reciproco comporterebbe fraintendimenti e risultati ingannevoli; per Pacini, è solo l'artigiano, con una preparazione storica, archeologica ed archeometrica, a poter condurre correttamente studi di Archeologia Sperimentale.

²²Sull'importanza dell'Archeometria nelle sperimentazioni, si veda SHIMADA 2005, pp. 623-624.

SPECIALE 2016). Parallelamente all'adozione di un articolato protocollo di ricerca, i dati archeologici sono stati integrati da uno studio etnografico sull'architettura vernacolare siciliana, che ha utilizzato i moderni pagliari (rifugi di pastori) come elemento utile a creare analogie e modelli ricostruttivi.

Tra i lavori più interessanti dal punto di vista metodologico vogliamo citare il recente esempio dell'Huize Horsterworld, nei Paesi Bassi, progetto interdisciplinare nato in collaborazione tra l'Università di Leiden e il *Dutch Forestry Service*, che ha curato la ricostruzione della capanna 1 del sito neolitico di Haamstede-Brabers. In questa sede ci eravamo ripromessi di limitare gli esempi ai casi italiani, alla luce dell'indirizzo dato alla rivista, ma è auspicabile che esperienze come questa possano diventare punti di riferimento per le ricerche del nostro Paese.

Il progetto ha riguardato la costruzione di una struttura in materiali deperibili riferibile alla cultura neolitica di Vlaardingen, ponendo particolare attenzione sugli strumenti utilizzati durante l'attività; la registrazione dell'utilizzo degli utensili ha assunto fondamentale importanza per comprenderne olisticamente la natura e la funzione, esaminando i singoli materiali coinvolti e le connessioni tra elementi differenti (POMSTRA, VAN GIJN 2013). L'obiettivo del progetto era quello di replicare, all'interno delle fasi di cantiere, il ruolo dei singoli attrezzi utilizzanti nella *chaîne opératoire* della costruzione dell'edificio, dall'assemblaggio delle singole parti del manufatto al suo utilizzo da parte dell'archeologo all'interno del cantiere. Le domande preliminari erano, sulla carta, molto semplici: è possibile costruire analogie tra reperto e replica, riconoscendo le micro-tracce di utilizzo ed usura sulle superfici degli oggetti? È possibile combinare informazioni su scale differenti – dal singolo oggetto al cantiere – e integrare cultura materiale e tecnologia del costruito?

Ogni attrezzo utilizzato durante la costruzione della capanna costituiva la replica di un reperto documentato dalla ricerca archeologica, realizzato nei dettagli e documentato in laboratorio preliminarmente all'utilizzo; sono state registrate le modalità di costruzione, le proprietà fisiche e meccaniche dei materiali, le tracce presenti sulle superfici. In seguito, a lavoro concluso, le superfici sono state analizzate al microscopio al fine di individuare le nuove tracce di usura e creare uno schedario dell'evidenze.

La particolarità del progetto sta nell'aver registrato ogni singolo elemento del cantiere: è stato fornito un codice,

collegato ad una scheda, ad ogni operazione fatta, ad ogni materiale reperito e strumento utilizzato, ad ogni gesto, evidenza ed osservazione, allo scopo di documentare ogni informazione compresa tra il reperimento di un particolare materiale ed il suo uso all'interno del cantiere di costruzione. Ogni qual volta un operatore effettuava un'operazione, anche breve e apparentemente poco rilevante, il gesto veniva numerato e documentato all'interno delle specifiche della sperimentazione (tipologia, durata, materiale di contatto, effetti, osservazioni): con questo metodo, ad esempio, è stato possibile tracciare il percorso di un materiale dal suo reperimento in natura (ad esempio, la raccolta di un ramo), la sua trasformazione in manufatto (ad esempio, come manico di accetta) fino all'abbandono a seguito del suo impiego (ad esempio, la rottura durante lo scortecciamento di un palo). Ogni minima attività, anche solo della durata di pochi secondi, è stata considerata un esperimento meritevole di essere registrato; ogni singola informazione ha contribuito a creare l'intera biografia dell'oggetto (VAN GIJN, POMSTRA 2016).

Come evidenziato da G. Gaj, la struttura di una sperimentazione archeologica si compone di "un insieme complesso di fasi ampiamente articolate, ognuna delle quali è costituita e costituisce uno schema complesso ordinato in una successione di 'passi' elementari" (GAJ 2005, p. 8); alcune fasi potranno essere più o meno approfondite a seconda del tipo di ricerca, ma è fondamentale sottolineare come in mancanza di una struttura non sia possibile parlare di Archeologia Sperimentale. Questo sistema viene definito "protocollo sperimentale".

Esso registra ogni passaggio dell'indagine sperimentale ed è l'unico documento valido per poter rendere ripetibili e fruibili i risultati delle ricerche. Il protocollo non è una struttura statica e definitiva e non deve essere considerato un unico e monolitico momento di riflessione; come avanzato da M. Cattani, infatti, esso deve piuttosto essere inteso come una serie di registrazioni temporanee dell'attività condotta (CATTANI 2016, p. 6) da integrare con la prosecuzione della ricerca. Al suo interno, trovano posto dati, ipotesi, osservazioni, formule, strumenti, tempi, modalità, interpretazioni, risultati e, al termine, nuovi quesiti.

Numerosi autori si sono fin qui interrogati sulla necessità di codificare protocolli sperimentali univoci, condivisibili ed applicabili alle singole ricerche, quasi

fossero delle precise schede US per sperimentazioni; la grande varietà di applicazione del metodo sperimentale, tuttavia, che potenzialmente interessa l'intera sfera delle attività umane, ha reso questo obiettivo estremamente ambizioso. Come ricordato da A. Bartoli e M. Romeo Pitone, infatti, le caratteristiche di ogni singolo protocollo dipendono da diversi fattori, quali il questionario di ricerca e le ipotesi da testare, i dati archeologici ed analitici in possesso del ricercatore, il tipo di approccio dato allo studio (BARTOLI, ROMEO PITONE 2017, p. 168); ferma restando l'adozione di regole e parametri precisi, è necessario di conseguenza ricordare che ogni protocollo di ricerca deve essere organizzato secondo le esigenze del singolo caso.

Un ottimo riferimento per la progettazione di una sperimentazione è il lavoro edito a cura di J.R. Ferguson, *Designing Experimental Research in Archaeology*, dove vengono presentati alcuni esempi di progetti di Archeologia Sperimentale di ampio respiro (FERGUSON 2010). Gli autori dei singoli capitoli – suddivisi per materiali e tematiche (ceramica, litica, macinazione, fibre tessili, armi, strumenti in osso e Archeozoologia) secondo una scansione che ricorda l'impostazione di J. Coles (COLES 1979) – forniscono al lettore linee guida per l'esecuzione di sperimentazioni sul campo e in laboratorio, sottolineando le caratteristiche comuni alle varie ricerche. L'attenzione viene posta allo sviluppo dell'esperimento, fornendo casi di studio che riguardano l'analisi dei dati archeologici, la scelta dei materiali, la selezione delle variabili da testare e il livello di precisione nella documentazione delle esperienze. Particolare risalto viene dato alla valutazione conclusiva degli esperimenti, punto fondamentale di ogni ricerca di Archeologia Sperimentale: vengono poste domande sul raggiungimento degli obiettivi della ricerca, sull'oggettività mostrata dallo sperimentatore, sulla corretta elaborazione dell'ipotesi finale. Viene dunque sottolineata la necessità di dare una corretta autovalutazione al proprio lavoro, allo scopo di ottenere risultati significativamente riflessivi dell'indagine in corso.

La struttura di un progetto sperimentale è stata sintetizzata per grandi linee da L. Comis durante il *V Convegno Nazionale Giovani Archeologi* del 2013, riconoscendo 5 fasi di lavoro²³:

- La formulazione di un'ipotesi, sulla base dei dati archeologici;
- La progettazione dell'esperimento, secondo le variabili prese in considerazione;
- L'esecuzione e la documentazione dell'esperimento;
- La falsificazione o la validazione dell'ipotesi originaria;
- La comunicazione dei risultati alla comunità scientifica.

I. Shimada identifica tre componenti principali di un protocollo sperimentale: 1) la definizione della ricerca e degli obiettivi; 2) la descrizione degli esperimenti; 3) il quadro dei metodi utilizzati (SHIMADA 2005, p. 616). Successivamente, lo studioso pone l'attenzione su di una serie di step più dettagliati: 1) l'elaborazione di un questionario di ricerca che elenchi domande ed ipotesi; 2) la selezione dei materiali sperimentali appropriati; 3) l'esecuzione di esperimenti correlati per testare le ipotesi; 4) l'osservazione dei risultati ottenuti; 5) l'interpretazione dei risultati acquisiti; 6) la comparazione delle osservazioni sperimentali con i dati archeologici; 7) la progettazione di nuovi esperimenti (*Ibidem*, pp. 617-618).

Analizzando con più attenzione la procedura è possibile suddividere queste fasi in momenti più dettagliati della ricerca, tema su cui si è soffermato recentemente anche G. Verly (VERLY 2019, pp. 6-9). Y.M.J. Lammers-Keijsers propone un protocollo di ricerca elaborato in seno al VAAE (*The Dutch Association of Archaeological Experiments and Education*) e che ha lo scopo di creare un sistema condiviso come base per la sperimentazione scientifica. Si tratta di una strutturazione del lavoro basata su dodici passaggi che si rifanno ad una sequenza logica comune agli esperimenti condotti nelle scienze naturali (LAMMERS-KEIJSERS 2005, p. 22, *fig. 2*). La proposta si allinea con quanto elaborato contemporaneamente da P. Kelterborn e riassunto in quelle che l'autore definisce "basic activities" (KELTERBORN 2005, p. 120).

Le diverse riflessioni sul protocollo sperimentale sono state da noi integrate come segue, elaborando un'unica struttura per lo sviluppo di un progetto di ricerca:

- Definizione del problema archeologico, tramite la formulazione di una ipotesi elaborata attraverso l'analisi dei dati in possesso del ricercatore;

²³<https://www.slideshare.net/EXARC/archeologia-sperimentale-come-strumento-di-ricerca-spa-smart-puglia-archaeology-june-2014>

fondamentale, in tal senso, è la realizzazione di un preciso questionario di ricerca. L'ipotesi deve tenere in considerazione le informazioni archeologiche e quelle relative al contesto in esame, le analisi condotte sui reperti e sulle variabili ad essi connesse, la bibliografia esistente, la conoscenza della cultura e della tecnologia di riferimento, le opinioni degli esperti (KELTERBORN 2005, p. 120). Può risultare scontato sottolinearlo, ma senza un'ipotesi iniziale non ci può essere sperimentazione;

- Progettazione dell'esperimento e dell'intero progetto di ricerca, con la definizione dei parametri e delle variabili da considerare (SHIMADA 2005, p. 616). Y.M.J. Lammers-Keijsers sottolinea, per questa fase, la necessità di definire il tipo di struttura che dovrà avere la sperimentazione: essa potrà essere statica o dinamica (nel caso si decida di apportare modifiche durante i test, con l'esclusione o l'integrazione in corso d'opera di determinate variabili) oppure singola o multipla (a seconda che il *focus* si concentri su una o più variabili, ad esempio testando uno o più materiali) (LAMMERS-KEIJSERS 2005, p. 22). P. Reynolds, al contrario, sottolinea la necessità di non cambiare il singolo protocollo sperimentale durante un esperimento, in modo da non rischiare di invalidare il valore stesso della ricerca (REYNOLDS 1999b, p. 157). In questa fase, inoltre, andranno organizzati gli spazi necessari (siano essi il laboratorio o il campo), il reperimento delle materie prime, degli strumenti e dei dispositivi necessari allo sviluppo del lavoro (KELTERBORN 2005, p. 120). Sulla definizione del progetto e del metodo, è importante ricordare la testimonianza di M.E. Beck: "Be clear about your method so that you can interpret your experimental results and others can replicate them" (BECK 2010, p. 60);
- Esecuzione e documentazione degli esperimenti di *prima* e di *seconda generazione*. Come si vedrà in seguito, gli esperimenti possono essere utilizzati sia in fase preliminare, allo scopo di analizzare tutti i fattori utili alla formulazione di un'ipotesi iniziale, sia durante lo sviluppo della ricerca, con l'elaborazione di sperimentazioni più approfondite e dedicate a variabili selezionate;
- Valutazione dei risultati delle sperimentazioni e comparazione tra ricostruzione sperimentale e dati archeologici. Fondamentale, per la correttezza della ricerca, è la verifica dell'analogia tra informazione archeologica e risultato della sperimentazione: essa deve essere uniforme e non ambigua²⁴, in modo che le evidenze riprodotte possano essere confrontabili con quelle rilevate sui reperti o nel contesto archeologico;
- Ripetizione delle sperimentazioni, tenendo in considerazione eventuali modifiche al progetto iniziale, l'adozione di nuovi parametri e l'approfondimento di nuovi aspetti della ricerca (CATTANI 2016, p. 6);
- Falsificazione o la validazione dell'ipotesi originaria, ed elaborazione di conclusioni ed interpretazioni archeologiche;
- Comunicazione dei risultati alla comunità scientifica.

Nel 2014, durante la 4th *International Experimental Archaeology Conference* tenutasi a Burgos, in Spagna, A. Peinetti, G. Aprile, K. Caruso e C. Speciale presentavano un protocollo sperimentale strutturato per comprendere particolari aspetti delle tecniche di intonacatura delle capanne preistoriche e protostoriche; l'organizzazione della ricerca, elaborata attraverso le fasi descritte in precedenza, si articolava attraverso l'analisi di quattro categorie di variabili, relative a materie prime, tipologia dei telai e delle pareti, tecnologia dell'intonaco e processi di degrado delle strutture (PEINETTI *et alii* 2017). Interessante è stato l'approccio alla ricerca. Vista l'impossibilità di lavorare su modelli in scala reale, a causa degli elevati costi in termini di tempo e risorse economiche, le variabili sono state riprodotte sul campo mediante la costruzione di prototipi ridotti o parziali (ad esempio, una porzione di parete e di tetto): l'esperienza ha dimostrato l'affidabilità di un metodo di indagine utile a testare ipotesi differenti in condizioni controllate, senza la necessità di replicare intere strutture abitative ma integrabile con gli studi condotti su edifici a grandezza naturale.

Come è già stato ribadito più volte in questa sede, momento fondamentale dell'Archeologia Sperimentale

²⁴In Archeologia Sperimentale, una analogia è *uniforme* quando il processo antico e quello contemporaneo sono identici (ad esempio, l'abbattimento di un albero con un utensile); è *non-ambigua* quando non possono esserci spiegazioni alternative per il verificarsi di somiglianze tra origine del dato e dato riprodotto; si veda LAMMERS-KEIJSERS 2005, p. 22.

è l'esperimento: I. Shimada lo definisce come un metodo di indagine empirica sistematizzata che prevede la delimitazione di tutte le variabili conosciute che hanno dimostrato di influenzare un particolare fenomeno o entità empirica (SHIMADA 2005, p. 615).

Gli esperimenti, tuttavia, non sono tutti uguali. Durante la Tavola Rotonda della *Experimental Archaeology Conference* tenutasi a Exeter nel 2007, la domanda attorno alla quale si è concentrata la discussione è stata "cosa costituisce un esperimento archeologico?" (CUNNINGHAM *et alii* 2007, p. VI). Per alcuni ricercatori, il termine 'esperimento' dovrebbe essere utilizzato solamente per esperienze che adottano un chiaro approccio scientifico, mentre per altri studiosi esso deve essere applicato anche ad attività più 'esperienziali' e con un approccio più imitativo ed umanistico (MARSH, FERGUSON 2010, p. 4).

In tal senso, la letteratura specialistica evidenzia due tipologie di indagine sperimentale: esperimenti di prima generazione, o pilota, ed esperimenti di seconda generazione.

A. Outram definisce la prima categoria come *actualistic experiments* (OUTRAM 2008, p. 2), J.R. Mathieu li chiama *pilot experiments* (MATHIEU 2002, p. 7) mentre M.B. Schiffer e J.M. Skibo si riferiscono ad essi come *archaeological experiments* (SCHIFFER *et alii* 1994, p. 198), differenziandoli dai successivi *laboratory experiments* (SKIBO 1992, p. 21-22). P. Richter e Y.M.J. Lammers-Keijsers utilizzano il termine di *hypothesis-forming*, contrapponendoli alla seconda fase di *hypothesis-testing* (RICHTER 1992; LAMMERS-KEIJSERS 2005, p. 22); per il loro valore 'preliminare', essi sono indicati da D. Amick, R.P. Mauldin e L. Binford come *exploratory experimentation* (AMICK *et alii* 1989, p. 6) e da J. Malina come *orientational experiments* (MALINA 1983, p. 75).

Come ben descritto da A. Bartoli e M. Romeo Pitone, gli esperimenti pilota sono test preliminari che tengono conto, nei limiti del contesto, della maggior quantità di dati disponibili e delle capacità pratiche dei ricercatori del campo in cui ricade lo studio sperimentale (BARTOLI, ROMEO PITONE 2017, p. 168). Si tratta di esperimenti 'imitativi' (COMIS 2010, p. 10) condotti con materiali autentici e in condizioni ambientali tali da replicare gli scenari antichi; non essendo effettuati in laboratorio ma sul campo²⁵, essi si caratterizzano per un controllo limitato delle variabili – e, spesso, una generale

confusione della rilevazione (SPECTOR 1981, p. 17) – e sono di più difficile riproduzione. L. Longo li definisce situazioni di campo, condotte all'aperto, che si caratterizzano per una grande interazione con i sistemi naturali (LONGO 2002, p. 155)²⁶. Questi aspetti li rendono poco adatti per testare e verificare ipotesi archeologiche (BELLINTANI *et alii* 2006, p. 177); gli esperimenti di prima generazione sono tuttavia fondamentali in quanto consentono di valutare le variabili selezionate durante lo studio, di acquisire la necessaria capacità operativa (CUNNINGHAM *et alii* 2007, p. V-VI; GIARDINO 2012, p. 14) e permettono di strutturare la ricerca elaborando un corretto protocollo sperimentale. Come sottolineato da A. Outram, tuttavia, l'esperimento *actualistic* non deve essere meno rigoroso di quello condotto in laboratorio e privo di un'attenta progettazione, ma deve altresì prevedere una marcata scrupolosità basata su particolari criteri: "Maintaining rigour in actualistic scenarios is no mean feat" (OUTRAM 2008, p. 3).

Questi esperimenti sono attività funzionali alla progettazione delle operazioni di seconda generazione e consentono di generare le ipotesi da testare e verificare durante la ricerca sperimentale; esse costituiscono la maggior parte delle cosiddette attività di Archeologia Sperimentale e sono quelle che possono essere utilizzate successivamente in chiave divulgativa e dimostrativa.

Interessanti esempi di esperimenti pilota sono riconducibili ad alcune attività del Laboratorio di Archeologia Sperimentale dell'Università di Bologna, coordinato da M. Cattani, e dedicati alla comprensione del funzionamento delle strutture di combustione ad uso alimentare dell'età del Bronzo (CATTANI *et alii* 2015). In particolar modo, sperimentazioni di prima generazione condotte sulle piastre di cottura protostoriche – piani rilevati di argilla concotta funzionali alla trasformazione degli alimenti e alla cottura dei cibi – hanno consentito di ottenere dati funzionali alla creazione di collezioni di riferimento relative alle tecniche di costruzione, alle modalità di utilizzo e alle forme di disfacimento di queste strutture; questa fase del lavoro ha permesso di elaborare un protocollo di analisi sperimentale articolato secondo 5 punti: 1) Tecnologia dello sfruttamento della materia prima e modalità di messa in opera; 2) Funzionamento delle strutture; 3) Controllo delle tracce d'uso e dei residui di combustione; 4) Ripetitività della

²⁵Per questo sono denominati *field experiments* in SHIMADA 2005, p. 625.

²⁶Concetto già elaborato in REYNOLDS 1999a, p. 391.

sperimentazione; 5) Controllo del degrado e delle trasformazioni legate all'abbandono (*Ibidem*, pp. 28-29; PEINETTI 2015, p. 6). I risultati di questa fase hanno permesso di raffinare le ipotesi preliminari e selezionare le variabili da considerare durante i successivi esperimenti di seconda generazione, avviando un processo ciclico di osservazione, ipotesi ed interpretazione dei dati.

Gli esperimenti di seconda generazione, o later generation (MATHIEU 2002, p. 8) caratterizzati da un "greater control of variables" (MARSH, FERGUSON 2010 p. 5) sono tendenzialmente poco imitativi ma fondamentali per testare e verificare le ipotesi (BELLINTANI *et alii* 2006, p. 177) e falsificare un presupposto specifico (RICHTER 1991); proprio per questa funzione sono definiti confirmatory (AMICK *et alii* 1989, p. 6), complementary (SHIMADA 2005, p. 625) oppure corroborating experiments (MALINA 1983, p. 75). Si tratta delle situazioni sperimentali a più alto potenziale deduttivo, dove i fenomeni sono riprodotti artificialmente, spesso in scala non reale e con tempi accelerati (BONDIOLI *et alii* 1988, p. 211; LONGO 2002, p. 155). Essi devono seguire un preciso protocollo che consenta la riproducibilità e garantisca risultati misurati ed affidabili (COMIS 2010, p. 10). Tali esperimenti sono condotti in laboratorio allo scopo di isolare specifiche variabili e rispondere a precisi quesiti della ricerca, ponendo l'attenzione sulle proprietà fisiche, chimiche e meccaniche dei materiali coinvolti. Per M.B. Schiffer e J.M. Skibo solo questa tipologia di attività è da intendersi *experimental archaeology* (SCHIFFER *et alii* 1994, p. 198)²⁷.

Tipo di argilla, igrometria della superficie, topografia delle tracce, strumenti utilizzati e gesti compiuti sono le variabili considerate da V. Forte nel suo studio sui trattamenti superficiali delle ceramiche di età del Rame (IV-III millennio a.C.) provenienti dal suburbio di Roma (FORTE 2019). Il progetto aveva l'obiettivo di utilizzare le tracce di superficie, risultato delle operazioni di sfregamento da parte dell'artigiano per rimuovere le imperfezioni superficiali prima della cottura del pezzo, per comprendere le competenze tecniche dei vasai e individuare il valore sociale dei manufatti ceramici all'interno delle comunità protostoriche laziali; gli strumenti dell'Archeologia Sperimentale sono stati

utilizzati, in questo caso, per valutare il grado di specializzazione di coloro che produssero i manufatti e identificare se questi fossero artigiani occasionali, legati alla comunità locale, oppure maestranze specializzate.

La metodologia si è basata sull'analisi delle evidenze tecnologiche presenti sulla superficie dei reperti, sulla comparazione dei risultati riprodotti sperimentalmente e sulle informazioni ricavate dalla letteratura archeologica. Le tracce sono state replicate prima in condizioni attualistiche e successivamente in laboratorio, incrociando gesti e strumenti differenti in condizioni diverse di materiale, posizione e umidità dell'argilla, creando un'articolata raccolta di analogie. Il confronto tra i segni mostra come questo approccio consente di limitare la soggettività della sola analisi dei reperti, permettendo di comprendere aspetti fondamentali della tecnologia ceramica quali il momento esatto di rifinitura dell'oggetto in relazione all'essiccazione del materiale, lo strumento utilizzato, il gesto compiuto: lo studio, in sostanza, dimostra l'ipotesi di una società in grado di sostenere lo sviluppo di particolari abilità artigianali, trasmesse e rafforzate nel tempo tra le persone coinvolte nella produzione ceramica.

Come sottolineato da A. Outram, gli esperimenti di prima e di seconda generazione non devono essere considerati in alcun modo opposti: "It is not an either/or situation" (OUTRAM 2008, p. 2). Inoltre, non è corretto attribuire dignità e valori differenti ai due approcci, che devono costituire gli estremi di un unico progetto sperimentale (SHIMADA 2005, p. 626); in Archeologia Sperimentale, sostengono M.B. Schiffer e J.M. Skibo, le sperimentazioni non esistono in modo isolato ma si strutturano all'interno di un programma articolato, contribuendo a loro volta alla sua elaborazione (SCHIFFER *et alii* 1994, p. 198)²⁸. Gli esperimenti di prima e di seconda generazione devono essere considerati connessi tra di loro, susseguirsi naturalmente ed integrarsi a vicenda (MARSH, FERGUSON 2010, p. 5); essi forniscono risultati differenti ed il continuo rimando ad approcci attualistici e di laboratorio consente di affinare la ricerca e verificare o falsificare l'ipotesi iniziale (INGERSOLL, MACDONALD 1977, p. XII), mentre quelli di prima generazione testano scenari ipotetici utilizzando materiali e condizioni autentiche, consentendo a

²⁷La stessa affermazione è presente in GUIDI *et alii* 2003, p. 89, che cita BONDIOLI *et alii* 1988, p. 211.

²⁸In SHIMADA 2005, p. 615 si lamenta tuttavia il fatto di come, a fronte di un'elevata considerazione per l'esperimento in sé e dell'adozione di corretti metodi di analisi, la strutturazione del progetto sperimentale non sia ancora una priorità.

fenomeni 'imprevedibili' di manifestarsi – quali ad esempio l'elemento 'umano' (CUNNINGHAM *et alii* 2007, p. V) – e di perfezionare la conoscenza della tematica; un problema evidenziato durante un esperimento pilota, ad esempio, consente di avanzare nuovi spunti di riflessione e di tracciare nuovi sviluppi della ricerca. Le attività condotte in laboratorio, al contrario, consentiranno di comprendere i principi scientifici evidenziati durante la prima fase, attraverso l'attento controllo delle variabili (OUTRAM 2008, pp. 2-3).

Fondamentale, in tal senso, è la necessità di una corretta documentazione degli esperimenti: come per qualunque indagine, il momento della registrazione dei dati costituisce il vero valore di una ricerca scientifica. Una corretta sperimentazione, sottolinea infatti A. Giardino, deve essere affiancata da metodologie analitiche sempre più sofisticate che consentano di parametrare le fasi sperimentali sia durante il suo sviluppo che nell'elaborazione dei risultati finali (GIARDINO 2012, p. 14).

L'utilizzo di sempre più sofisticate tecnologie di analisi e la diffusione di strumenti e soluzioni accessibili agli archeologi sta caratterizzando l'Archeologia Sperimentale di questi ultimi anni.

A tal proposito è stato possibile osservare il fondamentale apporto dell'archeometria durante la 10th *Experimental Archaeology Conference* tenutasi a Leiden (Paesi Bassi) nel 2017²⁹; a differenza delle precedenti edizioni, la maggior parte degli interventi si caratterizzava per uno stretto collegamento tra sperimentazioni e utilizzo di moderni metodi di osservazione. È quindi possibile apprezzare l'utilizzo di analisi radiografiche e dilatometriche da parte di M.E. Beck nella determinazione dei metodi di realizzazione e di cottura delle ceramiche tardo-arcaiche (BECK 2010, p. 60), oppure il prezioso contributo del UCD Center for Experimental Archaeology and Material Culture di Dublino, coordinato da A. O'Sullivan, nel monitoraggio delle condizioni ambientali interne (luce, temperatura e coibentazione, circolazione dell'aria e dei fumi) di una capanna altomedievale (O'SULLIVAN, O'NEILL 2019, pp. 79-80).

Uno dei casi di studio più interessanti dal punto di vista della registrazione dei dati è rappresentato dal progetto coordinato da S. Amicone, dell'Università di Tubinga, che si è concentrato sulla comprensione del funzionamento di una fornace ceramica altomedievale³⁰. La ricostruzione sperimentale della struttura è avvenuta all'interno del *Campus Galli Open-Air-Museum*, in Germania e ha consentito di elaborare una strategia di indagine che permettesse l'integrazione di competenze differenti nell'ambito dell'archeologia, dell'archeometria, della geologia e della botanica. In particolare, lo studio ha voluto approfondire la conoscenza di alcuni aspetti della pirotecnologia ceramica, analizzando il comportamento dei materiali argillosi durante la fase di cottura e monitorando l'attività di una fornace durante il suo utilizzo. L'intero processo produttivo, dalla preparazione della materia prima alla cottura della ceramica, è stato oggetto di una rigorosa campagna di misurazione e di rilevamento dei dati, prestando particolare attenzione alla trasformazione dell'argilla, al funzionamento della fornace, al consumo di combustibile. Ogni manufatto è stato numerato ed inserito all'interno della struttura registrandone la precisa posizione, mentre le temperature sono state monitorate utilizzando dodici termocoppie disposte in differenti punti della camera di cottura; sono state documentate le diverse variabili che intercorrono durante il processo artigianale, sono state osservate le trasformazioni fisiche e mineralogiche delle varie parti della fornace (quali i piani di cottura e le pareti interne ed esterne della fornace) e sono state avanzate ipotesi in merito alla circolazione dell'aria e ai fenomeni di vetrificazione dell'intonaco della struttura. L'Archeologia Sperimentale racchiude, in sostanza, un potenziale enorme per la ricerca e le sperimentazioni hanno molto da offrire all'Archeologia. Vi sono, tuttavia, dei limiti al suo utilizzo. Come espresso chiaramente da L. Longo, una ricostruzione completa dei fenomeni storici è impossibile, in quanto "i processi di formazione e di trasformazione di un contesto archeologico sono influenzati da fattori e dinamiche spesso sconosciuti" (LONGO 2002, p. 152); una corretta valutazione delle sperimentazioni dovrà di conseguenza prevedere questo aspetto e considerare i risultati, come abbiamo

²⁹<https://exarc.net/eac/archive/2017>

³⁰Lo studio, non ancora pubblicato, è stato presentato alla 11th *Experimental Archaeology Conference* tenutasi nel maggio 2019 a Trento: S. Amicone, M. Rogier, C. Berthold, T. Kiemle, P. Sconzo, L. Morandi, S. Gur-Arieh, J. Seidler, A. Memmsheimer, M.A. Qarni, C.E. Miller, H. Napierala, K.G. Nickel, *An interdisciplinary approach to the study of kiln firing: a case study from Campus Galli*.

sottolineato in precedenza, validi fino a quando non verranno sostituiti da interpretazioni migliori.

La necessità di risorse, di spazi e, in particolar modo, di lunghi tempi di sviluppo costituisce forse l'elemento maggiormente influente nella scarsa applicazione dell'Archeologia Sperimentale nella ricerca archeologica; inoltre, la difficoltà di elaborare progetti articolati e corretti dal punto di vista metodologico spinge il ricercatore verso la realizzazione di esperimenti pilota e a breve termine, che come abbiamo visto consentono di approfondire le tematiche di studio in forma generica ma che non permettono il raggiungimento di adeguati e condivisi risultati scientifici.

Pubblicare le sperimentazioni.

Sono numerosi, nel nostro Paese, i ricercatori che hanno più volte ribadito la necessità di una corretta comunicazione dei dati e dei risultati alla comunità scientifica. Nel 2002, A. Guidi, P. Bellintani, G. Chelidonio e L. Longo sottolineavano l'importanza della costituzione di una "banca dati ben definita e controllabile, tale da permettere la riproduzione e la verifica dei fenomeni indagati" (GUIDI *et alii* 2003, p. 89), allo scopo di contribuire alla realizzazione di confronti per gli indicatori archeologici e, soprattutto, per fornire al pubblico gli esiti di un progetto sperimentale. La proposta trovava piena condivisione in E. Giannichedda e T. Mannoni, che suggerivano l'adozione di un "corpus, o censimento o catalogo generale, delle esperienze svolte in cui ordinare contributi al momento non immediatamente confrontabili tra di loro" (GIANNICHEDDA, MANNONI 2003, p. 38); la finalità di questa soluzione, secondo i due autori, consentirebbe la standardizzazione degli esperimenti, l'elaborazione di protocolli operativi condivisi e, in particolar modo, l'organizzazione di un sapere tecnico e materiale acquisito faticosamente dal singolo operatore e trasmesso con difficoltà agli altri ricercatori.

Un progetto di questo tipo è l'*EXARC Experimental Archaeology Collection*, ospitato nella piattaforma del *TDAR Digital Archaeological Record*, un database online ad accesso libero che conserva dati e risultati di progetti di Archeologia Sperimentale³¹; attualmente il catalogo, curato da R. Paardekooper e J. Reeves Eyre, conta più di

11.500 esperienze, suddivise tra riferimenti bibliografici, studi accademici, attività condotte all'interno di open-air museums, ricerche su tecnologie antiche, forme di divulgazione. Di recente creazione è l'analogo *The Register of Archaeological Experiments* che, basandosi su di una struttura wiki, ha l'obiettivo di schedare i progetti di Archeologia Sperimentale in corso: come espresso dai coordinatori, la pubblicazione delle esperienze non deve avvenire in forma esclusivamente scientifica ma le descrizioni devono fornire le informazioni basilari dell'esperimento: le ipotesi che hanno dato avvio alla ricerca, i risultati finali, quando e dove sono state condotte le attività. Lo scopo, spiega C. Jeffra nella descrizione presente sul sito, è quello di fornire un repository di riferimenti in grado di indirizzare lo studioso verso coloro che hanno già condotto una ricerca analoga³².

L. Longo sosteneva la necessità di comunicare i risultati delle sperimentazioni tramite vettori scientifici quali riviste e congressi, ponendo l'attenzione alle "modalità con cui sono stati condotti gli esperimenti, con la possibilità di accedere alle collezioni di confronto, alla documentazione iconografica, alla banca dati, etc." (LONGO 2002, p. 155), allo scopo di rendere riproducibili gli esperimenti (BONDIOLI *et alii* 1988, p. 212).

In ambito internazionale, il dibattito metodologico sull'Archeologia Sperimentale ha interessato anche gli aspetti legati alla pubblicazione delle ricerche e un intero numero della rivista *EuroRea* è stato dedicato alla tematica, ospitando i contributi dei più importanti teorici della disciplina.

Le critiche alle modalità di divulgazione si sono concentrate sull'incapacità di presentare tutti i dati delle sperimentazioni, divulgando pubblicazioni parziali degli studi (OUTRAM 2005, p. 108). Secondo M. Schmidt, la maggior parte delle presentazioni tendono a preferire l'esperienza effettuata piuttosto che i risultati raggiunti ed i metodi utilizzati; quasi sempre, aggiunge, vengono tralasciati i dati analitici di un esperimento, non vengono fornite tabelle con misurazioni e registrazioni e si tende a preferire elaborate descrizioni testuali (SCHMIDT 2005, p. 111). Per A. Outram, spesso non si dichiarano gli obiettivi della ricerca e non vengono enunciati i motivi che hanno portato all'elaborazione del progetto (OUTRAM 2008, p. 4); al contrario di quanto sostenuto da M. Schmidt, invece, l'autore inglese pone

³¹<https://core.tdar.org/collection/60199/exarc-experimental-archaeology-collection>

³²https://registerarchexperiments.miraheze.org/wiki/Main_Page

l'attenzione sulla mancanza del lato esperienziale dell'attività e l'assenza nelle relazioni di elementi "umani" quali la difficoltà dell'operazione, la velocità di apprendimento, le condizioni del contesto, il livello di abilità dell'operatore, il pericolo corso durante una particolare sperimentazione, gli imbarazzi, gli odori e così via (OUTRAM 2005, p. 108).

Non presenteremo, in questa sede, le diverse proposte avanzate dagli studiosi che si sono occupati della tematica ma ci limiteremo a fornire una sintesi dei punti chiave che una pubblicazione dovrebbe avere³³:

- Definizione della problematica archeologica;
- Enunciazione degli obiettivi dell'esperimento e delle ipotesi elaborate. Secondo J.R. Mathieu, in questa parte l'autore dovrà dichiarare i motivi che lo hanno spinto a condurre un particolare esperimento ed indicare il perché questo sia importante per la ricerca; egli dovrà sottolineare le motivazioni dell'originalità dello studio, poiché, secondo lo studioso americano, "too often the purpose of an experiment is assumed to be self-evident" (MATHIEU 2005, p. 110). Importante, secondo M. Schmidt, è la spiegazione della natura dell'esperimento, specificando se si tratti di un test di prima o di seconda generazione (o di entrambi), oppure se sia una semplice dimostrazione di tecnologia antica in cui si vogliono testare ipotesi senza obiettivi più approfonditi (SCHMIDT 2005);
- Stato dell'arte. Una corretta relazione dovrà considerare gli esperimenti passati connessi alla tematica oggetto di approfondimento, fornendo una buona bibliografia (*Ibidem*). L'autore dovrà mostrare una panoramica delle esperienze intraprese da altri ricercatori, presentando le problematiche affrontate, i risultati ottenuti e spiegando i motivi di un nuovo esperimento. Troppo spesso, denuncia J.R. Mathieu, non si tiene conto delle ricerche pregresse e degli errori compiuti da altri studiosi (MATHIEU 2005, p. 110);
- Descrizione dell'esperienza. Sia M. Schmidt che J.R. Mathieu propongono l'utilizzo di un linguaggio conciso e sintetico che utilizzi il minor numero di parole e che consenta al testo di essere facilmente

- leggibile ed apprezzabile (SCHMIDT 2005, p. 111; MATHIEU 2005, p. 110). In questa parte dovranno essere specificati i materiali utilizzati, le procedure e le metodologie adottate, le scelte compiute e le differenze evidenziate tra i diversi esperimenti. Per M. Schmidt, è importante segnalare gli errori fatti e i problemi in cui lo studio si è imbattuto: in particolare, per una corretta valutazione della ricerca sarà essenziale indicare le problematiche pratiche e tecnologiche evidenziate, le carenze della strumentazione e dell'equipaggiamento, le caratteristiche riscontrate nei diversi materiali utilizzati e le competenze (e i limiti) degli archeologi coinvolti (SCHMIDT 2005, p. 111);
- Presentazione dei risultati in forma sintetizzata e sotto forma di tabelle, grafici, illustrazioni (OUTRAM 2005, p. 108). L'intera serie di risultati, sostiene J.R. Mathieu, dovrebbe essere proposta in un'appendice allegata alla pubblicazione o addirittura mediante files digitali o un portale *web* dedicato, allo scopo di consentire al fruitore di concentrarsi sui dati reali e di valutare l'esperimento, permettendone la personale rielaborazione (MATHIEU 2005, p. 110);
 - Conclusioni. Questa sezione accoglierà le interpretazioni generali delle informazioni raccolte, alla luce degli obiettivi prefissati preliminarmente e dei risultati ottenuti; fondamentale, per gli sviluppi futuri della ricerca, è l'indicazione di implicazioni e suggerimenti per l'integrazione dello studio.

Una pubblicazione organizzata in questo modo, dice J.R. Mathieu, è necessaria sia per lo sperimentatore che per il lettore; essa infatti costringe il ricercatore a considerare e a spiegare i propri obiettivi e i motivi per i quali ha effettuato l'esperimento, eliminando i "distracting details" e concentrandosi sui punti fondamentali della questione. Il fruitore, di conseguenza, avrà una comprensione più chiara dello studio, delle procedure, dei metodi, dei risultati e, in particolare, dei limiti del lavoro, consentendo una corretta valutazione della ricerca (*Ibidem*, p. 110).

Il panorama internazionale offre una serie di riviste scientifiche dedicate all'Archeologia Sperimentale, quali lo spagnolo *Boletín de Arqueología Experimental* e

³³A. Outram, ad esempio, suggerisce l'adozione di una struttura organizzata per quattro punti: 1) Introduzione ed obiettivi; 2) Materiali e Metodi; 3) Risultati ottenuti; 4) Discussione e conclusione (OUTRAM 2005, p. 108). M. Schmidt è invece più dettagliato nella suddivisione delle parti di una relazione, individuando nove *step* (SCHMIDT 2005). J.R. Mathieu non propone una struttura dettagliata ma sottolinea la necessità di rispettare cinque principi generali (MATHIEU 2005).

l'americano *The Bulletin of Primitive Technology*; si segnala, inoltre, *l'EXARC Journal*, riferimento divulgativo per coloro che operano nel settore e che ha sostituito il non più attivo progetto EuroREA.

L'Italia non ha conosciuto alcuna esperienza paragonabile e la pubblicazione dei dati è sempre stata problematica: l'assenza di sedi editoriali specializzate obbliga il ricercatore a rivolgersi a giornali scientifici il cui *focus* è costituito dall'ambito cronologico o dal tipo di approccio alla ricerca penalizzando, di conseguenza, l'esposizione della metodologia adottata e la pubblicazione del protocollo di ricerca.

Inoltre, la diffusa diffidenza della comunità scientifica archeologica verso l'Archeologia Sperimentale, dovuta alla confusione di significati e metodi ricordati nella prima parte di questo contributo, ben esplicita che la ricerca sperimentale necessita di un ampio margine di spazio per poter presentare correttamente una ricerca secondo le modalità sopra elencate: spazio spesso troppo limitato nelle riviste scientifiche.

[Y.G.]

L'Ateneo di Torino non ha una specifica vocazione legata all'Archeologia Sperimentale ma certamente ha l'ambizione di accettare le sfide suggerite dalla ricerca. Nel settore archeologico il programma del modulo di Metodologie della Ricerca Archeologica si imposta su fronti differenti: da un lato la ricerca archeologica tradizionale – con particolare attenzione per l'archeologia preventiva, le indagini conoscitive, lo scavo e relativa documentazione, lo studio dei reperti e l'interpretazione storica, del territorio e della circolazione dei manufatti come indicatori economici e commerciali – dall'altra la ricerca scientifica come supporto fondamentale per meglio comprendere, attraverso analisi territoriali e di laboratorio, il contesto storico indagato.

Inoltre, negli ultimi anni si è cercato di affrontare il tema dell'Archeologia Sperimentale considerando la sperimentazione una forma essenziale e concreta per comprendere alcuni processi produttivi, per interpretare correttamente le tracce apparentemente 'insignificanti' di un manufatto o di un dato stratigrafico, per permettere un dialogo interdisciplinare di ampio respiro basato sullo scambio fattivo dei dati archeologici, di quelli materiali e di laboratorio.

L'obiettivo è quello di ricostituire le modalità di fabbricazione di un oggetto o di un contesto avvalendosi solamente dei materiali e degli strumenti che sarebbero

stati disponibili in una data epoca, al fine, come diffusamente ricordato supra in questo articolo, di verificare la validità delle ipotesi proposte in un ambiente controllato e con la possibilità di riproporre gli esperimenti effettuati.

Non solo.

La sperimentazione permette di entrare a contatto con la parte 'meno immediata' della vita quotidiana che, proprio attraverso il rigore del metodo, aiuta a comprendere determinati processi evolutivi che diversamente rimarrebbero semplici ipotesi.

L'Archeologia della Produzione e quella del costruito non possono prescindere dalla sperimentazione: ci si sofferma sulle tipologie dei manufatti, sulla loro composizione, sulle analisi dei materiali tralasciando l'osservazione delle "impronte" lasciate da chi ha realizzato l'oggetto o i segni causati dal suo utilizzo così come, per l'Archeologia dell'Architettura, lo studio si concentra sulle analisi stratigrafiche, sui litotipi e sulle relative lavorazioni, sulla messa in opera ma non sempre si cercano i dati necessari per comprendere la reale organizzazione di un cantiere, valutandone oggettivamente i costi di trasporto, la quantità di acqua, sabbia e grassello o, nel caso di edifici costruiti con materiale deperibile, avere le informazioni indispensabili per poter formulare ipotesi concrete sullo sfruttamento vegetazionale.

L'Archeologia Sperimentale allarga i suoi orizzonti anche nel settore del restauro dove è necessaria non solo la conoscenza della struttura materica del manufatto, ma anche di quei dettagli appena enumerati che possono aiutare il restauratore a non cancellare, ma evidenziare tracce importanti per consentire all'oggetto di poter continuare a raccontare il suo uso specifico e le sue caratteristiche più intrinseche.

Interessante, infatti, è l'apporto che essa può offrire in merito a tecniche e materiali pittorici del passato, sia a proposito della loro preparazione sia sull'uso dei pigmenti e sui vari aspetti legati alla vita di bottega. Ciò contribuisce a provare o respingere quanto sino ad ora supposto riguardo, ad esempio, alla preparazione dell'affresco, alla selezione delle materie prime, al tipo di attrezzatura utilizzata (STEFANAKIS, VLAVOGILAKIS 2014, pp. 5-6) analizzando i diversi tipi di strumenti, attestati storicamente e archeologicamente, coinvolti nel trattamento della superficie e nell'applicazione dei colori (VLAVOGILAKIS 2019, pp. 96-97; EASTOP 2006).

Un ruolo importante, nei confronti dell'Archeologia Sperimentale, è anche quello svolto dalle tecnologie di

ricostruzione digitale (stampa 3D e imaging 3D) che possono contribuire non solo alla sua comprensione, ma anche ad agevolare le fasi della ricerca, del restauro, della conservazione e, non ultima, la divulgazione scientifica.

Il progetto Motion in Place Platform, portato avanti da S. Dunn e K. Woolford, è una sperimentazione finalizzata a migliorare gli strumenti di acquisizione e analisi spaziale dei movimenti umani usufruendo di hardware e software di motion capture, al fine di valutare in che modo l'interazione tra diversi attori influisce sull'esecuzione delle attività quotidiane. (DUNN, WOOLFORD 2012, pp. 172-178).

Secondo l'antropologo socioculturale Jean-Pierre Warnier tutte le nostre azioni sono sostenute o iscritte in una data materialità, motivo per cui sottolinea in modo piuttosto esplicito l'integrazione del movimento, del gesto e della cultura materiale (KNAPPETT, MALAFOURIS, TOMKINS 2010, p. 589).

Come sostenuto da E. Neri "Cercare di conoscere un saper fare praticato nel passato ha una complessità intrinseca: la sua trasmissione avviene per apprendimento diretto senza conoscenza razionale delle cause dei gesti adottati, ma per progressiva sperimentazione, per conoscenza empirica della natura dell'ambiente, dei materiali e del prodotto da realizzare. L'osservazione e la ripetizione silenziosa dei gesti è fondamento di un processo di apprendimento in cui la parola scritta talvolta interviene per registrare un esperimento riuscito, codificare una pratica, dare dignità intellettuale a un sapere artigianale" (NERI 2013, p. 95). Compito dell'archeologo è, continua l'autrice, comprendere le tracce materiali dei gesti e, di conseguenza, cercare di capire il sapere culturale usato per la produzione degli oggetti. Insomma, domandarsi "qual è il processo produttivo necessario per realizzare un manufatto antico (archeologia della produzione) con tutti gli strumenti che la disciplina attualmente offre (archeometria, etnoarcheologia, archeologia sperimentale, neuroscienze, antropologia culturale)" (*Ibidem*).

Potrebbe valer la pena lasciare spazio alla suggestione di un possibile collegamento tra queste ricerche ai fini della valorizzazione di quanto desunto su basi scientifiche, in merito alle tracce ed all'uso, per creare un 'archivio delle gestualità, utile per le continue verifiche che la ricerca, nell'ambito di un corretto approccio sperimentale, impone.

Si tratta, evidentemente, di indagini 'estreme' che cercano di sviluppare un dibattito sulla ricostruzione sperimentale del patrimonio immateriale creando una rete interdisciplinare e multidisciplinare con dati 3D documentati, avendo sempre presente che vi sono due diversi percorsi: lo studio dei comportamenti e quello dei significati e che si deve partire dall'analisi di fattori tecnologici e materiali; solo conseguentemente affrontare questioni di natura socio-ideologica (GIANNICCHEDDA 2006, pp. 46-47).

È necessario valutare una prospettiva che – oltre alla rappresentazione statica di un manufatto materiale – esamini la riproduzione dinamica e aperta della percezione di quanto c'è intorno al manufatto stesso. È d'obbligo la cautela determinata dalla consapevolezza della diversa natura degli attori che partecipano alla creazione delle visualizzazioni 3D, anche se la varietà dei settori disciplinari è alla base di proficue reciprocità utili - a vario titolo - per un corretto dialogo accademico, nonché con i numerosi settori pubblici/privati e per ideatori e fruitori di visualizzazioni 3D. Va, comunque, sottolineato che rimangono aperte davvero molte questioni teoriche e pratiche, ma proprio questo, come evidenziato dall'autrice, è uno dei primi e più redditizi risultati della ricerca. (VITALE 2016, pp. 162-163).

In conclusione, le informazioni ricavate da un approccio corretto possono essere utili anche per una buona valorizzazione del bene archeologico permettendo di focalizzare l'attenzione su alcuni dettagli che, troppo spesso, non vengono evidenziati e che permetterebbero, invece, di apprezzare l'importanza della 'quotidianità' che solo un oggetto di scavo, ben analizzato, può fornire. Per dare risposte concrete ed attendibili bisogna, dunque, fare ricorso all'Archeologia Sperimentale basata su una metodologia rigorosa e condivisa in modo da incrementare un dialogo sistematico tra i ricercatori del campo umanistico, di quello scientifico, della conservazione e della musealizzazione.

La rivista Archeologie Sperimentali. Temi, metodi, ricerche è un progetto editoriale internazionale pubblicato gratuitamente sulla piattaforma on line dell'Università degli Studi di Torino, aperta a tutti per agevolare lo scambio di opinioni ed il confronto scientifico senza limiti cronologici e/o geografici: il primo esempio in Italia dedicato a questo settore della ricerca che deve diventare, come nel resto di Europa, una parte integrante dello studio storico-archeologico. Torino, inoltre, rappresenta un importante punto di riferimento nazionale, una sorta di sede storica, se si

considera che nel 1999 fu sede, come già ricordato, del Primo Convegno Internazionale di Archeologia Sperimentale.

[C.L.] [G.D.]

Bibliografia

- AMICK D.S., MAULDIN R.P., BINFORD L. 1989, *The potential of experiments in lithic technology*, in AMICK D.S., MAULDIN R.P. (a cura di), *Experiments in lithic Technology*, Oxford, pp. 1-14.
- ASHER R. 1961, *Experimental Archaeology*, in "American Anthropologist", 63, pp. 793-816.
- BAENA PREYSLER J., TORRES C., PALOMO A., MOZOTA M., CLEMENTE I. 2014, *Experimental Archaeology in Spain*, in PAARDEKOOPEL R., REEVES FLORES J. (a cura di), *Experiments Past. Histories of Experimental Archaeology*, Leiden, pp. 85-96.
- BARTOLI A., M. ROMEO PITONE 2017, *Experimental Archaeometallurgy at Pyrgos-Mavroraki: the Pilot Experiments*, in BELGIORNO M.R. (a cura di), *Archeometry and Aphrodite*, Atti del Convegno, Roma, 13 giugno 2013, Roma, pp. 167-179.
- BECK M.E. 2010, *Ceramic vessel use and use alteration: Insights from Experimental Archaeology*, in FERGUSON J.R. (a cura di), *Designing Experimental Research in Archaeology. Examining technology through production and use*, Boulder, pp. 47-69.
- BELGIORNO M.R. (a cura di) 2009, *Cipro all'inizio dell'Età del Bronzo. Realtà sconosciute della comunità industriale di Pyrgos/Mavroraki*, Roma.
- BELLINTANI P., BENINI S., GONZALEZ O.M. 2006, *L'arco e le frecce dell'abitato palafitticolo di Fiavè. Indagine sperimentale su aspetti ricostruttivi e funzionali*, in BELLINTANI P., CAVULLI F. (a cura di), *Catene operative dell'arco preistorico: incontro di archeologia sperimentale*, Atti del Convegno, Fiavè - San Lorenzo in Banale (TR), 30 agosto - 01 settembre 2002, Trento, pp. 167-200.
- BINFORD L. 1981, *Bones: Ancient men and modern myths*, New York.
- BONDIOLI L., LEONARDI G., LEVI S.T., MICHELI M., PRACCHIA S., VANZETTI A., VIDALE M. 1988, *Archeologie di oggetti e archeologie di processi: stati della questione*, in "Preistoria Alpina", 24, pp. 203-215.
- BRUNNING R. 2016, *Hands on Heritage. Experimental and experiential archaeology in the Avalon Marshes, Somerset, UK*, in HURCOMBE L., CUNNINGHAM P. (a cura di), *The life cycle of structures in Experimental Archaeology: an object biography approach*, Leiden, pp. 37-47.
- CARUSO K., SPECIALE C. 2016, "U Pagghiaru": *studies of traditional shepherd's huts and their relevance to a Bronze Age hut-rebuilding project in Sicily*, in HURCOMBE L., CUNNINGHAM P. (a cura di), *The life cycle of structures in Experimental Archaeology: an object biography approach*, Leiden, pp. 49-56.
- CATTANI M., 2016 *Experimental Archaeology at the University of Bologna, widening and opening archaeological research*, in "GROMA", 1, pp. 1-11.
- CATTANI M., DEBANDI F., PEINETTI A. 2015, *Le strutture di combustione ad uso alimentare nell'età del Bronzo. Dal record archeologico all'archeologia sperimentale*, in "OCNUS", 23, pp. 9-43.
- COLES J.M. 1973, *Archaeology by experiment*, Londra.
- COLES J.M. 1979, *Experimental Archaeology*, Londra.
- COLES J.M. 1981, *Archeologia Sperimentale*, Milano.
- COMIS L. 2010, *Experimental Archaeology: methodology and new perspectives in Archaeological Open-Air Museums*, in "EuroREA: Journal for (re)construction and experiment in archaeology", 7, pp. 9-12.
- CUNNINGHAM P., HEEB J. AND PAARDEKOOPEL R. 2008, *Introduction*, in CUNNINGHAM P., HEEB J. AND PAARDEKOOPEL R. (a cura di), *Experiencing Archaeology by Experiment*, Oxford, pp.V-IX.
- DUNN S., WOOLFORD K. 2012, *Reconfiguring Experimental Archaeology using 3D Reconstruction*, in DUNN S., WOOLFORD, K. (a cura di), *Electronic Visualisation and the Arts*, Londra, pp. 172-178.
- EASTOP D. 2006, *Conservation as Material Culture*, in TILLEY C., KEANE W., KÜCHLER S., ROWLANDS M., SPYER P. (a cura di), *Handbook of Material Culture*, Londra, pp. 516-533.

- FERGUSON J.R. (a cura di) 2010, *Designing Experimental Research in Archaeology: Examining Technology through Production and Use*, Boulder.
- FORTE V. 2014, *Investigating pottery technological patterns through macrowear analysis: the calcolithic village of Maccarese-Fiumicino (Italy)*, in MARREIROS J., BICHO N., GIBAJA J.F. (a cura di), *International Conference on use-wear analysis. Use-Wear 2012*, Cambridge, pp. 619-629
- FORTE V. 2019, *Skilled people or specialists? Knowledge and expertise in copper age vessels from Central Italy*, in "Journal of Anthropological Archaeology" 55, pp. 1-20.
- FORTE V., COLETTI F., CICCARELLI E., LEMORINI C. 2019, *The contribution of Experimental Archaeology in Addressing the Analysis of Residues on Spindle-Whorls*, in "Exarc Journal", (4).
- GAJ G. 2005, *Archeologia Sperimentale*, in "Technologia. Quaderni del centro di archeologia sperimentale", 1, Torino, pp. 7-12.
- GIANNICCHEDDA E. 2006, *Uomini e cose. Appunti di archeologia*, Bari.
- GIANNICCHEDDA E., MANNONI T. 2003, *Archeologia sperimentale e archeologia della produzione*, in P. BELLINTANI, L. MOSER (a cura di), *Archeologie sperimentali. Metodologie ed esperienze fra verifica, riproduzione, comunicazione e simulazione. Atti del convegno, Comano Terme - Fivè (TR), 13-15 settembre 2001, Trento*, pp. 33-39.
- GIARDINO C. 2012, *L'Archeologia sperimentale e la preistoria: un contributo alla conoscenza del passato, "Conimbriga"*, LI, pp. 5-33.
- VAN GIJN A., POMSTRA D. 2016, *Huize Horsterworld. The Reconstruction of a Neolithic houseplan using Stone Age equipment*, in HURCOMBE L., CUNNINGHAM P. (a cura di), *The life cycle of structures in Experimental Archaeology. An object bibliography approach*, Leiden, pp. 177-186.
- GODINO Y. 2018, *Dalla galena all'argento: un'esperienza di archeologia sperimentale, "Milliarium"*, XIII, pp. 96-105.
- GRAHAM J.A., HEIZER R.F., HESTER T.R. 1972, *A bibliography of replicative experiments in archaeology*, Università della California.
- GUIDI A. 1999, *I metodi della ricerca archeologica*, Bari.
- GUIDI A., BELLINTANI P., CHELIDONIO G., LONGO L., *Archeologia sperimentale nell'archeologia italiana*, in BELLINTANI P., MOSER L. (a cura di), *Archeologie Sperimentali: metodologie ed esperienze fra verifica, riproduzione, comunicazione e simulazione, Atti del convegno, Comano Terme - Fivè (TR), 13-15 settembre 2001, Trento*, pp. 77-94.
- HANSEN H. 2014, *Experience and experiment*, in REEVES FLORES J., PAARDEKOOPEL R. (a cura di), *Experiments past. Histories of experimental archaeology*, Leiden, pp. 167-187.
- HESTER T.R., HEIZER R.F. 1973, *Bibliography of Archaeology I: Experiments, Lithic Technology and Petrography*, Boston.
- INGERSOLL D., MACDONALD W. 1977, *Introduction*, in INGERSOLL D., YELLEN J.E., MACDONALD W. (a cura di), *Experimental Archaeology*, New York, pp. II - XVIII.
- KELTERBORN, P. 2005, *Principles of experimental research in archaeology*, in "EuroREA: Journal for (re)construction and experiment in archaeology", 2, pp. 120-122.
- KNAPPETT C., MALAFOURIS L., TOMKINS P. 2010, *Ceramics (as containers)*, in HICKS D., BEAUDRY M. C. (a cura di), *Material Culture Studies*, New York, pp. 588-612.
- LAMMERS-KEIJSERS Y.M.J. 2005, *Presenting a general cyclical script for experiments in archaeology*, in "EuroREA: Journal for (re)construction and experiment in archaeology", 2, pp. 18-24.
- LEUZINGER U. 2004, *Experimental and applied archaeology in lake-dwelling research*, in MENOTTI F. (a cura di), *Living on the lake in Prehistoric Europe. 150 years of lake dwelling research*, London - New York, pp. 237-250.
- LYNGSTROM H. 2014, *Experimental Archaeology in Denmark 1960 – 1980 – As seen through the Letters of Robert Thomsen*, in PAARDEKOOPEL R., J. REEVES FLORES (a cura di), *Experiments Past. Histories of Experimental Archaeology*, Leiden, 2014, pp. 189-204.

- LONGO L. 2002, *Archeologia sperimentale in Italia: stato dell'arte e prospettive per il futuro*, in "Quaderni di Archeologia del Polesine", 2, pp. 151-156.
- MALINA J. 1983, *Archeology and experiment*, in "Norwegian Archaeological Review", 16-2 1983, pp. 69-78.
- MARSH E.J., FERGUSON J.R. 2010, *Introduction*, in FERGUSON J.R. (a cura di), *Designing Experimental Research in Archaeology. Examining technology through production and use*, Boulder, pp. 1-12.
- MATHIEU J. R. 2002, *Introduction*, in MATHIEU J.R. (a cura di), *Experimental Archaeology. Replicating Past Objects, Behaviours and Processes*, Oxford, pp. 1-12.
- MATHIEU J.R. 2005, *For the Reader's Sake: Publishing Experimental Archaeology*, in "EuroREA: Journal for (re)construction and experiment in archaeology", 2, p. 110.
- MELIS M.G. 2009, *Tra ricerca, divulgazione scientifica e valorizzazione delle risorse culturali: il laboratorio di archeologia sperimentale della Facoltà di Lettere*, "Annali della Facoltà di Lettere e filosofia dell'Università di Sassari", 1, pp. 269-278.
- MILLSON, D. C. E., 2010, *Experimentation and interpretation: the use of experimental archaeology in the study of the past*, Oxford.
- NERI E. 2013, *Le parole e le cose. La trasmissione del sapere e l'archeologia. Riflessioni ed esempi*, in "Archeologia Medievale", XL, p. 95-113.
- NIELSEN S. 1966, *Esperiment*, "Skalk", 3, pp. 13-23.
- O'NEILL B., O'SULLIVAN A. 2019, *Experimental Archaeology and (re-)experiencing the senses of the medieval world*, in SKEATES R., DAY J. (a cura di), *The Routledge Handbook of Sensory Archaeology*, Abingdon.
- O'SULLIVAN A., POWERS M., MURPHY J., INWOOD N., GILHOOLY B., KELLY N., MALONE W., MULROONEY J., CORRIGAN C., L'ESTRANGE M., BURKE A., KAZURO M., MCDERMOTT C., WARREN G., O'NEILL B., HEFFERNAN M., SWEENEY M. 2014, *Experimental archaeology: making; understanding; story-telling*, in KELLY B., ROYCROFT N., STANLEY M. (a cura di), *Fragments of lives past. Archaeological objects from Irish road schemes*, Dublino, pp. 115-126.
- O'SULLIVAN, A., O'NEILL B. 2019, *An experimental archaeological reconstruction of a roundhouse from early medieval Ireland*, in "Laureshamensia" 2, 74-82.
- OUTRAM A. 2005, *Publishing Archaeological Experiments: a quick guide for the uninitiated*, in "EuroREA: Journal for (re)construction and experiment in archaeology", 2, pp. 107-109.
- OUTRAM A. 2008, *Introduction to experimental archaeology*, in "World Archaeology", 40, 1, pp. 1-6.
- PAARDEKOOOPER R. 2015, *EXARC and Experimental Archaeology*, in "Boletìn de Arqueologia Experimental", 10, pp. 4-12.
- PAARDEKOOOPER R., J. REEVES FLORES (a cura di), 2014 *Experiments Past. Histories of Experimental Archaeology*, Leiden.
- PACINI A. 2004, *Studi ed esperimenti su preziosi policromi antichi*, Montepulciano.
- PEINETTI A. 2013, *Esperimenti di prima generazione su processi di combustione e strutture domestiche in terra*, in AA.VV., SGAB 1, *Seminari dei Giovani Archeologi dell'Università di Bologna (Bologna, aprile-maggio 2012)*, pp. 2-15.
- PEINETTI A., APRILE G., CARUSO K., SPECIALE C. 2017, *Looking for a scientific protocol in prehistoric Daub Experimental Project*, in ALONSO R., BAENA J., CANALES D. (a cura di), *Playing with the time. Experimental Archaeology and the study of the past*, Madrid, pp. 307-312.
- POMSTRA D., VAN GIJN A. 2013, *The Reconstruction of a Late Neolithic house; combining primitive technology and science*, "Bulletin of Primitive Technology", 45, p. 54 - 54.
- POPPER K., 1959, *The logic of scientific discovery*, London.
- REYNOLDS P.J. 1999, *The nature of experiment in archaeology*, in JEREM E., POROSZLAI I. (a cura di), *Archaeology of the Bronze and Iron Age. Experimental Archaeology, Environmental Archaeology, Archaeological*

- Parks. Atti del Convegno, Szàzhalombatta, 3-7 ottobre 1996, Budapest, pp. 387-395.
- REYNOLDS P.J. 1999, *The nature of experiment in archaeology*, in HARDING A.F. (a cura di), *Experiment and Design: Archaeological Studies in Honour of John Coles*, Oxford, pp. 148-162.
- REYNOLDS P.J. 1999, *Butser Ancient Farm, Hampshire, UK*, in STONE P., PLANEL G. (a cura di), *The constructed Past: experimental archaeology, education and the public*, Londra, pp. 124-135.
- RICHTER P.B. 1992, *Experimentelle Archäologie: Ziele, Methoden und Aussage-möglichkeiten*, in M. FANSA (a cura di), *Experimentelle Archäologie, Bilanz 1991*, Oldenburg, pp. 19-49.
- ROMEO PITONE M. 2018, *Experimental Archaeometallurgy of Early-Middle Bronze Age Cyprus: Pilot Experiments of Copper Smelting at Pyrgos Mavroraki*, in "Exarc Journal", 3.
- SARAYDAR S.C. 2008, *Replicating the past: the art and science of the archaeological experiment*, Long Grove.
- SCHIFFER M.B., SKIBO J.M., BOELKE T.C., NEUPERT M.A., ARONSON M., 1994, *New perspectives on experimental archaeology: surface treatments and thermal response of the clay cooking pot*, "American Antiquity", 59, pp. 197-217.
- SCHMIDT M. 2005, *Remarks to the publication of archaeological experiments*, in "EuroREA: Journal for (re)construction and experiment in archaeology", 2, pp. 112-113.
- SHIMADA I. 2005, *Experimental Archaeology*, in MASCHNER D.G., CHIPPINDALE C. (a cura di), *Handbook of Archaeological Methods*, Vol. I, Lanham, pp. 603-642.
- SHÖBEL G. 2004, *Lake-dwelling museums. Academic research and public information*, in MENOTTI F. (a cura di), *Living on the lake in Prehistoric Europe. 150 years of lake dwelling research*, London - New York, pp. 221-236.
- SKIBO J. 1992, *Pottery function: a use-alteration perspective*, New York.
- SORENSEN T., A.O'SULLIVAN 2014, *Experimental Archaeology in Ireland. Its Past and Potential for the Future*, in PAARDEKOOOPER R., REEVES FLORES J. (a cura di), *Experiments Past. Histories of Experimental Archaeology*, Leiden, pp. 47-65.
- SORENSEN T. 2016, *The day the house sat down. The deterioration and collapse of the Ferrycarrig roundhouse*, in HURCOMBE L., CUNNINGHAM P. (a cura di), *The life cycle of structures in Experimental Archaeology. An object biography approach*, Leiden, pp. 225-238.
- SPECTOR P.E. 1981, *Research Designs*, Beverly Hills.
- STEFANAKIS M., VLAVOGILAKIS A. 2014, *Reproducing the wall painting of the Abduction of Persephone (Vergina-Macedonia): Conditions and restrictions for a successful archaeological experiment*, in EXARC Journal, 1, pp. 5-6.
- THOMAS D.H. 1999, *Archaeology: Down to Earth*, York.
- VERLY G. 2019, *Méthodologie en archéologie expérimentale. Définition et protocole*, in VERLY G., RADEMAKERS F., TÉREYGEOL F. (a cura di), *Studies in Experimental Archaeometallurgy: Methodological Approaches from Non-Ferrous Metallurgies*, Drémil-Lafage, pp. 1-11.
- VIDALE M. 2000, *Archeologia sperimentale*, in FRANCOVICH R., MANACORDA D. (a cura di), *Dizionario di Archeologia. Temi, concetti e metodi*, Bari-Roma, pp. 280-282.
- VITALE V. 2016, *Transparent, Multivocal, Cross-disciplinary: The Use of Linked Open Data and a Community-developed RDF Ontology to Document and Enrich 3D Visualisation for Cultural Heritage*, in BODARD G., ROMANELLO M., (a cura di), *Digital Classics Outside the Echo-Chamber: Teaching, Knowledge Exchange & Public Engagement*, Londra, pp. 147-168.
- VLAVOGILAKIS A. 2019, *Experimental archaeology and the investigation of the methods, materials and techniques of fresco wall-paintings*, in SOUYOUDZOGLOU-HAYWOOD C., O'SULLIVAN A., (a cura di), *Experimental Archaeology: Making, Understanding, Storytelling, Proceedings of a Workshop in Experimental Archaeology*, Oxford, pp. 93-105.

L'Archeologia Sperimentale di Alberto Carlo Blanc: appunti inediti di un pioniere della Preistoria italiana

Autore: Flavio Altamura*

* Assegnista di ricerca, Dipartimento di Scienze dell'Antichità, Università di Roma Sapienza. E-mail: flavio.altamura@uniroma1.it

Abstract

Due documenti inediti dell'archivio Blanc-Aguet a Roma contengono appunti di archeologia sperimentale dello studioso Alberto Carlo Blanc, risalenti ai primi anni '50 del secolo scorso. Le annotazioni riguardano la scheggiatura di ciottoli silicei e la percussione di ossa di bue. Queste osservazioni, finalizzate a fornire elementi di confronto per i contesti preistorici indagati da Blanc, anticipano di molti decenni l'ingresso di tali tematiche negli studi archeologici italiani, confermando l'intuito e la lungimiranza scientifica dello studioso.

In the early 1950s the archaeologist Alberto Carlo Blanc conducted two experimental studies to obtain comparisons for the prehistoric contexts he was investigating, one focused on knapping flint pebbles, the other on striking ox bones, presumably with a hammerstone. Blanc's notes, housed in the Blanc-Aguet archive in Rome, are presented here for the first time. They attest to his intuition and scientific farsightedness in practicing experimental archaeology many decades before these methodologies entered the field of prehistoric studies in Italy.

Parole chiave: archeologia sperimentale, Alberto Carlo Blanc, pontiniano, percussione bipolare, archeozoologia

1. Introduzione

La produzione scientifica di Alberto Carlo Blanc (Chambéry 1906 - Roma 1960) è ancora un punto di riferimento per la conoscenza di molti siti archeologici della penisola italiana. Tra le quasi 200 pubblicazioni dello studioso (BLANC 1959, 1962), colpisce inoltre un certo eclettismo: Blanc si occupò di vari aspetti delle discipline archeologiche, della geologia, dell'etnologia, spaziando sia in termini cronologici che geografici. Il *trait d'union* tra i suoi lavori è una metodologia di ricerca molto rigorosa per l'epoca, nonché una concezione assolutamente moderna della collaborazione interdisciplinare. In ambito archeologico Blanc è ricordato soprattutto per le innumerevoli scoperte e gli

studi sull'epoca preistorica effettuati in Italia e all'estero e il suo nome è legato in maniera indissolubile ai siti e alle grotte dell'area pontina e del Circeo (*fig. 1*). Le ricerche lungo la costa e nella piana pontina si svolsero in concomitanza con le opere di bonifica degli anni '30, le quali gli consentirono di documentare importanti sequenze pleistoceniche, sezionate sia dall'erosione marina sia dai grandi lavori di scavo (BLANC 1935a, 1935b). Alle falde del promontorio calcareo del Circeo, in particolare, le ricerche iniziate nel 1936 portarono all'individuazione di diversi depositi pleistocenici nelle numerose grotte che si aprono lungo la fascia litoranea del massiccio. Diverse cavità furono poi oggetto di saggi o scavi sistematici (BLANC 1937a, 1938, 1939a-d, 1942; BLANC, SEGRE 1953). Grotta delle capre, Grotta del

Fossellone e la Grotta Guattari, ad esempio, restituirono delle sequenze archeologiche fondamentali per la conoscenza del Pleistocene superiore e sono ancora oggi oggetto di attenzione da parte di studiosi con differenti specializzazioni (ad es. BIETTI, MANZI 1992; ALCIATI *et alii* 2005; FARINA 2011; LENTINI 2011; DEGANO *et alii* 2019).



Figura 1: Alberto Carlo Blanc a Grotta Guattari nel marzo del 1939 (dall'Archivio Blanc-Aguet, Roma)

Nella maggior parte dei siti del Paleolitico medio esplorati in quest'area, Blanc osservò la ricorrenza di un'industria litica peculiare che battezzò "Pontiniano" (BLANC 1937b, 1939a). Questa industria si caratterizza come una variante su ciottolo del Musteriano charentiano di metodo Quina, contraddistinto da un basso indice Levallois e da una spiccata presenza di raschiatoi e pezzi scagliati, ottenuti frequentemente su supporti piuttosto spessi (LAJ PANNOCCHIA 1950; TASCHINI 1979; MUSSI 1992; ARZARELLO *et alii* 2011). La distinzione operata da Blanc per l'industria locale del Paleolitico medio si fondava anche sul fatto che gli strumenti ottenuti erano generalmente di piccole dimensioni ("Musteriano microlitico", vd. BLANC, SEGRE 1953). Blanc propose un'analogia classificazione per le industrie del Paleolitico superiore antico (Aurignaziano), qui definite "Circeiane" e caratterizzate anch'esse dallo sfruttamento dei piccoli ciottoli tipici della zona, che lo studioso supponeva essere stati scheggiati soprattutto tramite percussione diretta su

incudine, ovvero ricorrendo alla tecnica "bipolare" (BLANC 1939a). L'utilizzo di queste procedure tecnologiche, tuttavia, non era dettato da una scelta deliberata, quanto condizionato dalla reperibilità e dalle possibilità di approvvigionamento della materia prima silicea che – nell'area pontina – si trova generalmente solo sotto forma di ciottoli marini o alluvionali di dimensioni medio-piccole (BIETTI, MANZI 1992). Sebbene molte osservazioni di Blanc siano state poi oggetto di revisioni anche sostanziali, il termine "Pontiniano", nella sua accezione di variante locale del Musteriano, è tuttora in uso per indicare le industrie litiche del Lazio sud-occidentale, la cui presenza si estende sino alle propaggini dei Colli Albani e della campagna romana (BIETTI, MANZI 1992; BIETTI, GRIMALDI 1996; ROLFO *et alii* 2014; ALTAMURA, ROLFO 2019). Poco o nulla, invece, si sa delle attività sperimentali condotte da Blanc in parallelo con l'avanzamento dei suoi studi. Una collaborazione tra l'Università di Roma Sapienza e i discendenti dello studioso, avviata nel 2018, può ora far luce su questo aspetto della sua produzione scientifica¹. In particolare, durante il riordino e la catalogazione dell'archivio di Blanc, conservato presso l'abitazione di famiglia a Roma, sono stati individuati due documenti molto interessanti, risalenti al maggio del 1953. Il primo è un manoscritto di due pagine con osservazioni sulla scheggiatura sperimentale di ciottoli silicei (fig. 2). Il secondo è costituito da tre pagine di appunti sulla frattura intenzionale di altrettante ossa lunghe di *Bos taurus*, e rientra quindi nelle discipline che oggi chiameremmo archeozoologia e tafonomia (fig. 3).

2. I documenti d'archivio

Si propone di seguito la trascrizione dei due documenti rinvenuti nell'archivio (figg. 2-3).

¹ Si ringrazia la famiglia Blanc-Aguet e in particolare Giovanna e Alberto Bertolini Blanc per la gentilissima disponibilità. Sono inoltre grato alla prof.ssa Cristina Lemorini per le utili osservazioni sul mio manoscritto.

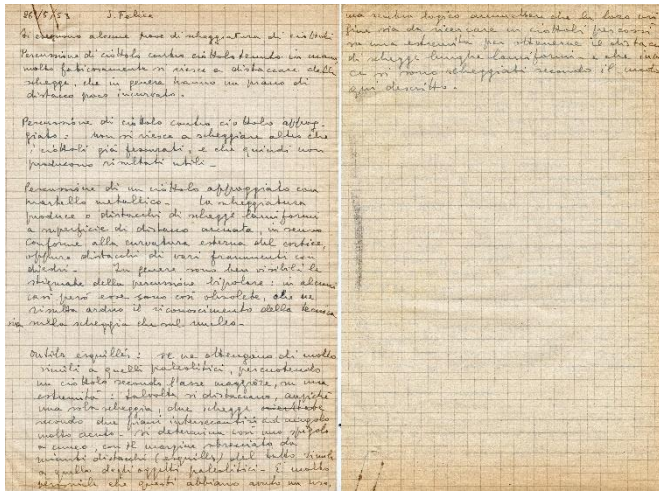


Figura 2: Manoscritto di Alberto Carlo Blanc con appunti su della industria litica sperimentale realizzata su ciottolo (dall'Archivio Blanc-Aguet, Roma)

Documento 1:

«26/5/53 S. Felice

Si eseguono alcune prove di scheggiatura di ciottoli. Percussione di ciottolo contro ciottolo tenuto in mano: molto faticosamente si riesce a distaccare delle schegge, che in genere hanno un piano di distacco poco incurvato. Percussione di ciottolo contro ciottolo appoggiato: non si riesce a scheggiare altro che i ciottoli già fessurati, e che quindi non producono risultati utili. Percussione di un ciottolo appoggiato con martello metallico. La scheggiatura produce o distacchi di schegge lamiformi a superficie di distacco arcuata, in senso conforme alla curvatura esterna del cortice, oppure distacchi di vari frammenti con diedri. In genere sono ben visibili le stimate della percussione bipolare: in alcuni casi però esse sono così obsolete, che ne risulta arduo il riconoscimento della tecnica sia sulla scheggia che sul nucleo. Outils esquillés: se ne ottengono di molto simili a quelli paleolitici, percuotendo un ciottolo secondo l'asse maggiore, su una estremità: talvolta si distaccano, anziché una sola scheggia, due schegge orientate [sic] secondo due piani intersecantisi ad angolo molto acuto. Si determina così uno spigolo a cuneo, con il margine sbrecciato da minuti distacchi (esquilles) del tutto simile a quello degli oggetti paleolitici. È molto verosimile che questi abbiano avuto un uso ma sembra logico ammettere che la loro origine sia da ricercare in ciottolo percossi su una estremità per ottenerne il distacco di

schegge lunghe lamiformi, e che invece si sono scheggiati secondo il modo qui descritto.»

Documento 2:

«n.1

tibia di Bos

battuto sul margine laterale (esterno?) la frattura si è operata trasversalmente, con margine dentellato

maggio 1953

n. 2

femore di Bos

battuto sul margine anteriore della diafisi, vicino alla sua parte mediana, si distacca una scheggia “a fibula” – o a “mezza fibula”, se il distacco si opera su un solo lato

maggio 1953

n. 3

Due colpi battuti in prossimità dell'estremità distale hanno determinato il distacco su una linea di frattura partente dal punto di percussione, ma che poi si è bipartita in [sic]»

3. Discussione e osservazioni conclusive

La scheggiatura sperimentale di industria litica è documentata in maniera episodica già nel corso del XIX secolo, ma i primi lavori significativi per la storia dell'analisi techno-tipologica e della sperimentazione tecnologica risalgono alla prima metà del XX secolo (si veda la panoramica in ARZARELLO et alii 2011). Tra questi, particolarmente importanti sono uno studio del cinese Pei (PEI 1936) con cui Blanc aveva avuto modo di collaborare in occasione della scoperta del dipinto preistorico dell'Arnalo dei Bufali presso Sezze (BLANC 1939d; ALTAMURA et alii 2019) e alcuni lavori di Bordes (BORDES 1947, 1950, 1953), praticamente coevi alle osservazioni di Blanc. Per quanto riguarda l'Italia, l'attività sperimentale di Blanc sembra essere stata la prima di cui si abbia notizia e anticipa di alcuni anni, in un periodo di scarsa condivisione dei concetti e delle terminologie relative alle produzioni litiche, le

fondamentali sistematizzazioni teoriche di Bordes (BORDES 1961) e Laplace (LAPLACE 1957, 1964).

Il piccolo studio sperimentale di Blanc era chiaramente finalizzato al confronto e alla precisazione dei caratteri tecno-tipologici delle industrie su ciottolo del Paleolitico medio e superiore da lui documentate nell'area pontina. La sperimentazione, effettuata a San Felice Circeo, implicò il reperimento della materia prima, verosimilmente i ciottoli silicei comuni nella zona, la verifica empirica di alcuni metodi e tecniche di scheggiatura, e l'annotazione delle caratteristiche dei prodotti ottenuti. Blanc sperimentò la percussione diretta di ciottolo contro ciottolo (cioè con percussore inorganico duro), ottenendo però poche schegge. Probabilmente alla base di queste difficoltà vi furono delle azioni tecniche errate per quanto riguarda la scelta delle superfici di percussione, l'inclinazione e la forza dei colpi o la modalità di utilizzo del percussore. Va sottolineato che si tratta di accorgimenti tecnici che non sono intuitivi e che vengono appresi e affinati solo con molta esperienza di scheggiatura sperimentale (INIZAN *et alii* 1999). In genere le schegge ottenute, osserva Blanc, avevano un piano di distacco (ovvero un tallone) non molto incurvato, a suggerire che la scheggiatura era riuscita soprattutto quando erano state colpite delle superfici di percussione angolari o piane e l'energia del colpo aveva potuto propagarsi adeguatamente portando al distacco delle porzioni marginali dei ciottoli.

Blanc dedicò una particolare attenzione anche alla percussione su incudine (bipolare). L'utilizzo di un ciottolo come percussore, però, si risolse solo nella frattura dei ciottoli già fessurati. La mancata *entame* dei ciottoli può essere verosimilmente imputata all'impiego di un percussore non adatto, ad esempio un ciottolo troppo piccolo o leggero per riuscire a fratturare il supporto percosso sulla pietra di base. I risultati furono migliori utilizzando come percussore un martello metallico. Blanc osservò il distacco di schegge laminari con tallone corticato, di diedri (spicchi di ciottolo) e di pezzi scagliati. Per questi ultimi suppose che in un contesto preistorico potessero essere considerati sia come prodotti voluti della scheggiatura, sia, in alternativa, come incidenti (schegge riflesse e

sbrecciature) occorsi nel tentativo di estrarre supporti laminari dai ciottoli.

Queste osservazioni empiriche, per quanto sintetiche, precedono di quasi cinquant'anni studi analoghi condotti come confronto sperimentale alla tecnica bipolare della zona pontina (ad es. CANCELLIERI *et alii* 2001; GRIMALDI *et alii* 2007; BIETTI *et alii* 2010). Blanc intuì dinamiche tecnologiche e caratterizzazioni tecno-tipologiche che sarebbero state poi accertate con l'impiego di protocolli metodologici più standardizzati e condivisi. In particolare descrisse già la correlazione tra alcuni prodotti e l'impiego di questa specifica tecnica di scheggiatura, sottolineando come, ad esempio, molte delle schegge così ottenute non presentassero alcune delle caratteristiche tecniche ritenute diagnostiche, come la presenza del doppio bulbo di percussione contrapposto (questo risultato è stato poi confermato dagli studi successivi, ad es. GRIMALDI *et alii* 2007).

Allo stesso modo, le osservazioni sulle modifiche antropiche sui reperti faunistici trovano una loro sistematizzazione teorica negli studi solamente decenni dopo gli appunti di Blanc (ad es. POTTS, SHIPMAN 1981; SHIPMAN 1986; BLUMENSCHINE, SELVAGGIO 1988, 1991; FERNANDEZ-YALVO, ANDREWS 2016). L'intenzione era chiaramente quella di descrivere i tipi di frattura da percussione che potevano essere stati utili all'uomo per estrarre il midollo dalle ossa. Per l'esperimento, Blanc si procurò una tibia e due femori di bue. Le ossa erano probabilmente macellate di fresco, almeno a giudicare dalla presenza, nello schizzo dell'osso n. 1, di porzioni articolari e ossee ancora aderenti all'estremità distale della tibia. Tramite percussione Blanc ottenne delle fratture trasversali o oblique, nonché il distacco di schegge ossee. Nella prospettiva dei suoi studi queste annotazioni avrebbero potuto offrire degli elementi scientifici di confronto per determinare la natura antropogenica, o almeno l'esistenza di un intervento umano, sugli accumuli di ossa animali rinvenuti nei depositi preistorici da lui indagati.

In quest'ottica, non può non ricorrere alla mente l'interpretazione della paleo-superficie di Grotta Guattari, la cui formazione Blanc attribuì essenzialmente all'attività di sussistenza dei Neanderthal (BLANC 1939b-c; BLANC, SEGRE 1953), e che invece gli studi più recenti riconducono a processi biologici non antropici, quali la selezione e il trasporto di carcasse nella cavità da parte di necrofagi (PIPERNO, SCICHLONE 1991; BIETTI, MANZI 1992; GIACOBINI 1993).

In conclusione, questi appunti non possono che confermare l'intuito, la preparazione e la modernità dell'approccio scientifico di Alberto Carlo Blanc.

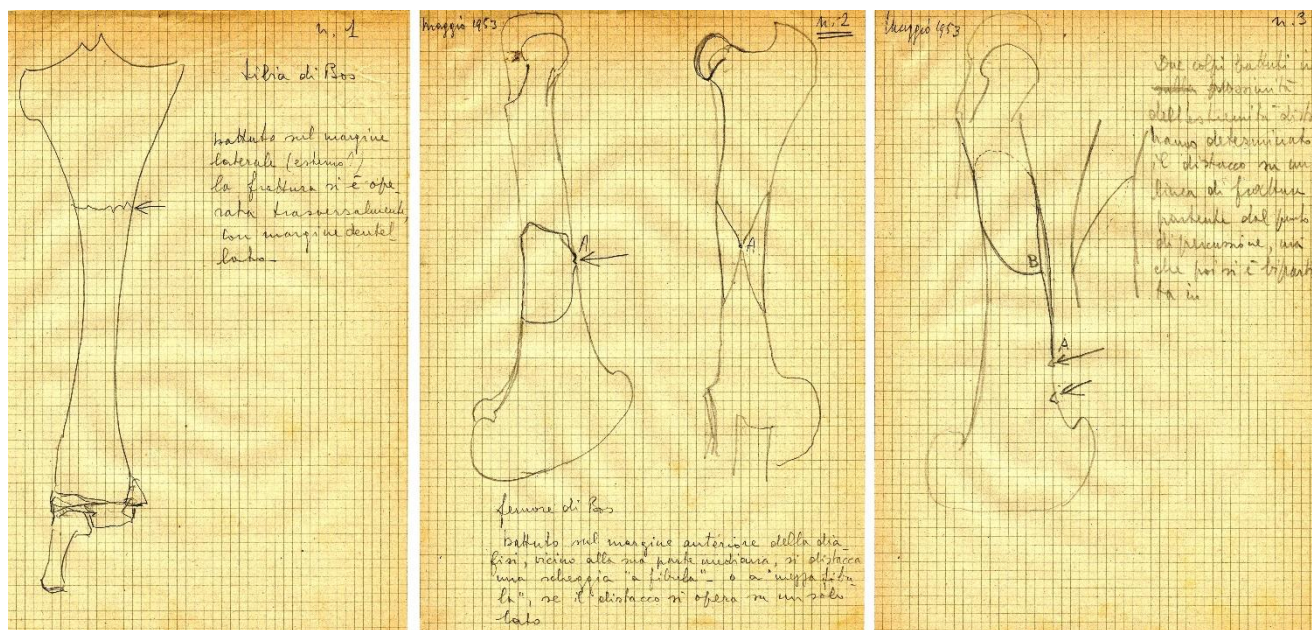


Figura 3: Manoscritto di Alberto Carlo Blanc con appunti sulla frattura per percussione di ossa di bue (dall'Archivio Blanc-Aguet, Roma)

Bibliografia

- ALCIATI G., PESCE DELFINO V., VACCA E. (a cura di), 2005, *Catalogue of Italian Fossil Human Remains from the Palaeolithic to the Mesolithic*, in "Journal of Anthropological Sciences", Suppl. 84.
- ALTAMURA F., ROLFO M.F. 2019, *Ab origine: Human presences in the Alban Hills during the Pleistocene Era*, in FISCHETTI A.L., ATTEMA P.A.J. (a cura di), *Alle pendici dei Colli Albani. Dinamiche insediative e cultura materiale ai confini con Roma*, in "Groningen Archaeological Studies", 35, Groningen, pp. 43-50.
- ALTAMURA F., BERTOLINI BLANC A., BERTOLINI BLANC G., LUNGO I., MUSSI M. 2019, *La scoperta dell'Arnalo dei Bufali (Sezze, LT): documenti fotografici inediti dall'archivio Blanc-Aguet*, in "IpoTESI di Preistoria", 11, pp. 165-168.
- ARZARELLO M., FONTANA F., PERESANI M. (a cura di), 2011, *Manuale di tecnologia litica preistorica. Concetti, metodi e tecniche*, Roma.
- BIETTI A., GRIMALDI S., 1996, *Small flint pebbles and Mousterian reduction chains: the case of Southern Latium (Italy)*, in "Quaternaria Nova", VI, pp. 237-260.
- BIETTI A., MANZI G. (a cura di), 1992, *The fossil man of Monte Circeo: Fifty years of studies on the Neandertals in Latium*, in "Quaternaria Nova", 1.
- BIETTI A., CANCELLIERI E., CORINALDESI C., GRIMALDI S., SPINAPOLICE E.E. 2010, *La percussion sur enclume en Italie centrale tyrrhenienne*, in MOURRE V., JARRY M. (a cura di), *Entre le marteau et l'enclume*, in "Paléo" (2009-2010), numéro spécial, pp. 143-180.
- BLANC A.C. 1935a, *Delle formazioni quaternarie di Nettuno e loro correlazione con la stratigrafia dell'Agro Pontino*, in "Bollettino della Società Geologica Italiana", LIV(1), pp. 109-120.
- BLANC A.C. 1935b, *Stratigrafia del Canale Mussolini nell'Agro Pontino*, in "Processi Verbali della Società Toscana di Scienze Naturali", XLIV(2), 7.
- BLANC A.C. 1937a, *Fauna a Ippopotamo ed industrie paleolitiche nel riempimento delle grotte litoranee del Monte Circeo*, in "Rendiconti della Regia Accademia Nazionale dei Lincei", XXV(1°, 2), pp. 88-93.
- BLANC A.C. 1937b, *Nuovi giacimenti paleolitici del Lazio e della Toscana*, in "Studi Etruschi", 11, pp. 273-304.
- BLANC A.C. 1938, *Una serie di nuovi giacimenti pleistocenici e paleolitici in Grotte litoranee del Monte Circeo*, in "Rendiconti della Regia Accademia Nazionale dei Lincei", XXVIII (2°, 7-8), pp. 201-209.
- BLANC A.C. 1939a, *Un giacimento aurignaziano medio nella Grotta del Fossellone al Monte Circeo*. Atti della XXVII Riunione della Società Italiana per il Progresso delle Scienze, Bologna, 4-11 settembre 1939, Roma, pp. 215-221.
- BLANC A.C. 1939b, *L'uomo fossile del Monte Circeo: un cranio neandertaliano nella grotta Guattari a San Felice Circeo*, in "Rivista di Antropologia", XXXII, pp. 1-18.
- BLANC A.C. 1939c, *L'homme fossile du Mont Circé*, in "L'Anthropologie", 49 (3-4), pp. 253-264.
- BLANC A.C. 1939d, *Dipinto schematico rupestre nell'Arnalo dei Bufali sotto Sezze Romano*, in "Bullettino di Paleontologia Italiana", 58, pp. 1-10.
- BLANC A.C. 1942, *I paleantropi di Saccopastore e del Circeo*, in "Quartär", IV, pp. 1-32.
- BLANC A.C. 1959, *Notizie sull'operosità scientifica e didattica di A. C. Blanc*, Roma.
- BLANC A.C. 1962, *Pubblcazioni. Publications. Zeroffentlichungen*, in "Quaternaria", VI, pp. 11-92.
- BLANC A.C., SEGRE A.G. 1953, *Excursion au Mont Circé, Livret-Guide au IV Congr. Int. INQUA*, Roma-Pisa.
- BLUMENSCHINE R.J., SELVAGGIO M.M. 1988, *Percussion marks on bone surfaces as a new diagnostic of hominid behavior*, in "Nature", 333 (6175), p. 763.
- BLUMENSCHINE R.J., SELVAGGIO M.M. 1991, *On the marks of marrow bone processing by hammerstones and hyenas: their anatomical patterning and archaeological implications*, in DESMOND CLARK J. (a cura di), *Cultural beginnings:*

- Approaches to understanding early hominid life-ways in the African savanna*, Bonn, pp. 17-32.
- BORDES F. 1947, *Étude comparative des différentes techniques de tailles du silex et des roches dures*, in "L'Anthropologie", 51, pp. 1-29.
- BORDES F. 1950, *Principes d'une méthode d'étude des techniques de débitage et de la typologie du Paléolithique ancien et moyen*, in "Bulletin de la Société Préhistorique Française", 54, pp. 19-34.
- BORDES F. 1953, *Notules de typologie paléolithique: I. Outils moustériens à fracture volontaire*, in "Bulletin de la Société Préhistorique Française", 50(4), pp. 224-226.
- BORDES F. 1961, *Typologie du Paléolithique ancien et moyen*, in "Cahiers du Quaternaire", I, Parigi.
- CANCELLIERI E., COPPOLA A., D'ANGELO E., DI LEO R., RINALDI M.F., ROSSI D. 2001, *La tecnica di scheggiatura bipolare applicata ai ciottoli. Considerazioni su un lavoro di scheggiatura sperimentale*, in CAVARRETTA G., GIOIA P., MUSSI M., PALOMBO M.R. (a cura di), *The World of Elephants. Proceedings of the 1st International Congress*, October 16-20 2001, Roma, 2001, pp. 23-26.
- DEGANO I., SORIANO S., VILLA P., POLLAROLO L., LUCEJKO J.J., JACOBS Z., DOUKA K., VITAGLIANO S., TOZZI C. 2019, *Hafting of Middle Paleolithic tools in Latium (central Italy): New data from Fossellone and Sant'Agostino caves*, in "PLOS ONE", 14(6), e0213473.
- FARINA S. 2011, *Late Pleistocene-Holocene mammals from "Canale delle Acque Alte (Canale Mussolini)" (Agro Pontino, Latium)*, in "Bollettino della Società Paleontologica Italiana", 50(1), pp. 11-22.
- FERNANDEZ-JALVO Y., ANDREWS P. 2016, *Atlas of taphonomic identifications: 1001+ images of fossil and recent mammal bone modification*, Springer.
- GIACOBINI G. 1993, *Formazione e riconoscimento delle paleosuperfici non antropiche*, in *Paleosuperfici del Pleistocene e del primo Olocene in Italia. Processi di formazione e interpretazione*. Atti della XXX Riunione Scientifica, Firenze, pp. 29-52.
- GRIMALDI S., SPINAPOLICE E. E., CANCELLIERI E., CORINALDESI C. 2007, *Osservazioni sperimentali sulla percussione su incudine*, in *Strategie di insediamento fra Lazio e Campania in età preistorica e protostorica*. Atti della XL Riunione Scientifica, Firenze, pp. 295-304.
- INIZAN M.L., REDURON-BALLINGER M., ROCHE H., TIXIER J. 1999, *Technology and Terminology of Knapped Stone*, Nanterre.
- LAJ PANNOCCHIA F. 1950, *L'industria pontiniana della Grotta di S. Agostino*, in "Rivista di Scienze Preistoriche", V, pp. 67-86.
- LAPLACE G. 1957, *Typologie analytique. Application d'une nouvelle méthode d'étude des formes et des structures aux industries à lames et lamelles*, in "Quaternaria", IV, pp. 133-164.
- LAPLACE G. 1964, *Essai de Typologie systématique*, in "Annali dell'Università di Ferrara", Nuova Serie, Sezione XV, Paleontologia umana e Paleontologia, I, Supplemento II, Università degli studi di Ferrara.
- LENTINI A. 2011, *Ricerche palinologiche nella Grotta delle Capre, Monte Circeo (Latina)*, in "Bollettino della Unione Storia ed Arte", 6 (III s.), pp. 217-226.
- MUSSI M. 1992, *Popoli e Civiltà dell'Italia Antica. 10, Il Paleolitico ed il Mesolitico in Italia*, Bologna.
- PEI W.C. 1936, *Le rôle des phénomènes naturels dans l'éclatement et le façonnement des roches dures utilisées par l'Homme préhistorique*, in "Revue de Géographie Physique et de Géologie Dynamique", 9, pp. 349-423.
- PIPERNO M., SCICCHILONE G. (a cura di), 1991, *Il cranio neandertaliano Circeo I: Studi e Documenti*, Roma.
- POTTS R., SHIPMAN P. 1981, *Cutmarks made by stone tools on bones from Olduvai Gorge, Tanzania*, in "Nature", 291(5816), p. 577.
- ROLFO M. F., AURELI D., GIACCIO B., LA ROSA M. 2014, *Il Pontiniano a settant'anni della sua definizione. Prospettive passate e future*, in CALANDRA E., GHINI G., MARI Z. (a cura di), *Lazio e Sabina 10*, Roma, pp. 113-118.

SHIPMAN P. 1986, *Studies of hominid-faunal interactions at Olduvai Gorge*, in "Journal of Human Evolution", 15(8), pp. 691-706.

TASCHINI M. 1979, *L'industrie lithique de Grotta Guattari au Mont Circe (Latium): définition culturelle, typologique et chronologique du Pontinien*, in "Quaternaria", 21, pp. 179-247.

Archeologia Sperimentale e alimentazione: il panorama italiano

Autore: Mario Indelicato*

*Assegnista di Ricerca presso l'Istituto di Scienze del Patrimonio Culturale del C.N.R.

E-mail: marioindelicato.k@gmail.com.

*Dedico questo contributo alla memoria della mia cara
mamma che è stata la prima a leggerlo e ad apprezzarlo
pochi giorni prima di lasciarci e trovare pace.*

Abstract

A quasi vent'anni dal convegno *Archeologie sperimentali: metodologie ed esperienze fra verifica, riproduzione, comunicazione e simulazione* in cui, forse per la prima volta, l'archeologia sperimentale applicata allo studio dell'alimentazione umana ha fatto il suo timido ingresso nel dibattito accademico italiano, è opportuno provare a valutare quanto questa metodologia di ricerca abbia trovato impiego, all'interno del panorama scientifico italiano, nelle ricerche sul sostentamento umano dalla preistoria all'età medievale. Il quadro che emerge, a partire dai casi studio individuati, è quello di una metodologia che, in Italia, sembra ancora faticare ad affermarsi nel campo dell'archeologia dell'alimentazione nonostante sia ormai una metodologia consolidata a livello internazionale e nonostante in altri paesi sia applicata con successo sia all'indagine archeologica tout court sia alla ricostruzione del cibo del passato anche con obiettivi divulgativi.

Almost twenty years after the conference Archeologie sperimentali: metodologie ed esperienze fra verifica, riproduzione, comunicazione e simulazione in which, perhaps for the first time, experimental archeology applied to the study of human nutrition made its timid entry into the Italian academic debate, it's appropriate try to evaluate how much this research methodology has been used, within the Italian scientific scenario, in investigations on human sustenance from prehistory to the medieval age. The panel that emerges, starting from the detected case studies, is that of a methodology which, in Italy, still seems in difficult to establish itself in the food archeology field despite being now, at an international level, a consolidated methodology and despite in others countries is successfully applied both to the archeological research tout court and to the ancient food reconstruction also with dissemination objectives.

Parole chiave: cibo, archeobotanica, storia dell'agricoltura, archeozoologia, litotecnica

Il comportamento alimentare dello scimmione nudo sembra a prima vista una delle sue manifestazioni più variabili, opportunistiche e sensibili alla civiltà, ma anche in questo caso esistono diversi e fondamentali principi biologici.¹ (D. Morris)

1. Per un'introduzione: l'alimentazione e l'uomo.

Tra la metà degli anni '40 e la metà degli anni '50 del XX secolo, lo psicologo statunitense Abraham Maslow concepì il concetto di "Hierarchy of Needs" (ovvero Gerarchia dei Bisogni) che venne enunciato

¹ Desmond Morris, *La scimmia nuda*, edizione italiana 2017, p. 201.

formalmente nel suo libro *Motivation and Personality* del 1954. Per “bisogni” egli intendeva tutte le esigenze psico-biologiche irrinunciabili che vanno soddisfatte al fine di sopravvivere: crescere, esprimere i propri talenti, realizzare il proprio destino. Questa scala di bisogni fu suddivisa dal suo autore in cinque differenti livelli, dai più elementari ai più complessi, ed è internazionalmente conosciuta come *Piramide di Maslow*² (fig. 1):

- Bisogni fisiologici;
- Bisogni di sicurezza;
- Bisogni di appartenenza;
- Bisogni di stima;
- Bisogni di realizzazione di sé.

In questa sede, è solo il primo livello a destare l’interesse, ovvero i bisogni fisiologici che stanno alla base di questa piramide ideale, cioè: la respirazione, il nutrimento (acqua e cibo), l’eliminazione delle scorie, il riposo e la riproduzione. Nella scala delle priorità i bisogni fisiologici sono i primi a dovere essere soddisfatti in quanto alla base di essi vi è l’istinto di sopravvivenza, il più potente e universale motore dei comportamenti sia negli uomini che negli animali.

Per soddisfare il primo dei bisogni fisiologici – quello di nutrirsi – per qualche milione di anni i frutti, le foglie e i semi hanno fornito all’uomo preistorico le calorie e le sostanze essenziali alla sopravvivenza; in questo i primi rappresentanti del genere *Homo* erano del tutto simili agli animali (FLANDRIN, MONTANARI 1997, p. 5). A questa alimentazione vegetale se ne affiancò, molto probabilmente un’altra di tipo carneo anche se non sappiamo con certezza se i primi ominidi fossero cacciatori o, piuttosto, mangiatori di carogne in competizione con altri predatori. Comunque sia, dal Paleolitico inferiore, in Europa, la caccia e il consumo di carni hanno cominciato a essere preponderanti: in quest’epoca, stando ai dati paleontologici, erano abbondanti i grossi mammiferi (orsi, elefanti,

rinoceronti etc.). Nel Mesolitico, in cui si registrò un sostanziale riscaldamento del clima, le prede divennero più piccole (cervi, cinghiali, lepri etc.) e incrementò anche l’interesse per la pesca. Quindi nel Neolitico, agli albori della civiltà, con la nascita delle città, divennero fondamentali allevamento e agricoltura. È la cosiddetta “rivoluzione neolitica”³: questa fu la prima delle grandi

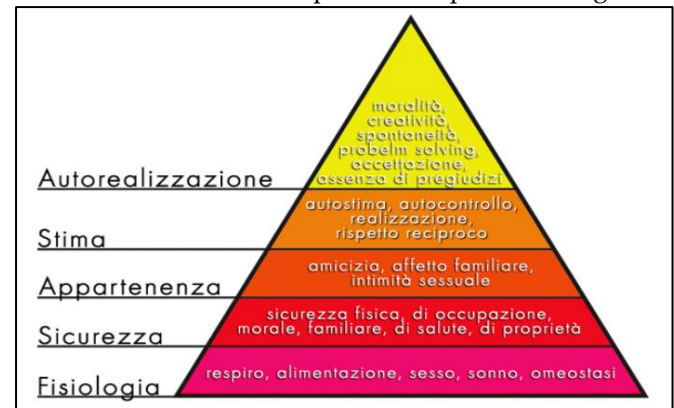


Figura 1: La Piramide di Maslow che illustra la gerarchia dei bisogni umani.

rivoluzioni⁴ che si sarebbero succedute nella storia dell’umanità e ne avrebbero cambiato il corso. Oggi è comunemente accettato che queste innovazioni nelle tecniche agricole e di allevamento non ebbero luogo in un singolo momento, ma che, in realtà, il cambiamento fu progressivo: infatti, i cacciatori-raccoglitori, che erano già organizzati in bande nomadi di qualche decina di individui, con l’incremento della complessità sociale si costituirono in comunità stanziate in villaggi e, dopo un periodo di transizione, impararono a sfruttare attivamente il territorio. Questi fenomeni, come è noto, avvennero in periodi diversi in varie aree del mondo (fig. 2) e portarono alla transizione da un’economia di sussistenza basata su caccia e raccolta, all’addomesticazione di animali e alla selezione e coltivazione di piante⁵. Le più antiche tracce di questa transizione sono state trovate nel Vicino Oriente

² Non sono mancate le critiche successive a questa scala di identificazione, perché, a detta di altri studiosi, semplificherebbe eccessivamente i bisogni dell’uomo e, soprattutto, il loro livello di importanza. Tuttavia, in questa sede, la piramide illustra bene la fondamentale importanza dell’alimentazione per la vita umana, naturale o associata.

³ Questa definizione, oggi anche controversa e rivisitata, fu introdotta dall’archeologo Vere Gordon Childe (*The Dawn of European Civilization*, 1925) che vedeva una spinta verso questo cambiamento alla nascita dei primi insediamenti stabili e ad un abbozzo di stratificazione sociale.

⁴ Le altre due grandi “rivoluzioni” che scandiscono il corso della storia sarebbero quella “urbana”, sempre nel Neolitico, e quella “industriale”, avvenuta tra XVIII e XIX secolo.

⁵ In realtà non sappiamo se, rispetto alla caccia-raccolta, fu davvero un vantaggio coltivare e allevare: interessanti spunti di riflessione possono venire dalla lettura del volume (2011) dello storico israeliano Yuval Noah Harari: *Sapiens. Da animali a déi* (edizione italiana del 2019, in particolare le pagine 57-85).

(nell'area della cosiddetta "mezzaluna fertile") e risalgono al X millennio a.C. circa. Da questo momento in poi ogni popolo ha iniziato a compiere le proprie scelte alimentari spesso influenzate dalla disponibilità di cibo e, solo in un secondo momento, da forme primitive di religiosità (FLANDRIN, MONTANARI 1997, p. 8).

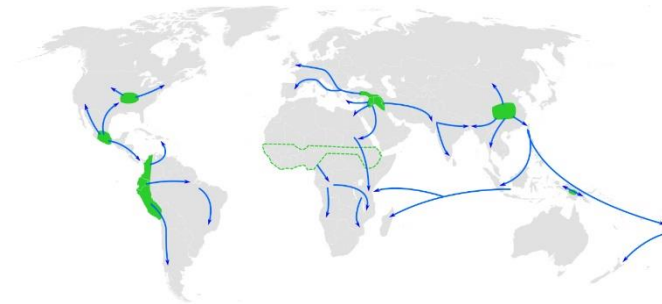


Figura 2: Mappa del mondo che mostra, approssimativamente, i centri di origine dell'agricoltura tra 10000 e 4000 anni fa.

La scoperta del fuoco, avvenuta tra 500.000 e 300.000 anni fa dopo un cammino di sperimentazione durato probabilmente oltre 50.000 anni, rese l'umanità capace di cucinare i cibi che la natura gli forniva⁶. Da allora, tutte le operazioni che si compiono sugli alimenti – cuocere, condire, marinare, macinare, affettare, macellare, per citarne alcune – hanno avuto la funzione primaria di rendere gli alimenti più digeribili e commestibili migliorandone il gusto (FLANDRIN, MONTANARI 1997, p. 9).

Accanto alle operazioni 'ai fornelli', l'umanità affinò sempre più anche le proprie tecniche agricole in modo tale da raccogliere e produrre alimenti sempre più adatti al consumo umano e sempre più vicini al gusto e ai costumi alimentari delle varie popolazioni. Nel bacino del Mediterraneo questa tendenza alla specializzazione colturale ha portato, in estrema sintesi, al perfezionamento delle colture della cosiddetta triade mediterranea, ovvero cereali, vite e olivo. Questi prodotti hanno costituito il fondamento dello sviluppo della civiltà proto-urbana e anche la base tradizionale dell'economia e dell'alimentazione della Grecia prima e di Roma poi per giungere, in varie forme in area mediterranea, fino a epoca recente. Parlando di civiltà

greco-romana, quindi, appare chiaro che l'agricoltura ha un ruolo preponderante, infatti «[...] capire che cosa e come si mangiasse in Grecia e a Roma significa dunque affrontare in un'ottica diversa e complementare la storia dell'agricoltura» (MARCONE 1997, p. 75). Principale attività economica del mondo antico (e sarà così almeno fino al XVII secolo) e base essenziale per la produzione alimentare, l'agricoltura non fu mai considerata una vera e propria arte da greci e romani. Nonostante ciò la pratica agricola costituì, nell'immaginario greco-romano, la virtuosa integrazione tra sapere pratico (*τέχνη*) e natura (*φύσις*) (LELLI 2010, p. VII). Mediante il lavoro agricolo l'uomo interagisce con la natura e si guadagna il proprio sostentamento. Anche Socrate, protagonista del dialogo di Senofonte *Οἰκονομικός*, dice: «[...] l'agricoltura è madre e nutrice delle arti»⁷. Lo stesso Senofonte, inoltre, ricorda⁸ il fondamentale ruolo dei regni orientali nella sperimentazione e nello sviluppo delle tecniche agricole più innovative e sofisticate facendo così risuonare, in epoca storica, un'eco delle più remote origini dell'agricoltura. L'importanza dell'agricoltura è testimoniata, infine, dall'intenso fiorire di una vera e propria letteratura agronomica in età classica, in particolare nel mondo romano che recepì gli insegnamenti agronomici dei popoli sottomessi, soprattutto punici e greci. Alcuni di questi testi, dimenticati a volte in età tardoantica, saranno riscoperti nel tardo medioevo e i loro precetti saranno letti e applicati fin quasi ai giorni nostri (MARCONE 1997, p. 205).

2. Definire l'archeologia dell'alimentazione.

Tutte le forme dell'alimentazione umana qui brevemente descritte hanno lasciato traccia nei giacimenti archeologici di tutto il mondo in vario modo. A queste tracce, da qualche tempo si è rivolta l'attenzione degli archeologi, anche in Italia, sebbene in modo non sistematico e continuativo.

Come è noto, esiste da tempo una storia dell'alimentazione. Già alla fine del XIX secolo, infatti, Henri Boudreau asseriva che «per la scienza esatta dei fatti umani, il menu di un pasto è più istruttivo di una narrazione di fatti di guerra, un libro di cucina più di

⁶ Sul tema della cottura dei cibi e delle motivazioni profonde ad essa sottese può essere interessante leggere il capitolo dedicato all'alimentazione nel celebre libro (1967) dello zoologo inglese Desmond Morris, *La scimmia nuda* (edizione italiana del 2017, pp 201-215).

⁷ Senofonte, *Oec.* V,17.

⁸ Senofonte, *Oec.* IV,4-25.

una raccolta di atti diplomatici, una statistica di alimenti più di una relazione di intrighi di corte» (BOUDREAU 1894, p. 5). A lungo, tuttavia, lo studio dell'alimentazione antica è stato relegato ai margini della 'grande' storia e mantenuto a distanza, sul piano dell'aneddotica e della curiosità di costume (MONTANARI 1984, p. 129). È solo a partire dai primi decenni del XX secolo che ha preso vita una linea di ricerca più consapevole nell'approccio alla storia dell'alimentazione: infatti, è dalla metà degli anni '20 che si comincia a dare alle stampe opere con un vero e proprio carattere storiografico sull'alimentazione. Del 1926 è *l'Histoire de l'alimentation végétale: Depuis la préhistoire jusqu'à nos jours* di A. Maurizio, stampata a Varsavia, in cui l'autore propone una storia dei prodotti del suolo che sono commestibili per l'uomo. Circa un decennio dopo, nel 1937, vede la luce, a opera degli inglesi Anne Wilbraham e J.C. Drummond il libro *The Englishman's Food: Five Centuries of English Diet* un grande compendio su cinque secoli di storia dell'alimentazione del popolo inglese. Dello stesso anno è *Wandlungen des Fleischverbrauchs und der Fleischversorgung in Deutschland seit dem ausgehenden Mittelalter*⁹, di W. Abel il quale rifletteva sui cambiamenti sul consumo di carne in Germania nel corso della storia. Nello stesso periodo, in Francia, comincia a nascere l'interesse per le cucine regionali, su impulso di Lucien Le Febvre (MONTANARI 1984, p. 130) fondatore, nel 1929, insieme a Marc Bloch, della rivista storica *Annales d'histoire économique et sociale*. Questo tipo di interesse intendeva, rispettando il rigore storiografico, riscoprire e recuperare il valore etnografico delle tradizioni alimentari per lo studio non solo della storia ma anche, e soprattutto, delle società. In Italia l'interesse per la storia dell'alimentazione nasce precocemente anche rispetto a quanto appena illustrato nel panorama europeo. Infatti, è nel 1923 che Luigi Messedaglia¹⁰ pubblica il suo *Il mais e la vita rurale italiana*: si tratta di una magistrale sintesi di storia agraria, sociale e alimentare a cui fece seguito, nel 1932, la raccolta di saggi *Per una storia dell'agricoltura e dell'alimentazione*. Messedaglia, che proseguì costantemente i suoi studi fino agli anni '50, fu il primo ad affrontare con consapevolezza e rigoroso metodo

storiografico il tema dell'alimentazione in termini specificatamente storici. Egli avviò uno studio minuzioso e preciso delle fonti e dimostrò una particolare attenzione alla dimensione sociale delle problematiche alimentari (MONTANARI 1984, pp. 130-131).

Nel secondo dopoguerra, in Europa, due ulteriori iniziative hanno contribuito all'affermazione della storia dell'alimentazione. In primo luogo la creazione, a Varsavia, nel 1953, dell'Istituto e della Rivista di Storia della Cultura Materiale che hanno riservato all'alimentazione una parte di rilievo. In secondo luogo, l'avvio, nel 1961, da parte della rivista "Annales" di un'inchiesta sulle *vie matérielle* che è culminata con la pubblicazione, nel 1970, di uno studio sull'alimentazione della Provenza bassomedievale.

La lezione maturata dalla cosiddetta scuola francese ha influenzato, maggiormente di quella polacca, gli storici italiani contribuendo alla rinascita dell'interesse, anche nel nostro paese, verso i temi dell'alimentazione. Fu quindi riscoperto Messedaglia e si cominciò a dare vita a un numero sempre maggiore di convegni e incontri sul tema dell'alimentazione (con particolare attenzione al medioevo) che hanno dimostrato la forte capacità aggregativa del tema e hanno evidenziato la necessità che su questo convergano studi e discipline diverse (MONTANARI 1984, p. 133). Ha preso vita, quindi, un vero e proprio movimento culturale che tra gli anni '60 e gli anni '80 del XX secolo ha iniziato anche un percorso accademico per giungere, oggi, alla sua formalizzazione. In essa si sono concretizzati i confronti più serrati tra ricercatori di diversa formazione (storici, etnologi, sociologi) (MARIOTTINI, SALVADORI 2012, p. 69). Questo campo di ricerca è ormai comunemente accettato, così da poter affermare che «la storia dell'alimentazione ha l'ambizione di toccare ogni aspetto dell'azione e del pensiero umano» (FLANDRIN, MONTANARI 1997, p. X).

Nonostante gli storici facciano ormai abitualmente riferimento a studi sui costumi e sulle pratiche alimentari, oggi non si parla altrettanto normalmente di archeologia dell'alimentazione. A cominciare dal termine stesso, c'è ancora molta confusione nella

⁹ Contenuto in «Berichte über Landwirtschaft : Zeitschrift für Agrarpolitik und Landwirtschaft», n.s. 22/3, 1937, pp.411-452.

¹⁰ Luigi Messedaglia (1874 -1956) dopo aver concluso gli studi liceali, durante i quali aveva maturato una viva attrazione per gli studi umanistici e storico-letterari, si iscrisse alla facoltà di medicina e chirurgia; dal primo dopoguerra abbandona la medicina per dedicarsi prima all'impegno politico in Veneto, in cui fu eletto sia deputato che senatore, e poi agli studi eruditi rivolgendo la propria attenzione, oltre che all'agronomia storica, in particolare al rapporto tra agricoltura e medicina sociale.

definizione della disciplina (MARIOTTINI, SALVADORI 2012, p. 69). Infatti, al pari della storia dell'alimentazione, non si tratta di una disciplina unica ma di un'ampia categoria di studi nella quale convergono diversi ambiti disciplinari spesso distinti – in parte o totalmente – sia nei metodi che nei materiali oggetto di studio. È chiaro che l'oggetto generale del suo studio deve essere l'alimentazione, però possono essere compresi al suo interno tutti quei settori di ricerca e d'indagine che producono informazioni in qualche modo attinenti all'alimentazione. Le varie discipline divengono, pertanto, gli strumenti di ricerca attraverso i quali studiare ed approfondire i caratteri dei costumi alimentari delle società antiche. Essa, quindi, dovrebbe indagare tutto ciò che l'alimentazione produce in quanto espressione antropologica – cioè culturale, economica, sociale e culturale – e tutto ciò di cui rimangono le tracce materiali nei depositi archeologici che sono espressione di tali costumi, in altre parole, i resti della cosiddetta cultura materiale.

Altre operazioni connesse all'alimentazione, tuttavia, sono più complesse da indagare. Ad esempio i residui delle attività agro-pastorali: le tracce di queste attività umane, infatti, sono estremamente difficili da indagare perché causano variazioni e modificazioni diffuse sul territorio (GIANNICHECKA 2006, pp. 13-14). Ancora più difficili e più evanescenti nel record archeologico sono le testimonianze riferibili alla caccia-raccolta (GIANNICHECKA 2006, p. 13). L'archeologia dell'alimentazione, ancora ben lungi dall'essere comunemente accettata e discussa, ha molte caratteristiche che possono farla diventare, tuttavia, «un contenitore in cui possono convergere grandi masse di dati e soprattutto i risultati ottenuti da ricerche e quantificazioni degli stessi» (MARIOTTINI, SALVADORI 2012, p. 72).

3. Il ruolo dell'archeologia sperimentale

Come si è visto, la storia dell'alimentazione trae i propri dati dalle discipline più diverse (etnologia, etnografia, storia, sociologia). Allo stesso modo, numerose sono le discipline che hanno contribuito allo sviluppo dello

studio archeologico *stricto sensu* dell'alimentazione umana nella storia, solo per citare le principali: l'archeobotanica che consente di identificare e studiare le specie vegetali che, in vario modo, hanno contribuito a nutrire l'umanità sia dalle sue più remote origini; l'archeozoologia che, attraverso lo studio dei resti zoologici, permette di conoscere e ricostruire lo sviluppo della capacità umana di mangiare altri animali e le tecniche impiegate per preparare e utilizzare i tessuti animali a uso alimentare; l'archeometria che, attraverso un'ampia serie di analisi chimico-fisiche consente di individuare e analizzare anche i più piccoli residui organici; l'etnografia che permette di vedere e studiare “dal vivo” comportamenti umani utili a comprendere gli analoghi comportamenti antichi (nel nostro caso alimentari).

Accanto a queste discipline afferenti all'archeologia, anche l'archeologia sperimentale può giocare un ruolo importante nella ricostruzione, nell'interpretazione e nella comprensione dei modi di produrre il cibo nel passato. Oltre a quelle menzionate, però, l'archeologia sperimentale può servirsi di ulteriori discipline come la traceologia¹¹ e la litotecnica¹². Come è ovvio, non si può pensare che con la sperimentazione si possa rispondere all'enorme mole di domande che questa complessa materia pone. Tuttavia, attraverso l'archeologia sperimentale, praticata e documentata secondo un preciso e rigoroso metodo scientifico, si può ritenere possibile approfondire le tematiche sull'alimentazione antica e progettare molteplici ricerche nei numerosi ambiti di indagine che sono a disposizione. L'archeologia sperimentale, inoltre, permette di ottenere informazioni che ci aiutano a comprendere la funzione e le modalità d'uso degli oggetti, l'organizzazione delle pratiche e delle tecniche (di caccia, di allevamento, agricole, culinarie *etc.*) ma anche la programmazione della sussistenza e dello sviluppo delle comunità antiche (CARRA, CATTANI, DEBANDI, 2012, pp. 80-81).

¹¹ La traceologia, o analisi delle tracce, è un metodo utilizzato in archeologia per analizzare i segni lasciati dall'uso sugli strumenti costruiti dall'uomo e impiegati nelle più svariate tecniche. In particolare, l'analisi si basa sull'analogia tra le tracce riscontrate sui manufatti antichi e quelle riportate da strumenti ricostruiti e usati sperimentalmente.

¹² La litotecnica studia e, nella maggior parte dei casi riproduce sperimentalmente, la tecnica di incisione, scheggiatura e lavorazione delle pietre, specialmente in riferimento alla costruzione di strumenti da taglio, caccia e raccolta delle culture preistoriche.

4. Le esperienze italiane

4.1 – Uno sguardo all'Europa

“Tra le forme di sperimentazione meno convenzionali vanno citate quelle sulle antiche tecniche di coltivazione e preparazione dei cibi [...]”. Con queste parole, nel 2001, alcuni archeologi descrivevano brevemente l'esperienza italiana nello studio e nella produzione sperimentale di cibo antico (BELLINTANI *et alii* 2003, p. 84). L'occasione per questa brevissima riflessione fu il convegno *Archeologie sperimentali: metodologie ed esperienze fra verifica, riproduzione, comunicazione e simulazione* tenutosi nel settembre 2001 a Comano Terme e Fivè (TN). In quella che può essere considerata la prima riflessione ragionata sullo stato di salute dell'archeologia sperimentale nella realtà accademica italiana, trovava posto, in queste poche righe, anche l'archeologia dell'alimentazione. La brevità di queste considerazioni era data, forse, dallo scarso interesse allora dimostrato, nel nostro paese, per questo tipo di sperimentazioni. Oggi, a quasi vent'anni da quel convegno, è forse opportuno, oltre che possibile, provare a valutare quanto l'archeologia sperimentale abbia trovato impiego nelle ricerche sull'alimentazione umana nel panorama scientifico italiano. In sintesi, nonostante si siano moltiplicati, a livello universitario, i corsi di archeologia sperimentale ai vari livelli della formazione previsti dalle varie riforme, ancora pochi appaiono in Italia gli esperimenti archeologici finalizzati allo studio sperimentale dell'alimentazione antica. Diverso è il quadro in Europa: infatti, già dalla metà del XX secolo in molti paesi, soprattutto del nord del continente europeo, hanno preso il via studi legati all'alimentazione antica. Una panoramica su questo tipo di studi – oggi un po' datata – fu redatta dal pioniere dell'archeologia sperimentale in Europa, John Coles, già sul finire degli anni '70 (COLES 1981, pp. 13-48). Egli distinse in diverse categorie i vari esperimenti archeologici relativi alla produzione di cibo:

- Diboscamento e coltivazione;
- Aratura;
- Mietitura;
- Immagazzinamento del cibo;
- Preparazione e consumo del cibo.

Numerose sono, da allora, le esperienze correlate all'alimentazione umana nate e condotte in ambito accademico in diverse università e enti di ricerca europei. Nel vasto repertorio bibliografico disponibile, è possibile spaziare dalle ricerche sulla cucina nella preistoria con gli interessanti studi sperimentali di Jacqui Wood, sulla cucina nella preistoria (WOOD 2001) e sul gusto nell'antichità (WOOD 2009) fino alle tecniche di coltivazione antiche su cui sono state realizzate diverse sperimentazioni: si ricordano, per citare gli esempi più rilevanti, le sperimentazioni in Inghilterra nella *Butser Farm* (REYNOLDS 1992), in Danimarca nel parco di Lejre (*Lejre Experimental Centre saves endangered species*), in Francia nel centro di Jales (WILLCOX 1999), o in Spagna nel sito medievale di l'Esquerda a Roda de Ter, Osona (OLLIKH *et alii* 2011).

Per l'età storica, invece, è possibile menzionare alcune grandi esperienze di studio delle tecniche agricole antiche e dei modi di produzione, ad esempio, del vino, soprattutto nel mondo romano. Infatti, l'interesse per le tecniche di coltivazione della vite è al centro delle ricerche del Musée Gallo-Romain St Romain en Gal nei pressi dell'odierna Vienne, sul Rodano¹³. Qui si trova una delle più grandi collezioni dedicate alla civiltà gallo-romana in Francia oltre a sette ettari di resti archeologici – portati alla luce a partire dal 1967 – della ricca zona residenziale dell'antica colonia romana di Vienna da dove transitavano merci tra il nord e le province del Mediterraneo. In questo eccezionale contesto archeologico il museo ha, pertanto, raccolto più di 300 vitigni di quindici diverse varietà che figurano tra le più antiche in Francia ed ha impiantato una vigna romana coltivata in sei diverse modalità di “allevamento” documentate in epoca romana. Anche in Spagna ha preso vita un parco archeologico denominato *Cella Vinaria*, costruito vicino nel sito archeologico di Vallmora in Catalogna. Le strutture qui scavate e documentate tra 1999 e il 2005 corrispondono a un centro romano di produzione di vino in funzione dal I secolo a.C. al V secolo d.C. Si è così sviluppato a partire dal 2003, un progetto che comprende sia il restauro dei resti archeologici sia lo studio funzionale e la ricostruzione *in situ* di due grandi presse da vino a leva romane. Il progetto include anche lo sviluppo sperimentale di una vigna romana in cui riprodurre le diverse tecniche di impianto e di coltivazione della vite (MARTIN OLIVERAS 2013).

¹³ Un resoconto delle attività del museo si trova sul sito: <http://musee-site.rhone.fr/> (ultima consultazione 26 febbraio 2020).

Da questa breve carrellata è possibile notare che è ampio l'interesse per questo tipo di studi e numerose altre sono le esperienze tentate dai più diversi enti e gruppi di ricerca sparsi un po' ovunque nel continente europeo. È possibile ampliare ancora l'orizzonte giungendo alle ricerche più avanzate in Europa consultando il sito di EXARC (*European Exchange on Archaeological Research and Communication*) l'associazione che nell'ultimo ventennio si è occupata di censire, studiare e coordinare le attività di sperimentazione archeologica a livello europeo e, da un paio d'anni, anche a livello globale, vista l'autorevolezza scientifica a cui è giunta nel tempo¹⁴.

4.2 – Spunti per un'analisi

Intendendo, quindi, con alimentazione un vasto campo di indagine che spazia, come si è visto, tra le discipline e negli ambiti più diversi, si è provato, in questa sede, a costruire ed offrire un quadro di riferimento utile a comprendere quanti esperimenti archeologici possano, oggi, essere riferiti allo studio dell'alimentazione dal punto di vista dell'archeologia sperimentale nel contesto accademico-scientifico italiano.

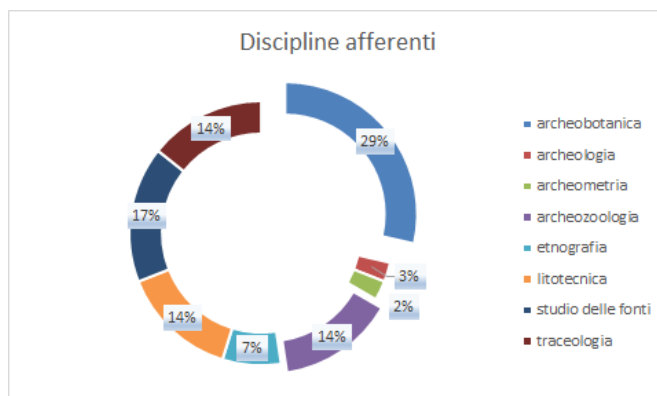


Figura 3: Le discipline afferenti all'archeologia sperimentale ed utilizzate negli esperimenti sull'alimentazione antica.

Per tracciare il quadro di riferimento per selezionare gli esperimenti archeologici che, in vari modi, hanno indagato (o stanno indagando) sull'alimentazione antica ci si è serviti, come linea guida, di alcune considerazioni già parzialmente emerse nell'introduzione. Come accennato, infatti, due aspetti sono rilevanti e guidano i comportamenti alimentari dell'uomo: da un lato il reperimento degli alimenti (caccia, raccolta, mietitura, conservazione, stoccaggio, pratiche agricole, tecniche di macellazione *etc.*) e dall'altro le pratiche e le tecniche di

cucina (ricette antiche, tecniche di cottura, procedimenti e preparazioni, *etc.*).

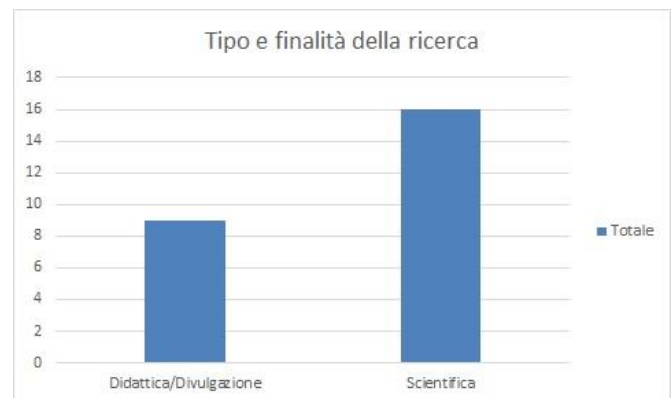


Figura 4: Ripartizione delle finalità delle ricerche sperimentali sull'alimentazione antica.

Sono stati tralasciati, in questo studio, gli aspetti legati alla convivialità. Non mancano infatti, in Italia, numerosi esempi di rievocazioni storiche, feste, eventi di ricostruzione gastronomica e culinaria che si rifanno a un passato più o meno antico ma che, tuttavia poco hanno a che fare con la ricerca scientifica in senso stretto o con la divulgazione scientifica (BOLDRINI 2015). Inoltre, è stato possibile appurare che le ricerche archeologiche e sperimentali nel campo dell'alimentazione, effettuate fino ad oggi in Italia sono poco frequenti e, molto spesso, conseguenza e corredo di studi più tradizionali.

Seguendo, pertanto, questo quadro di riferimento, è stato possibile individuare una ventina di esempi di archeologia sperimentale applicata allo studio dell'alimentazione del passato. A parte qualche sparuta esperienza pionieristica condotta alla fine degli anni '80 e tra i primi anni '90 del XX secolo, la quasi totalità di queste esperienze è stata realizzata a partire dai primi anni del XXI secolo, in particolare a partire dal secondo decennio. Di questi esempi, in poco meno della metà dei casi l'archeologia sperimentale è la materia principale. In tutti i casi, comunque, gli esperimenti archeologici sono guidati o supportati da numerose altre discipline scientifiche tra le quali spiccano l'archeobotanica e l'archeozoologia (*fig. 3*). Non meno utilizzati come supporto alla ricerca sono anche lo studio delle fonti, la litotecnica e l'indagine archeologica. In due terzi dei casi, il tipo e le finalità della ricerca sono scientifici mentre negli altri casi la finalità principale è la didattica – o la divulgazione – a vari livelli (musei, parchi archeologici, associazioni *etc.*) (*fig. 4*). Tra gli enti

¹⁴ Si può consultare il seguente link: <https://exarc.net/keywords/food> (ultima consultazione il 26 febbraio 2020).

coinvolti, il ruolo delle Università è preponderante in oltre la metà dei casi (fig. 5): molto presenti appaiono anche i parchi archeologici che utilizzano il potenziale attrattivo delle pratiche sperimentali per coinvolgere il loro pubblico in vere e proprie esperienze di vita nel passato. Altri enti pubblici di ricerca si sono approcciati da poco a questo tipo di studi e spesso in collaborazione con esperti di associazioni esterne.

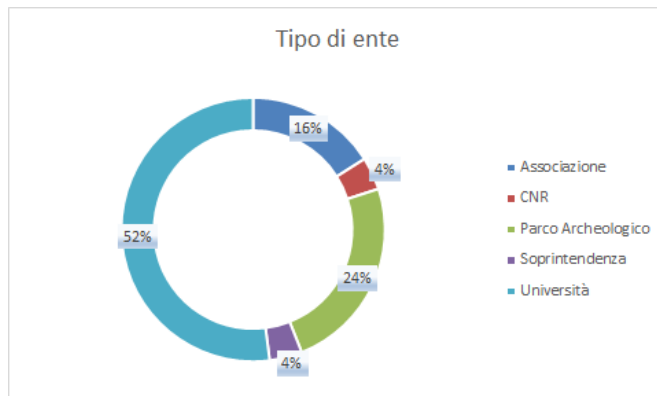


Figura 5: Tipi di ente coinvolti nelle sperimentazioni sull'alimentazione antica.

La maggior parte degli studi (circa l'80%) si è concentrato sugli alimenti e soltanto pochi altri hanno puntato l'attenzione sugli aspetti relativi alla ricostruzione e allo studio della cucina antica. Oltre un terzo degli studi individuati, inoltre, hanno puntato l'attenzione sull'analisi delle pratiche e delle tecniche agricole del mondo antico (fig. 6). Invece, quasi due terzi di queste esperienze si sono interessati di epoca preistorica (fig. 7) e hanno interessato tutte le epoche e i contesti del Paleolitico, del Mesolitico, del Neolitico, delle età del Rame, del Bronzo e, in parte, del Ferro. Soltanto in un caso l'indagine, peraltro non esclusivamente sperimentale, ha interessato un arco di tempo molto ampio dalla preistoria all'età medievale. Solo due esperienze, di cui una molto recente, hanno interessato l'epoca medievale. Risultano, altresì, non essere studiate alcune epoche (come l'età del Rame) e alcune civiltà come quella etrusca o quella magnogreca.

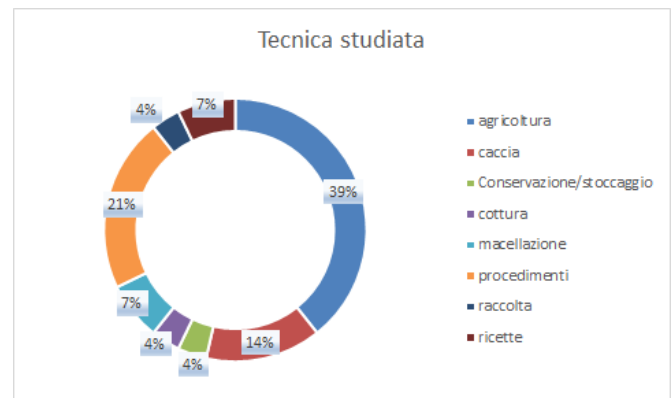


Figura 6: Tipi di tecnica studiata negli esperimenti sull'alimentazione antica.

Il quadro che emerge è quello di una metodologia d'indagine, l'archeologia sperimentale, che nel campo dell'archeologia dell'alimentazione sembra faccia ancora fatica ad affermarsi in ambito accademico nonostante sia ormai una metodologia consolidata a livello internazionale e nonostante sia applicata con successo sia all'indagine archeologia con finalità scientifiche sia alla ricostruzione del passato anche con obiettivi divulgativi.

4.3 – Gli studi

Per chiarezza espositiva e per garantire una migliore semplicità di lettura gli esperimenti archeologici alimentari che sono stati individuati all'interno del panorama accademico italiano, vengono descritti di seguito seguendo l'ordine cronologico per il periodo storico (Preistoria, Età classica, Medioevo) a cui si riferisce la ricerca sperimentale. Per ciascuna epoca, inoltre, sarà distinto l'ambito di riferimento (alimenti o cucina).

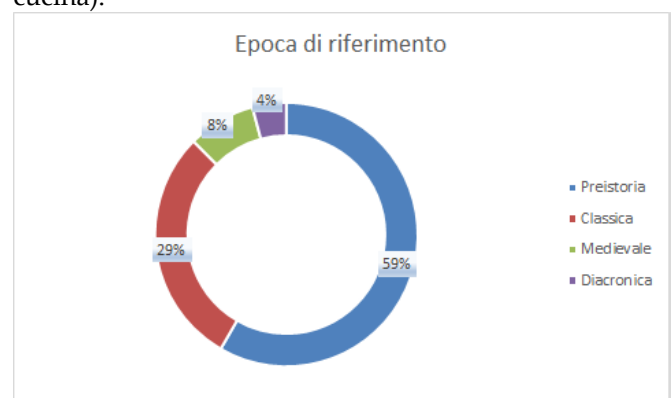


Figura 7: Epoche di riferimento delle esperienze archeologiche sull'alimentazione antica.

4.3.1 – La preistoria: ricerche sugli alimenti – Paleolitico.

1 – Alla metà degli anni '90, grazie ai materiali del sito Paleolitico di La Pineta (Isernia, Molise) è stata svolta un'approfondita ricerca sulle catene operative, le tecniche di macellazione e sulla fratturazione intenzionale delle ossa nel sito archeologico. Per la prima volta in Italia, si è qui tentato un approccio olistico al contesto archeologico. Sono stati effettuati esperimenti di macellazione su ossa animali (fig. 8) per confrontare le tracce d'uso sugli strumenti e le tracce di impatto sulle ossa e poter così risalire alle abitudini alimentari. La ricostruzione della catena operativa, infatti, in un primo momento fornisce dati molto utili per comprendere l'utilizzo degli attrezzi. La verifica sperimentale è servita, quindi, per mettere in relazione i manufatti con il loro effettivo utilizzo su vegetali e materie molli animali come desunto dall'analisi archeobotanica ed archeozoologica. Il tutto concorre all'interpretazione comportamentale delle strategie di sussistenza dei cacciatori-raccoglitori vissuti nella preistoria in quel territorio (CROVETTO *et alii* 1994, LONGO 1994, LONGO, IOVINO 2003).



Figura 8: Prova di macellazione per lo studio dell'industria litica del sito paleolitico di Isernia - La Pineta (foto Università di Ferrara; da Bellintani *et al.* 2003, p.80, fig. 6-a).

2 – Il Museo delle Origini dell'Università La Sapienza di Roma ha messo a punto, a partire dalla fine del XX secolo, una serie di manufatti (falcetti, raschiatoi, punte di freccia *etc.*) realizzati e custoditi all'interno di una cosiddetta collezione di confronto che sono stati impiegati per effettuare vari tipi di attività didattiche e per lavorare materiali animali e vegetali (e anche minerali) a fini alimentari. Una prima serie di esperimenti, curati per l'esecuzione di alcune tesi di laurea (CRISTIANI 2001), è stata condotta per creare una base di partenza per la creazione di successivi approcci (MANFREDINI *et alii* 2003). Questa peculiare istituzione museale universitaria intendeva porsi come cardine nel rapporto tra pubblico e ricerca scientifica utilizzando l'archeologia sperimentale sia come strumento didattico nell'attività accademica, sia come strumento di divulgazione al pubblico non specialista.

4.3.2 – La preistoria: ricerche sugli alimenti – Mesolitico.

1 – Gli archeologi del laboratorio di paleontologia dell'Università di Trento hanno portato avanti, agli inizi del XXI secolo una serie di esperimenti relativi ad alcuni particolari manufatti del periodo mesolitico. Infatti, le punte microlitiche del Mesolitico (in particolare quelle a due margini), vengono spesso considerate come punte di freccia per l'attività venatoria. La serie di prove messe in atto dal laboratorio è servita ad appurare le potenzialità balistiche di questi manufatti. Le prove eseguite hanno consentito agli sperimentatori di appurare che, molto probabilmente, queste punte, di dimensioni molto piccole, erano montate su frecce che non avevano finalità venatorie (data la loro scarsa capacità penetrativa) ma quella di 'pungoli' per spingere le prede nella direzione voluta dal gruppo di caccia (DALMERI, GRIMALDI 2002).

4.3.3 – La preistoria: ricerche sugli alimenti – Neolitico.

1 – Sul finire degli anni '80 del XX secolo, dopo diversi decenni di scoperte e indagini sui cosiddetti "fondi di capanna" relativi a contesti del Neolitico soprattutto in Italia settentrionale, l'Istituto Italiano di Archeologia Sperimentale si era posto l'obiettivo di interpretare la funzione e definire l'utilizzo di queste sottostrutture, identificate, tra le altre ipotesi, come sistemi drenanti, fosse di combustione, rifiuterie o fosse di macellazione. Attraverso confronti etnografici e ricostruzioni sperimentali avvenute a Vhò di Piadena (CR) il gruppo di ricerca ha potuto verificare le proprie ipotesi

avanzando e avvalorandone una più precisa identificazione come silos di stoccaggio di cereali (CAVULLI 2003, GIANNITRAPANI, SIMONE, TINÉ 1990).

2 – Un tentativo di approccio sperimentale alle colture neolitiche fu messo a punto, nei primi anni 2000, in Sicilia, e fu realizzato dall'allora Centro Internazionale di Sperimentazione, di Documentazione e di Studio per la Preistoria e l'Etnografia dei popoli primitivi che aveva sede a Siracusa. Durante le attività sperimentali organizzate e portate avanti dal centro, furono delimitate tre aree di 4 m x 4 m e furono seminati, su file variamente distanziate diverse specie di cereali: il farro (*Triticum dicoccum* L.), l'orzo tetrastico (*Hordeum vulgare* L. 1753 var. *tetrastichum*) e, nell'area C, del piccolo farro (*Triticum monococcum* L.). Da questo esperimento sono venuti importanti dati sulla produttività delle coltivazioni cerealicole relative ai primordi dell'agricoltura (FERLISI *et alii* 2003).

3 – Nell'Archeoparc Val Senales in Alto Adige, dai primi anni del XXI secolo i campi sperimentali comprendono sia coltivazioni di cereali (orzo, farro grande, farro piccolo) sia di leguminose (lenticchie, piselli) o altre specie come il lino e il papavero. Una grande spinta verso questo tipo di sperimentazioni è venuta dal ritrovamento (nel 1991) del cosiddetto "uomo del Similaun"¹⁵ che ha evidenziato come l'uomo nel tardo Neolitico (o prima età del rame) conoscesse già un gran numero di piante utili e/o commestibili. Infatti, tra i soli materiali vegetali impiegati per costruire i suoi oggetti si contano una ventina di essenze legnose. Nelle aree all'aperto presenti nell'Archeoparc sono oggi visibili esemplari di ciascuna specie individuata con le indagini archeobotaniche. Nei campi e negli orti sperimentali, utilizzati per la quasi totalità a scopo didattico, crescono, inoltre, cereali e legumi coltivati sin dai tempi di Ötzi: orzo, farro piccolo, farro grande, lenticchie, piselli, fave, papaveri, lino e altre specie da raccolto o coloranti¹⁶.

4 – A Pozzuolo nel Friuli (UD), sulla base dei dati ottenuti dallo scavo del sito Neolitico di Sammardenchia, gli archeologi del gruppo di ricerche storiche Aghe di Poç coordinati dall'archeologo Andrea Pessina, da qualche anno tentano di replicare la modalità di coltivazione nel Neolitico attivando numerosi progetti di didattica con le scuole che hanno incluso due campi sperimentali (di 2 m x 5 m e 1 m x 5 m) in cui sono stati coltivati orzo (*Hordeum vulgare* L. 1753 var. *kezibia*), frumento tenero (*Triticum aestivum* L. var. *pandas*), farro (*Triticum dicoccum* L.) e spelta (*Triticum spelta* L. var. *altgold rotkorn*), forniti dall'Istituto Sperimentale per la cerealicoltura di Sant'Angelo Lodigiano (LO).

Inoltre, un'ulteriore collaborazione con l'Istituto Professionale per l'Agricoltura e l'Ambiente di Pozzuolo del Friuli ha permesso lo studio botanico delle sementi condotto nei laboratori e nelle serre del medesimo Istituto, attraverso l'utilizzazione, tra le altre, di tecnologie di microscopia digitale per lo studio e l'analisi della germinabilità e la prova di coltivazione in vaso. Gli alunni hanno potuto sperimentare personalmente le attività di raccolta dei frutti spontanei e di erbe da intrecciare, di costruzione di essenziali strumenti in selce e in legno; hanno successivamente dissodato con questi attrezzi un terreno e realizzato due campi (di cui uno di controllo) per la coltivazione dei grani misti. Utilizzando tecniche e materiali congrui all'epoca indagata, hanno quindi curato la semina e la cura del campo a cui ha fatto seguito la mietitura. A tutte queste attività tecnico-pratiche, si sono aggiunte anche quelle digitali con la realizzazione di una ricostruzione multimediale dell'evoluzione paesaggistica del territorio dal Neolitico ai giorni nostri, come conseguenza della nascita e dello sviluppo dell'agricoltura¹⁷.

5 – Si ha, infine qualche notizia di attività sperimentali relative al Neolitico presso il parco archeologico di Travo (PC)¹⁸ e presso il parco del Livelet (TV)¹⁹ entrambi

¹⁵ Comunemente noto come Ötzi, come fu soprannominato da un giornalista che coniò un vezzeggiativo derivandolo dal luogo del ritrovamento, Ötztal nel Tirolo del Nord.

¹⁶ Per approfondire, si veda: <https://www.archeoparc.it/it/visita/da-vedere/> (ultima consultazione il 19 dicembre 2019).

¹⁷ Per saperne di più: http://www.aghedipoc.it/index.php?option=com_content&view=article&id=43&Itemid=231 (ultima consultazione il 19 dicembre 2019).

¹⁸ Per conoscere meglio questa realtà si può consultare il sito: <http://www.archeotravo.com/archeotravo-parco-museo-archeologico-ricostruzione> (ultima consultazione il 19 dicembre 2019).

¹⁹ Per maggiori informazioni, si consulti il sito <https://www.parcolivelet.it/il-parco/il-villaggio-palafitticolo/> (ultima consultazione il 19 dicembre 2019).

con spazi riservati a coltivazioni sperimentali, ma presumibilmente destinati più ad una funzione didattica che ad un uso prettamente sperimentale.

4.3.4 – La preistoria: ricerche sugli alimenti – età del Bronzo.

1 – Nell’ambito delle ricerche condotte nell’abitato dell’età del bronzo di Solarolo (RA) dall’Università di Bologna ‘20 è stata realizzata una sperimentazione di coltivazione dei cereali con lo scopo di approfondire le problematiche della gestione economica ed in particolare della produttività agricola antica (fig. 9). La coltivazione di sementi geneticamente non modificate, quindi il più possibile analoghe a quelle di età protostorica, ha permesso agli studiosi di affrontare la discussione sui vari aspetti tecnici, metodologici ed etnoarcheologici dell’agricoltura nell’età del Bronzo. Inoltre, nell’ambito del laboratorio di archeologia sperimentale è stato



Figura 9: Abitato dell’età del Bronzo di Solarolo (RA), la preparazione del terreno con solchi distanziati (da CARRA, CATTANI, DEBANDI 2012, p. 8, fig. 6-a).

realizzato anche un modulo dedicato alla coltivazione sperimentale dei cereali con l’obiettivo di verificare le problematiche relative alla produzione agricola nell’età del bronzo, dalle modalità di semina e di mietitura fino alla conservazione delle derrate (CARRA, CATTANI, DEBANDI 2012).

2 – Gli scavi nella collinetta di Montale (MO), iniziati nella seconda metà dell’800 e ripresi dopo oltre un secolo nel 1996, hanno portato alla luce i resti di una terramara²¹. Dopo le campagne di scavo e studio, l’area degli scavi è stata resa visitabile in uno spazio museale compatibile con il paesaggio naturale e storico circostante. Nel settore all’aperto del museo sono state impiantate le colture sperimentali di alcune delle piante documentate dagli stessi scavi archeologici: cereali (compresi avena, segale e miglio), legumi (favino, lenticchia, cicerchia, piselli) e lino. Inoltre, gli abbondanti ritrovamenti di reperti botanici hanno fornito informazioni utili per ricostruire l’aspetto del territorio di Montale nei secoli a cavallo del II millennio a.C.²².

3 – I reperti lignei relativi all’arcieria rinvenuti alla fine degli anni ‘90 nella palafitta di Fiavè²³ sono stati studiati con attenzione nell’ambito di alcune ricerche di tipo funzionale e sperimentale. In una prima fase il lavoro ha riguardato le principali problematiche relative all’arcieria nell’età del bronzo del nord Italia; successivamente si è proceduto ad una nuova analisi dei reperti mirata al miglioramento della conoscenza delle tecniche di fabbricazione e di uso venatorio dell’arco e delle frecce. La fase sperimentale ha comportato la realizzazione delle repliche dei reperti, le prove di tiro e alcune osservazioni in merito (fig. 10). Dalle indagini condotte è stato ragionevolmente possibile supporre che l’arco in corniolo di Fiavè sia stato realizzato probabilmente con legno non stagionato, per ottenere un’arma perfettamente efficiente in poche ore di lavoro (BELLINTANI, BENINI, GONZALES 2003).

²⁰ In particolare, sono stati avviati uno scavo stratigrafico e un Laboratorio di Archeologia Sperimentale presso il Dipartimento di Archeologia dell’Università di Bologna.

²¹ Nei primi decenni dell’ottocento il nome “terramare” era utilizzato per indicare cave di terriccio organico scavate entro basse collinette, molto frequenti nel paesaggio della pianura padana. Le collinette non avevano un’origine naturale e il terreno che le costituiva, spesso venduto per concimare i campi, era ricco di resti archeologici. Per lungo tempo questi resti furono attribuiti ad abitati o necropoli di età romana o celtica. Solo quando in Italia cominciarono ad intensificarsi le ricerche scientifiche di preistoria, ci si rese conto che la vera origine di queste collinette era attribuibile a villaggi dell’età del bronzo e da allora il termine terramara fu utilizzato dagli archeologi per indicare questi abitati.

²² Per conoscere meglio questa realtà museale: <http://www.parcomontale.it/it/il-parco-archeologico/museo-allaperto> (ultima consultazione 19 dicembre 2019).

²³ Nello specifico, si trattava di un arco e alcune aste di freccia.



Figura 10: Realizzazione di una replica dell'arco di Fiavè. Foto: Ornella Michelin (archivio Sopr.Arch.TN) (da BELLINTANI, BENINI, GONZALES 2003, p. 183, fig. 7).

4.3.5 – La Preistoria: ricerche sulla cucina – età del Ferro.

1 – La collaborazione attivata all'inizio del secondo decennio del XXI secolo, tra il Dipartimento di Beni Culturali e il laboratorio di chimica organica del Dipartimento di Scienze e Tecnologie Biologiche ed Ambientali (Di.S.Te.B.A.) dell'Università del Salento ha dato vita a un ampio progetto di ricerca sull'alimentazione antica che ha affrontato, come primo obiettivo, lo studio e l'analisi funzionale dei contenitori ceramici provenienti da contesti archeologici diversi (in particolare dell'età del Ferro). Attraverso questo tipo di studi è, infatti, possibile, contribuire alla ricostruzione delle modalità di preparazione e consumo di cibo nell'antichità. Tra i primi obiettivi è da menzionare l'applicazione della gas cromatografia associata alla spettrometria di massa per identificare i residui organici

all'interno di contenitori utilizzati per l'alimentazione umana.

Per raggiungere gli obiettivi generali sono stati impiegati, in una delle fasi del progetto, alcune riproduzioni di manufatti ceramici. Per simulare l'uso di un contenitore ceramico nell'antichità sono state eseguite diverse prove in laboratorio utilizzando recipienti porosi modellati a mano – sul modello di quelli rinvenuti nei contesti di riferimento – e cotti a circa 900°. I vasi sono stati realizzati presso il laboratorio di archeologia sperimentale del Dipartimento di Beni Culturali dell'Università del Salento. Dentro i contenitori, pertanto, è stata effettuata la cottura di alimenti (fig. 11) ritenuti importanti fonti di nutrimento nell'antichità come riportato anche dalle fonti letterarie ed etnografiche: ruminanti, equidi, conigli, latte e legumi. La bollitura è durata per circa due ore all'interno dei contenitori ceramici. Oltre a fornire preziose indicazioni sulle modalità di campionamento delle ceramiche antiche gli esperimenti di cottura sono serviti principalmente a ottenere dei riferimenti gas cromatografici dei *bio-markers* delle singole sostanze organiche (NOTARSTEFANO 2012).



Figura 11: Prove di cottura su recipienti dell'età del ferro riprodotti sperimentalmente (Notarstefano 2012, p. 42).

4.3.6 – La preistoria: ricerche sugli alimenti – Altri studi.

1 – Agli inizi degli anni 2000, presso l'Università La Sapienza di Roma, sono stati effettuati alcuni esperimenti archeologici (da parte di M. Massussi) di lancio con propulsori preistorici ricostruiti in base a confronti e modelli etnografici di provenienza australiana. Il fine ultimo di questa sperimentazione non era quello di indagare direttamente le strategie di caccia degli uomini della preistoria; si trattava, infatti, di esperimenti funzionali alla messa a punto un database utilizzato per l'archiviazione dei dati etnografici da poter utilizzare per le riproduzioni sperimentali di cui servirsi per ricostruire gli usi alimentari della preistoria (MASSUSSI, LEMORINI 2003).

2 – Numerosi sono, ormai da anni, gli studi di Vittorio Brizzi²⁴ sull'arco preistorico e sulla sua funzionalità (BRIZZI 2006) che sono serviti per la corretta interpretazione di rinvenimenti archeologici in diversi contesti territoriali: dall'arco alpino alla Sardegna. La sperimentazione balistica tradizionale, che mirava a verificare i risultati degli impatti sui proiettili litici da utilizzare per il raffronto con materiali archeologici, è sempre stata effettuata mediante tiri su carcasse o bersagli sostitutivi collocati a distanza variabile (comprese tra i 10 e i 20 m).

Questa pratica evidenzia alcuni limiti dal momento che non sono mai stati considerati gli impatti dovuti a tiri effettuati a breve distanza, ove la meccanica vibrazionale della freccia all'impatto genera fratture ritenute di solito incidentali. Inoltre, in secondo luogo, finora, non si è quasi mai tenuto conto delle modificazioni che intervengono nel proiettile durante le fasi successive all'impatto sul bersaglio vivo causate, per esempio, dalla fuga dell'animale colpito, dal trasporto della carcassa e dalle operazioni di rimozione del proiettile (BRIZZI, LOI 2012). I protocolli sperimentali adottati non sono mai stati compiutamente omologati e alcuni elementi fondamentali, ad esempio i criteri che definiscono una solida unione tra asta del proiettile e armatura, non sono mai stati fissati in modo univoco. Di recente, l'esame di un campione di reperti archeologici rinvenuti nel sito Neolitico di Monte Santa Vittoria, in Sardegna, ha permesso agli studiosi di rilevare come gli indici diagnostici macroscopici sulle punte di proiettile, considerati validi dalla letteratura, potrebbero essere integrati con quelli provenienti dall'applicazione dei protocolli sopracitati (BRIZZI, LOI 2010). Come è ovvio, questo tipo di studi aumenta di molto la nostra

conoscenza delle tecniche di caccia a scopo alimentare utilizzate nella preistoria.

4.3.7 – L'età classica: ricerche sugli alimenti – Età romana.

1 – Una ricerca indipendente ma nata comunque nell'ambito delle Università del Salento e quella di Messina, si è occupata di studiare l'impiego dello zolfo nell'agricoltura romana. Lo zolfo, infatti, era una delle

principali materie prime commercializzate nel periodo romano. L'elevata richiesta doveva incoraggiare la produzione dell'industria mineraria presente nel territorio della città di Agrigento. Per avere una stima approssimativa del fabbisogno di zolfo di un vigneto, gli autori della ricerca hanno tentato di riprodurre la ricetta di Catone per una miscela di zolfo, usata come insetticida. Infatti, nel *De agri cultura*²⁵ (95) catoniano è possibile trovare la ricetta esatta per produrre una miscela usata sulle viti per sconfiggere un particolare tipo di insetto. I risultati della sperimentazione hanno permesso di valutare un fabbisogno di zolfo stimabile in circa 250 kg per ettaro. Da questi dati sperimentali, quindi, risulta abbastanza evidente che la richiesta di zolfo doveva essere molto consistente, tanto quanto quella del bitume, soprattutto dalle zone con maggiore produzione di vino. Oltre a questo è stato possibile conoscere alcune tecniche usate dai viticoltori romani per la salvaguardia dei vigneti contro i parassiti e che garantivano loro una migliore produzione di uva da vino (ZAMBITO, SPECIALE, 2017).

2 – Alla fine degli anni '90, nel parco archeologico di Pompei presero vita alcuni esperimenti di coltivazione della vigna nell'ambito urbano della cittadina distrutta dall'eruzione del Vesuvio nel 79 d.C.. Sebbene lontane dalla moderna e codificata prassi sperimentale in archeologia, tra queste esperienze iniziali possiamo annoverare i tentativi di recupero e reimpianto delle vigne urbane della cittadina campana, reso possibile grazie al grandioso e pregevole studio sui giardini – le vigne in particolare – della città vesuviana di W. Jashemsky (JASHEMSKY 1979). Infatti, dopo un puntuale e ben documentato scavo archeologico avvenuto negli anni '60, è stato possibile, in questo caso con l'ausilio di aziende private, reimpiantare una vigna nei pressi dell'anfiteatro²⁶. Qui, con le stesse tecniche di coltivazione precedenti alla grande eruzione, ovvero l'elevata densità di impianto, filari sorretti da pali in legno piantati esattamente sulle impronte dei paletti rintracciate in corso di scavo e individuate per mezzo di calchi in gesso, sono stati impiantati alcuni vitigni autoctoni e ogni anno si tiene una vendemmia aperta al pubblico (CARBONNEAU, ROTUNNO 2000). Oltre agli

²⁴ Dell'Università di Ferrara e membro di *Paleoworking*, una rete di laboratori dedicati alla ricerca, didattica e divulgazione dell'archeologia attraverso lo studio e la riproduzione di tecnologie primitive.

²⁵ Scritto intorno alla metà del II secolo a.C.

²⁶ *Regio II, insula V.*

aspetti didattici e divulgativi, questi studi hanno consentito, soprattutto, di verificare l'affidabilità di quanto riportato dalle fonti antiche. Questi dati possono essere, quindi, utili come ausilio nelle sperimentazioni archeologiche sia sulle tecniche agricole sia per studiare i procedimenti di preparazione di pietanze e bevande particolari come il vino.



Figura 12: La piccola vigna 'romana' sperimentale che sorge alle pendici orientali dell'Etna.

3 – A partire dal 2013, dalla collaborazione tra la cattedra di Metodologia, cultura materiale e produzioni artigianali nel mondo classico dell'Università di Catania e l'allora Istituto per i Beni Archeologici e Monumentali del Consiglio Nazionale delle Ricerche (IBAM-CNR)²⁷, ha preso il via un ampio progetto di ricerca sulla vitivinicoltura romana in Sicilia. Questo progetto, ispirato dalla lettura dell'agronomo romano Columella, ha l'obiettivo generale di migliorare la conoscenza del ciclo di produzione del vino nel mondo romano (in particolare nel periodo compreso tra il I sec. a.C. - II secolo d.C.) dal momento che, tuttora, non esiste in Italia e nel mondo, uno studio che ne analizzi – soprattutto dal punto di vista sperimentale – l'intero processo produttivo.

In una prima fase sono state indagate sperimentalmente le tecniche di piantumazione messe in atto in un piccolo vigneto impiantato alle pendici dell'Etna in territorio di Mascali (CT) (fig. 12). Pratiche e tecniche atte a riprodurre, in questa fase, le modalità di impianto di un vigneto della prima età imperiale romana. Tra le altre cose, grazie alle istruzioni dell'agronomo Columella è stato possibile individuare, ricostruire e impiegare

numerosi attrezzi agricoli (INDELICATO 2014, INDELICATO, MALFITANA, CACCIAGUERRA 2017).

In una seconda fase, invece, è stato approfondito lo studio dell'enologia dei romani (cioè l'insieme di operazioni che trasformavano l'uva in vino). Le strutture necessarie per questi processi, infatti, erano una parte importante nelle fattorie e ville romane. A partire dall'analisi dei resti scavati in numerosi siti in Italia è stato possibile ricostruire varie fasi della lavorazione. Inoltre, le analisi condotte su materiali ceramici provenienti da alcuni siti produttivi hanno consentito di riprodurre le tecniche di rivestimento dei vasi vinari e valutarne efficacia e impatto sulla produzione e sul gusto del vino. I dati archeologici, ancora una volta, sono stati integrati con le indicazioni dei testi degli agronomi romani. A partire da tutti questi dati, infine, è stato preparato un protocollo sperimentale di vinificazione e, successivamente, è stato avviato, nel settembre 2017, un esperimento di prima generazione (pilota) che ha prodotto il primo vino romano (INDELICATO 2017, INDELICATO c.s.) (fig. 13). Questo esperimento pilota sarà la base di successive ricerche che sono ancora in atto.

4.3.8 – L'età classica: ricerche sulla cucina – Età romana.

1 – A partire da una precedente ricerca archeologica tradizionale sulle anfore di epoca romana di Adria e sul contenuto che trasportavano, grazie alla collaborazione della Soprintendenza Archeologica del Veneto e del Centro Didattica (CeDi) Beni Culturali di Rovigo, l'archeologa Alessandra Toniolo, agli inizi del XXI secolo, ha potuto studiare e mettere a punto alcune ricette e alcuni procedimenti di epoca romana soprattutto con intento didattico non tralasciando, tuttavia, l'indagine sugli aspetti alimentari e socio-economici connessi al consumo di cibo nel mondo romano (TONIOLO 2000, TONIOLO 2003).

²⁷ Oggi divenuto Istituto di Scienze del Patrimonio Culturale (ISPC-CNR).



Figura 13: I due piccoli recipienti ceramici utilizzati nell'esperienza pilota di vinificazione secondo le tecniche romane.

2 – Nel 2003, grazie alla collaborazione tra ricercatori italiani indipendenti e l'Università di Exeter, in Inghilterra, è nata una ricerca sperimentale sul *garum*, la tipica salsa di pesce di epoca romana la cui produzione, oltre ad aver avuto un ruolo fondamentale nella cucina, ha sicuramente avuto un altissimo impatto socio-economico. In questa ricerca, dopo una breve descrizione della salsa e della sua storia e dopo un *focus* sull'importanza di questa pietanza nella cucina romana, gli autori hanno tentato un esperimento preliminare basato su una ricetta di un autore tardo antico. La fonte utilizzata proviene da una raccolta di opere di carattere vario realizzate in epoca medievale; il suo presunto autore è *Gargilius Martialis* il cui nome è citato anche da altri autori moderni che si sono occupati della medesima materia nel passato. Egli fu uno scrittore attivo nel III secolo d.C. ricordato per la sua opera principale il *De*

medicina et de virtute herbarum che non ci è pervenuta integra ma di cui si trovano ampi estratti in altre opere (la più completa è nel IV libro della cosiddetta *Medicina Plinii* un'anonima raccolta latina di rimedi medici risalenti agli inizi del IV secolo d.C.). L'esperimento, eseguito seguendo puntualmente la fonte, è parzialmente riuscito, dal momento che gran parte del *garum* ottenuto è andato a male (probabilmente per un problema di gestione della temperatura o per una sbagliata concentrazione degli ingredienti), tuttavia ha contribuito a gettare nuova luce su questa salsa, onnipresente nella cucina romana (COMIS, RE 2003).

4 – Un'ulteriore esperienza ha avuto luogo all'interno di più ampie ricerche archeobotaniche condotte per diversi anni dal laboratorio di ricerche applicate dell'allora Soprintendenza Archeologica di Pompei – diretto dalla compianta biologa ambientale Annamaria Ciarallo. Nel parco archeologico di Pompei nel 2012 è stata effettuata una piccola sperimentazione per verificare la veridicità di quanto riportato in alcune fonti classiche e, soprattutto, dall'iconografia tipica di Dioniso con il capo cinto di corone di edera. Alcuni autori latini²⁸ infatti citano l'uso delle stesse corone e foglie di edera come rimedio per assorbire i fumi dell'alcool. All'epoca le conoscenze empiriche dei viticoltori romani avevano portato a ritenere, infatti, tra le altre cose, che il legno di edera assorbisse il vino e non l'acqua e, pertanto, si utilizzavano dei recipienti in questo materiale per verificare che il vino non fosse annacquato. Sono stati quindi riprodotti dei recipienti utilizzando il legno di questa pianta è stato possibile verificare la veridicità delle conoscenze riportate degli autori antichi (CIARALLO 2012).

Grazie a questo piccolo esperimento è stato possibile, quindi, riportare alla luce, dopo parecchi secoli, un semplice metodo per la verifica della qualità del vino che, sicuramente, doveva essere molto usato dai venditori e compratori di vino nel mondo romano.

4.3.9 – Il Medioevo: ricerche sugli alimenti.

1 – Un protocollo di intesa tra vari enti locali, fondazioni, banche e enti di ricerca – tra i quali era capofila l'Università di Siena – ha ideato e messo in pratica il progetto *Senarum Vineae*, conclusosi nel 2012. Questo prevedeva la ricostruzione del paesaggio urbano di Siena caratterizzato, specialmente in età medievale,

²⁸ Catone, *De agri cultura*, III; Plinio il vecchio, *Naturalis Historia*, XIV, 89, 137 e 144; XXIII, 42.

dagli *horti conclusi* nei conventi dove, ancora oggi, sopravvivono alcuni vigneti. Questi ultimi sono remoti testimoni di un grande patrimonio di biodiversità vegetale sul quale si sono costruiti secoli di storia dell'alimentazione cittadina e, in particolare, del vino senese. Il progetto ha cercato di ricomporre una storia della viticoltura praticata per secoli dentro le mura della città di Siena, ma che si è interrotta negli ultimi sessant'anni con l'avanzare dell'agricoltura meccanizzata e dell'omologazione del gusto e del paesaggio. I ricercatori si sono pertanto impegnati nel recupero di antichi vitigni, di forme tradizionali di coltivazione per instaurare un rapporto con il paesaggio agrario circostante e con l'idea di produrre un vino della città. Il progetto è culminato nel marzo 2012 con la piantumazione di una vigna antica presso l'Orto de' Pecci, un antico parco urbano della moderna Siena (CIACCI, GIANNACE 2012). In questa vigna hanno trovato posto le antiche varietà di vite che è stato possibile selezionare grazie ad un lavoro di mappatura del genoma delle viti utilizzate oggi in Toscana.



Figura 14: Studio della "chaîne opératoire" della pigiatura e spremitura dell'uva: prova sperimentale effettuata all'interno di un palmento rupestre (Loi 2015).

2 – Alla metà del 2019, nel parco archeologico di Poggibonsi (SI), è iniziato un progetto di archeologia sperimentale dedicato all'agricoltura dell'Altomedioevo. Si tratta del progetto *Orto di Gottfried* che è una tesi di laurea magistrale dell'Università di Siena curata dallo studente Matteo Trivella. L'idea nasce dal progetto coevo denominato *P.O.T.A. Project*

(Prototipo di Orto con Tecniche Altomedievali), il quale si pone l'obiettivo di studiare argomenti di agricoltura altomedievale su vasta scala. L'orto diviene quindi il primo tema che si svilupperà attraverso la metodologia dell'archeologia sperimentale e con gli obiettivi dell'archeologia pubblica²⁹. Esso è in fase di realizzazione nell'Archeodromo di Poggibonsi, in cui è stata ricostruita la *curtis* carolingia del IX-X secolo, nelle forme in cui sembra essere attestata negli scavi archeologici della cittadina di Poggibonsi (VALENTI 2015).

4.3.10 – Ricerche diacroniche

1 – I pressoi litici della Sardegna costituiscono una parte fondamentale della filiera produttiva del vino nell'antichità sarda. Considerati spesso reperti meno nobili di altri, questi manufatti hanno goduto nel passato, nell'isola, di scarso interesse scientifico. Inoltre, gli esemplari giunti fino a noi, il più delle volte lacunosi e scollegati dal contesto di provenienza, pongono notevoli difficoltà di interpretazione tipologica e di datazione. Per tentare di fare chiarezza su questo argomento, presso l'Università di Sassari è nato un progetto di ricerca volto principalmente alla definizione di un repertorio tipologico-funzionale dei pressoi litici in particolare attraverso metodi di indagine quali l'archeologia sperimentale, l'etnoarcheologia e l'archeologia della produzione. I dati di questo lavoro, portato avanti, come accennato, anche con tecniche di archeologia sperimentale, hanno consentito di aprire nuovi scenari di interpretazione di questi manufatti presenti non solo in Sardegna ma anche in tutto il bacino del Mediterraneo (LOI 2015, LOI 2017) (fig. 14). Infatti l'impiego dei palmenti non ha avuto sempre un'interpretazione univoca da parte degli studiosi, e anche se la funzione di spremitura dei grappoli d'uva e di pressatura delle vinacce sembra la più accreditata, nel corso degli anni sono stati proposti altri usi anche eterogenei quali, ad esempio, la lavorazione delle canapa/lino e la concia naturale delle pelli. Attraverso vari progetti di archeologia sperimentale si è cercato di verificare la fattibilità di queste produzioni in alcuni impianti sardi (LOI 2018).

²⁹ Per maggiori informazioni su questo progetto ancora in divenire, si può consultare il sito: <https://www.facebook.com/Orto-di-Gottfried-876181339418071/> (ultima consultazione 20 dicembre 2019)

5. Conclusioni

Questa breve panoramica sulle esperienze italiane per lo studio sperimentale dell'alimentazione umana ci permette di fare alcune brevi considerazioni conclusive. Da un lato, c'è sicuramente una certa distanza dalle parole sopra citate (BELLINTANI *et alii* 2003, p. 84) che relegavano – senza alcun tipo di malafede sia chiaro – questo tipo di ricerche a un ambito poco convenzionale e quasi a-scientifico. Da un altro lato è possibile notare invece come, tra le esperienze citate, soltanto pochissime siano consapevolmente interessate allo studio dei comportamenti alimentari umani nella storia mentre la stragrande maggioranza degli studi si occupa di alimentazione solo in modo, per così dire incidentale. Ad esempio gli studi di litotecnica o di balistica hanno altre finalità, gli studi sui rivestimenti ceramici indagano altro, gli studi di archeobotanica e archeozoologia spesso sono finalizzati a caratterizzare più gli aspetti economici. Infine, *last but not least*, come accennato sopra, sono del tutto assenti, in questo filone di indagine, alcuni contesti storici e alcune popolazioni che hanno abitato la nostra penisola nella storia.

In contrasto con quanto emerso da questa breve analisi, da qualche tempo ormai si assiste nel nostro paese alla ripresa di interesse verso il mondo contadino e dei suoi ritmi nonché la riscoperta della natura e dei suoi frutti. Queste sensibilità si stanno sempre più consolidando e imponendo come dati interessanti nell'orizzonte culturale moderno. Si assiste a un vero e proprio "ritorno al luogo e al tempo delle origini" (GALASSO 2016, p. 95). In questo processo il cibo riveste una funzione sempre più rilevante. La cucina, infatti, è uno dei sistemi culturali giunti fino a noi con una storia e una serie di valori simbolici particolarmente ricche. Così l'uomo contemporaneo, riappropriandosi delle pratiche e dei saperi gastronomici, intende trovare il modo per inventarsi e rivivere la comunità stessa. Riscoprendo la cucina contadina e le ricette della tradizione, tenta di recuperare la storia e i prodotti della terra, che crescono con il ritmo delle stagioni, ricostruendo i frammenti sparsi dei ritmi alimentari di un mondo contadino ancora legato alla natura.

In questo complesso di simboli, la ricerca su alimenti e cucina dell'antichità può divenire quindi un potente strumento che permette all'individuo di ancorarsi alla tradizione, ritrovando nei sapori del passato e nei prodotti locali, tratti affettivi, identitari e generatori di comunità e – per tornare all'analisi dei bisogni con cui è

stato aperto questo saggio: "una cucina volta più ad alimentare i bisogni simbolici dell'uomo contemporaneo che quelli fisiologici" (GALASSO 2016, p. 96). In parole povere, i prodotti tipici possono essere letti, al giorno d'oggi, non tanto dal punto di vista nutrizionale ma quanto come simboli locali di storia, tradizioni e costumi, che diventano fonte di attrazione turistica. Per questo i prodotti tipici, il turismo enogastronomico, e l'agriturismo possono rappresentare una risorsa per lo sviluppo socio-economico di un territorio.

Nonostante questo rinnovato interesse della nostra società civile verso le tematiche del cibo e della storia gastronomica, nel nostro paese si accusa ancora un certo ritardo nell'affrontare con un approccio sperimentale sistematico e organizzato, a livello accademico, l'archeologia dell'alimentazione. Volendo trovare le motivazioni di questo ritardo si può supporre che vi siano ancora delle difficoltà nel pensare e costruire i *team* multidisciplinari di cui, come si è visto, l'archeologia dell'alimentazione è obbligata a servirsi per la sua stessa multiforme natura. L'utilizzo di un solo campo d'indagine, non solo non giova per ottenere risultati utili alla comprensione del cibo del mondo antico, ma rende le ricerche poco utili anche per successivi sviluppi.

L'auspicio è che questo breve saggio e questa nuova rivista, che nasce anche grazie all'intraprendenza e alla competenza di alcuni giovani archeologi italiani, possano essere un nuovo punto di partenza anche per i ricercatori delle numerose discipline citate e non solo per gli archeologi. A questo scopo si è cercato di riunire la gran parte delle ricerche archeologiche sperimentali italiane sull'alimentazione umana comprendendo anche quelle che, a prima vista, sembrano parlarci di altro.

Bibliografia

- BELLINTANI P., BENINI S., GONZALEZ O. P. 2006, *L'arco e le frecce dell'abitato palafitticolo di Fiavè. Indagine sperimentale su aspetti ricostruttivi e funzionali*, in BELLINTANI P., CAVULLI F. (a cura di), *Catene operative dell'arco preistorico*. Incontro di archeologia sperimentale, San Lorenzo in Banale e Fiavé (TN) 30 agosto-1 settembre 2002, Trento, pp. 167-200.
- BELLINTANI P., GUIDI A., CHELIDONIO G., LONGO L. 2003, *Archeologia sperimentale nell'archeologia italiana*, in BELLINTANI, MOSER 2003, pp. 77-95.
- BELLINTANI P., MOSER L. (a cura di), 2003, *Archeologie sperimentali: metodologie ed esperienze fra verifica, riproduzione, comunicazione e simulazione*. Atti del convegno, Comano Terme-Fiavè, 13-15 settembre 2001, Trento.
- BOLDRINI M. 2015, *L'eterno medioevo del Terzo Millennio*, in "l'Unità", 28 agosto 2015, p. 18.
- BOUDREAU L. 1894, *Études d'histoire générale. Histoire de l'alimentation*, Paris, 1894.
- BRIZZI V. 2006, *Dinamica dell'arco e balistica della freccia preistorica*, in BELLINTANI P., CAVULLI F. (a cura di), *Catene operative dell'arco preistorico*. Incontro di archeologia sperimentale, San Lorenzo in Banale e Fiavé (TN), 30 agosto-1 settembre 2002, Trento, pp. 67-107.
- BRIZZI V., LOI C. 2010, *Ipotesi interpretative sull'industria litica del Monte S. Vittoria - Neoneli (Or)*, in LUGLIÈ C. (a cura di) *L'ossidiana del Monte Arci nel Mediterraneo. Nuovi apporti sulla diffusione, sui sistemi di produzione e sulla loro cronologia*, Atti del 5° Convegno Internazionale, Pau, Italia, 27-29 Giugno 2008, Ales, pp. 235-254.
- BRIZZI V., LOI C. 2012, *Nuovi approcci sperimentali per l'interpretazione delle macrofratture nelle punte di proiettile litiche*, Atti della XLIV Riunione scientifica: la preistoria e la protostoria della Sardegna: Cagliari, Barumini, Sassari 23-28 novembre 2009, Firenze, pp. 1183-1188.
- CARBONNEAU A., ROTUNNO R. 2000, *Reconstitution du vignoble de Pompéi*, in "Pallas", 53, pp. 135-140.
- CARRA M., CATTANI M., DEBANDI F. 2012, *Coltivazioni sperimentali per una valutazione della produttività agricola dell'Età del Bronzo nell'area padana*, in "IpoTESI di Preistoria", 5, n. 1, pp. 79-100.
- CAVULLI F. 2003, *Sottostrutture antropiche di età neolitica: contributo all'analisi interpretativa*, in BELLINTANI, MOSER 2003, pp. 427-435.
- CIACCI A., GIANNACE M. 2012, *Senarum Vineae. Il paesaggio urbano di Siena. Forme di recupero e valorizzazione dei vitigni storici*, Siena.
- CIARALLO A.M. 2012, *La vite e il vino a Pompei*, in DI PASQUALE G. (a cura di), *Vinum Nostrum. Arte, scienza e miti del vino nelle civiltà del Mediterraneo antico*, Catalogo della Mostra, Firenze (20 luglio 2010-30 aprile 2011), Firenze, pp. 182-191.
- COLES J. 1981, *Archeologia Sperimentale*, Milano, 1981.
- COMIS L., RE C. 2009, *The archaeology of Taste: Gargilius Martialis's Garum*, in "EuroREA", 6, pp. 33-38.
- CRISTIANI E. 2001, *Manifattura ed uso di strumenti in materia dura animale del Paleolitico superiore italiano: il caso di Grotta Barbara (Circeo, LT) e della Grotta delle Settecannelle (Ischia di Castro, VT)*, Tesi di Laurea, Università di Roma La Sapienza, A.A. 2000-2001.
- CROVETTO C., FERRARI M., PERETTO C., LONGO L., VIANELLO F. 1994, *The carinated denticulates from the Paleolithic site of Isernia La Pineta (Molise, Central Italy): tools or flaking waste? The results of the 1993 lithic experiments*, in "Human Evolution", 9, 3, pp. 175-207.
- DALMERI G., GRIMALDI S. 2006, *Osservazioni sperimentali sulle punte di freccia del Mesolitico antico in Trentino*, in BELLINTANI P., CAVULLI F. (a cura di), *Catene operative dell'arco preistorico*. Incontro di archeologia sperimentale, San Lorenzo in Banale e Fiavé (TN) 30 agosto-1 settembre 2002, Trento, pp. 109-140.
- FERLISI D., IOVINO M.R., MAGNANO G., VELLA M. 2003, *Agricoltura nel Neolitico: la sperimentazione*, in BELLINTANI, MOSER 2003, pp. 437-440.

- FLANDRIN J. L., MONTANARI M. 1997, *Storia dell'Alimentazione*, Roma.
- GALASSO L. 2016, *Tra immaginario e prodotto tipico: nuove relazioni tra cibo, tradizione e comunità locali*, in "Antrocom – On Line Journal of Anthropology", 1 2-1, 2016, p. 93-102.
- GIANNICCHEDDA E. 2006, *Uomini e cose*, Bari.
- GIANNITRAPANI E., SIMONE L., TINÈ S. (a cura di), 1990, *Interpretazione funzionale dei "fondi di capanna" di età preistorica*. Atti del seminario di archeologia sperimentale, Milano, 29-30 aprile 1989, Genova.
- INDELICATO M. 2014, *Archeologia del vino in Italia: un esperimento siciliano*, Tesi di Laurea Magistrale in Archeologia, Università degli Studi di Catania, A.A. 2013-2014.
- INDELICATO M. 2017, *Coltivare la vite, produrre il vino: un approccio sperimentale e multidisciplinare allo studio della viticoltura della Sicilia romana*, Tesi di Diploma di Specializzazione in Archeologia Classica, Università degli Studi di Catania, A.A. 2016-2017.
- INDELICATO M. c.s., *Columella's wine: a Roman Enology experiment*, in "EXARC Journal", Issue 2020/1.
- INDELICATO M., MALFITANA D., CACCIAGUERRA G. 2017, *The archaeology of wine in Italy: a sicilian experiment*, in ALONSO R., CANALES D., BAENA J. (a cura di), *Playing with the time. Experimental archaeology and the study of the past*, Madrid, pp. 321-328.
- MARTIN OLIVERAS A. 2013, *The CELLA VINARIA Project and Archaeological Park (Teià, Maremse, Barcelona): A great experimental archaeology laboratory*, in F.W.F. FOULDS (a cura di), *Experimental Archaeology and Theory, Recent approaches to archaeological hypotheses*, Oxford, pp. 67-100.
- MONTANARI M. 1984, *Campagne Medievali. Strutture produttive, rapporti di lavoro, sistemi alimentari*, Torino.
- JASHEMSKY W.F. 1979, *The Gardens of Pompeii, Herculaneum and the Villas destroyed by Vesuvius*, New York.
- LELLI E. 2010, *L'agricoltura Antica. I Geoponica di Cassiano Basso*, Soveria Mannelli (CZ).
- LOI C. 2015, *I pressoi litici tra classificazione tipologica e indagine sperimentale*, Tesi di Dottorato in "Storia, letterature e Culture del Mediterraneo" (XXVIII ciclo), Università degli Studi di Sassari.
- LOI C. 2017, *Pressoi litici in Sardegna tra Preistoria e Tarda Antichità*, Roma.
- LOI C. 2018, *Vasche rupestri e tecniche di spremitura dell'uva. Nuove prospettive di ricerca*, in CROBU A., LOGIAS M. N. (a cura di), *Modolo. Il borgo, la sua storia, il suo territorio*. Atti del convegno di studi, Modolo (OR), 1 luglio 2017, Ghilarza (OR), pp. 97-108.
- LONGO L. 1994, *L'industria litica. L'analisi delle tracce d'uso*, in PERETTO C. (a cura di), *Le industrie litiche del giacimento paleolitico di Isernia La Pineta. La tipologia, le tracce di utilizzazione, la sperimentazione*, Campobasso, pp. 355-466.
- LONGO L., IOVINO M.R. 2003, *Archeologia sperimentale e analisi funzionale: ipotesi, verifiche e nuove interpretazioni*, in BELLINTANI, MOSER 2003, pp. 183-202.
- MANFREDINI A., CONATI BARBARO C., LEMORINI C.M., MUNTONI I. 2003, *Il laboratorio del museo delle origini dell'università di Roma "La Sapienza". Didattica e ricerca in alcuni esempi di archeologia sperimentale*, in BELLINTANI, MOSER 2003, pp. 241-251.
- MARCONE A. 1997, *Storia dell'Agricoltura Romana*, Roma.
- MARIOTTINI V., SALVADORI F. 2012, *Archeologia dell'alimentazione, dallo scavo open air allo studio dei reperti mobili, riflessioni metodologiche*, in REDI F., FORGIONE A. (a cura di), *VI Congresso Nazionale di Archeologia Medievale*. Atti del convegno, L'Aquila, 12-15 settembre 2002, Firenze, pp. 69-72.
- MASSUSSI M., LEMORINI C. 2003, *Un Data Base per l'Archeologia sperimentale: L'archiviazione dei dati etnografici per lo studio della tecnologia di caccia nelle società primitive*, in BELLINTANI, MOSER 2003, pp. 423-425.

NOTARSTEFANO F. 2012, *Ceramica e alimentazione. L'analisi chimica dei residui organici nelle ceramiche applicata ai contesti archeologici*, Quaderno 10 B.A.C.T., Bari.

OLLICH I., DE ROCAFIGUERA M., OCAÑA M., CUBERO C., AMBLÀS O. 2012, *Experimental Archaeology at L'Esquerda. Crops, Storage, Metalcraft and Earthworks in Mediaeval and Ancient Times*, *Archaeology, New Approaches* in OLLICH CASTANYER I. (a cura di) *Theory and Techniques*, <http://www.intechopen.com/books/>.

REYNOLDS P.J. 1992, *Crop Yields of the Prehistoric Cereal Types Emmer and Spelt: The Worst Option*, in *Prehistoire de l'Agriculture. Nouvelles approches Experimentales et Ethnographiques*, Monographie CRA, n. 6, CNRS, Parigi.

TONIOLO A. 2000, *La cucina degli antichi: esperienze e metodi nella realizzazione di alcune ricette culinarie di età romana*, in "Quaderni di Archeologia del Polesine", I, Stanghella (RO), pp. 311-326.

TONIOLO A. 2003, *Mangio quindi esisto... e tre ricette di epoca romana*, in BELLINTANI, MOSER 2003, pp. 473-478.

VALENTI M. 2015, *Archeodromo di Poggibonsi: tra archeologia pubblica e valorizzazione*, in "Bullettino Senese di Storia Patria", 122, pp. 215-241.

WILLCOX G. 1999, *Archaeobotanical significance of growing Near Eastern Progenitors of Domestic Plants at Jalès, France* in P. ANDERSON (a cura di), *Prehistory of Agriculture*, Monograph 40, University of California, Los Angeles, pp.103-117.

WOOD J. 2001, *Prehistoric Cooking*, Stroud.

WOOD J. 2009, *Tasting the Past*, Cheltenham.

ZAMBITO L., SPECIALE C. 2017, *Reproducing Cato: An Experimental Approach to a Sulphur Mixture*, in ALONSOR., CANALES D., BAENA J. (a cura di), *Playing with the time. Experimental archaeology and the study of the past*, Madrid, pp. 289-294.

Asce da lavoro, asce di prestigio, asce da combattimento. Ricerca e attività sperimentale sulla lavorazione della pietra verde nella Preistoria

Autore: Dino Delcaro*

* Centro di Archeologia Sperimentale di Torino. E-mail: d.delcaro@libero.it

Abstract

In seguito alle analisi effettuate su un grande numero di lame d'ascia e accessori vari in 'pietra verde', provenienti da siti neolitici dell'Italia nord-occidentale, il Centro di Archeologia Sperimentale di Torino ha sviluppato un vasto programma di esperimenti, iniziato con la costruzione di numerose lame d'ascia e ultimato con le prove di utilizzo dell'insieme manico-lama. Le asce sono state realizzate utilizzando materiali litici raccolti nei bacini idrogeologici delle Alpi occidentali, coerenti con i reperti analizzati.

Con queste sperimentazioni abbiamo potuto chiarire meglio: il processo produttivo, le tecniche, i tempi di lavorazione, l'efficacia e durata delle lame, le tracce di usura, l'importanza degli strumenti accessori utilizzati, fornendo anche alcune valutazioni di carattere ergonomico.

Le sperimentazioni sono improntate a una logica di *work in progress*, cioè in corso d'opera per poter aggiornare il bagaglio di conoscenze e osservazioni.

Upon analysis of a large number of axe blades and tools made of 'Green Stones' from Neolithic sites in North-West Italy, the Center of Experimental Archeology of Turin has worked out since 1983 a large program of experimental tests, from the reconstruction of axe blades to practical testing of handle-blade tools.

Replica were made using raw stone materials consistent with findings out of the hydro-geological basins of Western Alps. Such trials enable us to better explain production processes, manufacturing techniques and time, efficiency and span life of blades, sign of wear, relevance of complementary tools, thinking out as well ergonomic evaluations.

Our experimentations are to be seen as 'Work in Progress', since our findings always open to updates according to new data and observations.

Parole chiave: archeologia sperimentale, pietre verdi, onfacitite, giadeitite, asce levigate

Le asce in pietra verde. Una scelta obbligata

Le attività legate all'agricoltura e all'allevamento, a partire dal Neolitico antico in Europa, ha richiesto la disponibilità di grandi quantità di legname per edificare capanne di dimensioni sempre maggiori, per scavare piroghe, costruire mezzi di trasporto, nuove attrezzature ed aratri (figg. 1-3). Si trattava di una enorme mole di lavoro che poteva includere attività di

falegnameria, carpenteria e abbattimento di piante, che poteva essere svolta con strumenti da taglio, quali asce ed accette, che dovevano dimostrarsi più efficaci rispetto a quelle in selce scheggiata adoperate fino ad allora. Queste ultime, utilizzate nel Paleolitico superiore, nel Mesolitico e ancora durante la *facies* neolitica del Campignano (NOUGIER 1950, p. 115), erano adatte per il taglio di alberi da impiegare nella costruzione di capanne di piccole dimensioni (fig. 4), nella

realizzazione di attrezzature per uso domestico e di archi per la caccia. Prove sperimentali di utilizzo hanno evidenziato la fragilità delle asce in selce che possono comunque essere impiegate, con la dovuta cautela, nel taglio di legnami teneri (CHELIDONIO 1996, pp. 219-228). Le comunità preistoriche del nord Europa, disponendo di abbondanti scorte di selce di alta qualità, utilizzarono questo materiale per la costruzione di asce completamente levigate. La loro costruzione, vista l'elevata durezza della pietra (pari a 7 punti della scala di Mosh), richiedeva tempi di levigatura molto lunghi. Questa operazione veniva praticata utilizzando mole abrasive caratterizzate da analogo grado di durezza delle asce; i tempi potevano essere ridotti in base alla capacità degli operatori nel formare, tramite scheggiatura, l'abbozzo limitando così la quantità di materiale da asportare con la successiva levigatura (figg. 5-6) (IVERSEN 1956, pp. 36-41; BAGOLINI 1980 *et alii*, pp. 136; BARFIELD 1996, pp. 57-65).

La ricerca di nuovi materiali litici da utilizzare nella costruzione delle asce iniziò con prospezioni effettuate nelle zone più vicine agli abitati, individuando ad esempio basalti, dioriti, doleriti e glaucofaniti. Un momento importante fu il pieno riconoscimento delle grandi qualità delle cosiddette "Pietre Verdi", rocce metamorfiche ad alta densità (ρ 3-3,6) di cui fanno parte le eclogiti, le onfacititi e le giadeititi (COMPAGNONI *et alii* 2011, pp. 333-343).

Si tratta di rocce particolarmente tenaci, con una durezza di 6-6,5 punti della scala Mosh, e denominate in tal maniera per il colore verde dei cristalli che le compongono (GASTALDI 1869) (figg. 7-8); i principali bacini di approvvigionamento si trovano sul versante italiano delle Alpi occidentali (figg. 9-10) (CHIARI *et alii* 1996, pp. 51, 47-48).

In poco tempo le eccellenti qualità di questi materiali furono riconosciute e diffuse presso comunità neolitiche distanti diverse centinaia di chilometri dai bacini di approvvigionamento. L'apprezzamento delle qualità fisiche delle pietre verdi fu tale da farle diventare presto oggetto di intensi traffici commerciali con buona parte dell'Europa (BARFIELD 1981, pp. 27-51; PETREQUIN *et alii* 2005, p. 279).

Le asce realizzate in pietra verde, una volta levigate e lucidate, assumono un aspetto lucente di grande effetto, tale da far loro superare il semplice valore utilitaristico e diventare oggetti di prestigio (PETREQUIN *et alii* 2002 p. 87).

Le comunità neolitiche, pur di sfruttare al massimo questa importante materia prima, utilizzarono anche le più piccole schegge per produrre asce di ridotte dimensioni da impiegare nella costruzione di attrezzi in legno quali ad esempio aratri, picconi, falcetti, telai. Come proposto in diversi studi, l'immanicatura di asce così piccole doveva essere possibile interponendo fra l'ascia ed il manico una solida guaina ricavata da una sezione di un corno di cervo (BOQUET 1994, pp. 45-50; PETREQUIN 1984, fig. 27) (figg. 11-12).

Il programma sperimentale

Partendo dall'analisi di un gruppo di quattro reperti provenienti da raccolte di superficie a San Valeriano in Valle di Susa, nel 1989 si avviò la costruzione sperimentale di una prima serie di asce. Ognuno dei reperti in esame era stato abbandonato in differenti fasi di lavorazione, per cui è stato possibile ricostruirne l'intero processo produttivo approfondendo le fasi di sbazzatura, bocciardatura e levigatura (BERTONE *et alii* 1989, pp. 72-80).

È importante che questo tipo di programmi sperimentali siano lasciati 'aperti' per permettere l'inserimento continuo di dati provenienti da nuove esperienze, che prevedono spesso tempi lunghi di lavoro necessari sia per la costruzione degli utensili sia per l'elevato numero di ore di lavoro che un'ascia deve affrontare prima che si possano formare delle usure rilevabili. Lo svolgimento di queste ricerche ha previsto l'acquisizione e lo scambio di dati provenienti anche da altre discipline come l'archeologia, la geologia, l'antropologia, la paleobotanica e l'etnologia.

Il programma sperimentale si è articolato in tre fasi.

- Nella prima si sono costruite asce di forme diverse con materiali più teneri rispetto a quelli originali, utilizzando serpentiniti e glaucofaniti, allo scopo di consentire agli operatori di acquisire manualità ed esperienza.
- La seconda fase è stata caratterizzata da una attenta analisi di più di un migliaio di reperti provenienti da siti neolitici delle Alpi occidentali, analisi che hanno permesso di affinare le capacità di osservazione. Grazie ai risultati ottenuti si è potuta avviare la costruzione di una nuova serie di asce applicando le tecniche di lavorazione rilevate.
- I reperti analizzati provenivano dai siti di:

Chiomonte, Vaie, Brignano Frascata, Alba, *Balm'Chanto*, Castello D'Annone.

- Nella terza fase le asce sono state immanicate e utilizzate per valutare l'efficacia dell'insieme lamarmanico.

La ricerca della materia prima per la costruzione delle asce sperimentali.

Numerose prospezioni di ricerca hanno permesso di scegliere con cura materiali simili a quelli utilizzati in antico, provenienti principalmente dalla Valle del Po, dalla Val Varaita, dalla Val Pellice, dai torrenti Orba ed Erro, dalla Valle di Susa, e dalla Valle d'Aosta.

Grazie ad analisi petrografiche, effettuate dal Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Torino, si sono potuti mettere a confronto gli attuali materiali raccolti con quelli preistorici, allo scopo di validarne la coerenza (CHIARI *et alii* 1996, pp. 39-49).

I materiali sono stati raccolti nei depositi alluvionali recenti, sia in giacitura primaria che secondaria, nei depositi generati dallo smantellamento, per erosione, di relitti di antiche morene glaciali (Condove, Salbertrand in Valle di Susa) o nei conglomerati oligocenici (Spigno) (CHIARI *et alii* 1996, pp. 51-53) (*figg. 13-15*).

La sequenza operativa nella lavorazione delle asce

Il trattamento della materia prima

Le pietre verdi si presentano spesso in tessitura scistosa con piani di separazione paralleli o inclinati fra loro: in alcuni sono molto evidenti e ravvicinati, in altri sono distanti e tali da far apparire la roccia compatta. Sovente certi blocchi risultano essere così coerenti e tenaci da rendere difficoltosa la scheggiatura anche utilizzando mazze e martelli moderni.

I gruppi umani durante il Neolitico hanno spesso sfruttato la scistosità presente in alcune rocce per ottenere facilmente delle buone preforme (GARIBALDI *et alii* 1996, p. 115).

Rocce molto compatte invece possono essere ridotte in schegge lavorabili 'trattandole' con il fuoco, tecnica che, se accuratamente condotta, spacca la roccia dividendola in più schegge senza alterarne le caratteristiche fisiche (*figg. 16-18*). Trattamenti prolungati possono causare fratture caotiche producendo schegge fragili e inutilizzabili. La pratica di questo trattamento è stata osservata su alcuni reperti provenienti dagli strati

neolitici del sito di Chiomonte, di Fimon (VI) e di Vollein (AO) (PETREQUIN *et alii* 2002, p. 85).

La sbozzatura

Le schegge ottenute con i trattamenti sopra descritti vengono sbozzate a percussione diretta per ottenere degli abbozzi di ascia. La sbozzatura è una operazione importante che, se condotta con maestria, può fornire una preforma ben formata facilitando la successiva lavorazione di bocciardatura. In questa fase di lavoro è opportuno 'provare' la compattezza della roccia con colpi mirati e decisi per mettere in luce eventuali difetti e venature (*figg. 19-21*).

Nel caso di rotture dell'abbozzo, le parti frammentate possono essere recuperate per produrre asce più piccole oppure possono essere utilizzate come percussori.

La bocciardatura

Quando con la sbozzatura non è più possibile asportare del materiale, se non con grave rischio di rotture, si può continuare con la bocciardatura, che consiste in una martellatura continua praticata con un percussore litico molto duro e tenace. Il percussore generalmente è costituito da ciottoli, da frammenti di roccia o da parti di asce spezzate, utilizzando preferibilmente litotipi duri e tenaci come le Onfacititi o le Giadeititi. Questa è la lavorazione più lunga e importante a cui viene sottoposta l'ascia. Con essa è possibile asportare maggiori quantità di materiale rispetto al processo di levigatura (*fig. 22*).

Anche in questa fase possono accadere delle rotture accidentali, i frammenti però potranno essere riutilizzati come validi percussori (DELCARO *et alii* 2002, p. 93) (*figg. 23-24*).

I percussori tendono a ridursi a causa dell'uso, essendo generalmente realizzati con gli stessi litotipi delle asce. Inoltre, è stato notato in fase sperimentale che è possibile che il rinvenimento in un sito di numerosi percussori possa essere messo in relazione ad un *atelier* di produzione di asce. Dalle sperimentazioni finora effettuate è emerso che per la costruzione di un centinaio di manufatti di lunghezza variabile fra 80 e 200 mm si sono utilizzati circa 20 percussori.

Allo stesso modo anche uno sperimentatore moderno che voglia costruire asce utilizzando il protocollo sperimentale dovrà avere fra i suoi strumenti di lavoro una adeguata quantità di percussori. L'esperienza maturata ha dimostrato che, a seguito di numerose ore di lavoro, i percussori assumono una forma tipica,

pseudo-esagonale, con le superfici di lavoro inclinate fra loro di circa 120° (*fig. 25*).

Le prove di bocciardatura, tecnica utilizzata in altre sperimentazioni a partire dal 1986, hanno prodotto percussori sperimentali praticamente identici ad originali provenienti da diversi siti neolitici del nord Italia analizzati sette anni più tardi (GARIBALDI *et alii* 1996, p. 111; MANNONI *et alii* 1996, p. 121; BERNABÒ BREA *et alii* 1996, p. 129; ZAMAGNI 1996, p. 140) (*figg. 26-27*).

I percussori devono essere più leggeri dell'ascia da bocciardare in modo da poter rimbalzare facilmente ad un ritmo di lavoro di 120-150 colpi al minuto. Minore è il peso del percussore e maggiore potrà essere la frequenza dei colpi.

La bocciardatura ha inizio lavorando i margini lunghi dell'ascia per proseguire poi verso la parte centrale del corpo dell'ascia (*figg. 28-29*).

Occorre ricordare che i percussori archeologici, così come quelli sperimentali (*figg. 25-27*), sono il prodotto di più di un centinaio di ore di lavoro e sono praticamente arrivati quasi alla fine della loro capacità lavorativa.

I dati sull'efficacia della bocciardatura, qui elencati, sono da intendersi come valori medi, rilevati durante la costruzione sperimentale di numerose asce di dimensioni e materiali diversi:

- Asce in eclogite retrocessa con granati evidenti: - 8 grammi /ora;
- Asce in eclogite con granati di piccole dimensioni: - 5 grammi /ora;
- Asce in glaucofanite a grana fine: - 6 grammi/ora;
- Asce in onfacitite a grana fine: - 3 grammi /ora;
- Asce in giadeitite a grana fine: - 2 grammi /ora;
- Asce in serpentino compatto: - 20 grammi/ora.

I tempi di lavorazione, a parità di litotipo e di dimensioni, possono variare sensibilmente a seconda della grana della roccia, della scistosità, della presenza di inclusi come il quarzo, l'albite, i granati e, soprattutto, dalla qualità dell'abbozzo da bocciardare.

Dalla rilettura del complesso dei reperti litici relativi alle asce in pietra verde, provenienti dagli strati neolitici del sito di Chiomonte-La Maddalena (DEL CARO *et alii* 2002, pp. 88-99), è emerso che:

- Il 90% delle asce sono state lavorate esclusivamente per bocciardatura lasciando alla fase di levigatura il

compito di affilare il tagliente;

- Le piccole asce, lunghe 40-60 mm, per le loro ridotte dimensioni rendono difficoltosa la bocciardatura; esse sono di conseguenza quasi completamente levigate oppure ricavate da schegge sbazzate sommariamente e levigate solo sul tagliente.

I fianchi di alcuni reperti mostrano delle superfici bocciardate a grana molto fine di colore biancastro; superfici simili sono state ottenute anche sperimentalmente su schegge piantate in un ceppo e impiegate come incudini. Sono superfici 'tipiche' che si generano quando l'ascia in lavorazione è appoggiata su di una incudine (*figg. 28-29*)¹.

Dovendo lavorare materiali duri e tenaci come le onfacitite e le giadeitite ogni stratagemma per accelerare il lavoro veniva certamente provato e, se considerato valido, presto adottato. Dalle tracce presenti su alcuni reperti si è potuto ricostruire una modalità di intervento che prevede la lavorazione contemporanea di tre asce, la prima utilizzata come incudine bloccata ad esempio in una fenditura di un tronco (*figg. 30-31*), la seconda tenuta appoggiata sull'ascia-incudine e una terza fungente da percussore (*figg. 33-34*).

L'impiego della terza ascia come percussore è riconoscibile per la caratteristica forma della sua superficie battente che si presenta inclinata di circa 30° come quella dei percussori veri e propri (BERNABÒ BREA *et alii* 1996, p. 131 *fig. 97*; GARIBALDI *et alii* 1996).

I cristalli di granati presenti nelle rocce eclogitiche hanno spesso distribuzione e dimensioni eterogenee, sono cristalli fragili che possono essere frantumati e facilmente asportati con la bocciardatura, lasciando una superficie vacuolare più facilmente lavorabile (CHIARI *et alii* 1996, pp. 47, 48). Questa particolare caratteristica fu ampiamente sfruttata dai neolitici per ridurre i tempi di costruzione; infatti la maggior parte delle asce da lavoro (60-70%) sono state costruite utilizzando rocce eclogitiche (BERNABÒ BREA *et alii* 1996, p. 132; GARIBALDI *et alii* 1996, p. 109; DEL CARO 2002, p. 90).

Micro percussori

L'industria litica di Chiomonte comprende anche sette piccole sfere levigate del diametro di circa 30-35 mm, in serpentino e in eclogite, classificate come oggetti ludici o come proiettili da lancio per fionde (*fig. 35*). Si può ipotizzare che le sfere in eclogite, costruite con grande

¹Oltre ai contributi dell'autore proposti in bibliografia, si veda LUZZI 1996, p. 213.

dispendio di ore di lavoro, non potessero essere utilizzate con tale funzione ma come percussori adatti a lavorare il codolo molto appuntito di alcune asce. La loro leggerezza (circa 135 grammi) permette di imprimere una velocità di percussione molto rapida, intorno a 200 colpi al minuto, riuscendo ad asportare materiale anche otto volte in più rispetto alla percussione normale. Il percussore va tenuto leggero in mano e quasi lanciato sulla superficie da lavorare sfruttando l'effetto rimbalzo per la sua risalita.

Un aspetto umano, evidenziato in fase di sperimentazione, è costituito dalla difficoltà di coordinare movimenti così rapidi con i ritmi di respirazione e molto spesso ci si accorge di lavorare in estenuanti apnee: per utilizzare questa tecnica, in sostanza, è necessario un buon allenamento.

La picchiettatura

Questa attività consiste in una bocciardatura più fine e ben localizzata, ottenuta con piccoli percussori o con schegge appuntite. Viene praticata su asce già levigate per rendere scabrosa la parte che dovrà essere inserita nel manico (VENTURINO GAMBARI *et alii* 1996, p. 93 *fig.* 65).

In alcuni casi la picchiettatura è praticata a scopo puramente decorativo sulla parte centrale del corpo o sul codolo di asce di prestigio non destinate al lavoro (ZAMAGNI *et alii* 1996 p.149, *tav.* VII; PETREQUIN *et alii* 2002, p. 67).

La levigatura

A questa pratica era affidato il compito di rifinire l'ascia levigandone il corpo, in particolare per formare e affilare il tagliente.

A tal scopo in passato furono utilizzate mole abrasive in arenaria o in granatiti, cloritoscisti granatiferi e piastre di selce. Si tratta di mole 'dormienti', cioè messe a terra e passive. Purtroppo, i siti preistorici non hanno restituito adeguate quantità di mole abrasive rispetto alle asce ritrovate; questa lacuna potrebbe derivare dal loro continuo utilizzo, anche in epoche successive, fino alla loro completa consumazione, oppure dalla pratica della levigatura su rocce e massi localizzati fuori dagli abitati.

Negli strati neolitici di Chiomonte sono stati ritrovati alcuni frammenti di piccole mole, a superficie leggermente concava, costituite da cloritoscisto granatifero capace di asportare discrete quantità di materiale. Le loro limitate dimensioni fanno pensare ad

un utilizzo come affilatoi o per levigare asce di piccole dimensioni.

Non disponendo di importanti riscontri archeologici, le sperimentazioni sono state condotte utilizzando diversi tipi di mole, anche moderne, quantificando di volta in volta le loro capacità abrasive e confrontandole con quelle delle mole originali; questo per ricavare un coefficiente utile per la correzione dei tempi di levigatura (*figg.* 36-41).

Nell'Europa settentrionale, da cui provengono notevoli quantità di asce di grandi dimensioni completamente levigate, sono state rinvenute mole abrasive costituite da piastre di selce 'ruvida', come ad esempio quella del Grand Pressigny, o di arenarie di diversa provenienza (*figg.* 42-43).

In genere la levigatura va fatta lavando continuamente la mola per eliminare la polvere generata dal consumo dell'ascia e dai grani abrasivi esausti.

Asce di prestigio

In molti musei archeologici europei, dalla Francia all'Irlanda, sono visibili numerose asce completamente levigate, oggetti di grande bellezza realizzati prevalentemente utilizzando rocce verdi provenienti dal bacino idrogeologico delle Alpi Occidentali. Si tratta, in particolare, di asce in onfacite e in giadeite, non funzionali alla lavorazione del legno ma da utilizzare come oggetti di prestigio o cerimoniali (PETREQUIN *et alii* 2002, pp. 68) (*fig.* 35).

Queste asce hanno lunghezze variabili da 15 a 42 cm e risultano essere molto sottili, con spessori che variano da 1,5 a 3- 4 cm; il materiale litico è scelto con accuratezza evitando di utilizzare le rocce che presentino delle venature o altre imperfezioni.

Su alcune di questi manufatti sono ancora visibili tracce di taglio non completamente obliterate dalla successiva operazione di levigatura; altre asce, invece, pur non mostrando evidenti tracce di taglio, fanno supporre di essere state prodotte con questa tecnica perché troppo sottili per sopportare lavorazioni pesanti come la scheggiatura e la bocciardatura (GALLAY *et alii* 2006, pp. 113-114).

La tecnica di taglio è stata rilevata anche su abbozzi di asce, come a Lugin (*fig.* 44), e su sfridi di lavorazione, come a Balm'Chanto (ISETTI 1996, p. 168).

Prove sperimentali di taglio

Le prove svolte fra il 2003 e il 2019, sono state condotte utilizzando diversi tipi di lame ricavate da tavolette di legno o da placchette di scisto quarzifero, da lastre di ardesia, da cloritoscisti, da lame di selce e da lame in rame. Durante le prove si sono escluse di volta in volta le lame di scarsa efficacia mantenendo soltanto gli scisti quarziferi, le lame di legno e le lame di rame; queste sono state migliorate grazie all'aggiunta di polveri abrasive ricavate dalla macinatura di quarziti (durezza 7) o di cristalli di granato almandino (durezza 7,5-8) (*fig. 50*) (DEL CARO 2005, pp. 35-56; *Ibidem* 2019). L'utilizzo del rame per le attività di taglio richiede l'intervento di un fonditore per la riduzione del minerale, di un fabbro per la fusione e la laminazione e di un addetto alla macinatura delle polveri abrasive.

Ultimata l'operazione di taglio l'ascia va rifinita usando una serie di 3 o 4 mole abrasive a grana sempre più fine per essere poi lucidata usando delle arenarie e delle marne finissime.

La sezione trasversale di alcune asce di prestigio (*fig. 52*) ha una forma a losanga che può essere generata facilmente producendo quattro tagli con lame a sezione triangolare (*fig. 53*).

Asce da combattimento

Una ulteriore serie di attività sperimentali è stata dedicata alla costruzione di asce da combattimento in serpentinite, che sono sovente forate al centro per essere immanicate. La prima è stata modellata per bocciardatura e rifinita mediante levigatura in circa 60 ore di lavoro; il foro di 38 mm di diametro è stato inizialmente eseguito utilizzando una punta abrasiva di arenaria ed una di eclogite raggiungendo in un'ora di lavoro la profondità di un solo millimetro. Le tracce di foratura osservate su asce preistoriche dell'Eneolitico hanno fatto supporre l'uso di punte cave. Si tratta di fori molto precisi riprodotti sperimentalmente utilizzando una punta 'a tazza' in rame riducendo sensibilmente i tempi di foratura, tanto da produrre un foro profondo 25 mm in solo 1 ora di lavoro. (*fig. 54*).

La seconda ascia è stata costruita complessivamente in una dozzina di ore, forata utilizzando una punta a tazza di rame che in 50 minuti ha prodotto un foro del diametro di 18 mm e profondo 32,5 mm (*fig. 55*).

Le 'altre' asce

Fra i reperti analizzati vi sono anche delle asce di piccole dimensioni, sommariamente lavorate utilizzando rocce di bassa qualità (DEL CARO *et alii* 2002, p. 96); sono questi oggetti di difficile interpretazione e non è da escludere, alla luce delle osservazioni sperimentali, che possano essere prodotti legati ad una qualche forma di apprendistato.

Altre asce costruite con materiale litico di buona qualità hanno il tagliente con angoli superiori ai 90°, che non permettono efficaci operazioni di taglio. Potrebbe trattarsi di asce scheggiate particolarmente usurate oppure riaffilate in maniera sommaria per essere utilizzate, come *expedient tools*, per lavorazioni secondarie (VILLA 1986, pp. 143-171; BALLARA 2002).

Prove sperimentali di utilizzo delle asce da lavoro

Le asce prodotte sperimentalmente sono state immanicate come accette, ovvero con il tagliente parallelo all'asse del manico, a inserzione diretta o indiretta utilizzando una guaina di corno di cervo. Altre sono state immanicate come asce traverse fissandole sulla biforcazione di un ramo, legate con tendini o con stringhe di cuoio (*figg. 56-59*).

Per provare l'efficacia dell'insieme lama-manico si sono abbattuti alberi anche di grandi dimensioni (fino a 70 cm di diametro) ed utilizzati per la realizzazione di aratri, zappe, remi e piroghe, utilizzando legni di quercia, abete, olmo, acero e frassino. Diverse decine di ore di lavoro non hanno, fino ad ora, provocato danni o evidenti tracce di usura sui taglienti.

Talvolta si può rilevare una zona a lustro vicino al filo, causata dal continuo sfregamento della lama sul legno in lavorazione; l'evidenza sembra formarsi su di un solo lato delle asce traverse e su entrambi i lati delle accette. La produzione di tracce di usura rilevabili, vista la durezza delle pietre verdi, può richiedere anche moltissime ore di lavoro (AIMAR *et alii* 1996, pp. 271-276).

Inconvenienti

L'efficacia delle asce in pietra verde è talmente elevata da far talvolta dimenticare la loro natura litica, impiegandole con eccessiva disinvoltura per lavorazioni più pesanti del dovuto con conseguente frattura parziale o totale del tagliente (GARIBALDI *et alii* 1996, p. 111 *fig. 74*; DEL CARO 2002, p. 97 *tav. 2*).

Durante le sperimentazioni è stato osservato come alcune scheggiature del filo possono essere provocate

dal contatto con pietrisco presente nella corteccia rugosa di alcuni alberi, quali conifere e querce. Quando gli alberi si trovano su terreni montani in forte pendenza, il materiale si accumula più facilmente nella parte della corteccia rivolta a monte (*fig. 60*); per questo quando si deve abbattere un albero di grandi dimensioni è opportuno scortecciare la parte bassa del tronco utilizzando asce di bassa qualità. Scheggiature possono generarsi anche quando la lama, sfilandosi accidentalmente dal manico, urta una pietra a terra.

Le lame scheggiate devono essere tempestivamente affilate prima di proseguire nel lavoro, cercando di ridare al tagliente lo stesso angolo che aveva in origine. L'affilatura, a seconda dell'entità del danno, può richiedere anche diverse ore di lavoro.

Conclusioni

Le attività sperimentali svolte in circa 35 anni hanno fornito una grande quantità di dati relativi alle modalità di lavorazione, all'efficacia e alla durata delle asce in pietra verde.

Il lavoro ha coinvolto più operatori del Centro di Archeologia Sperimentale di Torino, ricostruendo tutte le varie fasi di lavorazione e riconoscendo, per ogni tipologia di reperto, la funzione avuta in passato.

La definizione 'ascia levigata' farebbe supporre il rinvenimento, nei siti di produzione, di grandi quantità di mole abrasive. In realtà colpisce la loro scarsa presenza nei contesti italiani in esame; problema che meriterebbe delle ricerche mirate e sperimentazioni per provarne il consumo e la conseguente durata.

Approfondendo, a livello sperimentale, la conoscenza delle asce in pietra verde si sono presto compresi i motivi del loro successo presso le comunità agricole del Neolitico. Si tratta di strumenti efficaci e durevoli per i quali valeva la pena spendere lunghi tempi di lavorazione.

L'importanza che questi oggetti hanno avuto nel periodo analizzato fu tale da farle diventare oggetti cerimoniali e di prestigio, defunzionalizzandoli e trasformandoli in prestigiosi simulacri.

I tempi di costruzione delle asce in pietra verde.

Chiunque si voglia cimentare nella costruzione delle asce in pietra verde rimane colpito dalla lentezza della lavorazione necessaria alla loro fabbricazione.

Quantificare i tempi di costruzione non è semplice poiché le variabili sono numerose e variano a seconda

del tipo di roccia utilizzato, della qualità della scheggia e dell'abbozzo, della dimensione e del tipo di mola abrasiva disponibile.

Alcuni dati sperimentali

Asce da lavoro sommariamente scheggiate e levigate sul tagliente:

- Ascina lungh. 120 mm in basalto - 3 ore;
- Ascina lungh. 60 mm in eclogite - 3 ore;
- Ascina lungh. 105 mm in onfacitite - 9 ore;
- Ascina lungh. 70 mm in onfacitite - 6 ore;
- Ascina lungh. 80 mm in giadeitite - 15 ore;
- Ascina sottile lungh. 80 mm in onfacitite - 5 ore;
- Ascina lungh. 135 mm in onfacitite - 7 ore.

Asce da lavoro completamente bocciardate e levigate sul tagliente della lunghezza di circa 160 mm:

- Ascina in serpentinite - 10 ore;
- Ascina in glaucofanite - 20 ore;
- Ascina in eclogite - 35 ore;
- Ascina in onfacitite - 50 ore;
- Ascina in migmatite lungh. 240 mm 32 - ore (*fig. 49*).
- Ascina in giadeitite - 60 ore;
- Ascina lungh. 227 mm in onfacitite azzurra - 90 ore.

Asce di prestigio completamente levigate:

- Ascina in giadeitite lungh. 140 mm - 30 ore (*fig. 47*);
- Ascina in onfacitite a Ex Lawsonite 160 mm - 80 ore (*fig. 52*);
- Ascina in giadeitite lungh. 583 mm 657 - ore (*fig. 51*).

Bibliografia

- AIMAR A., MALERBA G., GIACOBINI G., ZAMAGNI B. 1996, *Lo studio microscopico delle superfici dei reperti archeologici*, in VENTURINO GAMBARI M. (a cura di), *Le vie della pietra verde. L'industria in pietra levigata nella preistoria dell'Italia settentrionale*, Catalogo della Mostra Torino-Alba, Torino, pp. 271-276.
- BAGOLINI B. 1980, *Il Neolitico nell'Europa Occidentale*, in *Archeologia, Culture e Civiltà del Passato nel mondo europeo ed extraeuropeo*, Verona, pp. 119-188.
- BALLARA M. 2002, *Per una ipotesi di scavatura neolitica. Aspetti tecnologici e prove Sperimentali*, Tesi di Laurea, Università degli Studi di Genova.
- BARFIELD L.H. 1981, *Patterns of North Italian Trades 5000-2000 B.C.*, in BARKER G., HODGES R. (a cura di), *Archaeology and Italian Society*, Oxford, pp. 27-51.
- BARFIELD L.H. 1996, *Le asce di pietra levigata del Neolitico dell'Europa e dell'Italia*, in VENTURINO GAMBARI M. (a cura di), *Le vie della pietra verde. L'industria in pietra levigata nella preistoria dell'Italia settentrionale*, Catalogo della Mostra Torino-Alba, Torino, pp. 57-65.
- BERNABÒ BREA M., D'AMICO C., GHEDINI M., GHIRETTI A., OCCHI S. 1996, *Gaione, loc. Case Catena*, in VENTURINO GAMBARI M. (a cura di), *Le vie della pietra verde. L'industria in pietra levigata nella preistoria dell'Italia settentrionale*, Catalogo della Mostra Torino-Alba, Torino, pp. 122-136.
- BERTONE A., DELCARO D., PEROTTO A. 1989, *Chiomonte e il "Problema" della pietra levigata sulle Alpi Occidentali - L'indagine sperimentale*, "Segusium", 27, pp. 72-80.
- BOUQUET A. 1994, *Charavines i ly a 5000 Ans*, "Dossiers d'Archaeologie", 199, pp. 45-50.
- CHELIDONIO G. 1996, *Appunti sulla distribuzione tardo-preistorica delle asce levigate e dei bifacciali campignani fra la Lessinia e la pianura atesina*, in VENTURINO GAMBARI M. (a cura di), *Le vie della pietra verde. L'industria in pietra levigata nella preistoria dell'Italia settentrionale*, Catalogo della Mostra Torino-Alba, Torino, pp. 219-228.
- CHIARI G., COMPAGNONI R., GIUSTETTO R., RICQ-DE-BOUARD M. 1996, *Metodi Archeometrici per lo Studio dei Manufatti di Pietra levigata*, in VENTURINO GAMBARI M. (a cura di), *Le vie della pietra verde. L'industria in pietra levigata nella preistoria dell'Italia settentrionale*, Catalogo della Mostra Torino-Alba, Torino, pp. 35-53.
- COMPAGNONI R., ROLFO F., CASTELLI D. 2012, *Jadeitite from the Monviso meta-ophiolite. Western Alps: occurrence and genesis*, in "European Journal of Mineralogy", 24, pp. 333-343.
- DELCARO D. 2002, *L'industria litica levigata*, in BERTONE A., FOZZATI L. (a cura di), *6000 anni di storia sulle Alpi Occidentali: La Maddalena di Chiomonte*, Torino, pp. 88-99.
- DELCARO D. 2005, *Asce, accette e scuri in pietra verde delle Alpi Occidentali*, in "Technologia", 1, pp. 13-20.
- DELCARO D. 2005, *Tagliare la pietra nella preistoria*, "Technologia", 1, pp. 35-56.
- DELCARO D. 2019, *L'Ascia - Costruzione sperimentale di un'ascia di grandi dimensioni in Giada del Monviso*, "Technologia", Supplemento 1.
- GALLAY A., RACHOUD-SCHNEIDER, A.M., STUDER J. 2006, *Le premieres paysans*, in GALLAY A. (a cura di), *Des Alpes au Léman*, Gollion, pp. 108-115.
- GARIBALDI P., ISETTI E., ROSSI G. 1996, *Grotte delle Arene Candide e della Pollera (Finale Ligure)*, in VENTURINO GAMBARI M. (a cura di), *Le vie della pietra verde. L'industria in pietra levigata nella preistoria dell'Italia settentrionale*, Catalogo della Mostra Torino-Alba, Torino, pp. 108-112.
- GARIBALDI P., ISETTI E., ROSSI G. 1996, *Monte Savino (Sassello) e Appennino Ligure*, in VENTURINO GAMBARI M. (a cura di), *Le vie della pietra verde. L'industria in pietra levigata nella preistoria dell'Italia settentrionale*, Catalogo della Mostra Torino-Alba, Torino, pp. 113-116.
- GASTALDI B. 1869, *Iconografia di Alcuni Oggetti di Remota Antichità Rinvenuti in Italia*, Torino.
- ISETTI E. 1996, *Roreto Chisone, loc. Balm'Chanto*, in VENTURINO GAMBARI M. (a cura di), *Le vie della pietra verde. L'industria in pietra levigata nella preistoria dell'Italia*

- settentrionale, Catalogo della Mostra Torino-Alba, Torino, p. 168.
- IVERSEN J. 1956, *Forest clearance in the Stone Age*, in "Scientific American", 194, pp. 36-41.
- LUZZI M. 1996, *Macine, macinelli e percussori*, in Venturino Gambari M. (a cura di), *Le vie della pietra verde. L'industria in pietra levigata nella preistoria dell'Italia settentrionale*, Catalogo della Mostra Torino-Alba, Torino, pp. 213-215.
- MANNONI T., STARNINI E., SIMONE ZOPFI L. 1996, *Rivanazzano*, in Venturino Gambari M. (a cura di), *Le vie della pietra verde. L'industria in pietra levigata nella preistoria dell'Italia settentrionale*, Catalogo della Mostra Torino-Alba, Torino, pp. 119-122.
- NOUGIER L.R. 1950, *Les civilisation Campigniennes en Europe Occidentale*, Le Mans.
- PETREQUIN P. 1984, *Gens de l'Eau, Gens de la terre. Ethno-arcéologie des communautés lacustres*, Paris.
- PETREQUIN P., CASSEN S., CROUTSCH C., ERRERA M. 2002, *La Valorisation sociale des longues Haches dans l'Europe Néolithique*, in Guilaine J. (a cura di), *Matériaux, Productions, Circulations du Neolithique à l'Age du Bronze. Séminaire du Collège de France*, Parigi, pp. 67-98.
- PETREQUIN P., PETREQUIN A-M., ERRERA M., CASSEN S., CROUTSCH C., KLASSEN L., ROSSY M., GARIBALDI P., ISETTI E., ROSSI G., DELCARO D. 2004, *Voltri, Viso et Valais, A l'Origines des Grandes Hasches Polies Alpines au V Millenaire en Europe Occidentale*, in *Materie Prime e Scambi nella Preistoria Italiana*, XXXIX Riunione Scientifica dell'Istituto Italiano della Preistoria e Protostoria (Firenze 25-27 Novembre 2004), Firenze, pp. 265-322.
- PETREQUIN P., ERRERA M., PETREQUIN A-M., GAUTIER E. 2009, *Une production néolithique du Monviso en Italie: L'ébauque de hasces de Lugin (Haute-Savoie, France)*, in FABRE D. (a cura di), *De Méditerranée d'ailleurs... Mélanges offerts à Jean Guilaine*, Tolosa, pp. 583-600.
- VENTURINO GAMBARI M. ZAMAGNI B. 1996, *La lavorazione della Pietra Verde nel Piemonte Preistorico* in VENTURINO GAMBARI M. (a cura di), *Le vie della pietra verde. L'industria in pietra levigata nella preistoria dell'Italia settentrionale*, Catalogo della Mostra Torino-Alba, Torino, pp. 66-143.
- VILLA P., COURTIN J., HELMER D., SHIPMAN P., BOUVILLE C., MAHIEU E., *Un cas de cannibalisme au Néolithique. Boucherie et rejet de restes humains et animaux dans les grottes de Fontebrégoua a Salernes (Var)*, "Gallia Préhistoire", 29.1, pp.143-171.
- ZAMAGNI B. 1996, *Brignano Frascata* in VENTURINO GAMBARI M. (a cura di), *Le vie della pietra verde. L'industria in pietra levigata nella preistoria dell'Italia settentrionale*, Catalogo della Mostra Torino-Alba, Torino, pp. 79-84.
- ZAMAGNI B. 1996, *Rocca di Cavour* in VENTURINO GAMBARI M. (a cura di), *Le vie della pietra verde. L'industria in pietra levigata nella preistoria dell'Italia settentrionale*, Catalogo della Mostra Torino-Alba, Torino, pp. 139-141.
- ZAMAGNI B. 1996, *L'ascia come simbolo. Prestigio, distinzione sociale, accumulo di ricchezze*, in VENTURINO GAMBARI M. (a cura di), *Le vie della pietra verde. L'industria in pietra levigata nella preistoria dell'Italia settentrionale*, Catalogo della Mostra Torino-Alba, Torino, pp. 144-149.



Figura 1: Costruzione di una piroga all'interno di una capanna.



Figura 4: Capanna autoportante edificata con paleria di piccole dimensioni.



Figura 2: Realizzazione della copertura di una capanna di grandi dimensioni.



Figura 5: Repliche di asce in selce: lavorata per scheggiatura (sinistra) e scheggiata con il tagliante levigato.



Figura 3: Aratri sperimentali costruiti con asce traverse ed accette.



Figura 6: Asce in selce lavorate per scheggiatura e rifinite per levigatura, provenienti dal Nord Europa (Museo di Antichità di Torino).



Figura 7: Blocchi di pietra verde.



Figura 10: Bacino alluvionale del Torrente Orba.



Figura 8: Piastra in Giadeitite. Provenienza: Alluvioni recenti del Po.



Figura 11: Repliche di asce con lame immanicate tramite guaina in corno di cervo.



Figura 9: Vallone del Bulè, Monviso.



Figura 12: Replica di ascia in Giadeitite con lama inserita in una guaina di corno di cervo.



Figura 13: *Masso di Onfacitite nel torrente Bulè (1900 m s.l.m.).*



Figura 16: *Grosso blocco di Eclogite spezzato con il fuoco.*



Figura 14: *Rocce verdi del torrente Bulè.*



Figura 17: *Scomposizione del blocco in frammenti da sbizzare a percussione diretta.*



Figura 15: *Prospezioni nel torrente Erro.*



Figura 18: *Blocco di Giadeditite 'trattato' con il fuoco e scheggiato con un percussore litico.*



Figura 19: Serie di schegge e abbozzi in Onfacitite.



Figura 22: Replica di ascia modellata per bocciardatura.



Figura 20: Serie di abbozzi in Onfacitite.



Figura 23: Repliche di asce spezzate in fase di bocciardatura.



Figura 21: Abbozzi fratturati accidentalmente.



Figura 24: Corpo di ascia in Eclogite fratturato durante la bocciardatura e riutilizzato come percussore.



Figura 25: Replica di percussore in Onfacitite.



Figura 28: Replica di incudine in Eclogite.



Figura 26: Serie di percussori sperimentali.



Figura 29: Caratteristica superficie a grana fine che si forma sulle incudini litiche.

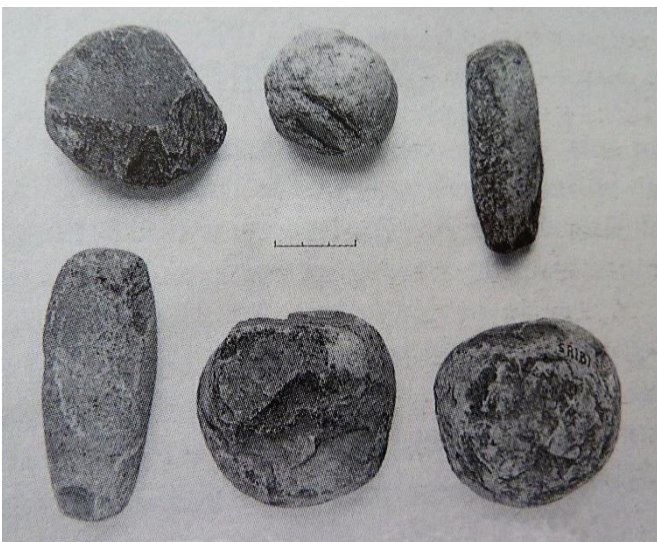


Figura 27: Serie di percussori provenienti dal sito di Rivanazzano (da MANNONI et alii 1996, p. 121 fig. 89.5).

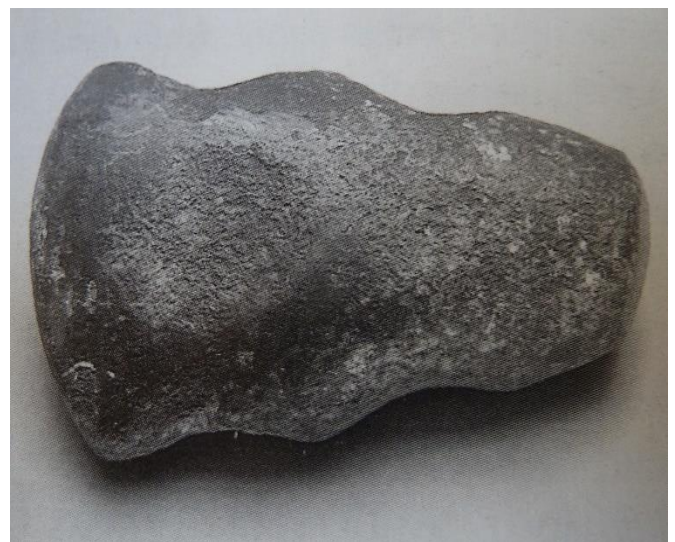


Figura 30: Percussore-incudine proveniente dal sito delle Arene Candide (GARIBALDI et alii 1996 p.110 fig. 73).

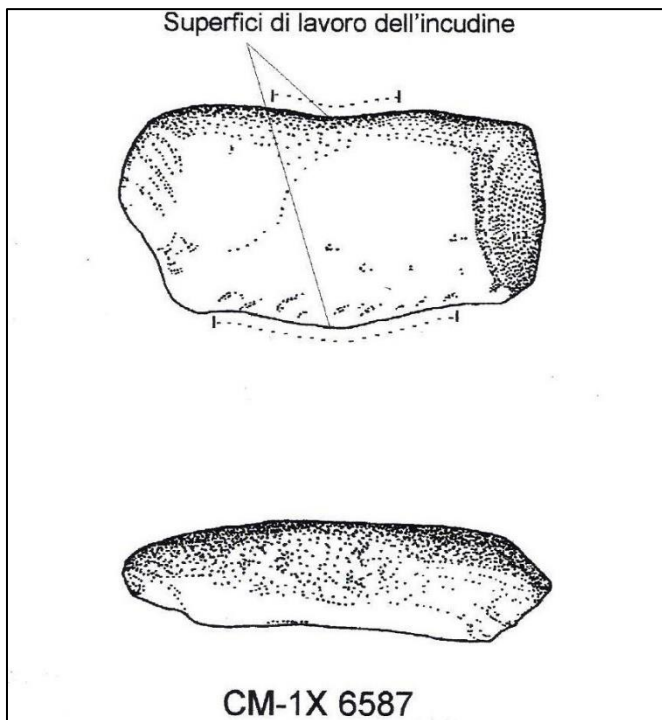


Figura 31: Incudine litica proveniente da Chiomonte La Maddalena (DEL CARO et alii 2002, p. 93 fig. 8).



Figura 32: Caratteristica superficie a grana grossolana che si forma sull'ascia principale in lavorazione.

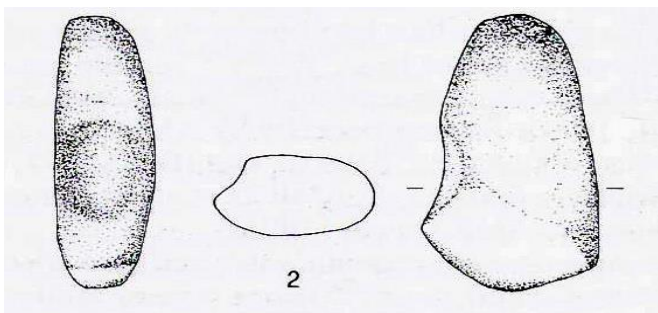


Figura 33: Incavo tipico rilevato su una ascia-percussore proveniente da Gaione (PR) (BERNABÒ BREA et alii 1996, p. 131 fig. 97.2).



Figura 34: Replica di percussore utilizzata in modo da poter diventare un'ascia.

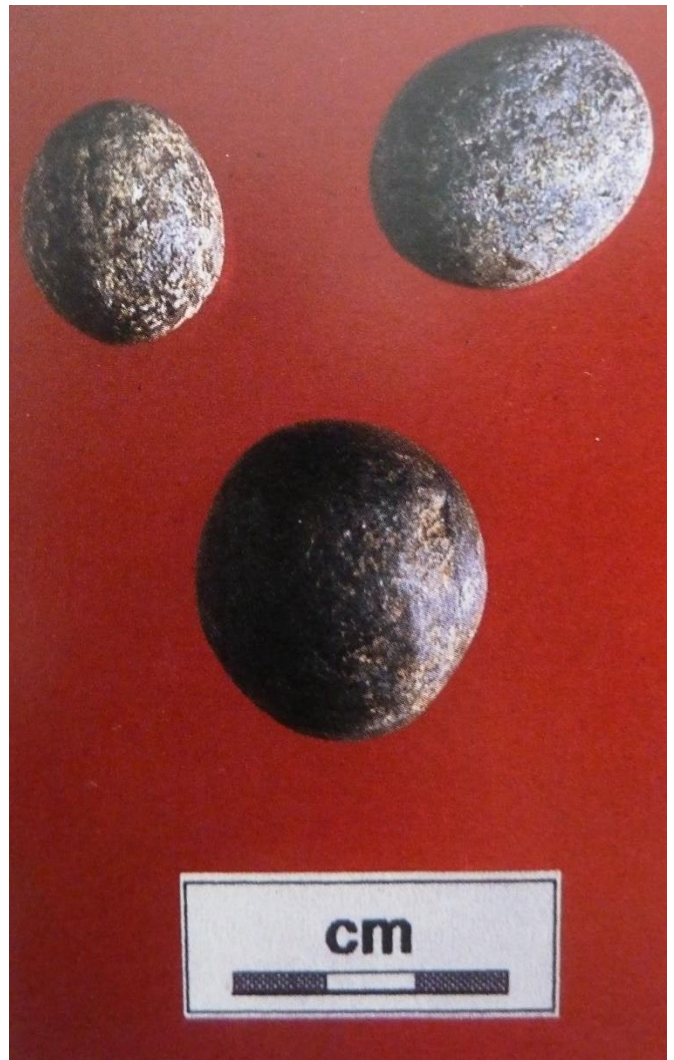


Figura 35: Serie di tre "biglie" o micro-percussori da Chiomonte La Maddalena. (DEL CARO et alii 2002, p. 99 fig. 18).



Figura 36: A sinistra, mola in Eclogite; al centro, mola in Cloritoscisto granatifero; a destra, mola in roccia granatitica.



Figura 39: Mola in Arenaria "Macigno" a grana fine proveniente da Equi Terme (MS).



Figura 37: Ascia in Onfacite su mola in Arenaria "rossa" della valle del Neckar (D).



Figura 38: Replica di ascia in Giadeditite in fase di rifinitura su mola in arenaria fine proveniente dal bergamasco.



Figura 40: Mola in selce proveniente dal Grand Pressigny (F).



Figura 41: Mola moderna a grani di quarzo dieci volte più abrasiva della mola di arenaria del bergamasco e cinque volte più abrasiva della mola in arenaria del Neckar e della mola in granati di Chiomonte.

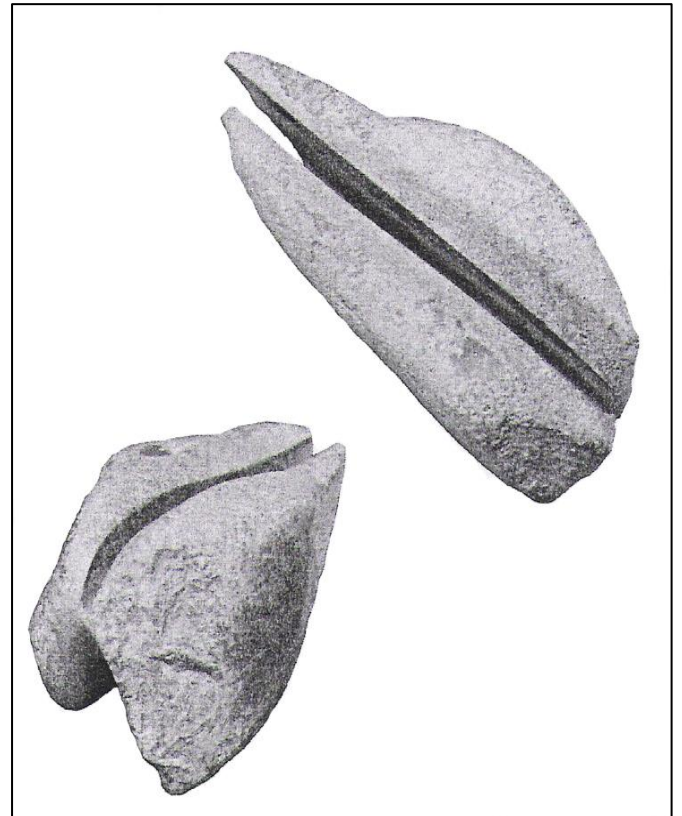


Figura 44: Abbozzo di Lugrin con evidenti tracce di taglio (PETREQUIN et alii 2009, p. 586).



Figura 42: Mola in selce - Museo del Grand Pressigny (F).



Figura 43: Mola in arenaria "rossa" - Museo Archeologico di Strasburgo (F).



Figura 45: Serie di ricostruzioni sperimentali di asce di prestigio.



Figura 46: Ricostruzione sperimentale di un'ascia cerimoniale posizionata in un anellone, come da ritrovamenti della Bretagna.



Figura 47: Lame sperimentali in Giadeite del Po.



Figura 48: Lama in Onfacite della Conca del Prà – Val Pellice (CN) con relativi ritagli.



Figura 49: Al centro, fra i ritagli, lama in Migmatite raccolta in una morena glaciale del Monte Bianco.



Figura 50: Strumenti sperimentali di taglio. Lame in rame e in scisto quarzifero.



Figura 51: Ricostruzione sperimentale di una grande ascia di prestigio ricavata da un blocco di Giadeite, durezza 6.5 gradi della scala di Mohs, lavorata in 657 ore di lavoro utilizzando lame di legno e di rame e rifinita con sette tipi di mole abrasive a grana.



Figura 52: Replica di ascia a superfici piane ottenute utilizzando la planarità di una mola di Granatite.



Figura 53: Sezione a losanga che può essere prodotta già in fase di taglio.



Figura 54: Due asce-martello forate con relativa attrezzatura per la foratura.



Figura 55: Piccola ascia-martello in Serpentina.



Figura 56: Repliche di asce ed accette da utilizzare per lavori di piccola carpenteria.



Figura 57: Replica di ascia da abbattimento.



Figura 59: Abbattimento di un abete con un'ascia traversa.



Figura 58: Abbattimento di un olmo con accette.



Figura 60: Tagliante di una replica di ascia scheggiato dall'urto con del pietrisco presente nella corteccia di un abete.

Sperimentazioni dei processi produttivi del ferro: primi dati dal progetto di ricostruzione di Populonia

Autori: G. Baratti*, M. Briccola, M.S. Cammelli***, M. Cominelli**, A. Vandelli****

* Docente di Metodologie della Ricerca Archeologica, Università Cattolica del Sacro Cuore di Milano. E-mail: giorgio.baratti@unicatt.it

** Università Cattolica del Sacro Cuore di Milano. E-mail: m.briccola90@gmail.com, mattia-cominelli@virgilio.it, alessandro.vandelli93@gmail.com

*** Università Statale di Milano. E-mail: cammellimariasole@gmail.com

Abstract

Il contributo presenta i dati preliminari della prima parte dell'esperimento di ricostruzione di un forno per la riduzione dell'ematite. L'esperienza si inserisce nell'ambito di un più ampio progetto di ricerca finalizzato a indagare l'impatto che il ciclo del ferro, sia antico che moderno, ha avuto sul territorio di Populonia e le conseguenti strategie che la ricerca archeologica deve adottare per operare una corretta lettura del paesaggio.

This paper presents the preliminary data regarding the first part of the archaeological reconstruction experiment of a smelting hematite furnace. This experience is part of a wider research project aimed at investigating the impact that the iron cycle, both ancient and modern, has had on the territory of Populonia and the consequent strategies that archaeological research must adopt to operate a correct interpretation of the landscape.

Parole chiave: archeometallurgia, ferro, populonia, riduzione, bassofuoco.

1. Introduzione

Questo contributo intende offrire alcuni spunti relativi alla ricostruzione del ciclo produttivo del ferro e dell'antico paesaggio industriale con particolare riferimento alla definizione delle attività svolte a Populonia che per dimensioni, durata e potenziale informativo rappresenta sicuramente un contesto archeologico di riferimento privilegiato. Nell'autunno 2019 è stato avviato, sotto la direzione di chi scrive, un progetto specifico di archeologia sperimentale volto alla

verifica di alcune ipotesi relative al funzionamento dei forni per la riduzione del minerale ferroso, formulate nell'ambito del più ampio programma di scavo e ricognizione avviato nel 2017 a Populonia in località Campo 6 dall'Università Cattolica del Sacro Cuore di Milano in collaborazione con Andrea Camilli (Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per le province di Pisa e Livorno). Questo nuovo intervento si inserisce nel solco delle attività avviate già dal 2003 a Populonia con l'Università degli Studi di Milano sotto la

direzione scientifica di Cristina Chiaramonte Trerè sempre in collaborazione con l'allora Soprintendenza per i Beni Archeologici della Toscana e proseguite poi ininterrottamente in regime di concessione in diversi punti della città antica (si veda da ultimo BARATTI c.s. con bibliografia precedente). Già durante queste attività era emersa in modo chiaro l'importanza di una più ampia definizione degli aspetti del paesaggio industriale urbano, in particolare per quanto attiene all'aerea della cosiddetta "città bassa" di Populonia che, disposta intorno alla linea di costa del golfo di Baratti, era stata interessata in modo determinante proprio dalla presenza e dallo sviluppo dello sfruttamento del minerale ferroso nel corso dei secoli; un colpo decisivo sull'attuale assetto del paesaggio era stato poi inferto dalle moderne attività di recupero delle scorie antiche che, dagli anni '20 del Novecento, avevano interessato tutta l'area con interventi spesso radicali di escavazione e di distruzione tanto da avere spesso scoraggiato l'avvio di ricerche finalizzate alla ricostruzione di questo importante contesto produttivo. La scoperta nel 2008, nel corso delle nostre attività di scavo al centro del Golfo in prossimità della linea di costa, dei resti di una grande strada realizzata, nel corso del III secolo a.C., con i materiali di risulta dell'attività di riduzione del ferro e solo in parte intaccata dalle attività di recupero moderne, ha spinto a una riflessione più ampia sulla natura e sull'effettivo potenziale di questo inconsueto palinsesto di depositi e asportazioni che puntella, con vario impatto, tutto l'areale occupato dai comprensori urbani e suburbani posti a quote più basse dell'antica Populonia. Si è infatti potuto cogliere sotto una nuova luce il ricco bagaglio di informazioni ancora presente in questa zona, in passato spesso archiviata come contesto ormai irrimediabilmente alterato. La classificazione puntuale delle tracce dei manufatti, delle opere di sistemazione dei piani, degli scarichi di lavorazione *in situ* e delle grandi discariche, appare centrale in questo senso così come una rilettura attenta dell'evoluzione "geomorfologica" di tutto il settore della zona "bassa" della città che si è andata configurando a seguito delle moderne attività di cava¹. È stato dunque studiato e avviato un programma specifico di indagine globale della zona delle pendici del Poggio della Guardiola

particolarmente ricco di queste evidenze e che con il tempo ha mostrato di poter rispondere in modo particolarmente efficace a queste istanze. Parallelamente alle attività di scavo è stata quindi pianificata e intrapresa un'opera di mappatura delle tracce degli interventi moderni di cava di scorie e dei resti di strutture murarie ancora in posto, nella consapevolezza peraltro che proprio quei segni dei profondi scassi che risalgono le pendici rappresentino un dato strategico nella ricostruzione della scansione delle attività dell'antica industria del ferro. Anche i resti di muri che oggi emergono tra gli scassi moderni e che si snodano per ampio tratto lungo le pendici, a testimonianza dell'esistenza in antico di vasti quartieri suburbani probabilmente a vocazione industriale e manifatturiera, erano stati archiviati spesso in passato come tracce irrimediabilmente compromesse dal danneggiamento moderno; la revisione, il rilevamento e la documentazione di queste tracce ha potuto evidenziare che, come segnala spesso anche la loro evidente incoerenza con i piani originari, questi dovessero essere già stati ampiamente obliterati e danneggiati in antico e che quindi le loro rasature rappresentino anch'esse un dato archeologico di enorme rilevanza, parte integrante di ciò che resta dell'originario deposito archeologico.

Si va dunque delineando, per le attività siderurgiche di Populonia, un quadro che definisce una prima fase di lavorazione del minerale elbano, in epoca etrusca, che, pur di ampio respiro, doveva essere organizzata all'interno di quartieri organizzati, posti appena fuori le mura della città bassa e che prevedeva uno smaltimento più coerente dei materiali di scarto. A questa fase dovette seguire, verosimilmente ormai sotto il controllo di Roma, un'attività imponente e disordinata, probabilmente a cielo aperto, che, incurante delle strutture precedenti, andava intaccando e ricolmando tutta la zona. Questo nuovo assetto industriale, con il massiccio e reiterato impiego dei forni di riduzione che – come si analizzerà in dettaglio in seguito – potevano essere utilizzati una sola volta, doveva essere garantito esclusivamente da un apporto continuo di materiale di costruzione, recuperato a breve distanza con l'incisione in posto di cave di argilla e recuperando pietre oltre che

¹ Su alcune di queste istanze si veda anche CAMILLI 2016.

dal sottosuolo, anche dallo smantellamento dei muri di epoca precedente; questa devastante attività di prelievo poteva poi essere direttamente integrata e risarcita con lo smaltimento del materiale di risulta della lavorazione, pareti di forno, scorie e carbone, definendo così nuovi piani di lavoro in uno schema di intervento che ricorda piuttosto le strategie seguite in antico nelle coltivazioni di cave e miniere.

Come si evince, la comprensione dei sistemi di costruzione e funzionamento dei forni di riduzione è apparsa dunque un punto strategico per il prosieguo delle ricerche anche allo scopo di offrire nuovi indizi sulla natura dei depositi archeologici e delle evidenze in corso di indagine. Per questo motivo dunque, si è pensato di provare a restituire sperimentalmente alcuni modelli ricostruttivi che in questi anni erano stati definiti sulla base di alcune ricerche specifiche e di analisi archeometriche realizzate in collaborazione con il Dipartimento di Fisica dell'Università degli Studi di Milano nell'ambito della stesura di tesi di laurea; è stato creato così, come si descriverà in seguito, un gruppo di lavoro che ha accolto diverse istanze a più ampio raggio, cercando di fornire apporti di varia natura utili alla definizione di una corretta procedura che permettesse di realizzare il modello sperimentale nel modo più rispondente alle necessità della ricerca. Per questo, oltre a utilizzare i dati delle analisi e di un'attenta classificazione dei reperti di forno rinvenuti nei nostri scavi e di altri recuperati da ricognizioni mirate, si è proceduto a un'attenta valutazione dei suoli e delle litologie presenti nell'area con la classificazione, georeferenziazione e rilevamento al dettaglio dei tagli e delle evidenze, realizzati con l'impiego incrociato di strumentazione digitale di rilevamento e fotogrammetria stereoscopica. Un'attenzione particolare è stata data inoltre ai dati archeologici pertinenti presenti in letteratura, relativi agli scavi realizzati a Populonia nel corso degli anni e alla ricostruzione delle caratteristiche dei depositi desunte dalla ricostruzione delle attività di cavatura moderna realizzate nel Novecento. Si è scelto inoltre preliminarmente di analizzare in specifico il risultato di

alcune esperienze di archeologia sperimentale sul ciclo produttivo del ferro realizzate in Italia che, seppur parte di un quadro abbastanza scarno e frammentario, hanno offerto spunti importanti di confronto per la programmazione del progetto sperimentale.

Vengono di seguito descritti i punti salienti di questo percorso che è culminato con l'evento che ha visto, come prima tappa della sperimentazione, la realizzazione della ricostruzione sperimentale di un forno di riduzione, effettuata nell'ottobre del 2019 nel centro sperimentale del Parco archeologico di Baratti e Populonia.

[G. B.]

2.1 L'Italia, il ferro e l'archeologia sperimentale

La penisola italiana ospita importanti giacimenti metalliferi, sfruttati sin dall'antichità dall'uomo. La coltivazione mineraria, evolutasi nel corso del tempo, è proseguita sino alle soglie del XXI secolo, quando la concorrenza dei mercati esteri, in particolar modo sudamericani, non fu più sostenibile². La fine dello sfruttamento minerario ha offerto all'archeologia l'opportunità di studiare, tramite i suoi peculiari strumenti, i contesti di estrazione e lavorazione dei minerali. La nascita e lo sviluppo dell'archeometallurgia, nel suo carattere specifico di studio delle modalità di approvvigionamento e sfruttamento dei metalli (FRANCOVICH 1993; LA SALVIA 2000, pp. 18-24; GIARDINO 1998, GIARDINO 2011, CUCINI 2012), ha permesso di osservare in un'ottica del tutto nuova le ricchezze minerarie del territorio. Tra gli strumenti a disposizione dell'archeologia per lo studio del ciclo produttivo dei metalli, in questo caso specifico del ferro, vi è senza dubbio l'approccio sperimentale, che trova applicazione soprattutto in ambito nordeuropeo. Per quanto riguarda il contesto italiano, in particolar modo per quanto riguarda i minerali ferrosi, è opportuno sottolineare come allo studio delle miniere e dei processi siderurgici non abbia fatto da contraltare lo sviluppo di un approccio sperimentale, lacuna in parte da imputare alle difficoltà specifiche legate al ciclo di

² Emblematico a questo proposito il caso delle miniere di Campiglia Marittima, chiuse alla fine degli anni '60 del Novecento, dopo diverse lotte sindacali.

lavorazione del ferro; esperimenti in questo contesto si sono limitati soprattutto al settore della divulgazione scientifica e sono stati finalizzati alla fruizione turistica, come è il caso delle esperienze di *living history* condotte all'interno di parchi archeologici. Questi esperimenti permettono certamente al visitatore di immedesimarsi in un contesto antico per rivivere in prima persona esperienze del passato, ma spesso mancano dell'apparato scientifico necessario a confermarne la validità storico-archeologica. Analizzando la bibliografia di settore emergono tuttavia anche alcune esperienze scientifiche legate al processo di riduzione del ferro con particolare riferimento agli studi di Marco Benvenuti e della sua équipe, portati avanti in Toscana nell'ambito del progetto AITHALE e al lavoro svolto da Marco Tizzoni e Costanza Cucini Tizzoni per conto dell'Università di Bergamo.

2.1 L'Isola d'Elba (LI): un centro europeo del ferro

I giacimenti di ematite dell'isola d'Elba sono stati sfruttati intensamente sin dal I millennio a.C. e sono senza dubbio tra i più cospicui e importanti a livello italiano; basti pensare che anche la più importante industria siderurgica italiana del XX secolo, l'Ilva, deve il suo nome proprio a questo territorio.

Nel 2006 è stato avviato il progetto AITHALE, frutto di una collaborazione fra la Scuola Normale Superiore di Pisa, le università di Siena e Firenze, l'Istituto di Geofisica e Georisorse del CNR di Pisa e la Soprintendenza per i Beni Archeologici della Toscana. Lo scopo del progetto era di indagare le modalità di sfruttamento del minerale ferroso elbano, considerando tutta la prima fase del ciclo di produzione, dalle fasi di estrazione e lavorazione, fino allo studio delle dinamiche di trasporto e quindi i contatti con la terraferma e i circuiti commerciali.

In questo contesto si inserisce il lavoro di Marco Benvenuti (BENVENUTI *et alii* 2016, pp. 1-14) e della sua équipe, che hanno sperimentato il processo di riduzione dell'ematite (ossido di ferro) elbana, analizzando accuratamente ogni passaggio dell'operazione. Obiettivo primario dell'esperimento era realizzare

l'effettiva riduzione del minerale, necessaria per l'ottenimento del blumo (la matrice ferrosa grezza) e delle scorie, da confrontare con quelle relative a contesti archeologici precedentemente studiati (BENVENUTI *et alii*, 2016, pp. 2-3). L'esperimento, conclusosi in maniera positiva, si è svolto nel marzo del 2013 proprio all'Elba³, precisamente presso il complesso minerario di Rio Marina, nella parte orientale dell'isola. Per procedere nell'esperimento, essendo le dinamiche di realizzazione dei forni etruschi non ancora del tutto chiare, è stata privilegiata la proposta formulata da L. Sauder (SAUDER 2013, pp. 69-74).

La prima operazione è stata la cavatura di circa 70 kg di argilla locale. In seguito, è stata creata la base della fornace, costituita da undici mattoni refrattari disposti a raggiera, riempiendo gli interstizi con del carbone; è stata quindi realizzata un'intelaiatura lignea di 1,10 m di altezza e di forma troncoconica, con un diametro variabile da un massimo di 25 cm alla base, a un minimo di 16 cm al camino. Intorno all'intelaiatura è stata stesa quindi l'argilla una volta lavorata e resa plastica, partendo dalla base e diminuendo progressivamente lo spessore (da 6 a 2 cm). Una volta completato il rivestimento, l'argilla è stata lasciata seccare per 36 ore, prima di procedere ad una scottatura esterna. Sono stati quindi realizzati due fori: uno, funzionale all'inserimento di una *tuyere*, è stato posizionato a 30 cm dalla base mentre l'altro è stato ricavato in posizione frontale per favorire la fuoriuscita della scoria. Per la realizzazione dell'esperimento sono stati utilizzati 45 kg di ematite, che sono stati frantumati e sottoposti ad arrostitimento, consentendo così di rimuovere gli elementi volatili. La procedura seguita ha previsto il preriscaldamento dell'impianto per circa un'ora con una carica di legna, tappando il foro di fuoriuscita della scoria; quindi la fornace è stata caricata con carbone di legna e, una volta portato a temperatura l'impianto, è stata inserita l'ematite, mantenendo un rapporto di 1:1 con il combustibile; per quanto attiene alla quantità di ematite impiegata, nella prima carica ne sono stati inseriti 5 kg, mentre nelle successive 750 gr. Dopo l'ultima carica di minerale, nella fornace è stato aggiunto solo carbone per circa un'ora. Dopo due ore dalla prima

³ È stato in seguito effettuato anche un esperimento in laboratorio.

immissione di minerale la scoria liquida ha cominciato a fuoriuscire e il blumo è stato estratto distruggendo la parte basale del forno; il blumo e le scorie ottenute, sono stati confrontati con materiali provenienti da scavi archeologici (BENVENUTI *et alii* 2000, BENVENUTI *et alii* 2013) e hanno mostrato caratteri simili, confermando dunque la validità dell'esperimento.

2.2 Il caso della Val Grigna (BS): il ferro di Piazzalunga

Il primo esperimento di riduzione del ferro in Italia risale però al 1998, anno in cui, a conclusione di un quinquennio di importanti studi archeomineari svolti nel comune di Bienno (BS), sotto la direzione di Marco Tizzoni (titolare della cattedra di Preistoria e Protostoria dell'Università di Bergamo), venne deciso di realizzare un impianto per la riduzione dell'ematite locale con la collaborazione di Philippe Andrieux (ANDRIEUX, CUCINI TIZZONI 2000, pp. 15-23). La Valle Camonica è un territorio da sempre intrinsecamente legato alla produzione del ferro, come emerge in modo efficace dagli studi storici e dalle indagini archeologiche recenti (CUOMO DI CAPRIO, SIMONI 1991, FRANZONI, SGABUSSI 1999, FRANZONI, SGABUSSI 2000).

Le attività dirette da Marco Tizzoni sono state realizzate nei territori comunali di Berzo Inferiore e di Bienno, in particolar modo in località Piazzalunga (MORIN 1999, pp. 49-60; TIZZONI 2014, pp. 11-17.), dove sono stati accuratamente indagati gli antichi cantieri di estrazione, aperti coltivando un filone di ematite emergente a giorno ubicato lungo il versante settentrionale del Dosso Acuto (m s.l.m. 1888) e coltivato fra i 1635 e i 1330 m s.l.m.. La datazione, effettuata dal British Museum, dei carboni recuperati sia in galleria sia nei siti di riduzione del minerale collocati a valle delle miniere, lungo la direttrice che da Piazzalunga scendeva a Bienno, attraverso la Valle del Grigna, ha confermato il lunghissimo periodo di utilizzo dei cantieri: si va dalle officine in località Ponte di Val Gabbia (CUCINI TIZZONI 1999, CUCINI TIZZONI 1999a, FLUZIN 1999, pp. 189-194, TIZZONI 2014, pp. 29-33), datate al V secolo d.C., alla forgia bassomedievale della cosiddetta Valle delle Forme (CUCINI, TIZZONI 1999, pp. 201-214, TIZZONI 2014, pp. 29-33), fino agli ultimi lavori in galleria, datati tra il 1390 e il 1640 d.C. Mille anni di utilizzo dunque, anche

se saltuario, che hanno portato a una stima per difetto di circa 50000 tonnellate di minerale ferroso estratto (RODEGHIERO, DE DONATIS, MORONI 1999, p. 23). I riscontri archeologicamente più interessanti sono emersi proprio nei siti di riduzione, che mostrano tra le altre cose un progressivo avvicinamento al fondovalle con lo scorrere dei secoli.

Come già ricordato dunque, nell'estate del 1998, a conclusione dei cinque anni di ricerche archeominarie, si sono tenuti a Bienno tre distinti tentativi sperimentali di riduzione del ferro, appartenente al cosiddetto "Lombard Alps type" (ANDRIEUX, CUCINI TIZZONI 2000, p. 15), un minerale di ematite con tenore di ferro spesso superiore al 70%, affiorante in filoni all'interno delle arenarie della formazione geologica del Verrucano lombardo. Alla luce dei risultati emersi dal quinquennio di studi, è stato privilegiato il minerale dei siti d'altura precedentemente studiati, trasportandolo dalla miniera fino al sito dell'esperimento a mano, a causa dell'assenza di strade carrozzabili che conducano direttamente all'area di estrazione. Al fine ulteriore di confrontare il minerale di Piazzalunga con quello del restante territorio lombardo, in uno dei tre esperimenti è stata tentata anche la riduzione di minerale proveniente dalle miniere della "Manina", ubicate nel comune di Valbondione, in alta Val Seriana (BG). L'esperimento non si è limitato alla verifica scientifica dell'effettiva somiglianza delle scorie prodotte con quelle realmente recuperate durante lo scavo, ma si è esteso a un importante progetto di fruizione turistica del territorio finalizzato alla riscoperta delle antiche tradizioni locali, in questo caso l'arte dei metalli, che in un passato anche recente ha reso famosi Bienno e la Val Grigna, conosciuta anche come Valle dei Magli.

A causa del mancato ritrovamento di reperti che permettessero la completa ricostruzione di un bassofuoco dagli scavi in Val Grigna, l'impianto è stato realizzato da Philippe Andrieux sulla falsariga di quelli già scavati a Bellaires (Svizzera) da Paul-Luis Pelet (PELET 1993). Per cause di forza maggiore dunque gli studiosi non sono riusciti a ricreare la morfologia dei forni di Piazzalunga, concentrando gli sforzi sul tentativo di ridurre questo tipo di minerale così ricco di ferro. È stato segnalato come il problema più importante

emerso, sia stato quello della ventilazione artificiale dell'impianto che, pur priva di riscontri archeologici in Val Grigna, è risultata indispensabile per il raggiungimento di una temperatura sufficientemente elevata; si è deciso dunque di procedere alla ventilazione dell'impianto mediante due mantici in legno e pelle artificiale, capaci ciascuno di soffiare circa 34 litri di aria al secondo. Questi, installati sullo stesso lato della fornace e collegati alla zona di combustione da apposite tubiere, erano azionati manualmente in modo alternato, così da garantire la continuità del flusso d'aria all'interno della fornace. L'impianto, costruito utilizzando materiali locali come la sabbia e i ciottoli provenienti dal vicino torrente Grigna, aveva una capienza interna di poco superiore ai 250 litri. Il minerale è stato frantumato e selezionato, per poi essere caricato nella fornace mantenendo una proporzione di 1:2 con il combustibile (diversa dunque da quella sperimentata da Marco Benvenuti).

Gli esperimenti realizzati in Val Grigna sono stati tre, ciascuno dei quali durato più di 10 ore con l'impiego di apposite sonde per il controllo della temperatura. Nel primo esperimento è stato utilizzato il minerale della Val Seriana mentre nei restanti casi quello di Piazzalunga, a cui è stato aggiunto il 10% di peso di calcare magnesiaco (dolomia); questo aggregante, aggiunto appositamente per rendere meno viscosa la scoria e dunque più facilmente eliminabile, non sembra aver raggiunto però lo scopo desiderato. Nonostante il grande sforzo profuso, in nessun caso è stato possibile ottenere un vero blumo, né tantomeno la scoria liquida necessaria per la formazione delle placche a ventaglio; nonostante le alte temperature registrate dalle sonde (in tutti in casi costanti tra i 1200° e i 1400°), la non liquefazione della scoria ha prodotto sempre un grosso grumo (sempre del peso superiore a 10 kg) di scorie, di frammenti di carbone e di noduli metallici, formatosi sempre al di sotto od all'altezza delle tuyeres. Non sono mancate in ogni caso anche delle note positive; l'analisi al microscopio metallografico ha mostrato infatti interessanti affinità tra i risultati del primo esperimento (minerale di Valbondione) e i campioni recuperati a Ponte di Val Gabbia III. Durante i restanti tentativi, il

minerale della Val Grigna ha comunque portato all'ottenimento di un buon acciaio, con una percentuale di carbonio del 1,04% (minerale di Piazzalunga) e dell'1,64% (minerale di Piazzalunga+aggregante). Questo quadro sintetico del panorama italiano legato all'archeologia sperimentale del ferro e gli esperimenti presentati hanno dunque rappresentato uno stimolo e un utile termine di confronto per l'esperienza che il nostro gruppo di ricerca ha avviato nel territorio di Populonia.

[M. C.]

3. Populonia, città dei metalli

L'antica città di Populonia sorge sulla costa centro-occidentale della penisola italiana. Un tempo facente parte della Dodecapoli etrusca, era anticamente conosciuta come Pupluna (o Fufluna) ed era considerata l'unica città etrusca a sorgere direttamente sul mare. Centro strategico legato allo sfruttamento delle risorse metallifere⁴, la cui accessibilità derivava sia dalle risorse del campigliese nell'entroterra (ALDERIGHI *et alii* 2013, p. 173), con miniere ricche di rame e solfuri misti sia dalle miniere dell'isola d'Elba, ricche di ematite e ancora di rame (ACCONCIA, MILLETTI 2016, p. 333). Le notizie sulle prime fasi della metallurgia nel comprensorio sono scarse e molto lacunose. Una preliminare attività metallurgica del rame recuperato nelle miniere del campigliese è attestata già a partire dalla fine del IV millennio a.C., (FEDELI 2016): la lavorazione del minerale probabilmente avveniva direttamente in loco, come è stato dimostrato dai ritrovamenti di discariche di superficie e all'interno di alcune gallerie di coltivazione (ZIFFERERO 2002, pp. 197-199). A questo si aggiunge un progressivo incremento, già a partire dal Bronzo antico, della produzione bronzistica, come segnalato dai rinvenimenti di ripostigli enei nel territorio (LO SCHIAVO, MILLETTI 2011, pp. 335-340). A partire da questi dati, è stata proposta l'esistenza di un sistema territoriale incentrato su piccoli insediamenti d'altura, posti a diretto controllo delle principali mineralizzazioni (ACCONCIA, MILLETTI 2016, p. 337 con bibliografia). Le prime testimonianze archeologiche riguardanti la produzione del ferro sono inquadrabili tra l'VIII e il VII

⁴ Anche Diodoro Siculo la indica come città fuliginosa, con abbondante ferro per "trarlo e liquefarlo".

secolo a.C. (CHIARANTINI, BENVENUTI 2009), ma forse solamente dal VI secolo, con culmine tra IV e II a.C., prendono avvio le grandi attività siderurgiche soprattutto con lo sfruttamento da parte della città etrusca delle risorse minerarie di ematite elbana (ACCONCIA, MILLETTI 2016, p. 339). La lavorazione a Populonia doveva essere incentrata principalmente sulle prime fasi di lavorazione del metallo: dalla frantumazione del minerale, al suo arrostitimento con conseguente riduzione e forgiatura. Come avvalorato anche dall'esperienza condotta dall'équipe dell'Università di Firenze (BENVENUTI *et alii* 2016) questa intensa attività, che raggiunse dei ritmi protoindustriali, produceva una notevole quantità di scarti di lavorazione, articolati in residui delle strutture produttive, che potevano essere utilizzate per un unico ciclo di produzione, e scorie ferrose. C'era dunque il problema della gestione di tutto questo materiale che veniva smaltito sfruttando la naturale pendenza dell'area in direzione della spiaggia. Questa procedura protratta nel tempo, unita anche al completo disboscamento legato al recupero di combustibile, ha inevitabilmente sconvolto il territorio. Tra la fine del II e i primi decenni del I secolo a.C., il ruolo di Populonia come centro siderurgico va progressivamente declinando, in seguito all'espansione di Roma, che poté accedere ai giacimenti minerari situati in Sardegna, Spagna e Grecia (a tal proposito si veda POMA 2015 p. 34).

Le tracce delle attività minerarie svolte sul territorio tra Antichità e Medioevo sono state a più riprese evidenziate, seppur a volte in modo contraddittorio (si veda sopra e BARATTI c.s.), dalle attività di scavo archeologico, che hanno permesso di avanzare diverse ipotesi sulla conformazione del paesaggio industriale antico⁵ in un'area abbastanza ampia che comprende l'isola d'Elba, la zona del Golfo di Baratti e i giacimenti minerari del campigliese. Le scorie di lavorazione vennero poi sfruttate a partire dagli anni '20 del secolo scorso. Quest'attività, come hanno cercato di dettagliare a più riprese anche le indagini archeologiche condotte



Figura 1: Panoramica della strada di scorie rinvenuta in località Baratti-Centro Velico.

negli ultimi 15 anni dalle università milanesi, ha fortemente intaccato i depositi antichi, riflettendosi in modo marcato sulla morfologia del paesaggio (sulle ricerche si veda da ultimi Baratti 2018 e Baratti c.s. con bibliografie precedenti). Diverse ricerche e studi, negli ultimi anni, si sono comunque concentrate sulla definizione del paesaggio industriale di Populonia e sull'individuazione delle aree adibite alle attività di lavorazione del ferro (si veda ad esempio Camilli 2016).

Il nostro gruppo di ricerca, presente sul territorio a partire dal 2003⁶, ha cercato fin dalle prime indagini di inserire tra i suoi obiettivi la ricostruzione del paesaggio antico, che nel caso di Populonia passa forzatamente dalla comprensione delle dinamiche che ruotavano intorno al ciclo del ferro. In particolare, le attività di scavo avviate dal 2008, concentrate in una porzione di spiaggia al centro del golfo di Baratti in corrispondenza del Centro Velico piombinese, hanno messo in luce un contesto databile all'avanzata età del Bronzo (XIII-X secolo a.C.) caratterizzato dalla straordinaria presenza dei resti di una struttura per la produzione di panetti di sale e tracce di un villaggio adibito allo sfruttamento di questo prodotto (BARATTI 2010; BARATTI 2015). Ulteriori indagini all'interno della pineta retrostante, hanno permesso di identificare la presenza, fino ad allora insospettabile, di una strada, un'imponente struttura (fig. 1) composta interamente da scorie metalliche e resti

⁵ Per approfondire gli aspetti archeologici legati al territorio si vedano: CHIARANTINI, BENVENUTI, GUIDERI 2005; ARANGUERN B., CIAMPOLTRINI G., RENDINI P. 2004; ALDERIGHI *et alii* 2013; CORRETTI, BENVENUTI 2001; CAMBI, CAVARI, MASCIONE 2009; DALLAI 2016; FRANCOVICH 1991, pp. 58-78.

⁶ Fino al 2016 con l'Università degli Studi di Milano, prima sotto la direzione di Cristina Chiaramonte Trerè poi di Giorgio Baratti. Dal 2017 con l'Università Cattolica del Sacro Cuore sempre sotto la direzione di Giorgio Baratti.

di forni, databile tra il III e il II secolo a.C. (BARATTI 2015, p. 224).

L'accurata selezione del materiale, la sua disposizione in una sequenza così ben stratificata e l'individuazione di tracce riferibili al passaggio di carri, consentirono infatti di riconoscere nel manufatto un imponente battuto stradale (*idem*, p. 225), che doveva collegare la città con l'entroterra e che doveva correre in parte parallelo alla linea di costa, attraversando una zona adibita in precedenza a necropoli, nel contesto generale di una ridefinizione dei piani di vita di questa parte della città. Quest'arteria, databile a un periodo storico in cui Populonia si trovava ormai sotto il controllo di Roma, doveva essere stata realizzata verosimilmente, forse con l'intervento di apparati militari, per garantire il trasporto di ingenti quantità di materiale verso la via Aurelia, forse in concomitanza con la necessità di veicolare grandi quantitativi di ferro connessi con l'incremento delle attività belliche. A tal proposito, vanno in particolare menzionati i grandi rifornimenti che Populonia fornì alla flotta di Scipione l'Africano durante la seconda guerra punica, come ricordato da Livio (I. XXVIII, 45) in un periodo che può essere messo in parallelo con le cronologie della costruzione della strada emerse dalle indagini di scavo. Questa scoperta ha permesso di avviare un discorso più generale legato alla strutturazione del territorio tra l'epoca tardoetrusca e quella romana e ha reso evidente la propensione a riutilizzare parte dei materiali di scarto prodotti dal ciclo di lavorazione del ferro.

Durante le attività di cava novecentesche, anche parte di questa strada, come tutto il territorio di Populonia, è stata intaccata dalle attività di recupero delle scorie, effettuate nel corso della prima metà del '900.

Le caratteristiche dell'intervento moderno operato sulla strada per recuperare le scorie hanno spinto a concentrare l'attenzione anche sull'influenza che le attività invasive di cavatura hanno esercitato sulla lettura contemporanea del paesaggio antico.

Alla luce dei dati acquisiti durante gli scavi sulla spiaggia di Baratti e di alcuni elementi emersi in seguito all'alluvione del 2015 (CAMILLI, BARATTI, MEGALE 2017), le ricerche sono state indirizzate quindi nell'area di

Campo 6, che aveva già restituito i resti delle mura della città bassa (*fig. 2*) e notevoli tracce di attività siderurgiche (ROMUALDI, SETTESOLDI 2008, BENVENUTI *et alii* 2000). Il sito si trova alle pendici del Poggio della Guardiola, all'interno dei confini del Parco archeologico di Baratti e Populonia. Il nome stesso marca in modo efficace l'impatto dell'attività di sfruttamento moderna dal momento che si riferisce al campo sesto di estrazione, così indicato dai cavatori novecenteschi. (BARATTI 2018)



Figura 2: Vista da sud delle mura della città bassa in località Campo sei.

L'area è rimasta oggi sostanzialmente simile a come doveva presentarsi al termine delle attività di cava novecentesche, se si esclude la presenza diffusa del bosco di lecci e sughere formatosi al termine delle attività, le cui tracce sono ancora evidenti nelle enormi voragini disseminate in tutta l'area lasciate dai mezzi meccanici e nei numerosi sondaggi effettuati a piccone dagli operai. La difficoltà principale, riscontrata nel corso dei tre anni di attività fino ad ora svolte, risiede proprio nella corretta lettura delle diverse tracce lasciate dalle azioni umane, sia antiche che moderne, da cui passa forzatamente la ricostruzione storico-archeologica del contesto.

Gli scavi nell'area di Campo 6 hanno effettivamente fornito importanti dati sui materiali di risulta della lavorazione industriale del ferro che sono stati messi in relazione con i dati stratigrafici e i materiali raccolti tra gli imponenti scarti utilizzati per la costruzione della strada; in particolare, sono stati identificati numerosi frammenti di pareti di forno e di pietre termotrasformate

probabilmente riferibili alla base delle strutture da fuoco, che si sono rivelati particolarmente significativi nella ricostruzione della morfologia dei forni antichi e delle caratteristiche dei materiali impiegati.

[M.S. C.]

3.1 Le tracce delle attività novecentesche

Come si accennava, gli scarti della lavorazione siderurgica antica, accumulatisi nel corso dei secoli, ricoprirono ampi settori della città bassa e delle necropoli (CAMILLI 2016, CAMILLI 2018) di Populonia, mutando la morfologia del paesaggio. Le operazioni di scarico vennero probabilmente effettuate partendo dalla parte sommitale di fronti inclinati, dando origine a un deposito fortemente disomogeneo – con la compresenza di scorie di grandi e piccole dimensioni, di terre fini, di resti delle pareti dei forni e di frammenti di ematite – caratterizzato da una stratificazione inclinata in cui i frammenti più grandi e pesanti occuparono il livello inferiore (PISTOLESI 2006, p. 21, CAMILLI 2016, p. 7). Le scorie contenevano una percentuale di ferro oscillante tra il 57% e il 66% ed era quindi necessario estrarne una quantità considerevole per rendere lo sfruttamento economicamente conveniente. L'industria siderurgica necessitava poi di scorie che avessero granulometria grossolana (questa tipologia costituiva circa il 30% del deposito: si veda PISTOLESI 2006, p. 20) ed era dunque richiesta un'accurata selezione del materiale, che altrimenti sarebbe rimasto inutilizzato. A questo scopo vennero impiegati diversi metodi, fra cui la vagliatura a secco e con acqua, la separazione elettromagnetica e la cernita manuale. Queste caratteristiche non rendevano il giacimento particolarmente adatto a rispondere alle moderne necessità industriali, se non a quelle particolari e forzate imposte dal regime autarchico del ventennio.

Nonostante le difficoltà dettate dalla natura del deposito, le moderne attività di cava caratterizzarono, con alterne fortune, il territorio di Populonia per circa mezzo secolo, fra il 1919 e il 1969, lasciando tracce spesso evidenti sul paesaggio. Dopo un primo periodo di sfruttamento discontinuo, reso complicato da diversi

problemi legati alla proprietà dei terreni e alla natura stessa del deposito, non configurabile come una miniera vera e propria e dunque inizialmente difficilmente inquadrabile nel diritto minerario, la situazione si sbloccò verso la metà degli anni '30, con l'istituzione del regime autarchico. L'area conobbe quindi un periodo di intenso sfruttamento tra il 1936 e il 1943, durante il quale venne dotata di una serie di opere legate al trasporto e alla cernita del materiale estratto, ancora in parte visibili⁷. I lavori furono ripresi a distanza di dieci anni, nel 1953, da parte della società Etruria S.r.l., che tuttavia non ottenne i risultati sperati e avviò il sito alla dismissione.

La forte disomogeneità del deposito, unitamente alla necessità di cavare scorie di grandi dimensioni, determinò uno sfruttamento su larga scala, effettuato contemporaneamente in diversi settori della città antica, avvalendosi sia di escavatori meccanici, sia di operai. L'individuazione dei depositi più ricchi di scorie avveniva tramite la realizzazione di un gran numero di sondaggi, le cui tracce sono ancora ben visibili lungo le pendici del Poggio della Guardiola. Una volta individuati i settori più ricchi di scorie, questi venivano scavati a fronte fino al raggiungimento del livello sottostante (CAMILLI 2016, p. 3). Probabilmente questa modalità di sfruttamento, che interessava contemporaneamente diversi settori della città antica, era l'unica in grado di garantire un effettivo guadagno, tuttavia essa portò anche a reiterati scontri con la Regia Soprintendenza alle Antichità dell'Etruria, in particolare fra gli anni '30 e gli anni '40, il periodo di massimo sfruttamento del giacimento, quando il soprintendente era Antonio Minto (PISTOLESI 2006, pp. 121-133), il quale denunciò a più riprese l'impossibilità di garantire l'attività di vigilanza su un territorio così vasto. È interessante notare come al centro di uno dei principali contenziosi fra il soprintendente e l'allora concessionario, l'Ilva, ci fossero proprio le mura della città bassa in località Campo 6, attualmente in corso di indagine da parte del nostro gruppo di ricerca, che vennero scoperte verso la metà degli anni '20 e distrutte in buona parte nel 1937. Fortunatamente sono

⁷ Si pensi ad esempio alla ferrovia a scartamento ridotto che passava al di sopra della strada che porta a Populonia alta e di cui è ancora visibile un pilone.

disponibili alcune fotografie del muro risalenti al momento della scoperta (MINTO 1926, pp. 372-373), che permettono, unitamente ai dati archeologici, di ricostruire parzialmente l'aspetto originario del manufatto.

A livello archeologico, le operazioni di cava novecentesche pongono diversi problemi di lettura, legati sia ai contesti che hanno fortemente intaccato, sia a quelli che hanno parzialmente riportato alla luce. Al di là della lettura delle evidenze, una delle difficoltà principali risiede nella necessità di indirizzare la ricerca verso le aree con un potenziale informativo maggiore. Bisogna infatti considerare che, laddove ancora intatti, i depositi di scorie hanno una potenza che non consente di indagarli archeologicamente senza l'intervento di un escavatore meccanico, il cui uso è comunque precluso dalla presenza della vegetazione. La strategia d'indagine si è quindi indirizzata su quei contesti moderatamente intaccati dalle attività di cava moderne, sfruttando la parziale eliminazione dei depositi di scorie e indagando sia le modalità di estrazione novecentesche sia i livelli sottostanti, precedentemente obliterati dalle discariche antiche. Il complesso alternarsi di pieni e vuoti, causato dalle continue azioni di accumulo e rimozione, che hanno caratterizzato il territorio di Populonia e in particolare quello di Campo 6, ha costretto ad adottare strategie di intervento differenziate, che allo scavo affiancano attività di rilievo topografico e tridimensionale, volte a indirizzare al meglio le risorse disponibili e a ricostruire il paesaggio antico. A questo fine è stata progettata un'articolata serie di ricognizioni e rilievi, che ha come area di interesse le pendici del Poggio della Guardiola ed è volta all'individuazione e al posizionamento sia delle evidenze archeologiche, sia delle attività di scavo novecentesche (fig. 3). Una prima parte del progetto in questione è stata completata nel gennaio 2020, con la realizzazione di un rilievo che ha interessato una vasta area situata tra le mura basse e la parte più alta della recinzione del parco archeologico. Nel corso della ricognizione sono state individuate diverse aree di interesse, numerate progressivamente e descritte in apposite schede, che riportano, oltre ad una breve descrizione, il numero degli scatti fotografici e il codice dei punti della stazione totale associati. I dati acquisiti,

inseriti all'interno di una piattaforma GIS, sono in corso di studio e tuttavia è possibile preliminarmente osservare come l'esame dell'orientamento e del posizionamento delle strutture emergenti sia di fondamentale importanza per una lettura complessiva delle stesse e per il riconoscimento di eventuali tracciati murari, altrimenti difficilmente rilevabili in un'area piuttosto estesa e per di più con una fitta copertura vegetativa. A questo si associa l'importanza di collocare gli interventi moderni, per comprendere quali siano le aree maggiormente intaccate da essi. Alle operazioni fin qui descritte si è deciso di affiancare il rilievo fotogrammetrico di alcuni settori ritenuti particolarmente interessanti o difficilmente rilevabili in maniera soddisfacente con la sola stazione totale. L'elaborazione tridimensionale ha permesso di ottenere modelli tridimensionali di dettaglio, ripuliti dall'interferenza della vegetazione tramite processamento manuale della nuvola di punti e l'utilizzo di opportuni filtri di riduzione del rumore.



Figura 3: Una delle trincee scavate nel corso del Novecento per il recupero delle scorie.

Lo studio di queste evidenze consentirà, una volta completato, di indirizzare la ricerca verso le aree più accessibili e meglio conservate, in grado di rispondere alle molte domande relative alla formazione dei depositi di scarico e più in generale alla strutturazione del paesaggio industriale antico.

[A. V.]



Figura 4: Reperti selezionati durante alcune ricognizioni da parte degli autori nella zona di Poggio della Guardiola e Campo Sei, Populonia. In particolare, fig. 4: alcuni grossi blocchi che compongono una base di forno.



Figura 5: porzioni di pareti che mostrano con chiarezza la loro realizzazione con piccoli blocchi grossolanamente squadrate.

4. Lo studio sperimentale di Populonia: la ricostruzione di un forno etrusco

L'esperimento di ricostruzione avviato dal nostro gruppo di ricerca nell'ottobre scorso è stato preceduto dall'analisi dei reperti correlata allo studio della letteratura di riferimento, in particolare per quanto riguarda analoghi progetti di ricerca e di ricostruzione. Quanto alla prima fase, l'area di Populonia e in particolare di Campo 6 e Poggio della Guardiola appaiono disseminati da resti di forni in parte lasciati sul terreno perché privi di interesse per le attività di recupero delle scorie e in parte emergenti in aree preservate dall'interruzione delle grandi escavazioni; questi reperti offrono la testimonianza più efficace dell'intensa attività produttiva che caratterizzò la zona in antico⁸, rappresentando anche l'evidenza più vasta e cospicua delle fasi produttive. In particolare, i reperti che sono stati oggetto delle analisi sono da ricondursi alle campagne di scavo effettuate in località Centro Velico e a una recente attività di ricognizione dell'area (figg. 4-5). Un secondo nucleo di materiali analizzati è invece da ricondursi alle indagini del 2019 in località Campo 6 (CHIARAMONTE TRERÉ 2010 e BARATTI c.s.).



Figura 6: Campione di argilla degrassata con paglia: in particolare, si noti in negativo sulla superficie della sezione l'impressione di una spiga.

I materiali analizzati sono essenzialmente di tre tipologie: porzioni di pareti di forno, scorie legate ai processi di funzionamento e resti frammentari di elementi accessori quali tuyeres, o tubiere – canali fittili di raccordo con i mantici, utilizzati per l'immissione forzata dell'aria – e apparati per l'espulsione della scoria fluida. Ognuno di questi reperti ha restituito, mediante misurazione, le dimensioni degli elementi originali e ha fornito inoltre informazioni differenti; in particolare la verifica di diversi spessori ha offerto importanti

⁸ Un tentativo di quantificazione di questa attività è stato effettuato da SAREDO PARODI 2013.



Figura 7: Sezione di tuyere, ugello di raccordo tra mantice e forno; risulta occluso da scoria fluida.

spunti per la comprensione e definizione dell'andamento delle pareti dei forni e, parallelamente, attestare l'impiego di pietre di modeste dimensioni legate da argilla degrassata con paglia (fig. 6), le cui tracce in negativo sono evidentissime nella quasi totalità dei reperti analizzati. Un altro dato fondamentale, offerto in questo caso dai frammenti di dimensioni maggiori, riguarda la circonferenza dei forni stessi alla base, ovvero il loro punto di diametro massimo e all'altezza dell'imboccatura superiore, risultata essere più stretta: l'analisi comparata di questi ultimi due dati restituisce delle strutture dalla conformazione troncoconica che va restringendosi progressivamente al crescere dell'altezza, presentando quindi la tipica forma



Figura 8: Scorie di colata dette anche "placche a ventaglio" per la caratteristica conformazione, prodotte dall'espulsione della scoria fluida dal forno durante il suo funzionamento.

cilindrica 'a tino' (*cylindrical shaft furnaces*), già proposta dalla letteratura di riferimento⁹.

Il colore superficiale dell'argilla cotta dall'azione delle fiamme e il suo grado di scorificazione testimoniano invece la temperatura interna raggiunta dalle strutture. Reperti di pareti che inglobano parte delle *tuyeres* (fig. 7) restituiscono il grado di inclinazione di queste ultime, il livello di depurazione della ceramica che le compone e la loro relazione con la scoria prodotta dai forni.

Queste scorie, sottoprodotto di produzione, sono un reperto piuttosto comune e si presentano con diverse tipologie. Le scorie rimaste all'interno del forno sono denominate, a seconda della loro morfologia *furnace slags* e *conglomerated slags* e appaiono molto diverse da quelle di tipo *tapped* o di colata (fig. 8), solidificatasi nelle immediate adiacenze delle strutture di riduzione; offrono informazioni oltre che sulla propria composizione, e quindi su quella del minerale immesso all'interno dei forni, anche sulla posizione e ancora una volta sull'inclinazione dei canali preposti alla loro

⁹ GIARDINO 1998, p. 61 descrive i forni a tino (*shaft furnaces*) distinguendoli da quelli a pozzetto (*bowl furnaces*) e a cupola (*domed furnaces*).

espulsione (fig. 9). Un ulteriore dato, fondamentale ai fini della ricostruzione, è quello dell'altezza delle strutture, desunta in questo caso dalla letteratura e dal confronto etnografico.

Di grande utilità è stata anche l'analisi dei reperti conservati presso i depositi del Museo Archeologico del Territorio di Populonia (Piombino), le cui immagini sono servite per un ulteriore confronto con la struttura una volta realizzata.



Figura 9: Frammento di canale per la spillatura della scoria; le scorie di tipo *tapped*, o di *colata*, erano prodotte da questi apparati.

Per massimizzare le informazioni offerte da questi rinvenimenti, una selezione di materiali era stata precedentemente analizzata scientificamente¹⁰ presso il laboratorio del Dipartimento di Fisica "Aldo Pontremoli" dell'Università degli Studi di Milano; le principali analisi archeometriche utilizzate – in particolare la spettrometria XRF – avevano lo scopo di determinare la composizione dei campioni con il fine di risalire alle possibili variazioni fisico-chimiche avvenute durante il processo di estrazione del ferro.

Un utile apporto al progetto è stato offerto dal confronto con lo studio delle basi delle ventuno strutture per la riduzione rinvenute nel 1997 in località Rondelli (ARANGUREN, GIACHI, PALLECCHI 2009), nei pressi di

Follonica (GR), e successivamente musealizzate in posto.

Queste strutture, per le quali è stata proposta dagli scavatori una datazione tra la metà del VI secolo a.C. e la fine del V secolo a.C., erano disposte 'in batterie' e presentano la medesima forma troncoconica proposta per i forni in uso a Populonia; anche in questo caso, è necessario ricordarlo, gli alzati non si sono purtroppo conservati in posizione. Tra le molte informazioni deducibili da questo rinvenimento fondamentale è apparso di particolare interesse, per la nostra ricostruzione, il dato relativo alla dimensione della circonferenza dei forni stessi in prossimità appunto della base. Altri utili elementi riguardano la conformazione concava della dote – cioè la parte interna della base del forno, conformata in questa maniera per 'accogliere' il prodotto finito, il blumo di ferro – e la sua composizione (pietre piatte, indicazione peraltro riportata da CHIARANTINI e BENVENUTI 2009, già in BENVENUTI *et alii* 2003); sono ancora in fase di studio elementi connessi alla disposizione 'in batteria', con tutta probabilità per favorire uno svolgimento più rapido delle operazioni di caricamento e *smelting*¹¹ in presenza di una massimizzazione delle attività produttive. Le informazioni ricavate fino a ora risultano quindi fondamentali per restituire l'idea generale di come poteva apparire un forno nella sua completezza; per le caratteristiche intrinseche nel processo produttivo e per la deperibilità del materiale impiegato, questi dovevano essere distrutti al termine di ogni operazione di riduzione e per questo motivo nessun forno nella sua completezza è mai stato finora rinvenuto e di conseguenza studiato.

Per estendere comunque il bagaglio delle conoscenze utili alla realizzazione dell'esperimento ricostruttivo, si è cercato di non limitare il confronto solo al contesto italiano, piuttosto limitato, considerando anche esperienze estere a più ampio raggio. Processi produttivi del ferro assolutamente analoghi,

¹⁰ I risultati delle analisi, promosse da Letizia Maria Bonizzoni e da Giorgio Baratti, sono disponibili in SCIPIONI 2019.

¹¹ Con l'operazione di *meeting* si intende la fase di riduzione; l'adozione sempre più diffusa di terminologie di origine anglosassone è determinata dall'importanza dello stato degli studi presso Paesi, spesso centro o nordeuropei, interessati all'indagine di analoghe pratiche archeometallurgiche.

caratterizzati quindi dall'utilizzo di fornaci protoindustriali simili, trovano efficaci confronti anche in culture molto diverse e distanti geograficamente o diacronicamente tra loro, permettendo di trarre indicazioni efficaci anche dal confronto etnografico. In particolare, di grande aiuto sono stati gli studi condotti in Europa settentrionale, dove la disciplina archeometallurgica ha avuto un grande sviluppo con l'avvio di studi anche approfonditi e progetti di indagine specifici¹². Un dato importante è emerso anche dalle estese ricerche svolte in Africa in contesti tradizionali¹³; qui infatti la produzione del ferro secondo l'antico procedimento del metodo diretto, tecnica che non permette il raggiungimento del punto di fusione del minerale ferroso, è perdurata, con uno sviluppo particolare, fino a epoche relativamente recenti, consentendo quindi di verificare direttamente sul campo le caratteristiche delle strutture produttive (FLUZIN *et alii* 1999) e soprattutto del funzionamento¹⁴ di questi processi preindustriali. Proprio i processi di funzionamento, in quanto immateriali, possono essere riscontrati nella ricerca archeologica unicamente attraverso le tracce lasciate dalla lavorazione e risulta quindi determinante e particolarmente preziosa la possibilità di effettuare confronti etnografici. Come già anticipato, i dati ricavati da questa comparazione sono stati utili per restituire le dimensioni effettive dei forni stessi, in particolare per quanto riguarda l'altezza delle strutture.



Figura 10: Confronto con i reperti di riferimento.

Un'attenzione particolare è stata rivolta poi agli studi già effettuati su reperti di forni rinvenuti nell'area di Populonia (GIARDINO 2006, BENVENUTI *et alii* 2016) innestando così il progetto qui presentato in una ricerca già avviata.

L'attento studio della bibliografia scientifica disponibile, correlata all'analisi morfologica e interpretativa dei materiali, ha quindi premesso di procedere con un primo studio di fattibilità; è stato definito un progetto esecutivo, sotto la direzione di Giorgio Baratti, che ha previsto l'analisi in dettaglio di ogni singola fase relativa alla catena costruttiva con la proposizione, per ogni passaggio, di un'ipotesi realizzativa e la stesura di un piano di massima da seguire nella fase dell'effettiva realizzazione del forno. Determinante, in prima istanza, è apparsa la selezione di un luogo adatto che offrisse un'adeguata ventilazione, la presenza di acqua e un'adeguata vicinanza alle fonti di approvvigionamento del materiale, oltre a garantire gli imprescindibili requisiti di

¹² Tra i contributi di riferimento sono da ricordare Mommersteeg 2011, Starley 2001, Jouttijaarvi and Voss 2011, Henriksen 2003, Thiele 2011 e lo studio di Crew 1991, il quale prende in considerazione l'analisi delle scorie di ferro e rame di Baratti, Populonia. Il contributo di GALLEGGO CANAMERO, GOMEZ GUTÉRREZ, POU I VALLÉZ 2016 offre interessanti informazioni sulla ricostruzione.

¹³ Gli studi prendono in considerazione la regione dei Grandi Laghi, l'Africa meridionale (Zimbabwe ed ex Rhodesia, Mozambico, Nigeria), la regione etiopica e l'Africa occidentale (Burkina Faso e Mali).

¹⁴ HAALAND 2000, LYAYA 2016, FRIEDE 1979; questi studi in particolare offrono importanti considerazioni (il consolidamento delle fornaci, il loro caricamento) sulla ricostruzione sperimentale.



Figura 11: Confronto con i reperti di riferimento.

sicurezza. Nell'ambito della stretta e fattiva collaborazione con la Parchi Val di Cornia S.p.A. e in particolare con il Parco di Baratti e Populonia all'interno del quale, come si è visto, si svolgono le nuove ricerche, questo luogo è stato individuato in un'area delimitata facente parte del Centro di Archeologia Sperimentale "Davide Mancini", identificato e messo a disposizione da Silvia Guideri, direttrice della Divisione Parchi Archeologici e Musei del Parco. È interessante ricordare come la fase realizzativa del progetto sia stata effettuata in concomitanza di un evento denominato Giornata delle Famiglie al Museo; questo ha reso possibile una positiva interazione con il pubblico in visita al centro, arricchendo l'esperienza di un momento divulgativo che spesso caratterizza gli studi sperimentali, senza allo stesso tempo togliere scientificità o rigore alcuno alla fase ricostruttiva. Presso il centro è inoltre già presente una proposta sperimentale di un forno per la riduzione del ferro realizzata nel corso dei primi anni 2000 da Giorgio Alongi, che ha gentilmente condiviso la propria esperienza riguardo alla messa in opera del forno durante la fase preparativa del progetto – che si pone come visione alternativa della ricostruzione da lui operata – fornendo utili informazioni e ulteriori stimoli alla ricerca.

Il materiale necessario all'effettiva costruzione, in particolare l'argilla e la pietra, è stato cavato localmente come è appurato avvenisse nell'antichità. L'argilla è stata selezionata a seguito di prospezioni e prove di plasticità con acqua e di reazione con il necessario

dimagrante. La raccolta di terra e pietre è stata effettuata a mano dai partecipanti al progetto: la quantità raccolta è stata inizialmente di circa 300 kg, incrementati poi in una seconda fase; a questi sono da aggiungersi una quantità di circa 250 kg di pietre, sbazzate manualmente e necessarie alla realizzazione della base del forno (per l'anello della circonferenza, grosse pietre a forma di cuneo; per la base interna lastre piatte¹⁵ e, di pezzatura inferiore, per l'innalzamento delle pareti. Si è inoltre provveduto ad assicurare un approvvigionamento costante di materiale durante la costruzione.



Figura 12: Confronto con i reperti di riferimento.



Figura 13: La porzione inferiore del forno prima della cottura.

Durante la costruzione è stato ricavato dello spazio per l'inserzione delle tubiere per l'insufflaggio dell'aria e per il canale per l'espulsione delle scorie liquide, apparati che verranno realizzati separatamente in argilla e cotti preliminarmente, come desunto dai campioni analizzati, per resistere alle altissime temperature che si

¹⁵ Dato desunto anche da CHIARANTINI, BENVENUTI 2009, p. 210, già pubblicato in BENVENUTI *et alii* 2003, oltre che dallo studio delle basi di forno rinvenute in località Rondelli.

producevano all'interno del forno. Durante la costruzione è emersa l'importanza di alcune caratteristiche strutturali quali la necessità di un'accentuata concavità della dote e della presenza di un'adeguata fossetta antistante il canale di spillatura delle scorie liquide, utile per favorire l'espulsione di queste ultime.

La fase di costruzione, è importante ricordarlo, è stata accompagnata da un confronto costante con i campioni di riferimento, che ha permesso una corretta disposizione delle pietre che compongono le pareti, il risparmio nelle pareti di fori del diametro adeguato per le tuyeres e per il canale per le scorie e la loro inclinazione ottimale. A questo proposito sono state scattate alcune fotografie di comparazione con i reperti (figg. 10-12) che attestano quanto appena illustrato.

Alla fase di effettiva costruzione è seguito un momento dedicato alla cottura del forno; in particolare, una volta realizzata la metà inferiore della struttura (fig. 13), è stato acceso un primo fuoco di dimensioni molto ridotte che permettesse di asciugarla e di consolidarla, in modo da favorire una migliore messa in opera della metà superiore (fig. 14), costruita in un secondo momento e caratterizzata da un peso molto significativo.



Figura 14: Il forno concluso: si noti, in posizione retrostante, la struttura messa in opera tempo prima da Giorgio Alongi. Tra i due forni, alcuni reperti utilizzati per il confronto costante durante la fase realizzativa.

È fondamentale ricordare come, a differenza di altri progetti ricostruttivi, si sia scelto in questo caso di non realizzare un'anima interna che limitasse il rischio di collasso del forno non ancora consolidato dalla cottura. L'entità di questo primo fuoco era proporzionata alla

necessità che l'acqua presente all'interno dell'argilla non evaporasse con eccessiva rapidità con il rischio di creare danni strutturali al forno stesso.

Una seconda fase di cottura vera e propria è stata effettuata solo in un secondo momento, a distanza di qualche giorno dal momento della costruzione, per permettere un'asciugatura naturale più lenta delle pareti con lo scopo ancora una volta di ridurre i rischi di cedimento. A questo punto si è proceduto a caricare il forno dall'imboccatura superiore – apertura predisposta all'inserimento delle cariche alternate di minerale ferroso e carbone vegetale – con legname dalla pezzatura crescente. La combustione nella camera interna è stata facilmente ottenuta grazie all'ottimo tiraggio che il forno ha dimostrato di avere pur senza l'utilizzo di mantici che immettessero aria forzosamente. Questo dato permette di auspicare il raggiungimento di una corretta temperatura nella fase di funzionamento, durante la quale verranno effettivamente utilizzati strumenti di ventilazione forzata.

Il risultato della cottura è stato l'arrossamento superficiale dell'interno della struttura (fig. 15) e in particolare del terzo superiore del forno, dalla forma di camino, realizzato in sola argilla, della quale è stata notata una profonda alterazione della colorazione superficiale. A seguito della cottura, è stata notata una fessurazione non strutturale del camino della struttura, intrinsecamente più fragile per via del suo spessore ridotto (fig. 16). Anche in questo caso l'apparente problematica non pregiudica lo svolgimento della fase successiva di riduzione, ma testimonia ancora, come precedentemente ipotizzato e sostenuto dalla letteratura di riferimento, l'effettiva fragilità intrinseca dei forni stessi, che potevano resistere ad una sola operazione di riduzione e anzi potevano richiedere di essere consolidati durante il loro funzionamento.



Figura 15: Il forno sottoposto alla cottura.

Queste prime due operazioni di costruzione e di cottura hanno permesso alcune considerazioni preliminari, utili per fornire un resoconto completo del progetto e per avviare alcuni calcoli quantitativi in merito allo studio. Oltre alla quantità di materiale, già presa precedentemente in considerazione, l'attenzione è stata rivolta al calcolo del tempo necessario alla costruzione, stimato in circa quattro ore; nonostante l'effettivo periodo dedicato dagli archeologi alla costruzione sia stato di due giornate lavorative, è stato stimato come un grado superiore di esperienza e standardizzazione delle operazioni, possa permettere una riduzione notevolissima dei tempi lavorativi. Si deve infatti sicuramente tenere in considerazione che in antico in questa zona, dove era attiva una produzione del ferro di tipo protoindustriale, operazioni come questa non dovevano essere realizzate occasionalmente, come nel caso di questa ricerca, ma a ciclo continuo con una elevata specializzazione dei compiti. Si ipotizza a questo proposito la presenza di aree accessorie adibite alla cavatura dell'argilla e alla sua lavorazione, alla realizzazione e alla cottura delle tubiere e allo stoccaggio delle enormi quantità di combustibili e di minerale necessarie, oltre a zone dedicate ai trattamenti preliminari del minerale stesso.

Il tempo necessario alla cottura è invece stato prudentemente escluso da questo calcolo. Un'ulteriore riflessione è stata dedicata alla quantità di forza lavoro necessaria, stimata in quattro o cinque operai specializzati che da soli dovrebbero essere stati in grado di tutti i passaggi della catena lavorativa. Ancora, l'attenzione è stata rivolta alla difficoltà intrinseca nel processo produttivo, giudicata come modesta e



Figura 16: Gli effetti di questa seconda fase: arrossamento superficiale e fessurazione non strutturale del terzo superiore della struttura, le cui pareti risultano essere più sottili.

soprattutto diminuibile in funzione del variare della capacità costruttiva e alla relativa necessità di specializzazione degli operai, il cui ruolo doveva essere standardizzato per favorire la facilità e la rapidità delle operazioni.

La seconda fase del progetto consisterà nell'effettivo funzionamento del forno; la struttura, a questo punto consolidata dal fuoco e resa funzionale, verrà utilizzata per la riduzione del minerale ferroso il cui approvvigionamento avverrà localmente. Sono previste alcune operazioni preliminari dedicate al minerale, quali il lavaggio, la sua frantumazione e la cernita della pezzatura desiderata; quindi si procederà all'arrostimento, procedimento che consiste nel riscaldamento del minerale entro cataste di legna per eliminare in via preliminare sostanze quali lo zolfo, l'arsenico, l'antimonio e il bismuto ottenendo un

materiale già depurato da elementi che inficerebbero il processo di riduzione.

Fondamentale sarà la foggatura e la cottura preliminare di alcune tuyeres e di un canale per l'espulsione della scoria; quanto alle prime, in particolare, la struttura ne prevede due collegate a mantici messi in uso contemporaneamente e in maniera alternata, in modo da garantire un flusso d'aria costante. Il combustibile sarà costituito inevitabilmente da carbone di legna, come segnalano non solo gli studi in proposito ma anche la logica stessa di quanto è possibile ricostruire delle attività antiche sul posto incompatibili, per dimensioni e complessità delle procedure, con l'impiego della sola legna; rinvenimenti nell'area e da studi correlati) si dovrà inoltre prevedere l'impiego di prodotti accessori quali modeste quantità di carbonato di calcio da aggiungere come additivo, per la sua azione decapante e disossidante, alle varie cariche di minerale e combustibile per favorire l'operazione di riduzione.

Lo scopo finale del progetto sarà quindi non, o non soltanto, la creazione di un manufatto finito – in questo caso un forno per la riduzione e il/i, blumi¹⁶ – ma la raccolta di ulteriori informazioni, in questo caso inerenti al suo funzionamento, che vadano ad arricchire e completare quelle raccolte finora. In particolare, le domande alle quali si vorrà dare una risposta sono relative a:

- Le tempistiche di produzione e l'effettiva durata del processo di riduzione, informazioni che possano essere la base per una stima quantitativa più generale relativa all'attività siderurgica dell'antica città di Populonia;
- Le quantità di combustibile – carbone di legna, in questo caso – e di minerale necessarie;
- Le caratteristiche di funzionamento del forno e la sua capacità di resistenza all'azione del fuoco;
- La quantità di scorie create da un'unica riduzione di un singolo forno, che permettano anche in questo caso una riflessione sull'immenso quantitativo di scorie che ricopre ancora oggi le aree di Poggio della Guardiola e di Campo 6;

- La forza lavoro necessaria in questo caso alla fase produttiva;
- L'analisi dei materiali del forno – i frammenti di pareti, le scorie, le basi – una volta che quest'ultimo verrà defunzionalizzato, che permettano una profonda e più completa comprensione degli analoghi reperti che si rinvenivano durante le varie campagne di scavo. Quest'ultimo in particolare è forse il dato sul quale si concentrano le maggiori aspettative.

[M. B.]

5. Conclusioni

In questo contributo si è cercato di delineare un quadro delle sperimentazioni archeologiche legate al ciclo di lavorazione del ferro in Italia, al fine di introdurre le ricerche effettuate a Populonia dal nostro gruppo di ricerca e l'esperimento avviato nell'ottobre scorso. Come precedentemente osservato, il panorama italiano non offre una particolare ricchezza di esperienze in questo settore. Le sperimentazioni effettuate hanno tuttavia la particolarità di muovere da problematiche archeologiche legate a indagini stratigrafiche. Non si tratta affatto di un elemento secondario, la vera essenza dell'archeologia sperimentale è infatti forse proprio la verifica di ipotesi sviluppate durante la ricerca sul campo. In quest'ottica si è mosso anche il nostro gruppo di ricerca, indirizzandosi sempre più verso le problematiche legate alla lavorazione del ferro, a come questa ha inciso sul territorio e, nello specifico caso di Populonia, agli interventi novecenteschi brevemente descritti in questo lavoro.

La lavorazione dei metalli produceva nell'antichità un'enorme mole di materiale di scarto, materiale che veniva accumulato in discariche a cielo aperto che dovevano incidere fortemente sul paesaggio antico e materiale che però veniva in una certa misura anche 'riciclato', come ha dimostrato la scoperta della strada di scorie che correva lungo il golfo di Baratti. A queste azioni di accumulo durate diversi secoli, hanno fatto seguito le grandi operazioni di cava del primo '900, nate

¹⁶ Numerose ricerche di archeometallurgia riportano la possibilità della creazione, in luogo di un solo blumo, di diversi di dimensioni minori; il seguente progetto non esclude quindi questa possibilità.

nell'ambito del regime autarchico del ventennio e proseguite poi fino agli anni '60. La corretta interpretazione di queste azioni di accumulo e rimozione è dirimente per la lettura archeologica del territorio e per la ricostruzione del contesto storico. Le indagini in corso di svolgimento nell'area di Campo 6, un sito in cui gli interventi moderni si presentano spesso in maniera evidente, muovono proprio dall'interesse verso queste problematiche (BARATTI 2018, p. 147) e stanno consentendo di far luce sulle complesse dinamiche di formazione del paesaggio, in atto tra l'antichità e l'età contemporanea. Per una loro piena comprensione si ritiene fondamentale cercare di ricostruire le linee essenziali del paesaggio industriale etrusco-romano con le sue articolazioni e le sue linee di sviluppo cercando di comprendere al contempo il significato e l'articolazione di quei processi che gravitavano intorno al ciclo del ferro in grado di condizionare in modo determinante l'assetto del territorio. Una corretta lettura di un sito come quello di Campo 6, fortemente intaccato anche in epoca contemporanea, con una successione di pieni e vuoti molto complessa, passa forzatamente attraverso la risposta a domande relative alle aree di approvvigionamento del materiale con cui erano realizzati i forni, al rapporto fra combustibile e minerale, all'organizzazione del lavoro sia antico che moderno. La risposta a una parte di questi quesiti può essere stimolata anche dal ricorso all'archeologia sperimentale. Seppure non ancora completata a causa dell'attuale emergenza sanitaria (primi sei mesi del 2020), l'esperienza avviata nell'autunno scorso dal nostro gruppo di lavoro a Populonia, ha permesso, da una parte di verificare la validità di alcune ipotesi, fatte sulla base dei dati di scavo, e dall'altra di evidenziare alcune criticità inizialmente non considerate. Come già osservato, uno dei problemi principali è sicuramente quello legato all'approvvigionamento dei materiali, non solo del ferro e del carbone di legna, ma anche, e forse soprattutto, dell'argilla e delle pietre per la costruzione delle strutture da fuoco. A questo proposito, per quanto a oggi non siano state rinvenute fornaci atte alla riduzione del ferro nell'area di Campo 6, le indagini

hanno consentito di rilevare la presenza in quest'area sia di cave di macigno, i cui frammenti si trovano in grandissima quantità sottoposti a calore intenso, sia di argilla fondamentale nella costruzione dei forni, entrambi materiali dunque facilmente reperibili in loco. È logico infatti pensare che la vicinanza alle aree di estrazione dovesse rappresentare sicuramente un fattore determinante, data l'organizzazione protoindustriale a cui era sottoposto il ciclo del ferro a Populonia soprattutto fra IV e II secolo a.C. e vista la natura dei forni che quasi sicuramente sostenevano una sola cottura e che quindi dovevano essere ricostruiti di frequente con nuovo materiale. A conclusione della prima parte della sperimentazione, è possibile trarre alcune conclusioni preliminari relative alla costruzione degli impianti produttivi, in attesa che sia possibile completare l'esperienza:

- La quantità di argilla e pietre necessaria a costruire un forno è risultata essere ragguardevole. In considerazione del fatto che un impianto poteva sostenere un unico ciclo di cottura, doveva esservi una disponibilità costante di materiali e di conseguenza si può ipotizzare che fossero previste delle aree di stoccaggio, posizionate nei pressi dell'area industriale, da cui prelevare le materie prime;
- La prolungata attività di cava volta a recuperare argilla e pietre, le cui tracce sono visibili ancora oggi, unitamente ai fumi derivanti dalle attività di riduzione, suggerisce la ricostruzione di un paesaggio fortemente intaccato dalle attività umane, con un elevato tasso di inquinamento (WILLIAMS 2009);
- Durante la sperimentazione, è risultata evidente la necessità di disporre di elevate quantità d'acqua. I siti di lavorazione dovevano quindi trovarsi necessariamente nei pressi di fonti d'acqua abbondanti e costanti¹⁷;
- È probabile che il lavoro fosse specializzato, con operai dedicati al trasporto dei materiali, alla preparazione dell'argilla, alla frantumazione delle pietre (probabilmente avveniva direttamente in

¹⁷ A proposito delle problematiche legate all'approvvigionamento idrico, anche se relativamente al periodo medievale, si veda DALLAI 2001.

cava, per evitare il trasporto di peso in eccesso), alla costruzione vera e propria del forno. In questo modo la filiera avrebbe potuto procedere ininterrottamente, con un grande vantaggio in termini di ottimizzazione dei tempi di lavoro.

In conclusione, si ritiene che lo stretto rapporto fra le indagini archeologiche e l'attività di ricostruzione sperimentale del forno rappresenti un elemento di grande stimolo anche per la prosecuzione delle ricerche dello scavo stratigrafico, permettendo di offrire utili verifiche, suscitare nuovi interrogativi e indirizzare le indagini per la comprensione del funzionamento degli impianti siderurgici e più in generale nella definizione storica del paesaggio industriale antico; questo modo di procedere nell'attività di sperimentazione peraltro, con un'applicazione rigorosa dei dati emersi dal contesto archeologico, si alimenta parallelamente e inevitabilmente attraverso la prosecuzione delle ricerche sul campo in grado di far emergere nuove tracce e nuovi contesti. Si cercherà dunque, per quanto possibile, di far procedere le due attività di concerto tenendo ben presente anche l'alto potenziale comunicativo, come è stato verificato anche in questa occasione, che le attività di sperimentazione esercitano nella divulgazione delle ricerche al grande pubblico, istanza che, soprattutto nel contesto archeologico e paesaggistico nel quale si inseriscono le indagini, appare quanto mai imprescindibile.

Abbreviazioni bibliografiche

Archeologia Classica – Archeologia classica: rivista del dipartimento di scienze storiche archeologiche e antropologiche dell'antichità.

AMediev – Archeologia Medievale. Cultura materiale, insediamenti, territorio.

BAR – British Archaeological Report.

Notiziario Toscana – Notiziario della Soprintendenza per i Beni Archeologici della Toscana.

NSc – Notizie degli Scavi di Antichità.

SAIMM Journal – Journal of the South African Institute of Mining and Metallurgy.

Bibliografia

- ACCONCIA V., MILLETTI M. 2016, *La gestione degli spazi urbani a Populonia: artigiani e metallurgia del bronzo e del ferro*, in BIELLA M.C. (a cura di), *Gli artigiani e le città. Officine e aree produttive tra VIII e III a.C. nell'Italia centrale tirrenica*, Atti della giornata di studio British School at Rome, Roma, pp. 333-350.
- ALDERIGHI L., BENVENUTI M., BURACCHI A., CHIARANTINI L., DINI A., FIRMATI M., MILANESI C., PAGLIANTINI L., QUAGLIA L. 2013, *Elba centrorientale: gli insediamenti antichi di Monte Moncione e Cima del Monte*, in "Notiziario Toscana", 9, pp. 67-81.
- ANDRIEUX P., CUCINI TIZZONI C. 2000, *Experimental Archeology at Bienno (Brescia, Italy)*, in CUCINI TIZZONI C., TIZZONI M. (a cura di), *Il ferro nelle Alpi. Giacimenti, miniere e metallurgia dall'antichità al XVI secolo*, Atti del convegno, 2-4 ottobre 1998, Bienno (BS), pp. 15-24.
- ARANGUREN B., CIAMPOLTRINI G., RENDINI P. 2004, *Attività metallurgica negli insediamenti costieri dell'Etruria Centrale fra VI e V secolo a.C. Nuovi dati di scavo*, in LEHOËRFF A. (a cura di), *L'artisanat métallurgique dans les sociétés anciennes en Méditerranée occidentale*, Roma, pp. 323-339.
- ARANGUREN B., GIACHI G., PALLECCHI P. 2009, *L'area siderurgica di Rondelli ed il contesto produttivo etrusco nel Golfo di Follonica e al Puntone di Scarlino*, in CAMBI F., CAVARI F., MASCIONE C. (a cura di), *Materiali da costruzione e produzione del ferro. Studi sull'economia popoloniese fra periodo etrusco e romanizzazione*, Bari, pp. 159-162.
- BARATTI G. 2010, *Un sito per la produzione del sale sulla spiaggia di Baratti (area Centro Velico) alla fine dell'età del Bronzo*, in BARATTI G., FABIANI F. (a cura di), *Materiali per Populonia 9*, Pisa, pp. 236-243.
- BARATTI G. 2015, *Nuovi dati dagli scavi nella Pineta del Casone e considerazioni sull'evoluzione dell'area tra età del bronzo ed età romana*, in DI COLA V., PITZALIS F. (a cura di), *Materiali per Populonia 11*, Pisa, pp. 211- 227.
- BARATTI G. 2018, *Milano e Populonia: le ricerche delle università milanesi*, in PAOLUCCI G., PROVENZALI A. (a cura di), *Il viaggio della chimera. Gli Etruschi a Milano tra archeologia e collezionismo*, Catalogo della mostra, Milano, Civico Museo Archeologico, 12 dicembre 2018-12 maggio 2019, Monza, pp. 143-148.
- BARATTI G. c.s., *Uno sguardo su Populonia alla luce delle ricerche nel Golfo di Baratti e le nuove ricerche a Campo 6*, in *Ricerca, valorizzazione e management: tra passato e futuro del parco archeologico di Baratti e Populonia*, Atti del Convegno, 11-12 luglio 2018, Populonia.
- BENVENUTI M., MASCARO I., COSTAGLIOLA P., TANELLI G., ROMUALDI A. 2000, *Iron, copper and tin at Baratti, Populonia: smelting processes and metal provenances*, in "Historical Metallurgy", 34/2, pp. 67-76.
- BENVENUTI M., DINI A., D'ORAZIO M., CHIARANTINI L., CORRETTI A., COSTAGLIOLA P. 2013, *The tungsten and tin signatures of iron ores from Elba Island (Italy): a tool for provenance studies of iron production in the Mediterranean region*, in "Archaeometry", 55, pp. 479-506.
- BENVENUTI M., ORLANDO A., BORRINI D., CHIARANTINI L., COSTAGLIOLA P., MAZZOTTA C., RIMONDI V. 2016, *Experimental smelting of iron ores from Elba Island (Tuscany, Italy): Results and implications for the reconstruction of ancient metallurgical processes and iron provenance*, in "Journal of Archaeological Science", 70, pp. 1-14.
- CAMBI F., CAVARI F., MASCIONE C. (a cura di), 2009, *Materiali da costruzione e produzione del ferro. Studi sull'economia popoloniese fra periodo etrusco e romanizzazione*, Bari.
- CAMILI A. 2016, *La lavorazione del ferro a Populonia. Considerazioni topografiche e cronologiche*, in "Res Antiquae", 13, pp. 1-22.
- CAMILI A. 2018, *Populonia tra necropoli e scorie; appunti topografici sulla conca di Baratti*, in "Rassegna di Archeologia", 26, pp. 87-132.
- CAMILI A., BARATTI G., MEGALE C. 2017, *I recuperi post-*

alluvione di Baratti e Populonia, Pisa.

Biunno, Breno.

CHIARAMONTE TRERÉ C. 2010, *Golfo di Baratti. Area Centro Velico: scavi 2008*, in BARATTI G., FABIANI F. (a cura di), *Materiali per Populonia 9*, Pisa, pp. 221-234.

CUCINI TIZZONI C., TIZZONI M. 1999, *La Valle delle Forme: i forni e le forge di epoca bassomedievale*, in CUCINI TIZZONI C., TIZZONI M. 1999, pp. 201-214.

CHIARANTINI L., BENVENUTI M., GUIDERI S. 2005, *Recenti ricerche sui processi di produzione del ferro nel parco di Baratti e Populonia nel I Millennio a.C.*, in "Rassegna di archeologia: classica e postclassica", sez. B. 21/B 2004/2005, Sesto Fiorentino (FI), pp. 171-182.

CUOMO DI CAPRIO N., SIMONI C. (a cura di), 1991, *Dal basso fuoco all'altoforno*, Atti del I Simposio *La siderurgia nell'antichità*, Valle Camonica 1998. Brescia.

DALLAI L. 2001, *Grotte e castelli nel territorio massetano: il caso di Perolla*, in "AMediev", XXVIII, pp. 149-161.

CHIARANTINI L., BENVENUTI M. 2009, *I bacini di approvvigionamento dei minerali metalliferi e le tecnologie produttive del rame e del ferro*, in CAMBI F., CAVARI F., MASCIONE C. (a cura di), *Materiali da costruzione e produzione del ferro. Studi sull'economia popoloniese fra periodo etrusco e romanizzazione*, Bari, pp. 203-212.

DALLAI L. 2016, *Paesaggio e risorse: il monastero di San Quirico di Populonia, la pianura ed il promontorio di Piombino*, in BIANCHI G., GELICHI S. (a cura di), *Un monastero sul mare. Ricerche a San Quirico (Piombino, LI)*, Firenze, pp. 89-108.

CORRETTI A., BENVENUTI M. 2001, *The Beginning of iron metallurgy in Tuscany, with special reference to "Etruria Mineraria"*, in "Mediterranean Archaeology", 14, pp. 127-145.

FEDELI F. 2016, *Metalli e metallurghi della Preistoria. L'insediamento eneolitico di San Carlo – Cava Solvay*, Pontedera.

CREW P. 1991, *The iron and copper slags at Baratti, Populonia, Italy*, in "Historical Metallurgy", 25/2, pp. 109-115.

FLUZIN P. 1999, *Ponte di Val Gabbia III: i reperti metallici della forgia. Primi risultati dello studio metallografico*, in CUCINI TIZZONI C., TIZZONI M. 1999, pp. 189-194.

CUCINI C. 2012, *Venti anni di ricerche archeometallurgiche in Italia del nord*, in CUCINI TIZZONI C. (a cura di), *Acta Mineraria et Metallurgica, Studi in onore di Marco Tizzoni*, in "Notizie Archeologiche Bergomensi", 20, pp. 39-56.

FLUZIN P., HUUSECOM E., SERNEELS V., BENOIT P., KIENON H. 1999, *Reconstruction of the operating chain in Paleo-iron and steel metallurgy from the archaeological remains: comparative studies with the African ethno-archaeology*, in "BAR", 983, pp. 113-122.

CUCINI TIZZONI C. 1999, *Ponte di Val Gabbia I e II: i bassifuochi di età longobarda*, in CUCINI TIZZONI C., TIZZONI M. 1999, pp. 141-182.

FRANCOVICH R. 1991, *Rocca San Silvestro*, Roma.

CUCINI TIZZONI C. 1999, *Ponte di Val Gabbia I e II: i bassifuochi di età longobarda*, in Cucini Tizzoni C., Tizzoni M. 1999, pp. 141-182.

FRANCOVICH R. (a cura di), 1993, *Archeologia delle attività estrattive e metallurgiche*, V ciclo di lezioni sulla ricerca applicata in archeologia, Certosa di Pontignano-Campiglia Marittima 1991, Firenze.

CUCINI TIZZONI C. 1999A, *Ponte di Val Gabbia III: la forgia e i bassifuochi tra Tardoantico e alto Medioevo*, in CUCINI TIZZONI C., TIZZONI M. 1999, pp. 93-140.

FRANZONI O., SGABUSSI G.C. (a cura di), 1999, *Le miniere della Valle Camonica, Fonti e territorio*, Breno.

CUCINI TIZZONI C., TIZZONI M. 1999, *La miniera perduta. Cinque anni di ricerche archeometallurgiche nel territorio di*

FRANZONI O., SGABUSSI G.C. (a cura di), 2000, *La sorgente dei metalli, Le miniere della Valle Camonica tra Otto e Novecento*, Breno.

- FRIEDE H. M. 1979, *Iron-Smelting Furnaces and Metallurgical Traditions of the South African Iron Age*, in "SAIMM Journal", 79/13, pp. 372-381.
- GALLEGO CAÑAMERO J. M., M. GOMÉZ GUTIÉRREZ, I VALLÈS J. P. 2016, "[...] quia pulvis es et in pulverem reverteris": *Experimental Production of Iberian Iron and Post-Processing Approach to the Furnace Structures*, in HURCOMBE L., CUNNINGHAM P. (a cura di), *The Life Cycle of Structures in Experimental Archaeology. An Object Biography Approach*, Leida, pp. 163-175.
- GIARDINO C. 1998, *I metalli nel mondo antico. Introduzione all'archeometallurgia*, Bari.
- GIARDINO C. (A CURA DI), 2011, *Archeometallurgia dalla conoscenza alla fruizione*, Atti del workshop, 22-25 maggio 2006, Cavallino (LE), Bari.
- GIARDINO C. 2006, *L'estrazione del ferro a Populonia. Nuove evidenze*, in "Agogè: Atti della Scuola di Specializzazione in Archeologia", III, pp. 269-283.
- HAALAND R., HAALAND G. 2000, *Ethnoarchaeological research on iron smelting in southwest Ethiopia*, in "Nyame Akuma", 54, pp. 6-12.
- HENRIKSEN P. S. 2003, *Rye cultivation in the Danish Iron Age – some new evidence from iron-smelting furnaces*, in "Veget Hist Archaeobot" 12, pp. 177-185.
- JOUTIJÄRVI A., VOSS O. 2011, *The oldest iron smelting furnaces in Denmark*, in HOŠEK J., CLEERE H., MIHOK L. (a cura di), *The Archaeometallurgy of Iron: Recent Developments in Archaeological and Scientific Research*, Prague, pp. 55-64.
- LA SALVIA V. 2000, *Archeometallurgia*, in FRANCOVICH R., MANACORDA D. (a cura di), *Dizionario di archeologia. Temi, concetti e metodi*, Roma-Bari, pp. 18-24.
- LO SCHIAVO F., MILLETTI M. 2011, *Una rilettura del ripostiglio di Falda della Guardiola, Populonia (LI)*, in "Archeologia classica", LXII, pp. 309-355.
- LYAYA E. C. 2016, *Archaeological Evidence for Modes of Air Supply into Iron Smelting Furnaces in the African Great Lakes Region*, in "Azania: Archaeological Research in Africa", 51/3, pp. 362-379.
- MINTO A. 1926, *Regione VII. Populonia. Lavori e trovamenti archeologici durante il 1925-1926*, in "NSc", pp. 362-378.
- MOMMERSTEEG P. W. 2011, *Metallurgy and the Development of Etruscan Civilisation*, London.
- MORIN D. 1999, *La miniera di ferro di Piazzalunga*, in CUCINI TIZZONI C., TIZZONI M. 1999, pp. 49-60.
- PELET P.L. 1993, *Une industrie reconnue: fer, charbon, acier dans le pays de Vaud*, Lousanne.
- POMA G. 2015, *Aspetti giuridici e legislativi della gestione delle cave in età romana*, in GUARNIERI C. (a cura di), *Il vetro di pietra. Il lapis specularis nel mondo romano dall'estrazione all'uso*, Atti del I Convegno Internazionale Museo Civico di Scienze Naturali di Faenza, 26-27 settembre 2013, pp. 31-44.
- PISTOLESI C. 2006, *La miniera di Baratti, Lo sfruttamento delle scorie etrusche dal 1915 al 1969*, San Giuliano Terme (Pisa).
- RODEGHIERO F., DE DONATIS S., MORONI M. 1999, *Lineamenti geologici e giacimentologici del territorio di Bienno*, in CUCINI TIZZONI C., TIZZONI M. 1999, pp. 15-28.
- ROMUALDI A., SETTESOLDI R. 2008, *Le fortificazioni di Populonia. Considerazioni per la cinta muraria della città bassa*, in Camporeale G. (a cura di), *La città murata in Etruria*, Atti del XXV Convegno di studi etruschi ed italici, Chianciano-Saretano-Chiusi, 30 marzo-3aprile 2005, Pisa, pp. 307-313.
- SAREDO PARODI N. 2013, *Populonia: inferno o paradiso? Il polo siderurgico nell'antichità. Un tentativo di quantificazione*, Roma.
- SAUDER L. 2013, *An American bloomery in Sussex*, in DUNGWORTH D., DOONAN R. (a cura di), *Accidental and Experimental Achaeometallurgy*, London, pp. 69-74.

SCIPIONI S. 2019, *Archeologia sperimentale applicata alla produzione del ferro: confronto tra i prodotti ottenuti e scorie di estrazione dal sito archeologico di Populonia*, tesi di laurea, Università degli Studi di Milano, A.A. 2018-2019, relatore Prof.ssa Letizia Maria Bonizzoni, correlatore Prof. G. Baratti.

STARLEY D. 2001, *Experimental Reconstruction of Iron Smelting*, in "Royal Armouries Yearbook", 5, pp. 196-198.

THIELE A. 2011, *Smelting experiments in the early medieval fajszi-type bloomery and the metallurgy of iron bloom*, in "Periodica Polytechnica", 54/2.

TIZZONI M. (a cura di) 2014, *Un tesoro sepolto. Le antiche miniere dell'alta val Grigna*, Gianico.

WILLIAMS J. 2009, *The Environmental Effects of Populonia's Metallurgical Industry. Current Evidence and Future directions*, in "Etruscan Studies", 12, pp. 129-148.

ZIFFERERO A. 2002, *Attività estrattive e metallurgiche nell'area tirrenica. Alcune osservazioni sui rapporti tra Etruria e Sardegna*, in PAOLETTI O. (a cura di), *Etruria e Sardegna centro-settentrionale tra l'età del bronzo finale e l'arcaismo*, Atti del XXI Convegno di Studi etruschi ed italici, Sassari-Alghero-Oristano-Torralba, 13-17 ottobre 1998, Pisa, pp. 179-213.

L'Archeologia Sperimentale e la metallurgia del bronzo in Italia: storia degli studi e problematiche

Autore: Fabio Fazzini*

* Ricercatore indipendente. E-mail: giustinian@gmail.com

Abstract

Il seguente articolo proverà a sintetizzare la storia degli studi legata all'archeologia sperimentale delle tecniche di fusione e di lavorazione del bronzo in Italia dagli anni '50 ad oggi. Verranno quindi riportate alcune tappe salienti della storia stessa degli studi, citandone i principali protagonisti e si analizzeranno poi brevemente alcune delle problematiche relative ai tipi di approcci degli sperimentatori stessi.

In the following article we will try to summarize the history of the experimental studies for bronze working techniques in Italy from the 50s until now. Some important facts of the history of the studies will be described, citing the main protagonists. Then we will briefly analyze some of the problems related to the types of approach of the experimenters.

Parole chiave: fusione del bronzo, storia degli studi, archeologia sperimentale, bronzo, archeometallurgia

1. Introduzione

Nel seguente articolo si cercherà di analizzare la storia degli studi dell'archeologia sperimentale legata alle tecniche di fusione e di lavorazione del bronzo, nel tentativo di fornire un quadro organico dello stato degli studi fino a ora.

Prima di entrare nel cuore dell'argomento, vanno fatte alcune doverose premesse. L'approccio sperimentale, inteso come strumento di comprensione delle tecniche di fusione e di lavorazione del bronzo, è stato adottato piuttosto tardivamente in Italia rispetto ad altri paesi europei come la Germania e l'Inghilterra e non si sono mai elaborati approcci comuni d'indagine e protocolli sulle sperimentazioni. La disorganicità degli argomenti di studio trattati dai vari sperimentatori inoltre rende

piuttosto difficile creare un percorso organico degli studi stessi della materia. Ultimo grande problema per poter stilare una storia degli studi è la cronica mancanza di pubblicazioni. Purtroppo molti sperimentatori e molti archeologi sperimentali validi non hanno pubblicato i risultati dei loro lavori che spesso vengono citati per sentito dire o per conoscenza diretta restando pressoché sconosciuti alla maggior parte della comunità scientifica.

Premesse le suddette difficoltà riguardanti una stesura completa ed organica della materia, l'articolo sarà da intendere come un veloce riassunto, sicuramente suscettibile a migliorie, della storia degli studi sulla metallurgia del bronzo in Italia. L'articolo si concentrerà principalmente sugli studiosi che hanno pubblicato i risultati delle loro ricerche e che hanno affrontato il tema delle sperimentazioni con rigore scientifico.

2. La storia degli studi

Un primo embrionale interesse per le tecniche di produzione dei bronzi antichi avvenne durante il congresso internazionale di metallurgia tenutosi a Firenze nel 1951, dove, grazie ad una piccola esposizione di materiali etruschi organizzata per l'occasione, alcuni tecnici specializzati del settore stilavano alcune osservazioni sulle produzioni dei bronzi esposti, pubblicandole nei successivi Atti. Dopo questa breve parentesi bisognerà attendere fino agli anni '70 per osservare studi più mirati sull'argomento. In particolare, aprirono la strada a questo settore due articoli rispettivamente a firma di L. Follo e di E. Formigli, pubblicati nella celebre collana "Studi Etruschi" edita dall'Istituto di Studi Etruschi ed Italici di Firenze. Il primo articolo di L. Follo, pubblicato nel 1970, dal titolo *Contributi alla conoscenza della tecnologia dei bronzi antichi* si occupò dei metodi di fabbricazione delle fibule a sanguisuga etrusche (FOLLO 1970). Il secondo articolo di E. Formigli, pubblicato l'anno successivo, si occupò anch'esso delle tecniche di realizzazione di alcuni oggetti in bronzo sempre di ambito etrusco, in particolare fibule a sanguisuga ed anellini, ma con un approccio sperimentale che prevedevano la ricostruzione di alcuni modelli di fusione (FORMIGLI 1971). L'articolo di Formigli è da considerarsi il primo vero studio di archeologia sperimentale dedicato ai metodi di produzione della piccola bronzistica in Italia.

Edilberto Formigli, allora Capo Tecnico Restauratore di opere d'arte in bronzo presso la Soprintendenza Archeologica per la Toscana fu il primo a capire l'importanza dello studio tecnico-costruttivo per il restauro dei manufatti in bronzo, in particolar modo analizzando gli antichi metodi di realizzazione. L'esperienza diretta, come restauratore, effettuata su alcune opere d'arte come il bronzo di Riace A e la statua equestre del Marco Aurelio, spinsero Formigli ad interessarsi anche alle tecniche fusorie dei grandi bronzi. A partire dagli anni '90 lo studioso toscano iniziò a organizzare a Murlo una serie di seminari sul tema della tecnologia dei bronzi e dell'oreficeria antica (*idem* 1993; *idem* 1999). Proprio durante uno di questi eventi, nel 1992, Formigli venne in contatto con un altro grande protagonista dell'archeologia sperimentale, Alessandro

Pacini, con il quale intraprese una proficua collaborazione che durò per diversi anni portando alla fondazione dell'associazione ANTEA-Antiche Tecniche Artigianali: dall'esperienza presero avvio importanti seminari sulle tecniche metallurgiche e orafe dell'antichità, a cui fecero seguito numerose sperimentazioni e fusioni del bronzo.

La laurea in Lettere e la sua formazione come artigiano orafo portarono Pacini a un approccio che legava lo studio scrupoloso delle fonti antiche alle conoscenze tecniche e pratiche dell'oreficeria. A tal proposito, la sua formazione come artigiano lo porterà alla fine degli anni '90 a un interessante riflessione sull'archeologo sperimentale come una figura 'incompleta', poiché all'umanista mancano tutte le conoscenze tecnologiche connesse alla manualità artigianale formatasi in anni di esperienza (PACINI 2004). L'archeologo che si dedica alla ricerca e allo studio delle tecniche antiche dovrebbe quindi necessariamente avvalersi della collaborazione di un abile artigiano integrando le reciproche conoscenze per colmare le lacune tecniche e per non incorrere in interpretazioni falsate dei segni di lavorazione riscontrabili sugli originali. Questo aspetto, ovviamente, risulta essere valido anche a parti inverse, ovvero un artigiano, per quanto abile non può definirsi un archeo-sperimentatore senza la collaborazione di un archeologo che lo possa guidare. Tra le tematiche affrontate da Formigli e Pacini, vanno ricordate quelle legate alle tecniche fusorie delle lame di spade e pugnali dell'età del Bronzo.

Negli anni 2000 si diffonde finalmente un approccio pratico e concreto alle sperimentazioni da parte di alcuni archeologi, anche se la maggior parte del mondo accademico continua a non considerare l'importanza di uno studio pratico sulle tecniche di realizzazione dei manufatti bronzei. A partire dal 2008 le problematiche legate alle tecniche di fabbricazione delle lame dell'età del Bronzo sono state analizzate, attraverso numerose sperimentazioni, dagli archeologi Claudio Cavazzuti, Luca Pellegrini e Federico Scacchetti. Dei tre studiosi vanno ricordate in particolare le indagini sperimentali legate alle fusioni in sabbia necessarie alla realizzazione delle spade in bronzo di ambito terramaricolo (PELLEGRINI SACCHETTI 2014); i loro studi si concentrano



Figura 1: Riproduzione sperimentale del manico ad anima cava di un pugnale del ripostiglio di Ripatransone (AP), Bronzo Antico; il manufatto è realizzato con una fusione a cera persa in matrici bivalvi di argilla refrattaria.

sull'utilizzo, in alternativa alle matrici litiche, di stampi ottenuti pressando della sabbia all'interno di casseformi lignee, imprimendo un positivo in realizzato in materiale duro (legno o bronzo). Parallelamente agli studi sulle tecniche fusorie, i tre archeologi si sono dedicati a un'attenta analisi sperimentale delle fosse di fusione dell'età del Bronzo (CAVAZZUTI PELLEGRINI SACCHETTI ZANNINI c.s.). Questo studio aveva due obiettivi principali: il primo consisteva nella comprensione della struttura artigianale, monitorando con strumenti di rilevamento il 'funzionamento' della fossa e riconoscendo le aree di maggiore e minore calore; in secondo luogo, gli sperimentatori volevano creare analogie utili al riconoscimento di queste evidenze all'interno di un sito archeologico. Sulla tematica si rimanda ad un lavoro analogo pubblicato nel 2011 da Cosimo D'Oronzo, Giovanni Pietro Marinò, Francesco Solinas e Girolamo Fiorentino; l'articolo riporta i risultati dello scavo della replica di una fossa fusoria a distanza di tre anni dal suo utilizzo, analizzando sia i resti strutturali dell'evidenza sia i residui carboniosi

derivanti dall'attività sperimentale Claudio Cavazzuti, con Monia Barbieri, ha inoltre condotto una serie di sperimentazioni utili alla comprensione delle modalità di creazione e di utilizzo delle forme fusorie in arenaria partendo da analisi tecniche, tipologiche e petrografiche (BARBIERI CAVAZZUTI 2014; BARBIERI CAVAZZUTI PELLEGRINI SACCHETTI 2015; BARBIERI CAVAZZUTI SCACCHETTI 2017). Negli stessi anni, lo stesso A. Pacini proponeva come valida alternativa alle matrici litiche la tecnica della fusione in sabbia; in particolar modo, anticipava sul numero 30 della rivista *Instrumentum* del 2009 alcune considerazioni sui pugnali del ripostiglio di Ripatransone (AP), poi riprese e presentate in maniera più organica al III Convegno di Archeologia Sperimentale tenutosi a Blera (VT) nel 2011. Sempre in merito ai pugnali del ripostiglio di Ripatransone, chi scrive si è occupato nel 2013 delle problematiche tecniche legate alla fusione e alla realizzazione delle complesse decorazioni che caratterizzano questi manufatti (FAZZINI MILAZZO 2015). Grazie a nuovi studi effettuati sulla totalità degli esemplari del ripostiglio, lo

scrivente propone l'uso di una particolare tecnica a cera persa con matrice bivalve che prevede la presenza delle decorazioni geometriche già sul modello in cera (fig. 1). Questa ipotesi, applicabile ad altri coevi manufatti bronzei quali le fibule a sanguisuga e a navicella, era già stata sviluppata da chi scrive nel 2007 come lavoro di tesi e presentata nel 2009 in occasione della mostra *Origini: vita e morte nella prima età del ferro: la necropoli picena di Porto Sant'Elpidio* (FAZZINI 2009); nel 2011 lo studio era stato oggetto di intervento al III Convegno di Archeologia Sperimentale di Blera (VT). Come appare piuttosto evidente la maggior parte degli studi sperimentali italiani si è concentrata sulle tecniche di fusione e lavorazione dell'età del Bronzo. Per ciò che riguarda ricerche sperimentali pertinenti ad altri ambiti cronologici, oltre al sopracitato studio di E. Formigli sulle fibule a sanguisuga, vanno ricordate: la ricostruzione mediante fusione in sabbia di una fibbia longobarda effettuata da A. Pacini nel 2009 (PACINI 2009); le esperienze pubblicate nel 2009 e nel 2007 da parte di chi scrive sulle tecniche produttive, decorative e di riparazione delle fibule a sanguisuga (FAZZINI 2018) (figg. 2-5); la realizzazione di alcuni bronzetti dell'Età del ferro, mediante tecnica a cera persa, per il Museo di Pieve di Cadore da parte di S. Pedron; la riproduzione di alcuni anelli celtici pertinenti a morsi equini con decorazioni plastiche antropomorfe eseguita da L. Bedini, in occasione della mostra ai Musei di Modena *L'originale e la sua riproduzione del*



Figura 2: Prima fase della riparazione sperimentale di una fibula a "sanguisuga" caratterizzata da un ammanco di bronzo nella parte sommitale, causato da una bolla di gas. Attorno all'ammanco vengono praticati una serie di fori che diventeranno l'aggancio per la toppa ottenuta tramite fusione secondaria.

2015; un articolo sulle tecniche di foggatura degli scettri in ferro con sovra fusione in bronzo della tomba del Re della necropoli dell'età del Ferro di Spoleto, edito nel 2019 dallo scrivente (BRUNI FAZZINI WEIDIG 2019).

Un discorso a parte meritano le sperimentazioni legate all'estrazione del rame dai minerali grezzi della malachite e della calcopirite. In questa sede vogliamo ricordare, per il passato, le attività eseguite nel 2006 da Angelo Bartoli, fondatore del centro Antiquitates di Blera (BARTOLI CAPPELLETTI 2009), e per il presente gli interessanti lavori sperimentali di riduzione dei minerali cupriferi eseguiti da Marco Romeo Pitone, realizzati nell'ambito del suo PhD presso l'Università di Newcastle e legati all'insediamento cipriota proto-industriale di Pyrgos-Mavroraki del secondo millennio a.C. (BARTOLI ROMEO PITONE 2017).



Figura 3: Seconda fase della riparazione: l'ammanco di metallo viene colmato con cera d'api decorata integrando i motivi geometrici presenti sulla fibula da risarcire

3. Le problematiche

Come già precedentemente affermato vi sono alcuni aspetti problematici connessi allo studio e alla replicazione delle antiche tecniche di fusione e lavorazione del bronzo. In *primis* è evidente una certa diffidenza della comunità accademica che, salvo rari e illuminati casi, porta a considerare l'Archeologia Sperimentale, nella migliore delle ipotesi, una forma di 'alto artigianato' e non come uno strumento per approfondire tematiche produttive e socio-economiche delle produzioni antiche.

Un secondo aspetto da considerare è la scarsa propensione degli sperimentatori a pubblicare i loro lavori, dimostrando di poter elaborare interessanti intuizioni interpretative ma non riuscendo successivamente a concretizzarle dal punto di vista scientifico ed accademico.

Una delle problematiche più evidenti è la mancanza di veri e propri protocolli scientifici da seguire durante le sperimentazioni. Va detto, in realtà, che in molti lavori risulta essere poco chiaro il concetto stesso di sperimentazione, poiché spesso sotto tale termine si nascono semplici attività di riproduzione di oggetti, esperienze lodevoli ma prive di specifici obiettivi di ricerca specifici e carenti dal punto di vista della progettualità e della registrazione dei dati.

Infine, un aspetto che fortunatamente negli ultimi anni sembra andare in controtendenza, era costituito da una sostanziale difficoltà, da parte degli archeologi sperimentali, di collaborare e condividere i risultati delle proprie ricerche.

allargato anche agli studi relativi alle tecnologie dell'età del Ferro, dell'epoca Romana e di quella Altomedievale. L'attenzione dovrebbe inoltre porsi sull'approfondimento della laminatura dei bronzi, argomento questo pressoché inesplorato a livello sperimentale, e della composizione delle leghe utilizzate per la realizzazione delle lamine stesse. Questo all'interno di una condivisione dei dati e ad una maggiore collaborazione fra i ricercatori, elemento fondamentale ed essenziale per creare dei protocolli sperimentali comuni e condivisi.



Figura 4: Terza fase della riparazione: il modello in cera è completato con sfiati, canali di immissione e cono d'entrata allo scopo di ottenere una integrazione con la tecnica della fusione secondaria

Conclusioni

In conclusione, benché in Italia l'Archeologia Sperimentale legata alle lavorazioni del bronzo sia un ambito di ricerca ancora piuttosto 'giovane', sono stati ottenuti ottimi risultati per quanto riguarda la comprensione delle tecniche di fusione e di lavorazione, con particolare riferimento alle cronologie dell'età del Bronzo; in futuro questo approccio dovrebbe essere



Figura 5: Quarta fase della riparazione sperimentale: toppa grezza ottenuta tramite fusione secondaria

Bibliografia

- BARBIERI M., CAVAZZUTI C. 2014, *Stone moulds from Terramare (Northern Italy): analytical approach and experimental reproduction*, "EXARC Journal", Proceedings from the 7th UK Experimental Archaeology Conference, Cardiff, 11-12 January 2013, 1.
- BARBIERI M., CAVAZZUTI C., PELLEGRINI L., SCACCHETTI F. 2015, *Experiencing visible and invisible casting techniques in the Bronze Age Italy*, in KELM R. (a cura di), *Archaeology and Craft*, Husum, pp. 94-102.
- BARBIERI M., CAVAZZUTI C., SCACCHETTI F. 2017, *La metallurgia delle Terramare fra archeologia e sperimentazione*, in ALESSI D., RATTI E. (a cura di), *Atti del primo incontro di studi di archeologia sperimentale. Problematiche e soluzioni tra ricerca e divulgazione*, 22 maggio 2016, La Spezia, pp. 52-65.
- BARTOLI A., CAPPELLETTI, C. 2009, *L'Archeologia Sperimentale applicate alle scoperte di Pyrgos-Mavroraki, Cipro*, in *Cipro: un sito di 4000 anni fa e l'Archeologia Sperimentale*, Catalogo della mostra (Viterbo, Museo Rocca Alborno, 2009), a cura di A. BARTOLI, M. R. BELGIORNO, C. CAPPELLETTI, A. LENTINI, Viterbo.
- BARTOLI A., M. ROMEO PITONE 2017, *Experimental Archaeometallurgy at Pyrgos-Mavroraki: the Pilot Experiments*, in BELGIORNO M.R. (a cura di), *Archeometry and Aphrodite*, Atti del Convegno, Roma, 13 giugno 2013, Roma, pp. 167-179.
- BRUNI N., FAZZINI F., WEIDIG J. 2019, *Bronze cast on decorated iron sheets. An unusual manufacturing technique in iron Age Italy*, in BAAS P. (a cura di), *Proceedings of the XXth International Congress on Ancient Bronzes*, Tubinga.
- CAVAZZUTI C., PELLEGRINI L., SCACCHETTI F., ZANNINI P. c.s. *Tracce di fosse di fusione dalle Terramare: ci siamo persi qualcosa?*, in *Atti della XLV Riunione Scientifica dell'Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria* (Modena, 26-31 ottobre 2010), Modena.
- Cipro: un sito di 4000 anni fa e l'Archeologia Sperimentale*, Catalogo della mostra (Viterbo, Museo Rocca Alborno, 2009) a cura di A. BARTOLI, M. R. BELGIORNO, C. CAPPELLETTI, A. LENTINI, Viterbo.
- D'ORONZO C., FIORENTINO G., MARINÒ G. P., SOLINAS F. 2011, *Archeobotanica ed archeologia sperimentale: bilancio termico, modalità d'uso, tafonomia e visibilità archeologica di un esperimento in margine al workshop di Cavallino* in GIARDINO C., *Archeometallurgia: dalla conoscenza alla fruizione*, Bari, pp. 371-376.
- FAZZINI F. 2009, *La riproduzione sperimentale di una fibula dell'Età del Ferro*, in *Origini: vita e morte nella prima età del ferro: la necropoli picena di Porto Sant'Elpidio*, Catalogo della mostra (Porto Sant'Elpidio, 2009), a cura di G. BERGONZI M. RITRECINA, Porto Sant'Elpidio, pp. 41-42.
- FAZZINI F. MILAZZO F. 2015, *Tecnological evidences and traces of use on examples of prehistoric bronze dagger from Ripatransone hoard (AP), Italy* in P. DELLA CASA, E. DESCHLER-ERB (a cura di), *New research on ancient bronzes. Acta of the XVIIIth International Congress on Ancient Bronzes*, Zurigo, 3-7 settembre 2013, Zurigo, pp. 55-59.
- FAZZINI F. 2018, *Fibule a sanguisuga: metodi di produzione e decorazione nella prima età del ferro* in ALESSI D., RATTI E. (a cura di) *Atti del secondo incontro di studi di archeologia sperimentale. Problematiche e soluzioni tra ricerca e divulgazione*, La Spezia, 28 maggio 2017, La Spezia, pp. 52-65.
- FOLLO L. 1970, *Contributi alla conoscenza della tecnologia dei bronzi antichi*, in "Studi Etruschi", XXXVIII, Firenze, pp. 158-164.
- FORMIGLI E. 1971, *La tecnica di lavorazioni di alcuni bronzi Etruschi*, "Studi Etruschi" XXXIX, Firenze, pp. 127-147.
- FORMIGLI E. (a cura di) 1993, *Antiche officine del bronzo: materiali, strumenti, tecniche*, Atti del Seminario di Studi ed Esperimenti, Murlo (SI), 26-31 luglio 1991, Siena.
- FORMIGLI E. (a cura di) 1999, *I grandi bronzi antichi: le fonderie e le tecniche di lavorazione dall'età arcaica al Rinascimento*, Atti dei Seminari di Studi ed Esperimenti, Murlo (SI), 24-30 luglio 1993 e 1-7 Luglio 1995, Siena.
- PACINI A. 2004, *Studi ed esperimenti su preziosi policromi antichi*, Montepulciano, pp. 105-115.
- PACINI A. 2009, *Ricostruzione di una fibbia longobarda in bronzo*, in "Instrumentum: bulletin du groupe de

travail européen sur l'artisanat et les productions manufacturées dans l'antiquité" 30, Chauvigny, pp. 19-21.

PELLEGRINI L., SCACCHETTI F. 2014, *Observations on Italian Bronze Age sword production: archaeological record and experimental archaeology*, in "EXARC Journal", Proceedings from the 7th UK Experimental Archaeology Conference, Cardiff, 11-12 January 2013, 1.

Medioevo in corso. Archeologia Sperimentale alla Rocca di San Silvestro (Campiglia Marittima – LI)

Autore: Giuseppe Alessandro Fichera*

*Coopera soc. coop. E-mail: fichera@coop-era.it

Abstract

Al Parco Archeominerario di San Silvestro (Campiglia Marittima – LI) ha preso vita un progetto di Archeologia Sperimentale finalizzato alla ricomposizione di un cantiere edilizio medievale. Nel corso degli ultimi dieci anni è stato ricostruito un miscelatore per la calce, come quelli riportati alla luce nel castello di Donoratico (Castagneto Carducci – LI), al fine di comprenderne il funzionamento e le potenzialità. La sperimentazione è proseguita con la ricostruzione di una casa come quelle abitate dai minatori della Rocca e con la ricostruzione di un forno. Le finalità del progetto sono molteplici, in ambito di comunicazione e divulgazione, di ricerca scientifica e di restauro. I saperi teorici, uniti alla pratica di un artigiano edile che da quasi cinquanta anni costruisce con tecniche tradizionali, hanno dato luogo a risultati di estremo interesse anche per la possibilità di avanzare realistiche ipotesi sui tempi, sui costi e sulla articolata organizzazione logistica di un cantiere medievale.

In the Archaeological Park of San Silvestro (Campiglia Marittima - LI) an Experimental Archeology project was started to reconstruct a medieval building site. Over the last ten years a mortar mixer was rebuilt, like those brought to light in the castle of Donoratico (Castagneto Carducci - LI), to understand its functioning and potential. The experimentation continued with the reconstruction of a house such as those inhabited by the Rocca miners and with the reconstruction of an oven. The aims of the project are manifold, in the field of communication and dissemination, scientific research and restoration. The theoretical knowledge, combined with the practice of a construction craftsman, has given rise to extremely interesting results also due to the possibility of putting forward realistic hypotheses on the timing, costs and articulated logistics organization of a construction medieval site

Parole chiave: archeologia sperimentale, cantiere, medioevo.

Nel Parco Archeominerario di Campiglia Marittima (LI) ai piedi della Rocca di San Silvestro ha avuto inizio, quasi un decennio addietro, un ambizioso progetto di ricostruzione dei cicli produttivi di un cantiere edilizio medievale finalizzato alla costruzione di una casa in pietra sul modello di quelle presenti nel castello e risalenti alle fasi di XII-XIII secolo¹.

Il progetto, nato dalla collaborazione tra la Società Parchi Val di Cornia, l'Università degli Studi di Siena e lo scrivente, archeologo della società Coopera e studioso delle architetture di epoca medievale, si inserisce a pieno titolo nella scia della ricerca scientifica e della valorizzazione del patrimonio storico-archeologico, principi fondanti che hanno guidato il pensiero e l'operato di Riccardo Francovich che inaugurò il

¹ Per la pubblicazione dei risultati nel corso del tempo si rimanda a FICHERA 2010; *idem* 2011; *idem* 2015; *idem* 2018a; *idem* 2018b.



Figura 1: In primo piano uno dei miscelatori da malta riportati alla luce nel castello di Donoratico. Le frecce indicano la posizione di altre due strutture analoghe.

Parco di Campiglia nel 1996. Il progetto ha offerto, fin dalle prime battute, una serie innumerevole di spunti di estremo interesse coinvolgendo temi come la ricerca scientifica, il restauro, la valorizzazione e la divulgazione del patrimonio archeologico, lo sfruttamento delle risorse naturali, l'impatto ambientale, il recupero di antichi saperi legati all'universo del costruire e molti altri, mostrando l'enorme potenziale dell'Archeologia Sperimentale. Sulla base di queste premesse il cantiere di Rocca San Silvestro si è strutturato negli anni come una vera e propria 'bottega medievale' aperta alle professionalità più eterogenee e nella quale si impara attraverso la pratica, e ha coinvolto il sottoscritto come archeologo e coordinatore scientifico in modo da garantire la correttezza scientifica e filologica dell'impostazione di base, il muratore Dario Falco, detentore di antichi saperi legati all'universo del costruire, il fabbro storico Fabio Gonnella, il costruttore di camini Edo Galli e tanti altri specialisti, colleghi e amici che nel corso degli anni hanno offerto il loro contributo, teorico o pratico².

Il primo obiettivo del percorso di sperimentazione ha riguardato la ricostruzione di un manufatto archeologico simile a quelli rinvenuti durante le indagini archeologiche che il Dipartimento di Archeologia dell'Università di Siena ha svolto, tra il 2000 e il 2011, nel Castello di Donoratico (Castagneto Carducci – LI)³.

Si trattava di tre miscelatori per la calce risalenti al IX secolo, composti da una vasca scavata nel terreno e foderata di malta nella quale, grazie a una serie di ingranaggi in legno, era possibile miscelare il grassello di calce con gli aggregati (fig. 1). I miscelatori da malta, sebbene siano stati oggetto di numerosi ritrovamenti in ambito italiano o europeo⁴, non hanno mai ricevuto la giusta attenzione nonostante abbiano rappresentato un forte salto di qualità nell'organizzazione di un cantiere edilizio medievale e siano la chiara manifestazione di un elevato livello di conoscenze tecnologiche delle maestranze costruttrici.

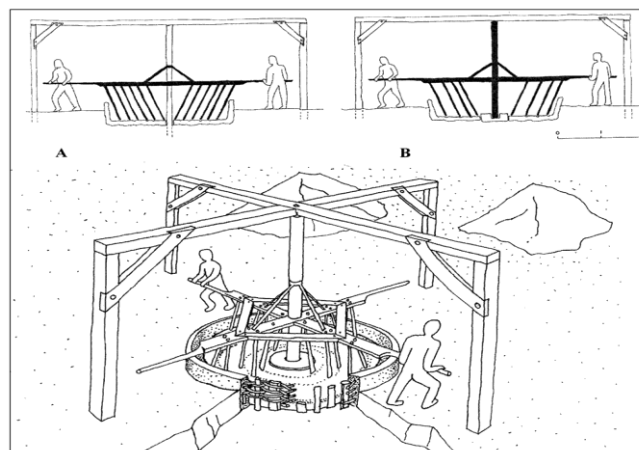


Figura 2: Il funzionamento ipotizzato nella ricostruzione proposta da D. B. Gutscher.

Tali strutture, assimilabili alle moderne betoniere per cemento, sono generalmente costituite da una vasca profonda circa 20-30 cm scavata nel terreno e rivestita da

² Il primo *step* del progetto si è svolto nell'ambito di una collaborazione tra la Parchi Val di Cornia e il Centre Européen de Formation Partir (Patrimoine Architectural Rural Techniques d'Identification et de Restauration), composto da studenti della facoltà di architettura "La Villette" di Parigi, finanziato grazie ai fondi del Programma Transfrontaliero Italia-Francia Marittimo 2007-2013, ACCESSIT – Itinerari del Patrimonio Accessibile – in partenariato fra Regione Toscana, Sardegna, Liguria e Corsica.

³ Per la descrizione delle sequenze stratigrafiche legate al cantiere altomedievale del castello di Donoratico si veda da ultimo BIANCHI *et alii* 2011.

⁴ I principali ritrovamenti italiani e relativi rimandi bibliografici (Monastero di San Vincenzo al Volturno (IS): HODGES 1993, MARAZZI 2006; Monastero di San Salvatore al Monte Amiata (GR): CAMBI DALLAI 2000; Rocca degli Alberti a Monterotondo M.mo (GR): BRUTTINI GRASSI 2009; Castello di Montemassi (GR): GUIDERI, PARENTI 2000, Castello di Miranduolo (SI): CAUSARANO 2011; per una sintesi sui ritrovamenti europei STELZLE-HUEGLIN 2007; per il caso inglese di Northampton: WILLIAMS 1979.

malta di calce il cui fondo, di diametro compreso tra i 2 e i 3 metri circa, reca incisi segni concentrici in forma di solchi profondi appena 1-2 cm. Uno dei pochi disegni ricostruttivi, elaborato nel 1980 da uno studioso svizzero, chiarisce almeno in parte il funzionamento della macchina, composta da più sostegni verticali rotanti fissati a un palo orizzontale, bloccato a sua volta a una struttura portante inserita in un foro posto al centro della vasca (GUTSCHER 1981) (fig. 2). Il congegno era azionato manualmente attraverso il movimento rotatorio del palo orizzontale e permetteva di mescolare uniformemente la calce con gli aggregati. La rotazione delle palette verticali determinava, tramite lo sfregamento sul fondo, la formazione dei segni concentrici che si individuano in quasi tutte le macchine riportate alla luce. A livello di interpretazione archeologica dunque, la presenza del foro centrale e dei solchi concentrici dovuti allo sfregamento dei supporti verticali determina la differenza tra una struttura del tipo 'meccanico' e una semplice vasca per la miscelazione manuale della calce.



Figura 3: Le tracce impresse sul fondo della vasca del miscelatore in corso di costruzione.

Per assistere alla costruzione di macchine che hanno in comune con la nostra alcuni elementi bisognerà attendere l'età contemporanea, dove le cosiddette 'molazze' presentano analoga forma circolare a vasca, e le più note betoniere un simile meccanismo di impasto. Tuttavia, se le prime servono a mescolare impasti per intonaci murari e si caratterizzano per la presenza di due grosse ruote in metallo necessarie a eliminare ogni possibile grumo nella miscela, le seconde impastano il cemento all'interno di fusti in metallo e condividono con i miscelatori il meccanismo di impasto a palette rotanti.

Strutture simili a quella descritta risultano del tutto assenti nelle fonti iconografiche di epoca medievale nella gran parte delle quali la malta viene mescolata a mano direttamente sul terreno o in vasche di forma quadrata costruite in legno.

A parte dunque le poche ipotesi ricostruttive le principali tracce archeologiche che hanno costituito la base di partenza della sperimentazione sono state quelle provenienti dalle stratigrafie indagate nel castello di Donoratico dove, in uno dei settori di scavo, sono emerse ben tre strutture interpretate come miscelatori da malta, all'interno di un contesto stratigrafico relativo al cantiere di costruzione della prima cinta muraria in pietra risalente alla fine del IX secolo.

L'analisi delle architetture condotta in parallelo alle indagini dei depositi orizzontali ha permesso di confermare la presenza sul cantiere di gruppi di maestranze dotati di un elevato bagaglio di conoscenze tecniche in associazione alle quali non stupiva il ritrovamento di tre miscelatori da malta, all'interno di un cantiere castrense nel quale in maniera precoce rispetto al contemporaneo panorama regionale si provvedeva alla edificazione di una cinta muraria, di una torre e di una chiesa in muratura.

Sulla base di queste premesse il percorso di sperimentazione archeologica si prospettava di fondamentale importanza per giungere a una migliore conoscenza di tali strutture, del loro funzionamento e delle potenzialità all'interno di un cantiere edilizio altomedievale.



Figura 4: Il miscelatore al termine della costruzione e i miglioramenti effettuati.

Il miscelatore costruito ai piedi della Rocca di San Silvestro è costituito da una vasca circolare profonda circa 30 cm con un diametro di circa 2 metri. Per questa prima operazione una corda di 1 m fissata a un picchetto

ha assunto la funzione di compasso. Al centro della fossa principale è stato realizzato un approfondimento di ulteriori 50 cm, funzionale al posizionamento del palo da usare come sostegno fisso per il meccanismo di rotazione, costituito da una trave di castagno del diametro di 30 cm, al quale era stata praticata una punta sul fondo.



Figura 5: I primi tentativi di miscelazione.

primo livello di malta di calce impastata manualmente (4-5 cm di spessore) e sono state messe a punto le altezze degli elementi verticali, i quali hanno impresso sul fondo le prime tracce circolari e concentriche (fig. 3).



Figura 7: Le fondazioni e il muro di facciata in costruzione.



Figura 6: Le tavole di progetto per la ricostruzione della casa.

Il sostegno orizzontale, l'elemento mobile del meccanismo, era costituito da una trave di castagno più lungo del precedente (circa 3,5 m) ma di diametro inferiore nel quale trovavano alloggio tre travetti verticali per lato, inseriti in appositi fori passanti. Una fascia di ferro battuta a mano e ripiegata in forma di anello alle estremità della trave orizzontale e fissata al centro permetteva un maggior equilibrio della struttura rotante. A questo punto la vasca è stata riempita con un

Pur tuttavia non era ancora stato raggiunto un ottimale funzionamento della struttura, visto che la superficie 'resistente' dei supporti verticali, indispensabile per un corretto mescolamento dell'impasto, era limitata a pochi centimetri ripartiti nei tre supporti per lato. Il funzionamento ideale della struttura è sopraggiunto nel momento in cui sono state aggiunte delle palette alla base dei sostegni verticali le quali, pur non lasciando tracce archeologiche evidenti, si sono rivelate la soluzione migliore per il mescolamento di ingenti quantitativi di calce e sabbia a fronte di uno sforzo fisico minimo (fig. 4). Quando infatti è stata realizzata la ricostruzione non eravamo ancora a conoscenza del fatto che in uno degli esemplari di Northampton fosse stata ritrovata traccia materiale degli elementi orizzontali (WILLIAMS 1979), ma è ancora più interessante a mio avviso la conferma archeologica di un elemento al quale siamo giunti per necessità e per confronto con le betoniere contemporanee che funzionano in modo simile. Una volta completata e messa a punto la nostra betoniera ha mostrato il suo forte potenziale, paragonabile a una vera e propria rivoluzione tecnologica, grazie alla quale un procedimento lento e faticoso come l'impasto della calce era stato meccanizzato, con un incredibile risparmio di energia e di manodopera necessaria. Nella vasca poteva essere ben mescolato un volume di malta pari a circa 350/400

kg con uno sforzo nettamente inferiore a quello richiesto per mescolare manualmente lo stesso quantitativo (fig. 5).



Figura 8: Tecniche di lavorazione della pietra e strumenti. a: spaccatura. b: sbazzatura. c: squadratura.

Ulteriori osservazioni, molto importanti da un punto di vista dell'interpretazione archeologica di un cantiere edilizio, hanno mostrato che la macchina può funzionare a ciclo continuo, e mentre si mescola la calce è possibile allo stesso tempo prelevarne le quantità necessarie, ovvero fermarsi e vuotarla del tutto, per poi ricominciare il ciclo. L'elevato grado di pulizia delle strutture rinvenute nello scavo di Donoratico, praticamente prive di incrostazioni di malta, poneva degli interrogativi in relazione alle modalità del funzionamento nella quotidianità del cantiere medievale e alla possibile durata di uso delle strutture. La sperimentazione ha mostrato la via più semplice per una corretta manutenzione della macchina, molto verosimilmente simile a quella originaria. È infatti probabile che la vasca venisse svuotata ogni giorno almeno per quanto possibile, e riempita con acqua, in maniera tale da impedire la solidificazione del prodotto rimasto sul fondo e tra i solchi. A quella stessa acqua sarebbero stati aggiunti, al mattino seguente, il grassello e gli inerti in quantità voluta e la produzione di calce sarebbe ripresa.



Figura 9: La prosecuzione dei muri a doppio paramento con riempimento interno.

Il miscelatore di Rocca San Silvestro è stato costruito nell'arco di due o tre giorni, tempi che certamente non rispecchiano la realtà delle dinamiche medievali, per le quali credo che, una volta avuto chiaro quale fosse il progetto di massima, un giorno si sarebbe rivelato più che sufficiente a ultimare l'opera. Le finalità anche didattiche del nostro *stage*, la presenza di personale non specializzato e per di più di lingua straniera, coordinato da un unico maestro, hanno infatti rallentato i tempi ma non sminuito l'importanza dei risultati. Anzi, in certi casi, il fatto che il 'mastro muratore' e i 'garzoni' non parlassero la stessa lingua ha rappresentato un inaspettato quanto interessante osservatorio antropologico delle dinamiche di insegnamento/apprendimento dei saperi, che potevano avvenire anche nel più totale silenzio o tra persone parlanti lingue diverse.

La trasmissione delle nozioni in un ambito di saperi essenzialmente pratici, e mi riferisco più in generale a tutte le fasi od operazioni di cantiere, poteva risolversi infatti in una attenta riproduzione dei gesti del maestro da parte dell'allievo, da cui probabilmente l'espressione "rubare il mestiere con gli occhi".

Un ulteriore prodotto di quel primo momento di riflessione e confronto tra archeologi, restauratori, muratori e architetti fu la produzione di una tavola di progetto che riproduceva esattamente il modello di una casa in pietra simile a quelle riportate alla luce dagli archeologi nel vicino castello (fig. 6). I dati provenienti dallo scavo archeologico della Rocca ci permettono di ipotizzare come una casa analoga a questa potesse essere vissuta da un nucleo familiare composto da 4 o 5

persone che tra l'altro, stando ai risultati delle analisi antropologiche, condividevano gli spazi anche con qualche animale domestico. Si trattava di un ambiente a pianta rettangolare di dimensioni pari a 6 x 4 m, articolato su un unico piano, con copertura a falda unica e tetto in lastre di ardesia, dotata di una porta di ingresso e di una finestra.

Con la precisa intenzione di proseguire l'esperienza della 'bottega medievale' il cantiere di costruzione della casa è stato diluito nel tempo in modo da non completarlo immediatamente affinché fosse un vero e proprio cantiere scuola.



Figura 10: Travi lignee passanti lo spessore della muratura per ponteggi.

La costruzione ha preso le mosse dallo scavo delle fosse di fondazione, di ampiezza pari a circa 1 m, destinate a contenere muri a doppio paramento larghi 0,9 m, con due riseghe aggettanti rispetto al soprastante muro di spessore pari a 0,5 m (fig. 7). La tecnica costruttiva ha previsto l'utilizzo di bozze di calcare provenienti dalle zone limitrofe al castello, accumulate nel corso dei secoli a seguito dei crolli delle originarie strutture murarie.



Figura 11: Ponteggi lignei che circondano il perimetro della casa.

Queste sono state raccolte, selezionate in base alle dimensioni e reimpiegate per assemblare un'apparecchiatura coerente, da un punto di vista tecnico ed estetico, con quelle adottate dai costruttori tra XI e XII secolo, caratterizzate da filari orizzontali e paralleli composti da bozze ben squadrate ma mai rifinite in superficie. Considerato l'esiguo numero di manodopera al lavoro, oscillante sempre tra le due e le tre unità, il ricorso al reimpiego ha permesso inoltre di raggiungere una notevole economia di tempo, eliminando la fase dell'estrazione e della successiva lavorazione della pietra, secondo le tecniche della spaccatura, della sbozzatura o della squadratura (fig. 8). La lavorazione integrale è stata limitata ai casi in cui risultava necessario impiegare un elemento non già disponibile, come nei casi degli architravi o delle angolate e degli stipiti che devono sempre avere almeno un angolo di 90°. Il nucleo interno della muratura veniva progressivamente riempito con scaglie di lavorazione ed elementi più grandi che irrobustissero e legassero tra loro i filari (fig. 9).

A circa 1,5 m da terra è stato allestito il sistema di impalcature in legno composto da travi passanti lo spessore della muratura (fig. 10), ancorati a sostegni verticali infissi nel terreno, sui quali sono state alloggiate le passerelle che permettevano di lavorare agilmente e in sicurezza, grazie a una serie di parapetti in legno (fig. 11). Giunti con la muratura all'altezza di 3,7 m sul retro e 2,2 sul fronte, è stata alloggiata al centro dei lati corti una trave principale lunga 6 m e su questa sono stati posizionati 11 travetti lunghi 4 m (fig. 12). Su questa trama lignea è stato poi posizionato un tavolato in legno di castagno sul quale è stato allestito il sistema di lastre in ardesia, filologicamente coerenti con le coperture

delle abitazioni medievali scavate dagli archeologi nella vicina Rocca e nei castelli della regione (fig. 13). Le lastre sono state murate con calce solo lungo il perimetro e accuratamente incastrate nel resto della superficie, affinché lasciassero passare la quantità minore di acqua piovana, e appesantite da alcune pietre sparse per contrastare l'effetto del vento, del tutto simili a quelle che si vedono ancora oggi sui tetti delle vecchie abitazioni di campagna.

Per decidere quale dovesse essere l'inclinazione del tetto della casa si è sviluppato un dialogo molto proficuo con gli architetti in quanto, come è noto, l'archeologia perde il conforto e le certezze che le derivano dalle evidenze materiali man mano che ci si allontana dal terreno. Gli elementi da tenere in considerazione riguardavano la possibilità e la frequenza di fenomeni nevosi nella regione e gli eventuali confronti archeologici. Solo una delle case all'interno della Rocca conserva ancora l'inclinazione originale delle falde ma è da riferire al periodo più tardo di edificazione e dunque più lontano da quello di nostro interesse. Lo studio stratigrafico compiuto in occasione del recupero dei vasi di ceramica che costituivano il riempimento della volta absidale della chiesa duecentesca di Sant'Antimo sopra i Canali a Piombino aveva permesso di recuperare informazioni di estremo interesse (FICHERA 2007, p. 98).

Era stata registrata infatti sia la pendenza originaria delle falde, come anche il fatto che le lastre di ardesia di copertura fossero murate almeno lungo tutto il perimetro murario.

Ultimato il lavoro di copertura del tetto, le impalcature sono state quasi totalmente smontate lasciando come traccia le classiche buche pontai. Una lieve forzatura legata a motivi di sicurezza ci aveva portato a creare non soltanto un sistema di passerelle che circondasse il perimetro della casa, ma anche un piano che occupasse l'intera superficie interna dell'ambiente. Al termine dei lavori tuttavia ci siamo resi conto che se avessimo lasciato in posto la metà di questo soppalco avremmo aumentato la metratura calpestabile della casa creando ad esempio dei comodi posti letto sopraelevati dal terreno (fig. 14). Nell'ambito di un percorso di Archeologia Sperimentale è assolutamente normale imbattersi in modifiche in corso d'opera o anche in nuove scoperte che vengono alla luce nel momento in

cui si riescono ad adottare i percorsi più logici per compiere un'azione e dunque quelli più verosimilmente vicini agli originali.

Parallelamente alla costruzione della casa proseguivano le operazioni legate al ciclo di produzione della calce. Tale ciclo, analogamente a ogni attività produttiva, contempla una serie di passaggi consequenziali tra loro, ognuno dei quali richiede la costruzione di strutture specifiche e il possesso di saperi empirici indispensabili per la corretta riuscita del percorso⁵.

Il primo passaggio consiste nella costruzione di un forno per la cottura della pietra calcarea, detto "calcara", impiantato di norma in prossimità dei luoghi di approvvigionamento della materia prima, e di ampi bacini di approvvigionamento delle fonti energetiche indispensabili per il suo funzionamento, dunque boschi per la raccolta delle ingenti quantità di legna necessarie⁶. Pertanto, se la zona del cantiere non presenta le caratteristiche indicate, la calcara sarà localizzata nei pressi della cave e la pietra cotta, più leggera e meno voluminosa della roccia di partenza di circa il 20%, sarà trasportata al cantiere, rappresentando in ogni caso un costo aggiuntivo tra le voci di spesa del capitolato generale.

Nel caso specifico della Rocca di San Silvestro, le indagini archeologiche avevano individuato la fornace per la cottura della roccia calcarea non lontano dalla porta di accesso principale al castello e ancora oggi ben leggibile nella sua originaria conformazione. La calcara ha una forma ellittica, di dimensioni pari a circa 3 x 2 m, ed è quasi interamente scavata nella parete di roccia. Presenta un muretto che ne delimita l'apertura e un *prefurnium* non conservato. La camera di combustione veniva allestita sotto la carica di pietre, la cui altezza poteva aggirarsi attorno ai 4 m, che si impostava al di sopra di una risega che corre lungo l'intero perimetro del bacino (FRANCOVICH 1991, p. 93-94; BARAGLI 1998, p. 129) (fig. 15). Non potendo rimettere per ovvi motivi in funzione la fornace riportata in luce dagli archeologi, ci siamo avvalsi di calce viva acquistata in limitrofi stabilimenti di produzione di tipo industriale, saltando in tal modo l'elaborata fase della cottura del calcare ma riproducendo in maniera più fedele possibile i restanti passaggi ed utilizzando comunque materia prima locale.

⁵ Per la produzione della calce in epoca storica si vedano tra tutti MANNONI, GIANNICHECKDA 1996, pp. 313-319; CAGNANA 2000, pp. 126-141; VECCHIATTINI 2009.

⁶ Per uno studio delle fornaci da calce si veda PETRELLA 2006, pp. 409-414.



Figura 12: Intelaiatura lignea per il tetto.



Figura 14: Il soppalco interno alla casa.



Figura 13: Copertura del tetto in lastre di ardesia.

Il prodotto della cottura del calcare, ossido di calcio o calce viva, necessita una prolungata fase di idratazione per recuperare l'anidride carbonica persa in cottura e trasformarsi in idrossido di calcio o calce spenta, in un processo chiamato di "sfioritura" o "spegnimento".

Tale passaggio richiede abbondanti quantità di acqua e apposite vasche che possono essere scavate nel terreno, "calcinaie", o costruite in legno, "bagnoli" o "maste", utilizzate per tale scopo fino al secolo scorso. Abbiamo optato per la costruzione di una vasca di legno realizzata a forma di trapezio, di circa 2 m di lunghezza per 1,5 m di larghezza massima, decrescente progressivamente verso l'invaso di uscita, formato da una prima griglia composta da barrette di ferro a sezione circolare poste a distanza di un paio di centimetri l'una dall'altra (fig. 16). Le barrette hanno la funzione di bloccare le scaglie di calcare non cotte che, dopo lo spegnimento, rimangono

nel grassello, i *crudos calculos* di Vitruvio. Durante la fase di spegnimento il foro di uscita viene temporaneamente chiuso da una sorta di saracinesca mobile sostenuta dal peso del volume di calce e acqua. Lateralmente sono state poste delle sponde di altezza pari a 30 cm circa che portano il bacino a una capienza di circa 120 kg di calce viva in zolle di piccola pezzatura. All'estremità della vasca, inclinata secondo la pendenza del terreno, è stata scavata una fossa nel terreno, la *calcinaia*, nella quale si raccoglie la calce ormai ben spenta e accuratamente mescolata con una pala, a seguito di un ulteriore passaggio in un filtro con rete a maglia più fine, per eliminare i grumi non spenti, "gracioli" o "bottaccioli" (fig. 17). Questi ultimi infatti, continuando il percorso di spegnimento nella malta miscelata e posta in opera, potrebbero creare delle pericolose microfrazioni all'interno del muro o "sbollature" negli strati di intonaco da evitare accuratamente. A seguito delle prime operazioni di spegnimento le pareti della fossa nel terreno si sono naturalmente foderate di uno strato di grassello che ha facilitato in seguito la raccolta e il mantenimento di una certa pulizia del composto da infiltrazioni di terra. Dopo un certo periodo di tempo necessario alla maturazione del composto, il grassello è pronto per essere impastato con sabbia e acqua. Il corretto grado di stagionatura può essere empiricamente valutato, secondo le indicazioni di Vitruvio, immergendovi una cazzuola di metallo, che deve emergere con uno strato denso sulla superficie metallica, senza grumi attaccati ma neanche perfettamente pulita.

Lo spegnimento della calce viva, oltre a essere un'operazione estremamente delicata e pericolosa a causa della forte temperatura che si sviluppa nella

reazione chimica, ha portato all'attenzione il problema relativo all'approvvigionamento delle riserve idriche al tempo della costruzione della Rocca. I punti di raccolta interni alle mura del castello sono principalmente rappresentati da 2 grandi cisterne in muratura poste nell'area sommitale del castello, foderate in cocchiopesto, e destinate alla raccolta dell'acqua piovana, ma funzionali alle necessità degli abitanti del castello dopo la sua costruzione, non durante la fase di cantiere. L'assenza di punti di approvvigionamento diretti, come pozzi, e la possibilità di escludere il trasporto di acqua dal fondo valle a causa degli enormi costi che tale operazione avrebbe comportato, implica necessariamente l'ipotesi di accurate operazioni di raccolta dell'acqua piovana funzionale alle operazioni di cantiere in bacini provvisori approntati in funzione del cantiere.

Sulla base delle prove di spegnimento effettuate, che in funzione della natura sperimentale del cantiere e dei differenziati livelli di esperienza e specializzazione presenti potrebbero subire delle sensibili variazioni, i risultati ottenuti si sono rivelati di notevole interesse. L'acqua necessaria al processo di sfioritura della calce viva corrisponde a circa 2 litri per 1 kg di calce viva, ovvero 240 litri per un carico della masta, pari a 120 kg di calce viva in zolle⁷.



Figura 16: La masta per lo spegnimento della calce viva.



Figura 17: La calcinaia scavata per l'accumulo e la sedimentazione della calce spenta.



Figura 15: La calcara di Rocca San Silvestro.

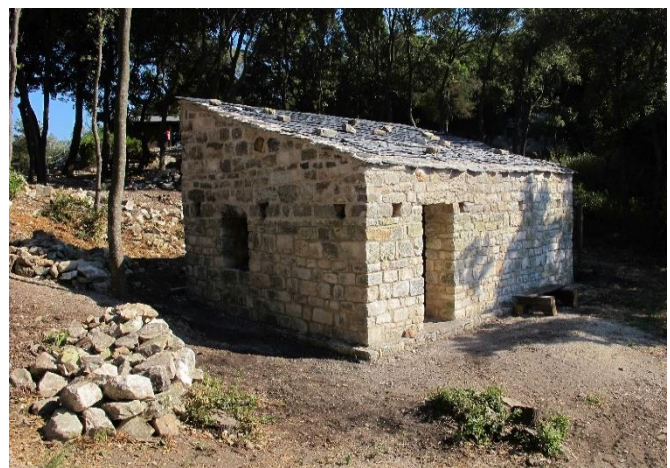


Figura 18: La casa al termine della costruzione.

⁷ Si sta parlando di valori medi, con risultati variabili a seconda della qualità della calce viva che determinava una maggiore o minore resa in termini di grassello prodotto.



Figura 19: Il focolare interno alla casa.



Figura 20: Il forno di Rocca San Silvestro.

Per concludere il ciclo di produzione della malta, il terzo e ultimo passaggio consiste nella produzione dell'impasto, composto da grassello con sabbia e acqua, sempre all'interno del miscelatore descritto poco sopra. L'abitazione è stata completata nel mese di aprile del 2017⁸ (fig. 18) e l'interno, non trattandosi di una ricostruzione scenografica ma di un esperimento di carattere scientifico, ha un allestimento molto semplice, verosimilmente in linea con quelli presenti nelle abitazioni medievali del vicino castello, essenziali per organizzare la vita domestica quotidiana. Su un pavimento in terra battuta trovano posto un tavolo appoggiato su cavalletti, qualche panca e due nicchie nelle pareti, necessarie per riporre le suppellettili e gli attrezzi da lavoro (fig. 14).

Completa l'allestimento un focolare, indispensabile fonte di riscaldamento e per la preparazione dei cibi. A tal proposito, non avendo dati archeologici certi circa le modalità di smaltimento dei fumi dal vano domestico, ci siamo avvalsi della collaborazione di un artigiano costruttore e studioso di camini di epoca storica, con il quale siamo giunti a una conclusione, anche questa di tipo sperimentale, che permettesse di non forzare il dato archeologico ma allo stesso tempo di ovviare al problema del fumo che rischiava di rendere irrespirabile, se non pericolosa, l'atmosfera interna. Innanzitutto, il focolare è stato costruito, analogamente ad alcuni dei casi scavati, su un piano di mattoni e circondato da un cordolo in terra argillosa, e posizionato in prossimità della finestra nell'angolo della stanza, in modo da sfruttare almeno parzialmente lo spigolo del muro come percorso naturale di salita del fumo (fig. 19). Una delle lastre di copertura del tetto

⁸ Il progetto è stato completato grazie a un finanziamento richiesto dal Comune di Campiglia Marittima e dalla Parchi Val di Cornia alla Regione Toscana (Direzione generale competitività del sistema regionale e sviluppo delle competenze-Settore Musei ed Ecomusei) a valere sui fondi del Progetto Regionale "Investire in Cultura" annualità 2016 Programma Operativo Regionale FESR 2007-2013.



Figura 21: Le fondazioni del forno sul retro della casa.



Figura 22: Il piano in argilla come isolante termico.

inoltre, posta nell'angolo in corrispondenza del sottostante focolare, è stata murata leggermente sollevata rispetto a tutte le altre, in modo da lasciare una fessura di qualche centimetro che, pur non lasciando entrare l'acqua piovana, permettesse al fumo di uscire. La soluzione si è rivelata funzionale allo scopo anche se quando il focolare è acceso l'ambiente tende comunque a essere decisamente più fumoso rispetto ai camini di epoca moderna.

Il percorso di sperimentazione è proseguito nel corso del 2018 con la ricostruzione di un forno, situato alle spalle della casa stessa, realizzato sul modello di uno dei due forni riportati alla luce dagli archeologi all'interno delle mura della Rocca (fig. 20). I due forni, entrambi a carattere comunitario data la loro



Figura 23: Il piano di cottura in mattoni e l'arco di imboccatura del forno.



Figura 24: La volta in mattoni in costruzione.

localizzazione tra le vie del borgo, erano stati interpretati in un caso come forno esclusivamente destinato alla cottura del pane e nell'altro come struttura a uso promiscuo, deputata sia alla cottura del pane sia alla cottura di semplici forme ceramiche di uso comune o da fuoco come testi e olle.

Nel leggero declivio situato a monte della casa è stato realizzato un piano orizzontale sul quale costruire la fondazione del forno, costituita da un basamento di 2 m di lato realizzato in bozze di pietra legate da malta di calce. Il basamento ha un solo paramento murario e al suo interno è stato riempito da pietrame di risulta legato da calce (fig. 21). All'altezza del quarto filare il piano è stato accuratamente livellato con terra argillosa estratta localmente, la stessa utilizzata nel Medioevo dagli abitanti della Rocca sia come legante per muratura sia come argilla per modellare forme ceramiche (fig. 22). Sul livello di argilla sono quindi stati posti in opera i 40 mattoni che definiscono il piano di cottura vero e proprio legati con argilla mista a sabbia. L'impasto della

malta refrattaria, composto da argilla e sabbia, è stato realizzato ancora una volta nel miscelatore da calce, considerate le ingenti quantità necessarie.

Sul piano in mattoni è stata a questo punto allestita la centina in legno funzionale alla costruzione dell'arco che definisce la bocca del forno (fig. 23) e iniziata la costruzione della volta, che ha il diametro di 1,10 m per la cui realizzazione sono stati impiegati 125 mattoni divisi a metà e posti in opera 'di testa'.

A partire dal quinto filare di mattoni, quando cioè iniziava la curvatura della volta stessa, è stata realizzata una forma di sabbia che fungesse da sagoma alla volta, poi svuotata al termine dei lavori di costruzione (figg. 24-25).



Figura 25: La volta in mattoni poco prima di essere completata.

La volta è stata intonacata esternamente con uno spesso strato di argilla e sabbia per migliorarne l'isolamento termico (fig. 26), e sono stati in seguito completati i muri laterali della struttura. Sempre al fine di limitare la dispersione termica lo spazio sopra la volta è stato riempito con cenere, prima di montare la copertura, costituita da un travicello in legno posto in senso trasversale e da tre travicelli posti in senso perpendicolare, al di sopra dei quali è stato posto in opera prima un tavolato e poi le lastre di ardesia (figg. 27-28). La ricostruzione del forno ha permesso di arricchire il cantiere di Rocca San Silvestro di un nuovo manufatto e di acquisire nuove conoscenze in relazione alle enormi potenzialità dell'argilla locale, da utilizzare sia come legante per muratura con funzione anche refrattaria, sia come argilla per la modellazione di forme ceramiche che sono state cotte nel forno stesso dando ottimi risultati.



Figura 26: La volta in mattoni e lo strato di argilla isolante.

Inoltre, come spesso succede nei percorsi sperimentali è stata chiarita meglio la funzione di un dettaglio presente nei manufatti archeologici. Si tratta di un foro situato sul piano di cottura in corrispondenza della bocca del forno collegato direttamente con l'esterno, presente sia nel forno di Rocca San Silvestro che in quello della vicina Rocca di Campiglia Marittima (BIANCHI 2004, p. 258). A differenza di quello che potevamo immaginare, e cioè che il foro servisse all'evacuazione della cenere, il condotto permette in realtà alla camera di cottura di prendere ossigeno dall'esterno anche quando a forno acceso la bocca viene chiusa con un tappo in ferro.

La costruzione del forno ha permesso inoltre di avviare nuovi laboratori didattici, insieme a quelli già esistenti, legati al ciclo dell'alimentazione nel Medioevo e della modellazione e cottura di forme ceramiche destinate alla mensa o alla cucina medievale (fig. 29).

I lavori di costruzione hanno visto all'opera il sottoscritto in qualità di archeologo coordinatore del progetto, il maestro fuochista Edo Galli, artigiano specializzato nella costruzione di camini e forni di epoca storica, e di Fabio Gonnella, fabbro storico che ha seguito fin dal principio i lavori di costruzione della casa (fig. 30). Quella del fabbro è sempre stata una figura di fondamentale importanza grazie alla quale sono stati forgiati gli attrezzi in ferro necessari ai lavori, i chiodi per la costruzione delle impalcature o della porta, ma anche ulteriori arredi come la carriola, le scale e le panche.



Figura 27: Il completamento dei muri perimetrali e la costruzione della copertura.



Figura 28: Il forno acceso e le prime prove di cottura.

Per cercare di tracciare un bilancio di questi primi dieci anni di attività è fondamentale sottolineare innanzitutto l'assenza in territorio italiano di percorsi sperimentali analoghi legati al ciclo del costruire in pietra, con le ricadute che questi possono avere in ambito di ricerca scientifica ma anche con i numerosi punti di contatto con le tematiche del restauro o della bioedilizia per citarne alcune.

L'esempio forse più noto di sperimentazione legata all'edilizia medievale si trova nella vicina Francia, nella regione dello Yonne, 200 km a sud di Parigi⁹. Si tratta del castello di Guédelon, un grandioso progetto che ha avuto inizio nel 1997 con l'obiettivo di costruire, nell'arco di un trentennio circa, un intero castello, sotto il costante controllo di un comitato scientifico composto da archeologi, architetti e artigiani specializzati (www.guedelon.fr; MARINO, CARNEVALE 2007). Gli ampi spazi, le risorse umane e le specializzazioni impegnate, oltre alle risorse economiche assicurate da una forte presenza di visitatori, permettono oggi al cantiere di Guédelon di ricreare nella sua interezza lo scenario di un villaggio del XIV secolo. Le differenti e numerose catene operative vengono riprodotte con cura e scientificità, con officine e artigiani dediti alla lavorazione della pietra, della calce, del legno, del ferro, delle corde e di tutto quello di cui i costruttori hanno bisogno, all'interno di un percorso che parte sempre dal reperimento delle materie prime nelle zone circostanti fino al raggiungimento del risultato secondo procedure e adottando attrezzature rigorosamente d'epoca.

Per tornare al nostro progetto sono evidenti i vantaggi che l'esperienza diretta può apportare alla già solida base teorica di uno studioso di Archeologia dell'Architettura o comunque di un archeologo in genere, innanzitutto per ciò che riguarda la conoscenza analitica delle fasi di ogni singolo ciclo produttivo legato al costruire e di conseguenza al riconoscimento di queste quando si presentano sotto forma di tracce archeologiche in corso di scavo.

Inoltre, tutte le operazioni di cantiere svolte nel corso degli anni sono state accuratamente registrate secondo modalità archeologiche e questo 'diario' ci permette oggi di avanzare una serie di riflessioni in merito alla quantificazione e alle dinamiche di approvvigionamento dei materiali da costruzione, anche quelli che possiamo definire "invisibili" a uno studio solo teorico, come legna per cuocere la calce, acqua per spegnerla e sabbia per impastarla. Ulteriori e altrettanto importanti considerazioni possono essere avanzate riguardo le tempistiche della costruzione e, più in generale, all'organizzazione del lavoro di cantiere e alle modalità di trasmissione dei saperi, tutte le voci che vanno a comporre quello che oggi definiremmo un "capitolato d'appalto" (fig. 31).

Altrettanto importanti le finalità di carattere pratico legate al mondo del restauro e della conservazione, grazie alla possibilità di trasformare il cantiere in un laboratorio per la formazione di specialisti da impiegare nel monitoraggio del degrado del vicino castello. In questo senso una ulteriore e innovativa sperimentazione è stata effettuata in occasione del restauro della Rocca realizzato nel 2017, attraverso la produzione di malte

⁹ Per una sintesi delle principali esperienze analoghe di ambito europeo si veda MARINO, CARNEVALE 2007, p. 35, nota 5.

prodotte e miscelate in loco secondo le tecniche descritte impiegate per il restauro delle murature di uno degli ambienti. Con il tempo potranno essere confrontati i risultati, la durata e la resa tecnica ed estetica delle malte tradizionali rispetto ai prodotti industriali comunemente destinati al restauro.



Figura 29: Prime prove di cottura di schiacce e pane.



Figura 30: La squadra dei costruttori. Da sin. G.A.Fichera, F. Gonnella, Clara, E. Galli.

Nell'ottica di quella che può essere definita "accessibilità" al patrimonio storico archeologico, intesa nella sua accezione culturale e non fisica, dunque della divulgazione dei dati archeologici al vasto e variegato pubblico di un parco archeologico, sono immediate ed evidenti le ricadute di carattere didattico e comunicativo che un cantiere come quello descritto può avere, per la semplicità e l'immediatezza con cui è possibile

trasmettere ai visitatori, specializzati e non, concetti complessi legati all'arte del costruire, saperi tra l'altro a rischio di una silenziosa scomparsa.

Laboratori destinati a scuole di ogni ordine e grado, a università e a specialisti del settore sono stati attivati nel corso degli anni e hanno riscosso un grande successo. L'esperienza del cantiere è stata raccontata in convegni, in riviste specializzate o a carattere divulgativo, in un breve video narrativo¹⁰, ma soprattutto è stata condivisa con i visitatori, fossero essi turisti di passaggio o residenti, assicurando un coinvolgimento fortissimo ed emozionante. Chi per la prima volta varcava la porta di casa e trovava il focolare acceso, o chi si trovava a passeggiare all'ombra della Rocca di San Silvestro attraverso un cantiere 'di mille anni fa', tra cumuli di sabbia, blocchi di pietra in lavorazione, chiazze di malta, corde e scalpelli, sembrava non voler andar via e spesso è tornato a trovarci per vedere gli sviluppi dei lavori.

¹⁰ <https://www.youtube.com/watch?v=RVb9H-3wdEU>



Figura 31: Infografica dei tempi e dei materiali necessari alla costruzione della casa.

Medioevo in corso è un progetto corale, unico nel suo genere nell'attuale panorama archeologico italiano, grazie al quale oggi, nel cuore del Parco Archeominerario di San Silvestro (Campiglia Marittima – LI), è possibile compiere un vero e proprio viaggio nel tempo e vivere un'esperienza indimenticabile. Un grazie speciale a chi ha reso possibile trasformare questo sogno in realtà: Silvia Guideri (Direzione Parchi e Musei Parchi Val di Cornia SpA), Debora Brocchini (Coordinatrice Parco Archeominerario San Silvestro), tutto lo staff della Società Parchi Val di Cornia per aver creduto in questo progetto e aver destinato risorse pubbliche nella sua realizzazione, oltre che per il supporto costante e professionale che hanno sempre offerto. Hanno partecipato e hanno condiviso con noi un pezzo di strada e anche a loro va un sentito ringraziamento: Giovanna Bianchi (Università di Siena), Cosimo Postiglione, Jacopo Bruttini e tutto il team di Coopera soc. coop., Fabio Gonnella (Ditta Coppi), Piercarlo Balestri, Dario Falco, Edo Galli (Archipenzolo. Ricerca, restauro e territorio), Andrea Finocchi, Arianna Briano.

Bibliografia

- BARAGLI S. 1998, *L'uso della calce nei cantieri medievali (Italia centro-settentrionale): qualche considerazione sulla tipologia delle fonti*, in "Archeologia dell'Architettura", III, pp. 125-139.
- BIANCHI G. (a cura di), 2004, *Campiglia Marittima: un castello ed il suo territorio. I risultati dell'indagine archeologica*, Firenze.
- BIANCHI G., FICHERA G., MIRIELLO D., CHIARELLI N., CRISCI G.M. 2011, *Archeologia di un cantiere curtense: il caso del castello di Donoratico tra IX e X secolo. Sequenze stratigrafiche e analisi archeometriche*, in "Archeologia dell'Architettura", XVI, pp. 34-50.
- BRUTTINI J.A., GRASSI F. 2009, *Dall'insediamento fortificato altomedievale alla rocca signorile (IX-XIV secolo): il caso della Rocca degli Alberti a Monterotondo Marittimo (GR)*, in VOLPE G., FAVIA P. (a cura di), *Atti del V Congresso Nazionale di Archeologia Medievale*, Foggia-Manfredonia, 30 settembre-3 ottobre 2009, pp. 317-323.
- CAGNANA A. 2000, *Archeologia dei materiali da costruzione*, Mantova, pp. 126-141.
- CAMBI F., DALLAI L. 2000, *Archeologia di un monastero: gli scavi di San Salvatore al Monte Amiata*, in "Archeologia Medievale", XXVII pp. 193-210.
- CAUSARANO M.A. 2011, *Il miscelatore di malta di Miranduolo (Chiusdino, SI) e il cantiere tra X e inizio XII secolo. Confronto con i casi del territorio interno maremmano e senese*, in "Archeologia dell'Architettura", XVI, pp. 51-61.
- FICHERA G. 2007, *Archeologia dell'architettura del cantiere di costruzione della chiesa*, in BERTI G., BIANCHI G. (a cura di), *Piombino. La chiesa di Sant'Antimo sopra i Canali. Ceramiche e architetture per la lettura archeologica di un abitato medievale e del suo porto*, Firenze, pp. 47-151.
- FICHERA G. 2010, *Archeologia Sperimentale alla Rocca di San Silvestro. Ricomposizione del ciclo di lavorazione della malta*, in "Restauro Archeologico, Bollettino del Gruppo di ricerca sul restauro archeologico, Conservazione e manutenzione di edifici allo stato di rudere", 1, pp. 42-45.
- FICHERA G. 2011, *Archeologia Sperimentale alla Rocca di San Silvestro: Dal ciclo di produzione della calce alla costruzione di una casa*, in "Archeologia dell'Architettura", XVI, pp. 81-91.
- FICHERA G. 2015, *Learning by doing: "È tutto mestiere che entra..."*, in DAL MASO C., e RIPANTI F. (a cura di), *Archeostorie. Manuale "vissuto" di Archeologia e dintorni*, Milano, pp. 27-35.
- FICHERA G. 2018a, *Una casa attorno al fuoco. Archeologia Sperimentale alla Rocca di San Silvestro (Campiglia M.ma – LI)*, in GALLI E., BARDI G. (a cura di), *Focarili e Falò nell'Amiata e nelle Maremme della Toscana. Storia e uso del fuoco attraverso gli archivi fotografici*, Arcidosso (GR), pp. 53-62.
- FICHERA G. 2018b, *Una casa dell'Anno Mille. Archeologia Sperimentale alla Rocca di San Silvestro (Campiglia Marittima – LI)*, in MEGALE C. (a cura di), *Costruire il passato in Etruria. Il senso dell'archeologia nella società contemporanea*, Pisa, pp. 27-34.
- FRANCOVICH R. (a cura di), 1991, *Rocca San Silvestro*, Roma, pp. 93-94.
- GUIDERI S., PARENTI R. (a cura di), 2000, *Archeologia a Montemassi. Un castello fra storia e arte*, Firenze.
- GUTSCHER D.B. 1981, *Mechanische Mortelmischer. Ein Beitrag zur karolingischen und ottonische Bautechnologie*, in "Zeitschrift für Schweizerische Archäologie und Kunstgeschichte", 38, pp.178-188.
- HODGES R. (a cura di), 1993, *S.Vincenzo al Volturno 1*, Londra.
- MANNONI T., GIANNICCHEDDA E. 1996, *Archeologia della produzione*, Torino, pp. 313-319.
- MARAZZI F. 2006, *S.Vincenzo al Volturno. Evoluzione di un progetto monastico tra IX e XI secolo*, in G. SPINELLI G. (a cura di), *Il monachesimo italiano dall'età longobarda all'età ottoniana (secc.VIII-X)*, Atti del VII Convegno di Studi storici sull'Italia benedettina, Nonantola (Modena), 10-13 settembre 2003, Cesena-Badia di S. Maria del Monte, pp. 426-466.

MARINO L., CARNEVALE S. 2007, *Guédelon: un cantiere medievale "in corso d'opera"*, in "Restauro archeologico", 2-3, pp. 30-35.

PETRELLA G. 2006, *La produzione della calce e modalità di impiego nel cantiere medievale. Primi esempi dal territorio aquilano*, in FRANCOVICH R., VALENTI M. (a cura di), IV Congresso Nazionale della Società degli Archeologi Medievisti Italiani, San Galgano, 26-30 settembre 2006, Firenze, pp. 409-414.

STELZLE-HUEGLIN S. 2007, *Renovatio imperii on the Muensterhuegel of Basel? A reappraisal of mechanical mortar mixers*, 4th International Congress of Medieval and Modern Archaeology "Medieval Europe", Parigi.

VECCHIATTINI R. 2009, *La civiltà della calce*, Genova.

WILLIAMS J. 1979, *The mortar mixer*, in *St Peter's Street Northampton. Excavations 1973-1976*, Northampton, pp. 118-133.

Realizzazione di una punta ad alette e base concava foliata bifacciale dell'età del Bronzo antico su supporto laminare

Autore: Piercarlo Spinelli*

*G.G.G. Gruppo Grotte Gavardo c/o Museo Archeologico della Valle Sabbia. E-mail: picospi@libero.it

Abstract

Il progetto ha l'obiettivo di ricostruire e documentare le singole fasi della catena produttiva di una punta bifacciale dell'età del Bronzo antico, utilizzando i metodi dell'Archeologia Sperimentale.

The project aims to reconstruct and document the individual production steps in bifacially shaped arrowhead production process of the Bronze Age, using the methods of Experimental Archeology.

Parole chiave: archeologia sperimentale, bronzo antico, selce bifacciale.

Materiale impiegato: Selce bionda lessinica

Utensili impiegati (fig. 1):

- Percussore tenero di corno di cervo;
- Compressore-scalpello in rame;
- Compressore-scalpello sottile in rame;
- Ciottolo abrasivo di arenaria;
- Morsetto in legno;
- Incudine in legno e pelle.

Fasi di lavorazione

L'osservazione e la comprensione del materiale di partenza, una scheggia di selce di dimensioni e forma adeguate, rappresenta la fase più delicata per determinare come intervenire per l'eliminazione del bulbo di percussione, della curvatura distale, degli eventuali difetti (fig. 2). Allo scopo di sfruttare al massimo la dimensione della scheggia è necessario individuare l'asse virtuale più consono su cui impostare il lavoro di realizzazione della punta.

1. Regolarizzazione della curvatura del supporto fino al raggiungimento della sua linearità assiale

Proseguendo lungo i bordi si procede ad asportare schegge piatte, prima con percussione diretta e percussore tenero

(fig. 3) e successivamente con percussione indiretta nei punti più critici come il bulbo¹, utilizzando uno scalpello di rame: in questo caso, è necessario serrare il supporto in un morsetto ligneo (fig. 5). Si predispongono piani di percussione, ove necessario, mediante ritocco erto. Si ottiene così un primo *preform* (figg. 6,7).

2. Regolarizzazione dei margini

Dopo aver raggiunto la linearità assiale della scheggia si procede alla sua regolarizzazione. Si inizia creando dei piani di percussione per mezzo di un ritocco erto lungo tutto il profilo del *preform* (fig. 4). Si procede poi a uniformare questi piani agendo con pietra abrasiva di arenaria, allo scopo di eliminare le imperfezioni (fig. 8). Si affila il profilo asportando materiale con percussione indiretta con scalpello di rame² (fig. 5). I colpi devono essere inferti con estrema precisione e regolarità di potenza, tenendo ben fermo il supporto per evitare rotture o asportazioni di dimensioni non volute che potrebbero compromettere il risultato finale. Si procede su entrambe le facce per ottenere una sezione più lenticolare possibile. Si ottiene, al termine di questa fase, un secondo *preform* (figg. 9,10).

3. *Asportazione di eventuali difetti* (ispessimenti, fratture a gradino, ecc.): ciò avviene mediante percussione indiretta con scalpello di rame (fig. 5).

4. Messa in forma del supporto

A questo punto vanno scelte le simmetrie precise della punta per realizzare una forma geometrica. Dopo aver regolarizzato i margini con ciottolo abrasivo di arenaria (fig. 11) si esegue un ritocco erto marginale (fig. 4); successivamente, con compressore di rame, si mette in forma il supporto. Si procede al distacco seriale di schegge piatte mediante compressore di rame esercitando la dovuta pressione appoggiando il supporto su un'incudine di legno (fig. 12). Si esegue l'operazione sia per la faccia ventrale che per la dorsale.

5. Realizzazione delle alette e incavo

Appoggiando alternativamente i profili laterali del *preform* sull'incudine di legno con un'inclinazione tra i 60° e 80° con il compressore di rame si procede a impostare la punta e la base concava. Si realizza in tal modo il terzo e ultimo *preform* (fig. 13).

6. Ritocco finale

Mediante compressore in rame finemente affilato si procede all'asportazione finale di lamelle regolari su entrambe le facce lungo i bordi laterali e la base concava (fig. 13). Questo ritocco conferisce l'affilatura marginale e la simmetria della punta (fig. 14).

Particolare attenzione necessita la realizzazione della base concava che deve avere caratteristiche di sicura adattabilità allo scasso da operare sull'asta della freccia.

¹ La necessità di asportare in modo assiale rispetto al piccolo supporto, lamelle piatte per l'eliminazione del bulbo presuppone una notevole potenza da applicarsi e l'impossibilità conseguente di appoggiare la sottile punta su di un'incudine senza incorrere in una inevitabile frattura, per cui risulta necessario serrare la scheggia in morsetto e agire con percussione indiretta.

² Tale intervento risulta necessario e sostitutivo della percussione diretta con percussore tenero o pressione quando si deve agire su supporti di piccole dimensioni.



Figura 1: Utensili impiegati.



Figura 2: Studio del supporto di partenza.



Figura 3: Percussione diretta con percussore tenero in corno di cervo.



Figura 4: Ritocco diretto a pressione con compressore in rame.



Figura 5: Percussione indiretta con percussore di rame.



Figura 6: Vista del profilo laterale del primo preform.



Figura 7: Vista della faccia ventrale del primo preform.



Figura 8: Levigatura con pietra arenaria.

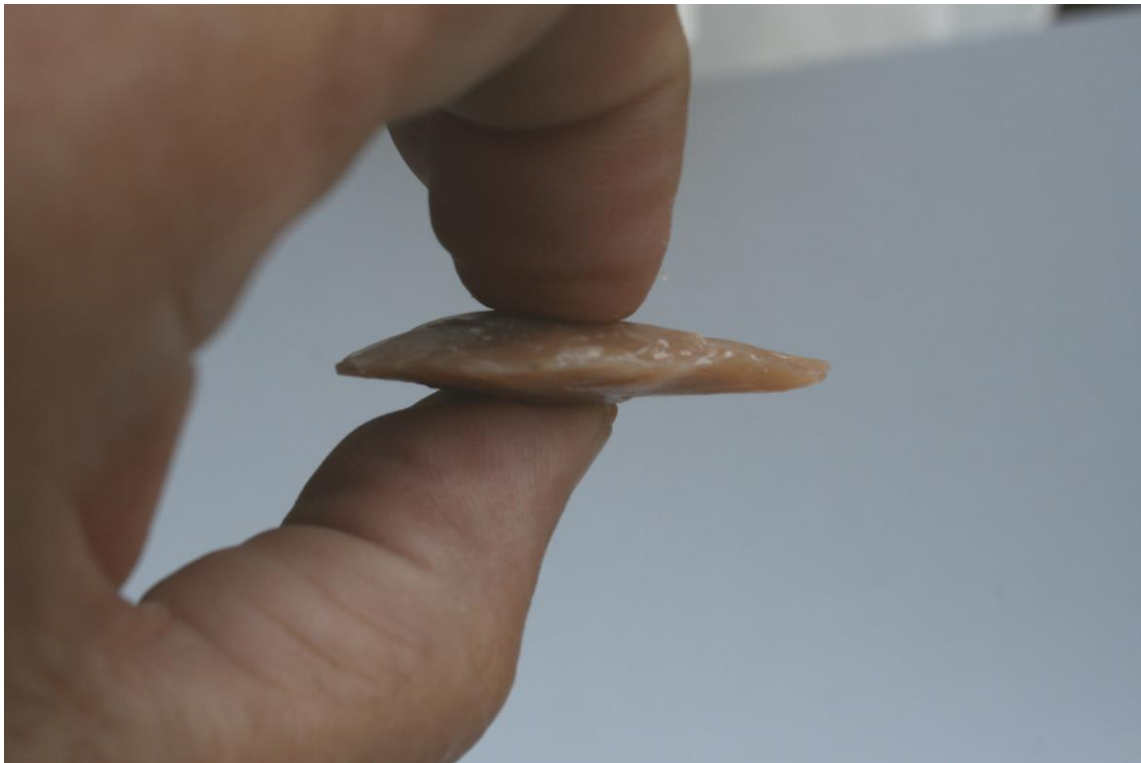


Figura 9: Vista del profilo laterale del secondo preform.



Figura 10: Vista della superficie piana del secondo preform.



Figura 11: Levigatura con pietra arenaria.



Figura 12: Ritocco a pressione.



Figura 13: Terzo preform.



Figura 14: Punta realizzata.

Vedere, Toccare, Ascoltare: il flauto di Pan del Museo di Scienze Archeologiche e d'Arte dell'Università di Padova

Autori: Alessandra Menegazzi*, Silvia Binotto**

* Curatrice del Museo di Scienze Archeologiche e d'Arte, Dipartimento dei Beni Culturali, Università degli Studi di Padova. E-mail: alessandra.menegazzi@unipd.it

** Studentessa della Scuola di Specializzazione in Beni Archeologici, Dipartimento dei Beni Culturali, Università degli Studi di Padova. E-mail: binottosilvia@gmail.com

Abstract

Il ritrovamento di uno strumento antico straordinariamente conservatosi nel tempo, un flauto di Pan del VI secolo d.C. circa, avvenuto con il riordino del Museo di Scienze Archeologiche e d'Arte dell'Università degli Studi di Padova, ha dato il via a progetti di ricerca sostenuti dall'Università e dalla Fondazione Cariparo che ha consentito il restauro del manufatto, ora esposto, e una serie di studi e analisi che hanno consentito di realizzare una postazione interattiva dove è possibile "toccare" e "suonare" virtualmente il flauto di Pan. Il progetto di ricerca è stato condotto dal Dipartimento dei Beni Culturali e dal Centro di Sonologia Computazionale dell'Università degli Studi di Padova. Per una maggiore conoscenza dello strumento, tra le proposte formative e didattiche del Museo, è possibile usufruire di un laboratorio di archeologia sperimentale che consente di apprendere le tecniche antiche di costruzione del flauto con l'implicazione dei sensi, come la vista, il tatto e l'olfatto.

The discovery of an ancient instrument extraordinarily preserved over time, a Pan flute of the 6th century a.D. approximately, made during the reorganization of the Museum of Archaeological Sciences and Art of the University of Padua, started a several research project supported by university and also by Cariparo Foundation which allowed the restoration of the artifact, now exhibited, and a series of studies and analyzes that have made it possible to create an interactive workstation where it is possible to "touch" and "play" virtually the Pan flute. The research project was conducted by Dipartimento dei Beni Culturali e dal Centro di Sonologia Computazionale dell'Università degli Studi di Padova. For greater knowledge of the instrument, among the museum's educational and teaching proposals, you can take advantage of an experimental archeology laboratory that allows you to learn the ancient techniques of building the flute with the implication of the senses, such as sight, touch and smell.

Parole chiave: Egitto, flauto di Pan, museo, didattica, ricostruzione

1. Una "scatola misteriosa" dai magazzini del Museo di Scienze Archeologiche e d'Arte dell'Università degli Studi di Padova

Con il riallestimento del Museo di Scienze Archeologiche e d'Arte¹ dell'Università degli Studi di Padova avvenuto tra la fine degli anni '90 e il primo decennio del 2000 – il quale ha recuperato gli spazi pontiani appositamente

¹ Per un maggiore approfondimento circa la storia di Palazzo Liviano e la progettazione del museo da parte di Gio Ponti, in stretta collaborazione con l'allora Rettore dell'Università Carlo Anti, si vedano: NEZZO 2008; MENEGAZZI 2019.

progettati dall'architetto milanese per ospitare il museo all'ultimo piano di Palazzo Liviano – fu eseguito in contemporanea anche il riordino di numerosi materiali e manufatti raccolti nel corso del tempo e immagazzinati nei depositi del museo stesso. Con il riordino fu possibile recuperare molti oggetti ora esposti all'interno del museo, tra cui un oggetto straordinariamente conservatosi nel tempo: uno strumento musicale costituito da canne palustri, una *syrinx* o flauto di Pan. Lo strumento fu rinvenuto dall'attuale conservatrice del museo, Alessandra Menegazzi, all'interno di una scatola di cartone della *Ilford*, un tempo contenente carta fotografica al bromuro, poi riutilizzata per trasportare fino a Padova il flauto di Pan, leggermente danneggiato perché la scatola era troppo piccola.

La datazione e la provenienza del flauto sono incerte: sul coperchio della scatola sono presenti alcune annotazioni a mano², tra cui l'unica che potrebbe sembrare un'indicazione cronologica è "Pepi II", un faraone della VI dinastia, ma la foggia del manufatto non è consueta a tale contesto, anzi è più riferibile all'epoca ellenistico-romana. La datazione al radiocarbonio effettuata nel 2016 ha permesso di collocare cronologicamente il manufatto al VI secolo d.C. circa. All'interno della scatola, invece, fu rinvenuto un foglietto con scritto "This was not taken in the partage. Belongs to Bagnani". Gilberto Bagnani fu sullo scavo di Carlo Anti condotto a Tebtynis dal 1931 al 1936 e dal 1933 fu responsabile dello scavo stesso. Tuttavia, già in precedenza e poi durante gli anni dello scavo di Tebtynis, egli compì ricognizioni in molti altri luoghi dell'Egitto. Non è dunque chiaro se il flauto di Pan provenga da Tebtynis oppure da altri siti: è forse plausibile pensare che lo strumento sia stato consegnato da Bagnani a Carlo Anti, dal momento che è stato ritrovato a Padova (ZANOVELLO, DE POLI, BUONGARZONE 2019 pp. 541-567).

In seguito ad un accurato restauro, il flauto fu esposto per la prima volta nel corso della mostra *Egitto in Veneto* (ZANOVELLO, CIAMPINI 2013), nel 2013. Inoltre, il flauto è stato oggetto del progetto di ricerca finanziato dalla Università di Padova *Archaeology and Virtual Acoustics. A pan flute from ancient Egypt* (ZANOVELLO, DE POLI, BUONGARZONE 2019 pp. 541-567), in collaborazione tra il Dipartimento dei Beni Culturali e il Centro di Sonologia Computazionale dell'Università degli Studi di Padova, che ha portato alla realizzazione di un'installazione interattiva che racconta la storia del flauto di Pan del Museo di Scienze Archeologiche e d'Arte, dal racconto del mito della ninfa *Syrinx*, alla storia della scoperta dello strumento, gli studi e le analisi effettuate, fino alla sua ricostruzione virtuale (fig. 1), che consente al visitatore di fruire in modo esperienziale di un manufatto esposto, ma naturalmente non più maneggiabile perché protetto da una teca.

Grazie alla realtà virtuale il visitatore può "maneggiare" lo strumento, ma soprattutto può comprendere al meglio il valore del flauto di Pan suonandolo: la postazione interattiva, infatti, permette al visitatore di "suonare" virtualmente lo strumento antico, attraverso il soffio e il tocco (fig. 2).

2. "Vedere, toccare ed ascoltare: il flauto di Pan"

In occasione della *Notte dei Ricercatori* del 28 settembre 2018, l'iniziativa europea che mette in dialogo i ricercatori e le ricercatrici delle Università con la cittadinanza, il Museo di Scienze Archeologiche e d'Arte ha elaborato un nuovo laboratorio³, oggi inserito nell'offerta didattica-formativa del museo stesso e proposto anche come attività del *ViviPadova – un'aula grande come la mia città* in collaborazione con il comune di Padova⁴.

L'attività prevede un laboratorio di archeologia sperimentale, volto a fare conoscere agli studenti strumenti antichi e materiali utilizzati per la costruzione del flauto di Pan, la cui ricostruzione sperimentale, curata da Mauro Cesaretto, già restauratore presso il Museo dei Grandi Fiumi di Rovigo, è oggi esposta in Museo.

² In alto a sinistra è presente la scritta ad inchiostro "*Pannion en bois stuqui et peint*"; sotto è presente l'annotazione "Pepi II" un faraone della IV dinastia; sulla destra tra parentesi "*Mastaba 11.XV Saqqarah Sud*". Si veda: MENEGAZZI, CESARETTO, CIAMPINI, ZANOVELLO 2013 pp. 93-94.

³ Il laboratorio è stato elaborato dalle scriventi in relazione anche al progetto di Servizio Civile Nazionale, di cui Silvia Binotto era volontaria, attivo presso il Museo di Scienze Archeologiche e d'Arte e proposto e coordinato dal CAM – Centro Ateneo Musei – e l'Università degli Studi di Padova, dal titolo "L'Università di Padova: custode di un patrimonio museale unico!".

⁴ Il *Vivipadova – Un'aula grande come la mia città* è un programma di itinerari educativi per la scuola dell'obbligo, che collega, attraverso numerose proposte, il mondo scolastico e quello extrascolastico favorendo e migliorando il rapporto tra la scuola e il territorio. Si veda: <http://www.padovanet.it/informazione/vivipadova-anno-20192020> (ultimo aggiornamento 03/09/2019).

Il laboratorio è suddiviso in più momenti: una parte introduttiva in cui si cerca di contestualizzare il flauto di Pan all'interno delle collezioni del museo, una parte dedicata alle tecniche e ai materiali indispensabili per la costruzione del flauto di Pan del museo e una parte pratica dove il flauto viene ricostruito "fai da te". Agli studenti viene innanzitutto mostrato lo strumento indispensabile per il taglio delle canne palustri, ovvero una sega con manico in legno e lama dentellata in bronzo. Viene spiegato loro il procedimento della fusione del bronzo, la lega metallica di rame e stagno ottenuta ad altissime temperature e viene mostrato loro uno stampo e un crogiolo. Sono poi mostrate loro le canne palustri, seccate e tagliate a livello del loro nodo naturale: in questo modo, proprio perché le canne presentano un "tappo" naturale, al soffio si crea una vibrazione che produce un suono. Ogni studente può quindi provare a soffiare in una o più canne messe loro a disposizione. Il flauto di Pan del Museo di Scienze Archeologiche e d'Arte è composto da 14 canne palustri (*Phragmites australis*) di varia altezza e dal diametro massimo di 1,5 cm. Le canne dello strumento antico sono prive della cuticola esterna, sono state quindi lisciate: vengono ora mostrati agli studenti la pietra pomice, roccia magmatica utilizzata come strumento naturale lisciante, e una lima con manico in legno e lama in bronzo, la cui *texture* è stata realizzata battendo a martello uno scalpello su di essa. Le canne del flauto sono state tra loro legate mediante fili di lino grezzo tra loro attorcigliati fino a formare una cordicella: agli studenti viene quindi fatto toccare un filo di lino grezzo per capirne consistenza e resistenza.

Per garantire una maggiore coesione tra le canne legate assieme in antico venne spalmato uno strato di bitume o pece ancora oggi in parte visibile: vengono mostrati agli studenti dei materiali utili per realizzare un legante naturale, come la colofonia, nota anche con il nome di pece greca, e la cera d'api (*fig. 3 e fig. 4*).

Sopra allo strato organico di pece il flauto di Pan antico presenta un'ulteriore copertura: uno strato probabilmente di gesso e colle animali, il quale ad una prima osservazione sembra mancante del 60%. All'estremità in cui si sarebbero dovute suonare, le canne presentano l'imboccatura a coda di rondine, all'estremità opposta invece un taglio netto di 45° e sono chiuse da tappi in gesso che permettono di intonare lo strumento e creare così varie note musicali (MENEGAZZI, CESARETTO, CIAMPINI, ZANOVELLO 2013 p. 94).

Il laboratorio, dopo questa parte introduttiva, continua con una parte volta a mettere in pratica alcune conoscenze acquisite. Agli studenti vengono consegnati dei materiali che consentono la costruzione di un flauto "fai da te": dopo aver realizzato le canne con del cartoncino solido e con l'ausilio di una pinzatrice e dello scotch carta, gli studenti imparano, con il supporto dell'operatore/operatrice, la legatura delle canne realizzate mediante del filo di cotone (*fig. 5*).

Conclusioni

Il laboratorio *Vedere, toccare ed ascoltare: il flauto di Pan* coinvolge gli studenti in un'attività partecipativa, caratterizzata da una continua interazione con l'operatore/operatrice, ma soprattutto con gli oggetti messi a disposizione, con il risultato che il laboratorio stesso diventa un'attività multisensoriale, dove vista, tatto e olfatto vengono continuamente stimolati per rendere lo studente ricettivo all'apprendimento.

La proposta didattica è stata positivamente accolta dal progetto *ViviPadova - un'aula grande come la mia città*: il Museo di Scienze Archeologiche e d'Arte ha ospitato tra febbraio e maggio 2019 dieci classi da sei scuole diverse, per un totale di 214 alunni che nel corso dell'attività hanno dimostrato grande interesse e coinvolgimento per gli argomenti trattati⁵.

⁵ Padova, 31 ottobre 2019

Bibliografia

MENEGAZZI M. 2019, *Carlo Anti e il suo museo*, in FAVARETTO I., GHEDINI F., ZANOVELLO P., CIAMPINI E. M. (a cura di), *Anti archeologia archivi*, Venezia.

MENEGAZZI A., CESARETTO M., CIAMPINI E. M., ZANOVELLO P. 2013, *La scatola misteriosa. Un flauto di Pan nelle collezioni archeologiche patavine*, in ZANOVELLO P., CIAMPINI E. M. (a cura di), *Egitto in Veneto*, Padova, pp. 91-104.

NEZZO M. (a cura di) 2008, *Il miraggio della concordia documenti sull'architettura e la decorazione del Bo e del Liviano: Padova 1933-1943*, Treviso.

ZANOVELLO P., CIAMPINI E. M. 2013, *Egitto in Veneto*, Padova.

ZANOVELLO P., DE POLI G., BUONGARZONE R. 2019, *Il flauto di Pan del Museo di scienze archeologiche e il progetto EMAP*, in FAVARETTO I., GHEDINI F., ZANOVELLO P., CIAMPINI E. M., *Anti archeologia archivi*, Venezia, pp. 541-567.

Sitografia

<http://www.padovanet.it/informazione/vivipadova-anno-20192020>

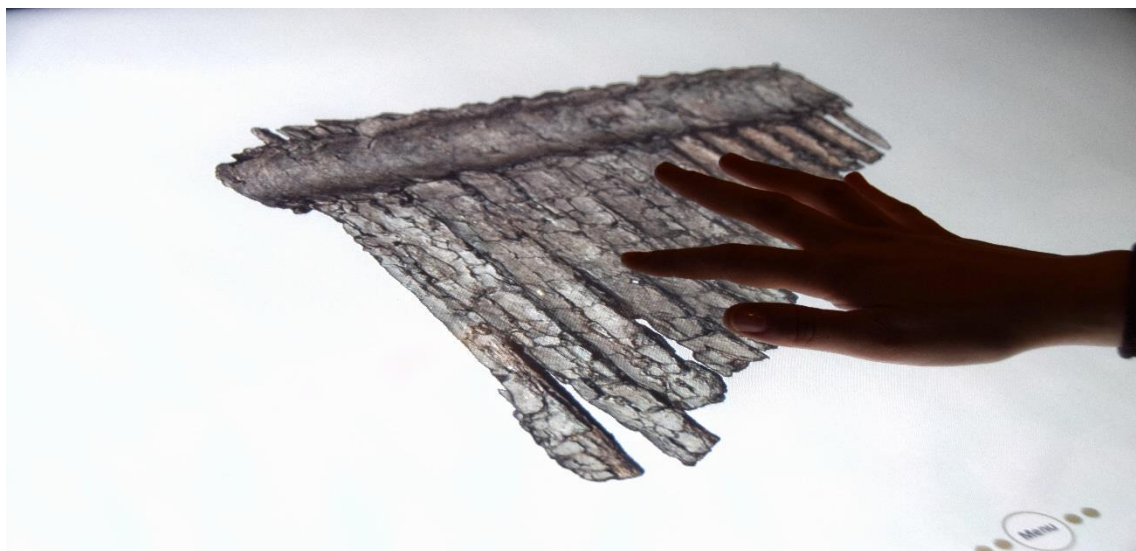


Figura 1: La ricostruzione virtuale del flauto di Pan fruibile nella postazione interattiva dedicata (Museo di Scienze Archeologiche e d'Arte, Università di Padova, foto di Agnese Lena).

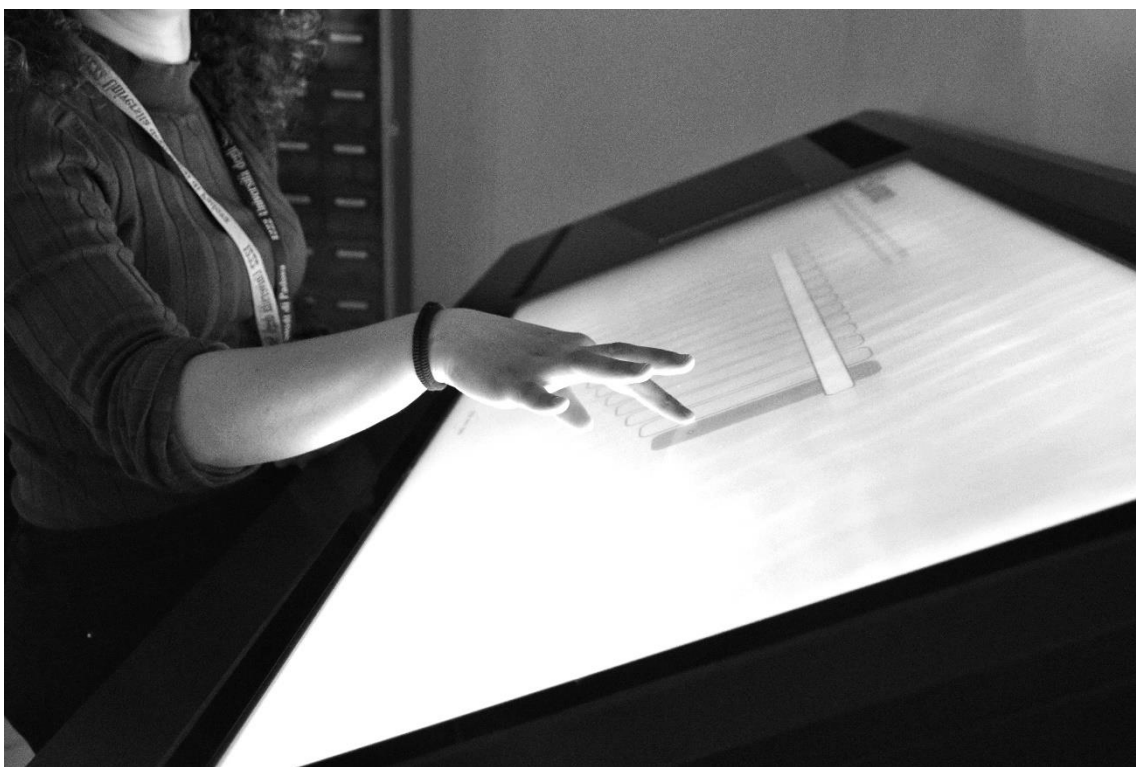


Figura 2: La schermata interattiva dove è possibile suonare lo strumento grazie alla ricostruzione digitale del suo suono (Museo di Scienze Archeologiche e d'Arte, Università di Padova, foto di Agnese Lena).



Figura 3: La colofonia, o pece greca, e la sua scheda tecnica con tutte le informazioni relative alla materia (Museo di Scienze Archeologiche e d'Arte, Università di Padova, foto di Agnese Lena).



Figura 4: La cera vergine d'api fatta passare tra gli studenti di una scuola primaria per poter essere toccata e annusata (Museo di Scienze Archeologiche e d'Arte, Università di Padova, foto di Agnese Lena).

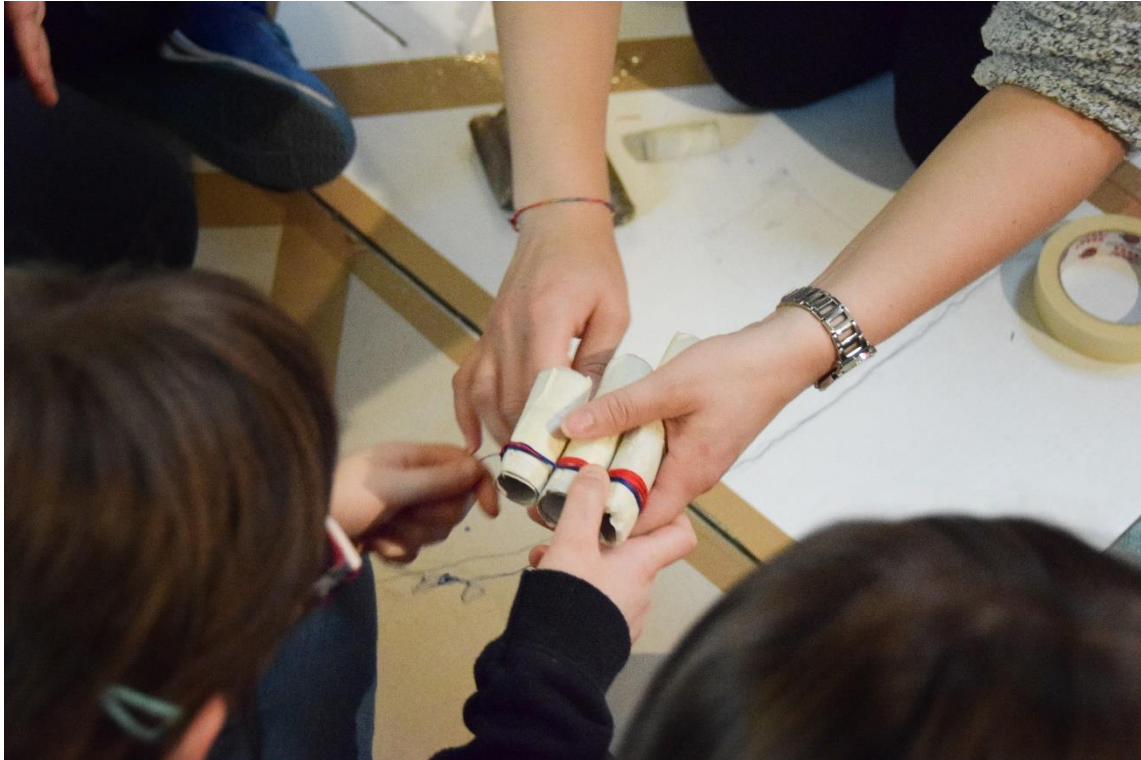


Figura 5: La legatura delle canne ricostruite durante il laboratorio (Museo di Scienze Archeologiche e d'Arte, Università di Padova, foto di Agnese Lena).