

AS ARCHEOLOGIE SPERIMENTALI

TEMI · METODI · RICERCHE

Numero 2 - Anno 2021



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TORINO

Archeologie Sperimentali.
Temi, Metodi, Ricerche.

II

2021

Direttore Scientifico

Vincent Serneels

Direttore Editoriale

Chiara Lebole

Comitato Editoriale

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

Comitato Scientifico

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

Archeologie Sperimentali. Temi, Metodi, Ricerche

Dipartimento di Studi Storici

Via S.Ottavio 20 – 10124 Torino

www.archeologiesperimentali.it

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

redazione@archeologiesperimentali.it

Volume II, anno 2021

Tutti i contributi sono sottoposti a *peer review*

© Diritti riservati agli Autori e agli Editori (informazioni sul sito)
Torino, dicembre 2021
ISSN 2724-2501

In copertina: preparazione dei blocchi di arenaria impiegati nel cantiere di Guedelon, Francia - © Guédelon.
Elaborazione grafica *Studio Okapi*

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

La rivista si rivolge alla comunità scientifica internazionale per accogliere contributi innovativi ed originali che approfondiscono la conoscenza delle culture antiche attraverso l'utilizzo dei metodi sperimentali. In particolare, l'attenzione è rivolta alle esperienze che operano nel campo dell'Archeologia Sperimentale, dell'Archeologia della Produzione, della Storia delle Tecnologie, dell'Artigianato 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 ed il dibattito scientifico; il progetto riconosce al lettore il diritto di accedere liberamente e gratuitamente ai risultati della ricerca scientifica.

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

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

Nota per gli Autori

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

Indice dei contenuti

Editoriale

- L'Archeologia Sperimentale e il contributo delle Scienze Sociali. Una proposta filosofica per l'integrazione dei metodi e la disseminazione.....1**
L. Comis

Saggi

- Osservazioni preliminari sulla realizzazione sperimentale di un bulino di Ripabianca.....11**
A. Tomaselli, J. Conforti, M. Parisi
- Più di un semplice ciottolo: Un protocollo sperimentale per la comprensione del ruolo di strumenti macrolitici nella trasformazione delle risorse vegetali nel Paleolitico Superiore in Eurasia.....24**
G. Sorrentino, A. Lo Giudice, A. Re, A. Borghi, L. Longo
- Analisi multidisciplinari per la ricostruzione del processo produttivo delle ceramiche del castelliere di Guardamonte: proposte di metodo e risultati preliminari.....41**
G. Baratti, M. Sciortino
- Contributo allo studio dell'antica saldatura a colata di bronzo.....84**
M. Galeotti, A. Pacini
- Archeologia della produzione architettonica. Le regole dell'arte, il sisma e la prova sperimentale del tempo109**
I. Zamboni
- Guédelon: un chantier ouvert à l'archéologie expérimentale.....134**
N. Reveyron

Analisi multidisciplinari per la ricostruzione del processo produttivo delle ceramiche del castelliere di Guardamonte: proposte di metodo e risultati preliminari

Autori: Giorgio Baratti *, Martina Sciortino**, Isabella Moriero***

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

**Università Cattolica del Sacro Cuore di Milano
martina.sciortino@unicatt.it

*** Università degli Studi di Milano
isabella.moriero@hotmail.it

Abstract

I dati raccolti negli scavi stratigrafici (1993-2014) condotti nel sito del castelliere del Guardamonte (AL-PV), frequentato dal Neolitico alla romanizzazione, permettono oggi di condurre ricerche strutturate su diversi aspetti dei cicli produttivi, in un'ottica diacronica, contestuale ed ecologica. Qui si presentano i risultati finora raggiunti tramite l'applicazione di un protocollo di studio della produzione ceramica che, pur avvalendosi di collaborazioni multidisciplinari, stato metodologicamente ragionato sulla base di istanze prettamente archeologiche. Tale protocollo articolato in tre linee di ricerca, tra loro costantemente integrate: "studio ceramologico" (individuazione dei bacini di approvvigionamento tramite analisi geologiche del territorio, analisi delle tecniche di foggatura, classificazione dei corpi ceramici tramite studio autoptico-funzionale), "analisi archeometriche preliminari" (con tecnologie SEM-EDS e XRD) e "prove archeosperimentali" (prove di lavorabilità delle argille locali, ricostruzioni di forni, prove di cottura).

The data collected during the stratigraphic excavations (1993-2014) of the proto-historic settlement of Guardamonte (Italy, AL-PV) encourage studies on the productive cycles from a diachronic, contextual and ecological point of view. This paper presents the results coming from a protocol implementation of ceramic production studies, based on archeological instances, with multi-disciplinary technical collaborations as well. The protocol consists in three interconnected parts: "ceramic study" (catchment site identification study, based on a geological landscape analysis; shaping techniques analysis; ceramic fabrics classification, based on a by-eye functional study), "preliminary archeometric analysis" (via SEM-EDS and XRD technologies), and "experimental tests" (workability tests on the local clay deposits, kiln reconstructions, firing tests).

Parole chiave: ceramica ligure, fornace, argilla, XRD, SEM-EDS

1. Premessa

Il sito archeologico di Guardamonte occupa la sommità e il versante settentrionale del Monte Vallassa, il quale si eleva a 752 metri sul livello del mare lungo lo spartiacque che separa le valli Staffora e Curone, lungo la linea di confine tra Lombardia e Piemonte. La

formazione delle Arenarie del Vallassa dà vita a un'altura di forma allungata in direzione est-ovest (fig. 1), naturalmente difesa sul lato meridionale da pareti fortemente scoscese, formatesi per effetto dell'incisione selettiva operata dagli agenti atmosferici soprattutto su

questo versante, per la presenza di unità marnose più deperibili intercalate a una struttura arenacea più resistente¹. Verso la metà del secolo scorso occasionali scoperte spinsero la Soprintendenza Archeologica del Piemonte ad avviare qui le prime indagini, che portarono all'identificazione di un abitato preromano del tipo cosiddetto a "castelliere", riferito al popolo degli antichi Liguri, oltre a sporadiche tracce di frequentazioni di epoca precedente². Dal 1995 le ricerche sono riprese con un progetto di scavo archeologico sistematico condotto dalla Cattedra di Archeologia dell'Italia Preromana dell'Università degli Studi di Milano sotto la direzione scientifica di Cristina Chiaramonte Trerè, con la collaborazione di Giorgio Baratti e Lucia Mordegli. Le nuove indagini, che si sono protratte per più di un ventennio, hanno offerto un panorama più dettagliato dei caratteri e del significato della presenza dell'uomo sul Monte Vallassa³. Le prime tracce di occupazione, rinvenute sull'area sommitale, rimandano a una fase precoce del Neolitico Medio con significative testimonianze relative alla Cultura dei Vasi a Bocca Quadrata; altri reperti, sporadici ma significativi, manifestano il perpetuarsi dell'attrattiva verso l'altura nel corso del Neolitico Finale e dell'Eneolitico⁴. A partire dal Bronzo Medio a Guardamonte prese avvio un'occupazione stabile e strutturata che doveva estendersi, oltre che sulla sommità, anche su parte dello scosceso versante settentrionale, occupato poi dal castelliere dell'età del Ferro. Le nuove campagne di scavo hanno cercato di delineare, alla luce delle nuove istanze metodologiche e della strumentazione oggi a disposizione, un quadro più omogeneo della presenza dell'uomo, per meglio comprendere, in un'ottica allargata e multidisciplinare, le ragioni che determinarono il perpetrarsi dell'insediamento per un periodo così prolungato. Determinanti sono state le caratteristiche geografiche e ambientali che marcano l'altura in rapporto ai contesti circostanti, nonché il potenziale economico delle risorse locali, che nel corso dei millenni si sono evidentemente rinnovate pur nel mutare delle dinamiche insediative e produttive. È stato così possibile mettere in luce come la localizzazione strategica dell'altura, che in passato era stata considerata come causa quasi esclusiva della straordinaria reiterazione di occupazione, costituisca solo uno dei fattori che hanno favorito l'insediamento in quest'area. Emerge infatti che il grande investimento costruttivo dell'età del Bronzo e dell'età del Ferro,

espresso dalla sistemazione dei versanti tramite nuovi spazi abitativi terrazzati a secco, si inserisca più coerentemente all'interno di scelte mirate iscritte in fenomeni storici più generali. Infatti, lo sviluppo di insediamenti a castelliere appare oggi come elemento di un sistema complesso che legava in maniera interdipendente il mondo appenninico settentrionale con tutti i comparti ambientali contermini, tramite meccanismi di produzione, circolazione di beni e gestione delle risorse su scala ampia. Si tratta di un modello di gestione territoriale avanzato ma dall'equilibrio delicato, particolarmente sensibile al mutare delle condizioni climatico-ambientali, come segnala il generalizzato fenomeno di contrazione dell'occupazione umana che il Monte Vallassa, all'inizio dell'età del Ferro (IX-VIII sec. a.C.), condivide con quasi tutti i siti con le medesime caratteristiche. Come segnalano i dati scientifici oggi a disposizione, questo fenomeno di crisi insediamentale ed ecologica si manifesta in perfetta concomitanza con l'insorgere della crisi climatica innescata dalla fase Goshenen II, caratterizzata dal susseguirsi di eventi estremi determinati dalla diminuzione delle temperature in associazione a un marcato incremento della piovosità⁵. Non è un caso che un nuovo sistema con caratteristiche analoghe, pur in un quadro politico mutato, si riproporrà a partire almeno dall'inizio del VI sec. a.C.: in questa fase il castelliere verrà ripristinato, ampliato in estensione e dotato di strutture anche complesse. Un'importante opportunità offerta da un contesto di tale rilevanza è rappresentata dalla possibilità di ricostruire alcuni aspetti relativi ai sistemi di produzione, calandoli in una prospettiva diacronica ampia. In particolare all'interno dello spazioso terrazzamento ricavato lungo il versante settentrionale del monte, che costituiva probabilmente parte del limite inferiore dell'insediamento (saggio 5), sono emersi i resti di una struttura pirotecnologica, costituiti da un'ampia traccia di forma ovale di materiale termostrasformato con gradazioni variabili dal rosso e all'arancione. L'applicazione in questo contesto, già più di venticinque anni fa, di procedure di scavo microstratigrafico (che proprio in quegli anni venivano sperimentate nel tentativo di proporre una codifica metodologica nel campo dell'archeologia della produzione⁶), ha consentito di interpretare queste tracce come residuo di una fornace per la cottura della ceramica. La documentazione acquisita, che ha previsto

¹ GELATI, VERCESI 1994.

² LO PORTO 1954 e 1957.

³ CHIARAMONTE TRERÈ 2003, CHIARAMONTE TRERÈ, BARATTI 2016 con bibliografia.

⁴ Tra cui spiccano ad es. alcuni frammenti ceramici relativi alla Cultura del Vaso Campaniforme (BARATTI 2016).

⁵ BARATTI 2009.

⁶ VIDALE 1993; MANNONI, GIANNICEDDA 1996, *passim*.

la numerazione di tutte le porzioni del deposito che presentassero variabili circoscrivibili per colore e differenti effetti di termotrasformazione, ha consentito negli anni successivi, nonostante la frammentarietà del contesto, non solo di proporre una ricostruzione della morfologia della struttura e delle sue caratteristiche funzionali, ma anche di dare avvio a progetti specifici volti all'approfondimento del processo di produzione della ceramica ligure⁷. In vista della pubblicazione integrale degli scavi, negli ultimi anni è stato avviato un ampio progetto di studio sistematico multidisciplinare dei reperti rinvenuti, entro cui si sono già inserite ad esempio le indagini archeometriche degli oggetti in bronzo⁸ e lo studio archeozoologico dei resti faunistici⁹. In questo senso sono in corso anche diverse attività di indagine dei processi di fabbricazione della ceramica, innanzitutto nel tentativo di mettere in relazione i dati stratigrafici con quelli derivati dallo studio delle caratteristiche tecnologiche dei manufatti (su base autoptica, supportato da verifica archeometrica), al fine di produrre degli strumenti che possano aiutare nella classificazione cronotipologica dell'enorme quantità di ceramiche d'impasto rinvenute, la cui seriazione da un punto di vista meramente morfologico presenta notevoli ostacoli. Nell'ambito di tali ricerche si inseriscono anche alcune prove di ricostruzione sperimentale della fornace rinvenuta. In senso più ampio, tramite le ricerche di archeologia della produzione si sta inoltre cercando di mettere a punto una proposta di approccio metodologico che permetta il più possibile di ridurre le limitazioni inerenti l'analisi sistematica a tappeto dei reperti, imposte dall'inevitabile necessità di circoscrivere i campioni alla luce del costo delle analisi di laboratorio. La procedura che si è per ora così affinata (e che in questa sede si presenterà nel dettaglio) ha consentito di stabilire alcune linee guida, le quali ci hanno aiutato a circoscrivere e indirizzare le analisi archeometriche, avviate in collaborazione con il Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università degli Studi di Milano. Un ruolo fondamentale nella definizione delle linee guida è stato giocato dall'attenzione posta sugli aspetti ambientali e geologici del territorio, studiati anche attraverso un campionamento dei suoli finalizzato a mettere in relazione la produzione ceramica con le materie prime disponibili.

[G.B.]

2. I dati dallo scavo stratigrafico: l'area produttiva del saggio 5

All'interno del complesso palinsesto stratigrafico che caratterizza il deposito archeologico di Guardamonte, è stato fondamentale riuscire a riconoscere alcuni chiari marcatori di attività produttive nei saggi 5 e 6¹⁰, dislocati su un ampio terrazzamento lungo le pendici settentrionali, sul limite inferiore dell'insediamento. In particolare sono emerse in più punti tracce di termotrasformazione di suoli associate alla presenza di apparati strutturali e a reperti che indiziano in modo coerente la presenza in quel punto di un'area con valenza manifatturiera riferibile alla fase dell'insediamento ligure.

In questa zona la tenuta delle strutture di contenimento ha consentito infatti di identificare una lunga sequenza stratigrafica, che in alcuni punti raggiunge una potenza di quasi due metri. Come si è detto, uno dei dati più significativi riguarda il rinvenimento dei resti di una fornace per ceramica, della quale è stato possibile ricostruire parte del sistema di funzionamento (*fig. 3*)¹¹. La sua struttura si componeva di una camera di combustione costituita da un circolo di pietre (che ancora conteneva la cenere dell'ultimo fuoco) e di un'adiacente camera di cottura a disposizione orizzontale, opportunamente realizzata a una quota leggermente più bassa, per sfruttare al meglio la spinta dell'aria calda. Le vicine strutture in pietra, su cui dovevano impostarsi alzati in materiale deperibile, indiziano la presenza di una tettoia (*fig. 15*), che poteva offrire una copertura per le attività di preparazione dei vasi e per la conservazione dei prodotti finiti, nonché parziale riparo alla fornace stessa, garantendo comunque un'adeguata ventilazione durante il suo funzionamento.

Un'altra area con tracce di attività da fuoco, caratterizzata da segni evidenti di complesse e ripetute risistemazioni, è stata identificata poco più a est nel limitrofo saggio 6. La struttura più significativa tra quelle qui identificate si contraddistingue per l'apprestamento di frammenti ceramici di riutilizzo, impiegati verosimilmente allo scopo di garantire l'isolamento del fuoco dall'umidità del terreno; i frammenti appaiono

⁷ Sulla produzione ceramica ligure: MORDEGLIA 2016.

⁸ CATTANEO *et alii* 2011.

⁹ BORMETTI *et alii* c.s.

¹⁰ CHIARAMONTE TRERÈ, BARATTI 2016, pp. 571-575.

¹¹ GAMBARO, MORDEGLIA 2016, con bibliografia. A livello morfologico la struttura potrebbe definirsi come "fornace a due camere a sviluppo orizzontale" della classificazione di IAIA *et alii* 2009, assimilabile al tipo 3.1 della classificazione recentemente proposta in SOTGIA 2019 (al cui lavoro si rimanda per una rassegna aggiornata di confronto dal territorio italiano, cronologicamente limitata però fino al VI sec. a.C.).

infatti giustapposti sul piano, allettati in argilla poi concotta e con la superficie concava regolarmente rivolta verso il basso. Tale struttura appare ripetutamente risistemata con l'incisione e il riallettamento di nuove porzioni: fenomeni simili sono ampiamente attestati in aree manifatturiere di questo tipo, dove sono frequenti i rifacimenti parziali dei precedenti apparati produttivi, i rialzamenti dei piani e l'iterazione continua delle stesse attività sempre nei medesimi luoghi. L'insieme dei frammenti reimpiegati restituisce un panorama morfologico abbastanza coerente con quanto emerso per questa fase della seconda età del Ferro e il loro impiego può essere facilmente mezzo in relazione con il riuso degli scarti della vicina fornace (fig. 2).

[G.B.]

3. Lo studio ceramologico

3.a. Possibili bacini di approvvigionamento dell'argilla e di altre materie prime

Il rilievo del Monte Vallassa, che costituisce una delle propaggini estreme dell'Appennino settentrionale, si inserisce geologicamente all'interno di una formazione orografica che proprio da questa altura prende il nome, delimitata a NE dal torrente Staffora e a SO dal torrente Curone e chiusa sugli altri lati dalle profonde selle di Val di Cecima e di Bagnaria. È costituita da una successione stratigrafica di origine marina, con struttura sedimentaria (Successione Epiligure di Arenarie di Monte Vallassa) e corpo massiccio e tabulare del Miocene medio (6), sovrapposto alle Marne di Antognola (Oligocene superiore-Miocene prelanghiano), a loro volta sovrapposte a un complesso argilloso a struttura caotica di origine Ligure. L'intero sistema è caratterizzato dalla presenza diffusa di acque superficiali e dal sottosuolo; la sovrapposizione della formazione arenacea permeabile alle formazioni sottostanti marnoso-argillose impermeabili, infatti, determina la presenza di sorgenti persistenti, testimoniate oggi dalle fontane dell'Arsazza e della Fontanazza, di portata abbastanza rilevante e di ottima qualità¹². Questa grande disponibilità d'acqua, oltre a fornire un importante dato sulle potenzialità di occupazione del Monte Vallassa, permette anche di comprendere la particolare predisposizione del sito all'impianto di attività manifatturiere, che per il loro sviluppo

necessitano infatti di un cospicuo approvvigionamento idrico. Anche le altre caratteristiche litologiche sedimentarie del sottosuolo offrono indizi importanti in questo senso. Innanzitutto l'arenaria, sfruttata come materiale da costruzione nei muri a secco e nei piani di posa degli impalcati lignei delle strutture abitative, doveva giocare un ruolo significativo anche nel processo di produzione ceramica: essa infatti risulta ampiamente utilizzata nella fabbricazione di strumenti di macinatura e pestatura, piuttosto frequenti nel record dei reperti delle fasi dell'età del Ferro (oggetto per altro di un probabile commercio di medio raggio con gli abitati della limitrofa pianura¹³), tra cui si devono probabilmente annoverare anche gli stessi pestelli per la preparazione del degrassante litico da aggiungere all'impasto ceramico. Tuttavia, il substrato di arenaria doveva garantire soprattutto l'approvvigionamento di materiale isolante e coibentante per la messa in opera delle strutture pirotecniche. D'altro canto, anche i suoli marno-argillosi prospettavano un ampio spettro di impiego, sia nella realizzazione delle strutture da fuoco sia nella fabbricazione degli impasti ceramici. Al fine di identificare i bacini più idonei all'estrazione dell'argilla per la foggatura dei vasi, è stata realizzata una campagna di campionatura e di analisi dei sedimenti emergenti. Sono stati prelevati cinque campioni di suolo argilloso da affioramenti superficiali dislocati in diversi punti della parte più bassa dell'insediamento di Guardamonte, dai livelli di base delle "Arenarie del Monte Vallassa" (fig. 4):

- camp. C (*Munsell 2.5Y 7/2 light gray*), D (*Munsell GLEY1 7/1-10Y light greenish gray*) e E (*Munsell 5Y 7/1 light gray*), afferenti a dei livelli di marna grigia a tessitura argillo-limosa, infiltrati da arenarie in disgregazione;
- camp. F e G, pertinenti a marne marroni (*Munsell 10YR 5/4 yellowish brown*) a tessitura argillo-sabbiosa.

I giacimenti alla base dell'insediamento sono probabilmente da identificare come le principali aree di cava di suoli argillosi per la fabbricazione della ceramica prodotta localmente. Per controllo è stato comunque campionato (camp. A e B) anche l'affioramento di marne grigie (*Munsell 5Y 7/1 light gray*, tessitura argillosa) presso l'area a calanchi (affioramenti instabili di rocce argillose degradate dall'acqua, fig. 5) attualmente più prossima all'antico

¹² CHIARAMONTE TRERÈ *et alii* 2002, con bibliografia.

¹³ BARATTI 2003, p. 95; BERNABÒ BREA *et alii* 2004, p. 684.

insediamento, a circa 600 metri in linea d'aria da esso (loc. Stemigliano), afferente alla "Formazione di Antognola" (fig. 6). I campioni sono stati sottoposti ad analisi archeometriche preliminari e a prove di lavorabilità (vedi *ultra*).

[G.B., M.S.]

3.b. Le tecniche di foggatura

La maggior parte dei reperti fittili rinvenuti a Guardamonte, probabilmente da riferire per lo più a fabbrica locale, è rappresentato da ceramica d'impasto, una classe molto ampia e diversificata al suo interno, caratterizzata dall'utilizzo di materie prime argillose di norma ben degrassate e non sottoposte a intensi processi di depurazione, modellata a mano senza tracce evidenti di tornitura (come dimostra anche l'analisi a occhio nudo del tendenziale andamento verticale dei clasti in frattura), con superfici prevalentemente sui toni del marrone, del bruno e del grigio scuro. Come si dirà, un'attenta analisi delle caratteristiche dei corpi ceramici permette di distinguere abbastanza chiaramente i reperti dell'età del Ferro da quelli di altre fasi. La tecnica di modellazione preferita era la foggatura tramite giustapposizione di lastre, come risulta evidente anche dalla tendenza dei reperti a fratturarsi in frammenti pseudorettangolari¹⁴ (fig. 7), ma non si può escludere anche l'uso di cercini. Probabilmente spesso a queste tecniche era associata anche la pestatura di masserelle o fogli all'interno di stampi, in particolare per modellare la parte bassa e concava delle forme carenate, altrimenti di difficile realizzazione senza l'utilizzo del tornio (fig. 8); le fessurazioni superficiali (disordinate o a raggiera) tipiche delle operazioni di pestatura sono riscontrabili in effetti su diversi frammenti¹⁵. Talora si registrano casi (soprattutto in associazione con corpi ceramici ricchi di inclusi di fini dimensioni) in cui appare evidente un'operazione di assottigliamento delle pareti (fino a spessori attorno ai 4-5 mm), ottenuti probabilmente tramite battitura a percussore entro stampo, eseguita a un livello di essiccazione tipo cuoio, quando il manufatto aveva già perso parte della sua elasticità. Gli orli a colletto e le altre porzioni di vaso a profilo troncoconico probabilmente erano invece realizzati a partire da fogli, arrotolati su se stessi ad anello o a sigaro e

quindi ritagliati delle parti eccedenti; essi dovevano essere applicati sul resto del vaso tramite "legature", ad esempio con semplici "immorsature" di una porzione di argilla nell'altra (fig. 10), oppure con tecniche più complesse, come quella "a cucitura", che consiste nel tracciare con un attrezzo appuntito una serie di solcature perpendicolari alla linea di giunzione delle due parti da unire, solcature che poi venivano di nuovo lisce, amalgamando così una porzione di argilla nell'altra (fig. 9). Frequentemente le superfici piatte degli orli o dei piedi/pomelli, esito di ritagli di materia argillosa eccedente, venivano rese più gradevoli esteticamente con pizzicature e impressioni digitali o con tacche e tubercoli strumentali, le quali potevano anche avere il valore funzionale di agevolare il versamento dei liquidi, come surrogato di una serie di piccoli beccucci (fig. 11). Teorie di decorazioni simili sono frequenti anche sui cordoni plastici presenti talora sui corpi delle forme chiuse o sulle pareti esterne delle forme aperte, probabilmente anche con lo scopo funzionale di aumentare l'aderenza dei cordoni stessi al corpo del vaso. Anche tali applicazioni plastiche dovevano avere innanzitutto una ragione funzionale prima che estetica, poiché potevano risultare assai utili a prevenire rotture del prodotto finito a causa di shock da sbalzo termico e da urto meccanico¹⁶; del resto, essi sembrano collocati di preferenza nei punti di probabile giuntura delle diverse parti unite in fase di modellazione del recipiente. Le superfici delle ceramiche d'impasto presentano quasi sempre evidenti tracce di rifinitura delle superfici, sia interne che esterne, volta con tutta probabilità a regolarizzare gli spessori, ma soprattutto a ridurre la porosità superficiale del prodotto finito, restringendone i pori con accurate operazioni di lisciatura, brunitura e talora lucidatura. A tale scopo, come è ampiamente noto in letteratura¹⁷, potevano essere usati strumenti di vario tipo, come ciottoli, stecche, pelli, scampoli di cuoio o anche ossa animali e corni: durante la replica sperimentale delle operazioni di foggatura di alcuni vasi, frammenti di corna di cervo si sono rivelati particolarmente funzionali per lisciare parti di vaso difficili da trattare con altri strumenti, come le superfici plasticamente decorate o le aree vicino all'attacco delle anse. A partire dalla media età del Ferro risulta attestato a Guardamonte un particolare tipo di

¹⁴ LEVI 2010, pp. 82-84.

¹⁵ VIDALE 2007, pp. 30-33; LEVI 2010, p. 86.

¹⁶ Interessanti considerazioni sulla funzione strutturale dei cordoni pizzicati sono state elaborate a partire da confronti etnografici con i tradizionali mastelli per il candeggio del bucato utilizzati in Italia meridionale (CUOMO DI CAPRIO 2007, p. 267).

¹⁷ Ad es. VIDALE 2007, p. 41.

rifinitura superficiale, definita "spazzolatura" (figg. 12 e 13), che si manifesta tramite "gruppi di sottili e leggere incisioni orientate in diverse direzioni" e risulta attestata prevalentemente sulle superfici a vista di forme aperte e chiuse, sia a volte sulle superfici interne delle olle, senza evidente scopo decorativo¹⁸. Le tecniche decorative attestate (fig. 14), oltre alle già citate impressioni su orli e cordoni o, nel caso delle sole forme chiuse, anche lungo la massima espansione, non sono particolarmente articolate¹⁹: si tratta soprattutto di singole teorie orizzontali di motivi incisi con strumenti a punta piuttosto sottile, prevalentemente del tipo a tacche verticali o oblique, a zig-zag, a dente di lupo e a spina di pesce, più raramente a reticolo, a volte associate a punti, tacche, tubercoli o cuppelle a impressione. Talora si registrano decorazioni più complesse che occupano maggiore superficie: in questa categoria rientrano le decorazioni a pizzicature coprenti o a bugne plastiche applicate. Oltre alla ceramica d'impasto, in misura minore a partire dall'età del Ferro sono attestate a Guardamonte anche altre classi, prodotte tutte attraverso l'uso del tornio. Per lo più si tratta di bucchero di fabbrica etrusco-tirrenica (VI-V sec. a.C.), sia del tipo "sottile" sia del tipo "pesante"; frequenti sono anche le imitazioni del bucchero tirrenico²⁰, tra cui potrebbero essere attestate sia fabbriche etrusco-padane (definite più propriamente "bucchero padano") sia produzioni di altri distretti, definite talora "buccheroidi"²¹, per cui è recentemente stata ipotizzata l'esistenza di una o più botteghe regionali liguri²². Si registra inoltre negli strati della seconda età del Ferro qualche frammento di ceramica a vernice nera (genericamente riferibili a produzioni tirreniche) e di ceramica depurata di tradizione etrusca. Rari frammenti dagli strati più tardi sono da ricondurre invece a ceramica comune semidepurata, foggata al tornio forse anche localmente. Tra le importazioni riconosciute annoveriamo inoltre qualche frammento di ceramica d'impasto non tornita con decorazione a stralucido di chiara fattura golasecchiana (media età del Ferro). Rarissime sono le altre classi d'importazione, tra cui ricordiamo un paio di frammenti di ceramica etrusco-corinzia (prima metà VI sec. a.C.)²³. Infine, nel sito sono stati raccolti anche pochi frammenti di

laterizio (pertinenti forse a tegole realizzate a stampo), tutti in giacitura secondaria, probabilmente dilavati dalla parte più alta del deposito e da riferire a una frequentazione tarda.

[M.S.]

3.c. *Classificazione autoptica dei corpi ceramici: cronologia e destinazioni d'uso*

Gli studi in corso sulla classificazione dei corpi ceramici si sono per ora concentrati sulle fasi dell'età del Ferro, perché maggiormente rappresentate nel sito, ma anche alla luce della necessità di meglio inquadrare le strutture artigianali scavate al saggio 5. Il lavoro ha per ora portato all'individuazione di ben dodici tipi di corpo ceramico ricorrenti che, in base all'incrocio con i dati derivati dallo studio morfotopologico e dall'analisi stratigrafica delle associazioni dei reperti, risultano tipici dell'età del Ferro (suddivisi tra ceramica d'impasto e altre produzioni tornite: *tab.* 1). Durante questo studio sono stati comunque isolati dei reperti in impasto con caratteristiche di corpo ceramico differenti (c.c. 6 e 8, oltre a diversi reperti isolati con caratteristiche ancora diverse, per ora non trattati in questa classificazione), rappresentati da materiale in giacitura secondaria databili a fasi presumibilmente dell'età del Bronzo ma per i quali, allo stato attuale delle ricerche, non possiamo escludere una datazione anche più antica. Si prevede comunque in futuro di estendere la classificazione sistematica dei corpi ceramici all'intero *assemblage* dei reperti rinvenuti nel sito. Si segnala infine che, seppure siano stati isolati, in questo lavoro non verranno presi in considerazione i c.c. 3, 4 e 7, pertinenti con tutta probabilità a strati di età tardo-ligure/romana e dilavati da quote più alte, perché poco rappresentati e provenienti da US superficiali. La metodologia classificatoria applicata ha previsto innanzitutto, a livello autoptico, una descrizione dettagliata dei corpi ceramici di circa 200 "frammenti-campione" provenienti da unità stratigrafiche pertinenti a diverse fasi cronologiche, secondo la scheda in *tab.* 2. Il "grado di depurazione", inteso come esito dell'incrocio tra i parametri di densità e dimensione degli inclusi visibili in media a occhio nudo in un

¹⁸ PROSPERI 1998, pp. 349-350 (dove viene definita come "sequenza di striature con stecca dentellata"); MORDEGLIA 2016, pp. 254-256 (con bibliografia), dove si suggerisce una possibile parentela con le decorazioni plastiche "tipo "Rossiglione" o "à sapin".

¹⁹ MORDEGLIA 2016, pp. 254-263, con bibliografia.

²⁰ Sul tema ad es. *Atti Milano* 1993 e *Atti Firenze* 2004. Per i buccheri da Guardamonte: MORDEGLIA 2009.

²¹ Secondo la distinzione proposta in MALNATI 1993.

²² MELLI 2014, pp. 121-122, con bibliografia.

²³ MORDEGLIA 2003.

cm² di superficie vascolare, è stato espresso secondo i seguenti parametri:

- basso = più di 10 inclusi di piccole dim. / più di 5 inclusi di medie o grandi dim.
- medio-basso = tra 5 e 10 inclusi di piccole dim. / meno di 5 inclusi di medio o grandi dim.
- medio-alto = meno di 5 inclusi di piccole dim.
- alto = inclusi assenti a occhio nudo,

dove la dimensione degli inclusi viene descritta secondo la seguente scala:

- piccoli = $\varnothing < 0,5$ mm circa
- medi = $0,5$ mm circa $< \varnothing < 1$ mm circa
- grandi = $\varnothing > 1$ mm circa.

Il grado di coesione è stato invece così definito:

- tenero = scalfibile con una punta di legno
- duro = scalfibile con un'unghia
- molto duro = scalfibile con una punta di acciaio.

Nel caso della classificazione dei corpi ceramici dei bucheri, si è deciso di aggiungere il parametro dello spessore delle pareti.

classe	sottoclasse	c.c.	cronologia	funzione
Impasto	grossolano	1A	FM - F II	prevalentemente da fuoco
		1B	FM - F II	
		2	FM - F II	
		6	Da età del Br.?	grandi contenitori
	9	F II?	da fuoco?	
		5A	FM - F II	prevalentemente da mensa
		5B	FM - F II	
		8	Età del Br.?	
Buccheri	"pesante" / padano?	Buc1	FM	da mensa
	sottile	Buc2	FM	
	padano / bucheroidi?	Buc3	FM	
		Buc4	FM	
Depurata	etrusco-padana	Dep1	FM - F II	da mensa

Tab. 1: schema sinottico dei tipi di corpo ceramico.

Sulla base delle tabelle di reperto così compilate, sono stati quindi identificati dei *cluster* di caratteristiche ricorrenti in associazione (= "c.c."), che sono andate a comporre i tipi di corpo ceramico (tab. 1), con cui poi sono state più velocemente classificate ulteriori centinaia di reperti, validando la

bontà e la coerenza delle suddivisioni effettuate e permettendo delle piccole correzioni in corso d'opera al sistema. Le celle a sfondo grigio in tab. 2 sono state compilate per interezza solo per i frammenti-campione, mentre per i restanti reperti si è proceduto a una schedatura "veloce" compilando solo il campo sostitutivo "c.c.", avvalendosi delle schede di confronto di seguito elencate e di frammenti-campione selezionati sempre tenuti sottomano. Nove dei c.c. individuati sono afferenti alla classe della ceramica d'impasto, quattro alle produzioni in bucchero e in ceramica bucheroidi e uno alla ceramica depurata di tradizione etrusca. All'interno della classe della ceramica d'impasto è possibile distinguere due macrogruppi di corpo ceramico in base alla dimensione media degli inclusi degrassanti presenti, che corrispondono rispettivamente a quelle che di seguito verranno definite, seguendo una tradizione di studio già consolidata²⁴, come sottoclasse degli "impasti grossolani", tutti caratterizzati da un generale basso grado di depurazione, e sottoclasse degli "impasti fini", con un grado di depurazione tendenzialmente medio-basso.

Ceramiche d'impasto grossolano

I c.c. 1A e 1B, riconoscibili rapidamente per gli abbondanti inclusi bianchi²⁵ (rispettivamente più o meno grossolani), evidentemente aggiunti volontariamente all'impasto argilloso, sono autopicamente analoghi a impasti attestati nelle produzioni locali di diversi siti di cultura ligure della media e soprattutto della seconda età del Ferro²⁶, ma ampiamente diffusi anche nelle produzioni ceramiche etrusco-padane dello stesso periodo, dove però veniva applicata la tecnica di foggatura al tornio²⁷. Si tratta di corpi ceramici chiaramente attestati nella sola età del ferro e adatti alle forme da fuoco e ai grandi contenitori da derrata, per le buone proprietà di resistenza agli *shock* termici (e in parte meccanici) date dagli inclusi appositamente aggiunti: non è un caso quindi che a Guardamonte si registri una forte incidenza di questi c.c. tra le olle e i coperchi caratterizzati da abbondanti tracce di nerofumo, ma anche da incrostazioni nere d'aspetto ceroso, riscontrate spesso sulle ceramiche liguri²⁸. A Guardamonte come altrove tali incrostazioni sono tipicamente localizzate sulle olle con segni di

²⁴ MORDEGLIA 2016, pp. 201-203.

²⁵ Per la caratterizzazione chimico-mineralogica degli inclusi presenti nei vari c.c., vd. *ultra*.

²⁶ VENTURINO *et alii* 2015, p. 49.

²⁷ Ad es. i corpi ceramici I1.1 e I2 identificati a Spina (ZAMBONI 2016).

²⁸ VENTURINO GAMBARI 1991, p. 106, con bibliografia.

esposizione al fuoco diretto, in particolare sugli orli e nella fascia interna immediatamente sottostante; più raramente tali tracce si riscontrano altrove, come ad esempio sul fondo interno o sulla parte alta delle pareti esterne delle olle, come anche sulla fascia attorno all'orlo delle ciotole-coperchio. Talora queste incrostazioni sono state interpretate come stesura intenzionale di uno strato protettivo impermeabilizzante, forse a base di resina vegetale²⁹, che potrebbe trovare confronto con la "pece nemeturica", citata dalle fonti in relazione alla produzione del vino presso i Liguri (Columella, *De Re R.*, XII, 24.1; Plinio, *Nat. H.*, XIV, 20.124 e 26-71)³⁰. Tuttavia proprio la distribuzione preferenziale in punti precisi della tettonica del vaso sembra a nostro avviso compatibile anche con un semplice residuo grasso lasciato da attività di cottura di cibi, come se ne rinvengono sul pentolame in coccio poroso tradizionalmente usato in diversi distretti mediterranei per le lunghe cotture in umido di carni o legumi. In questo senso ci pare interessante citare, a livello di pura suggestione, la tradizione della Valcamonica, che testimonia la possibilità di conservare pietanze cotte a lungo a bassa temperatura, a base di carne ovina (come il "cuz"³¹) o di pesce di lago (come la "minehra de buhacher"), anche per una quindicina di giorni, salate e sigillate nel proprio grasso e riposte entro vasi di legno o terracotta, le cosiddette "ule". Simili considerazioni sulla destinazione funzionale possono essere espresse per i manufatti redatti in c.c. 2, anch'esso esclusivo delle fasi dell'età del Ferro e chiaramente riconoscibile non solo per la presenza di inclusi bianchi e grigi molto fini e abbondanti (che conferiscono un peculiare aspetto granuloso ai prodotti finiti), ma anche per la gamma di colore, sui toni del rosso-viola piuttosto intenso, che caratterizza unicamente questo raggruppamento e che farebbero ipotizzare un processo di cottura a temperatura più alta rispetto agli altri reperti (vedi *ultra*)³². Tale c.c. sembra ancora più specificatamente utilizzato per la produzione di ceramiche da fuoco, caratterizzate appunto da evidenti tracce di nerofumo e di incrostazioni grasse e scure. Altra caratteristica del c.c. 2 è la pressoché costante

rifinitura "a spazzola", forse funzionale ad aumentarne la prensilità. In generale le caratteristiche del c.c. 2 sembrano trovare una particolare affinità con gli impasti tipo E¹ e E² isolati nel castellaro di Pieve San Lorenzo di Renzano, afferenti a gruppi mineralogici ofiolitici (IIIa e IIIb) che sono stati ricondotti a importazioni dall'alta Garfagnana³³. Il c.c. 6 è riconoscibile per l'aspetto grossolano e irregolare degli inclusi, ma anche per l'accentuata porosità, per la minor durezza e per i toni di colore piuttosto chiari (tratti che indicano nell'insieme una temperatura di cottura non particolarmente elevata). Esso potrebbe essere stato utilizzato già dall'età del Bronzo e fu impiegato per un certo tempo anche nell'età del Ferro, perché adatto a produrre vasi di grandi dimensioni o comunque dalle pareti di maggiore spessore, come i contenitori da stoccaggio. Il c.c. 9 potrebbe essere affine ai c.c. 1A e 1B, ma cotto in ambiente riducente, tanto che il prodotto finale è caratterizzato da un colore sui toni del grigio chiaro. In taluni casi i reperti afferenti a questo tipo hanno un aspetto fortemente poroso determinato dalla forte incidenza di vacuoli di dimensioni anche grandi, creati forse dalla completa combustione di originari inclusi calcitici durante il processo di cottura delle ceramiche a temperature assai elevate: corpi ceramici simili vengono descritti ad esempio per il sito di Montaldo di Mondovì³⁴, dove si ipotizza la pertinenza di alcuni pezzi a scarti di fornace. In effetti anche a Guardamonte il c.c. 9 sembra associabile il più delle volte a vasi ipercotti.

Ceramiche d'impasto fine

I c.c. 5A e 5B appaiono invece assai simili per tecnica e composizione ai c.c. 1A e 1B, da cui si differenziano a livello autoptico solo per la minor presenza di frazione degrassante; contribuiscono a una generale migliore resa estetica anche le rifiniture superficiali, che prevedono un uso frequente della brunitura. Sui frammenti riferibili a questi due tipi sono meno frequenti le tracce di esposizione al fuoco, elemento che conferma l'impressione di una destinazione da mensa. In particolare, il c.c. 5B risulta più

²⁹ VENTURINO GAMBARI 1991, p. 106. L'analisi effettuata su un campione da Montaldo ne ha confermato la natura organica (in questo caso forse vegetale).

³⁰ PALERMO 2019, p. 147, con bibliografia (nella necropoli di Montabone sono attestate vere e proprie decorazioni realizzate con resina vegetale).

³¹ Inserito nell'Elenco PAT (*Prodotti Agroalimentari Tradizionali*) della Regione Lombardia.

³² Nel sistema Munsell, alti valori di *hue* attorno a R sono associabili a temperature di cottura maggiori in ambiente ossidante (MIRTI 1998; LEVI 2010, p. 127).

³³ MANNONI 1968.

³⁴ VENTURINO GAMBARI 1991, p. 106.

frequentemente ben rifinito, tanto che in taluni casi appare difficilmente distinguibile per resa finale al c.c. Buc4, associabile a produzioni "buccheroidi" forse regionali (in ogni caso c.c. Buc4 è sempre realizzato al tornio). Dato il piccolo numero di attestazioni, non ci dilungheremo molto in questa sede sul c.c. 8, da riferire con tutta probabilità, come abbiamo già scritto, a fasi più antiche rispetto agli altri tipi isolati.

Buccheri

Fanno parte della classe dei bucceri frammenti che presentano caratteristiche tecnologiche anche molto differenti tra loro, ma tutte accomunate da una foggatura al tornio, da un ambiente di cottura in atmosfera fortemente riducente, da un buon grado di depurazione e da una rifinitura superficiale molto accurata. Il particolare colore di questi manufatti è determinato dalla decomposizione dei materiali organici contenuti nell'impasto argilloso, che avviene in cottura tra i 400°C e i 600°C: quando ciò accade in ambiente riducente, viene prodotto carbone che rimane intrappolato nell'impasto; meno ossigeno è presente nella camera cottura in questa fase, più il colore finale sarà scuro³⁵. In futuro si intende approfondire lo studio estendendo il lavoro a tutti i frammenti di bucchero attestati a Guardamonte, arrivando a un'articolazione più dettagliata del sistema classificatorio di seguito proposto, da incrociare con i dati derivati dallo studio morfotipologico dei reperti e possibilmente da integrare quindi con una battuta mirata di analisi archeometriche. All'interno del c.c. Buc1, caratterizzato da un colore grigio uniforme piuttosto


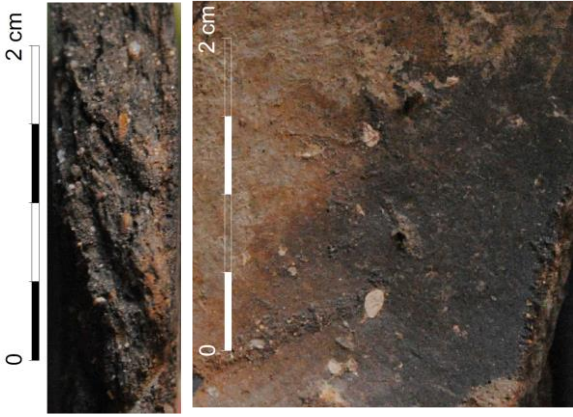
chiaro in frattura e in superficie, rientrano probabilmente diverse botteghe di produzione, poiché le caratteristiche tecnologiche dei frammenti da ricondurre al tipo sono molto eterogenee, sia per quanto riguarda le tecniche di rifinitura superficiale, sia forse per quanto concerne la tecnica di cottura e le materie prime utilizzate. In questo c.c. sono infatti riconoscibili dei frammenti che si confrontano bene, almeno a livello autoptico, con le caratteristiche proprie del "bucchero padano"; un numero più ridotto di reperti invece sembrerebbe più vicino al bucchero "grigio pesante". Il c.c. Buc2, ben distinguibile per lo spessore fine delle pareti e per il colore molto scuro, presenta invece le caratteristiche tipiche del bucchero "sottile" di produzione etrusco-tirrenica. Il c.c. Buc3, talora assai simile al c.c. Buc1, ma distinguibile per una resa superficiale di colore grigio più scuro e per una maggior depurazione, potrebbe anch'esso raccogliere diverse botteghe dell'Italia settentrionale. Il c.c. Buc4, infine, caratterizzato da un colore in frattura che può virare verso sfumature marroni, presenta caratteristiche assai simili alle produzioni locali in impasto fine non tornito, che fanno sospettare una possibile produzione di ambito regionale.

Ceramica depurata di tradizione etrusca


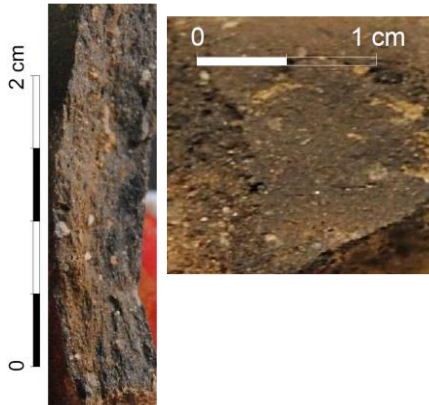
Per ora è stato possibile isolare un solo corpo ceramico da ricondurre alla classe della ceramica depurata di tradizione etrusca: si tratta del c.c. Dep1, rappresentato da pochi frammenti che presentano caratteristiche compatibili con produzioni di botteghe etrusco-padane.

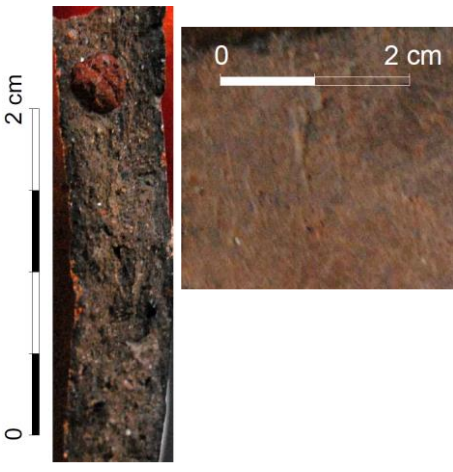
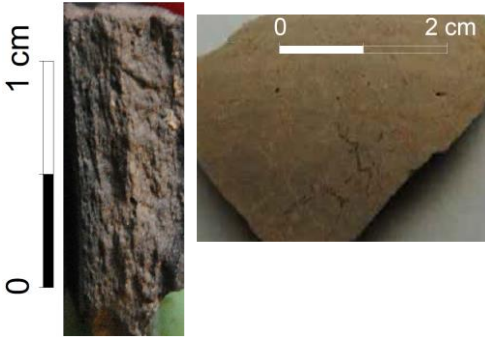
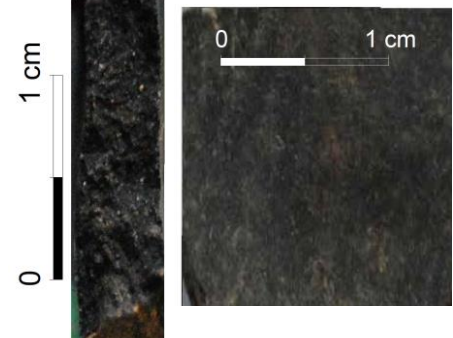
³⁵ ACCONCIA 2004; BEDINI 2019, con bibliografia.

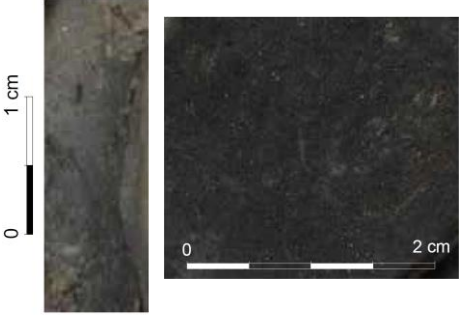


Schede di confronto dei tipi di corpo ceramico (integrate con i dati dalle analisi archeometriche preliminari):

<p>c.c. 1A - impasto grossolano</p> 	<p>Grado di depurazione basso. Colore tendenzialmente incoerente sia in superficie (frequenti fiammature e annerimenti) sia in frattura (frequente effetto “cuore nero” marcato); sui toni del grigio-marrone/beige-marrone (Munsell 2.5YR 5/4 <i>reddish brown</i>, 7.5YR 7/2 <i>pinkish gray</i>).</p> <p>Contiene: frequenti i. minerali bianchi (calcite, talco, raro quarzo) opachi e meno spesso traslucidi, di ogni dim., di forma irregolare o meno frequentemente poliedrica; frequenti i. minerali (muscovite) di colore grigio molto riflettente, di forma lamellare di finissime dim. (concentrati soprattutto sulle superfici, meno frequenti in frattura); rari, rarissimi (o assenti) i. minerali di colore scuro (sui toni del bruno-grigio) di ogni dim. e di forma irregolare o poliedrica (feldspati?); frequenti i. vacuoli di ogni dim. e di forma irregolare.</p> <p>Frattura: irregolare, ruvida al tatto; dura o (meno frequentemente) molto dura. Rifinitura: da lievemente liscio a ben liscio, raramente con tracce di brunitura.</p>
<p>c.c. 1B - impasto grossolano</p> 	<p>Grado di depurazione basso. Colore incoerente in superficie (frequenti fiammature e annerimenti) sui toni del grigio-marrone/grigio-nero (Munsell <i>gley1 2.5/N black</i>, 2.5Y 5/4 <i>reddish brown</i>, 5YR 6/3 <i>light reddish brown</i>); incoerente in frattura (frequente effetto “cuore nero”) sui toni del grigio-marrone (Munsell 2.5YR 3/3 <i>dark reddish brown</i>, 5Y 5/1 <i>gray</i>, 7.5YR <i>pinkish gray</i>).</p> <p>Contiene: frequenti i. minerali bianchi opachi o traslucidi (quarzo, albite?) di piccole dim., di forma irregolare o meno frequentemente poliedrica, raramente di grandi e medie dim.; frequenti i. minerali (muscovite) di colore grigio molto riflettente, di forma lamellare di finissime dim. (concentrati soprattutto sulle superfici, meno frequenti in frattura); rari, rarissimi (o assenti) i. minerali di colore scuro (sui toni del bruno-nero: magnetite?, feldspati?) di ogni dim. e di forma irregolare o poliedrica; abbastanza frequenti vacuoli di piccole e medie dim. e di forma irregolare, rari di grandi dim.</p> <p>Frattura: irregolare, ruvida al tatto; dura o (meno frequentemente) molto dura. Rifinitura: da lievemente liscio a ben liscio, raramente con tracce di brunitura o spazzolatura.</p>

<p>c.c. 2 - impasto grossolano</p> 	<p>Grado di depurazione basso. Colore tendenzialmente coerente in superficie (non frequenti fiammature, qualche annerimento) e in frattura (qualche caso di effetto “cuore nero”); sui toni del rosso-bruno (Munsell 10R 4/6, 10YR 5/6, 2.5YR 4/8 red; 7.5YR 5/4 weak red; 2.5YR 5/6, 5YR 5/4 reddish brown).</p> <p>Contiene: frequenti i. minerali bianchi opachi e più spesso traslucidi (quarzo, feldspati?) di piccole e finissime dim., di forma irregolare e poliedrica, poco frequenti di medie dim.; frequenti i. minerali (muscovite) di colore bianco e grigio, molto riflettenti, di forma lamellare di finissime dim. (concentrati soprattutto sulle superfici, meno frequenti in frattura); da rari a abbastanza frequenti i. minerali di colore grigio chiaro (feldspati?) e bruno-nero (ilmenite?) di piccole e medie dim., di forma irregolare o poliedrica; abbastanza frequenti vacuoli di piccole e medie dim. e di forma irregolare. Frattura da regolare a irregolare, da ruvida a poco ruvida al tatto; dura o molto dura. Rifinitura: frequentemente spazzolato; meno frequentemente solamente liscio.</p>
<p>c.c. 6 - impasto grossolano</p> 	<p>Grado di depurazione basso. Colore tendenzialmente incoerente sia in superficie (frequenti fiammature e annerimenti) sia in frattura (effetto “cuore nero”); sui toni dell'arancio-rosa / grigio-rosa (Munsell 2.5YR 6/6 light red, 2.5YR 4/1 dark reddish gray, 7.5YR 7/6 reddish yellow).</p> <p>Contiene: da rari a abbastanza frequenti i. minerali bianco-grigi, tendenzialmente opachi, di grandi e medie dim., di forma irregolare e raramente poliedrica (feldspati?); poco frequenti i. minerali (muscovite) di colore bianco e grigio, molto riflettenti, di forma lamellare di finissime dim. (concentrati soprattutto sulle superfici); frequenti vacuoli di ogni dim., di forma irregolare. Frattura irregolare, ruvida o più spesso pulverulenta al tatto; da tenera a dura. Rifinitura: da poco liscio a ben liscio. Talora presenta, soprattutto sulla superficie interna, un ingobbio (o “falso ingobbio”?) più fine e poroso, sui toni del grigio.</p>
<p>c.c. 9 - impasto grossolano</p> 	<p>Grado di depurazione da basso a medio-basso. Colore abbastanza incoerente sia in superficie (frequenti fiammature e annerimenti) sia in frattura (frequente effetto “cuore nero”); sui toni del grigio/marrone-grigio (Munsell 7.5YR 5/2 brown).</p> <p>Contiene: frequenti i. minerali bianchi o più raramente bianco-grigi, opachi, di piccole o più raramente di medie dim., di forma irregolare; poco frequenti i. minerali (muscovite) di colore bianco e grigio, molto riflettenti, di forma lamellare di finissime dim. (concentrati soprattutto sulle superfici); frequenti vacuoli di piccole e più raramente di medie dim., di forma irregolare, ben visibili anche sulle superfici. Frattura da regolare a irregolare, ruvida al tatto; dura. Rifinitura: liscio.</p>

<p>c.c. 5A - impasto fine</p> 	<p>Grado di depurazione medio-basso. Colore abbastanza incoerente sia in superficie (rare fiammature, rifinitura non uniforme) sia in frattura (frequente effetto “cuore nero”); sui toni del grigio/grigio-marrone (Munsell 7.5YR 7/1 <i>light gray</i>, 7.5YR 4/6 <i>strong brown</i>).</p> <p>Contiene: abbastanza frequenti i. minerali bianchi e grigio-bianchi (quarzo) opachi e traslucidi, di piccole e finissime dim., di forma irregolare e pooliedrica; rari i. minerali color ocra (noduli di ferro e cromo?), opachi, di piccole o più raramente di medie dim., di forma irregolare; abbastanza frequenti i. minerali (muscovite) di colore bianco e grigio, molto riflettenti, di forma lamellare di finissime dim. (concentrati soprattutto sulle superfici); rarissimi i. neri di finissime dim. (ilmenite?, oppure residui organici); frequenti vacuoli di piccole e finissime dim., di forma irregolare. Qualche volta attorno ai vacuoli di maggiori dim. è presente un’area di colore grigio più scuro, lasciata forse da residui organici carbonizzati. Frattura regolare, da ruvida a poco ruvida al tatto; da dura a molto dura. Rifinitura: da ben lisciato a brunito.</p>
<p>c.c. 5B - impasto fine</p> 	<p>Grado di depurazione da medio-basso a medio-alto. Colore abbastanza coerente in superficie sui toni del grigio/grigio-marrone (Munsell 2.5YR 3/1 <i>dark reddish brown</i>, 5YR 4/1 <i>dark gray</i>, gley2 2.5/5PB <i>bluish black</i>); abbastanza coerente in frattura (talora leggero effetto “cuore nero”), sui toni del grigio-marrone (Munsell gley1 3/N <i>very dark gray</i>, 10YR 4/4 <i>weak red</i>).</p> <p>Contiene: da poco frequenti a rari i. minerali bianchi e grigio-bianchi (quarzo) opachi e traslucidi, di piccole e finissime dim., di forma irregolare e pooliedrica; rari i. minerali color ocra (noduli di ferro?), opachi, di piccole o più raramente di medie dim., di forma irregolare; abbastanza frequenti i. minerali (muscovite) di colore bianco e grigio, molto riflettenti, di forma lamellare di finissime dim. (concentrati soprattutto sulle superfici); da poco frequenti a rari vacuoli di piccole e finissime dim. Talora sono presenti aree di colore grigio più scuro, lasciate forse da residui organici carbonizzati. Frattura regolare, poco ruvida al tatto; da dura a molto dura. Rifinitura: da ben lisciato a brunito, talora anche lucidato.</p>

<p>c.c. 8 - impasto fine</p> 	<p>Grado di depurazione medio-alto.</p> <p>Colore abbastanza coerente in superficie (rare leggere fiammature), sui toni del marrone (Munsell 2.5YR 6/4 <i>reddish brown</i>); abbastanza coerente in frattura (talora leggero effetto “cuore nero”), sui toni del grigio-marrone (Munsell <i>gley1 3/N very dark gray, 10YR 4/4 weak red</i>).</p> <p>Contiene: da poco frequenti a rari i. minerali bianchi e grigio-bianchi (quarzo), opachi o più raramente traslucidi, di piccole e finissime dim., di forma irregolare e pooliedrica; da poco frequenti ad abbastanza frequenti i. minerali (muscovite) di colore bianco e grigio, molto riflettenti, di forma lamellare di finissime dim. (concentrati soprattutto sulle superfici); rarissimi i. minerali di colore rosso-bruno, di ogni dim., di forma irregolare. Raramente attorno ai vacuoli di maggiori dim. è presente un’area di colore grigio più scuro, lasciata da residui organici carbonizzati.</p> <p>Frattura da regolare a irregolare, poco ruvida al tatto; da dura a molto dura. Rifinitura: da ben liscio a brunito; spesso presenta diffuse microfratture superficiali a reticolo.</p>
<p>c.c. Buc1 - buccero (“pesante” / “padano”?)</p> 	<p>Grado di depurazione medio-alto.</p> <p>Colore coerente in superficie, sui toni del grigio (Munsell <i>gley1 3/N very dark gray</i>); tendenzialmente coerente in frattura (talora leggero effetto “cuore nero”), sui toni del grigio chiaro / grigio-marrone (Munsell 5YR 5/3 <i>reddish brown</i>).</p> <p>Contiene: da rari a rarissimi i. minerali bianchi (quarzo?), traslucidi, di piccole e finissime dim. di forma irregolare; abbastanza frequenti i. minerali bianchi e grigi (muscovite), molto riflettenti, di forma lamellare, di finissime dim.; poco frequenti i. minerali grigi o grigio-bruno di piccole dim., di forma irregolare; da poco frequenti a rari vacuoli di piccole e finissime dim., di forma irregolare e allungata.</p> <p>Frattura da regolare a netta, da poco ruvida a liscia al tatto; da dura a molto dura. Rifinitura: ben liscio. Spessore: da medio a spesso (≥ 5 mm, ≤ 1 cm).</p>
<p>c.c. Buc2 - buccero “sottile”</p> 	<p>Grado di depurazione alto.</p> <p>Colore coerente in superficie e in frattura, sui toni del nero (Munsell <i>gley2 3/5PB very dark bluish black; gley2 2.5/5PB bluish black; gley1 2.5/N black; gley1 4/N e 5YR 4/1 dark gray</i>).</p> <p>Contiene: rarissimi (o assenti) i. minerali bianchi traslucidi (quarzo), di piccole e finissime dim., di forma irregolare; poco frequenti i. minerali (muscovite) bianchi e grigi, molto riflettenti, di forma lamellare, di finissime dim.; rarissimi vacuoli di piccole e finissime dim., di forma irregolare.</p> <p>Frattura da regolare a netta, liscia al tatto; da dura a molto dura. Rifinitura: ben liscio. Spessore: sottile (≤ 5 cm).</p>

<p>c.c. Buc3 - "buccheroidi"?</p> 	<p>Grado di depurazione alto.</p> <p>Colore abbastanza coerente sia in superficie sia in frattura (rare fiammature), sui toni del grigio scuro (Munsell <i>gley1 4/N</i> e <i>5YR 4/1 dark gray</i>).</p> <p>Contiene: rarissimi i. minerali bianchi opachi (quarzo?), di finissime dim. di forma irregolare; poco frequenti i. minerali (muscovite) bianchi e grigi, molto riflettenti, di forma lamellare, di finissime dim.; rarissimi i. grigi, di piccole dim. e di forma irregolare (granuli di argilla non cotta?, sostanze organiche?); rarissimi vacuoli di piccole e finissime dim., di forma irregolare. Frattura da regolare a netta, liscia al tatto; duro.</p> <p>Rifinitura: ben liscio. Spessore medio (≥ 5 mm, ≤ 8 cm).</p>
<p>c.c. Buc4 - "buccheroidi"?</p> 	<p>Grado di depurazione medio-alto.</p> <p>Colore abbastanza coerente in superficie (rare fiammature), sui toni del grigio-nero (Munsell <i>gley1 4/N</i> e <i>10YR 3/1 very dark gray</i>); tendenzialmente incoerente in frattura (frequente effetto "cuore nero"), sui toni del marrone-rosa / grigio (Munsell <i>5YR 7/4 pinkish gray</i>).</p> <p>Contiene: poco frequenti i. minerali bianchi opachi (quarzo?), di piccole e finissime dim. di forma irregolare; frequenti i. minerali (muscovite) bianchi e grigi, molto riflettenti, di forma lamellare, di finissime dim., concentrati soprattutto in superficie; rari i. minerali rosso-bruni di piccole dim.; poco frequenti vacuoli di piccole e soprattutto finissime dim., di forma irregolare.</p> <p>Frattura da regolare a netta, liscia al tatto; molto dura. Rifinitura: ben liscio.</p> <p>Spessore medio (≥ 5 mm, ≤ 8 cm).</p>
<p>c.c. Dep1 - depurata etrusco-padana</p> 	<p>Grado di depurazione da medio-alto ad alto.</p> <p>Colore tendenzialmente coerente sia in superficie, sia in frattura (talora leggero effetto "cuore nero" sui toni del grigio chiaro), sui toni del beige-arancio / rosa-arancio (Munsell <i>5YR 5/4</i> e <i>5YR 6/3 reddish brown</i>; <i>2.5YR 7/3 pale brown</i>).</p> <p>Contiene: da poco frequenti a rarissimi i. minerali bianchi o grigi (quarzo?), opachi o traslucidi, di piccolo dim., di forma irregolare; poco frequenti i. minerali bruni o grigi (chamotte?) di ogni dim., di forma irregolare, abbastanza frequenti; i. minerali (muscovite?) bianchi e grigi, molto riflettenti, di forma lamellare, di finissime dim. (più rari in frattura); abbastanza frequenti vacuoli di piccole e finissime dim. di forma irregolare, da rari a poco frequenti di medie dim.</p> <p>Frattura da regolare a netta, da poco ruvida a liscia al tatto; duro.</p> <p>Rifinitura: ben liscio.</p>

Grado di depurazione: _____		Grado di coesione (=durezza indicativa): _____		Note: _____						
DESCRIZIONE INCLUSI (nell'ordine: minerali, organici, artificiali, vacuoli):										
> tipo: - - - ...		> forma:		> frequenza:		> dimensioni:		> note:		
Forma frattura: sensazione al tatto: _____		Tecnica di modellazione: note: _____								
COLORE:	> nucleo:		Omogeneo: si / no		Munsell: _____		note: _____			
	> superficie int.:		Omogeneo: si / no		Munsell: _____		note: _____			
	> superficie est.:		Omogeneo: si / no		Munsell: _____		note: _____			
Trattamento superficiale: _____				Impronte digitali: si / no Localizzazione: _____			Tracce di impilamento / errori: _____			
RIVESTIMENTO:	tipo:	tecnica ste- sura:	localizzaz.:	colore:	sensaz. al tatto:	durezza:	spessore:	modalità degrado:	inclusi:	
	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	
DECORAZIONE:	tecnica: _____		localizzaz.:	motivo decorativo: _____				Note: _____		
								>> C.C.:		

Tab. 2: scheda di descrizione delle caratteristiche tecnologico-composizionali di dettaglio dei reperti ceramici.

[M.S.]

4. Analisi archeometriche preliminari

Grazie a una collaborazione avviata con il Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università degli Studi di Milano, per la prima volta è stato possibile sottoporre ad analisi archeometrica preliminare alcuni campioni ceramici provenienti da Guardamonte³⁶. Almeno per quanto riguarda le produzioni locali in impasto, in letteratura purtroppo non sono al momento disponibili studi che possano offrire una base di confronto diretta e valida per il contesto di Guardamonte, poiché le uniche battute di analisi sono state effettuate su materiali troppo distanti cronologicamente³⁷ o geograficamente. Infatti, mentre l'approccio archeometrico è ampiamente sviluppato nel territorio corrispondente all'attuale regione

Liguria, grazie alla feconda tradizione inaugurata a Genova da Tiziano Mannoni³⁸, non sono finora mai state condotte analisi nel contesto dell'antica Liguria interna orientale, che con tutta probabilità costituisce il principale bacino di circolazione della maggior parte della ceramica in impasto rinvenibile a Guardamonte³⁹. Il gruppo di ricerca di Genova ha realizzato prevalentemente analisi mineralogico-petrografiche su sezione sottile con microscopio binoculare o microscopio polarizzatore, ma recentemente si stanno anche sperimentando integrazioni tramite SEM-EDS (microscopia elettronica a scansione con spettrometro a dispersione di energia) e XRD (diffrattometria a raggi X)⁴⁰. Le tecniche di analisi archeometrica finora utilizzate nello studio dei

³⁶ Le analisi sono state eseguite con la supervisione del prof. Luca Trombino e del prof. Marco Merlini, che gli Autori desiderano ringraziare. I risultati sono confluiti nella tesi di laurea di I. Moriero, intitolata "Ceramiche liguri dal sito archeologico di Guardamonte (PV). Indagini archeometriche", A.A. 2016-2017, relatore G. Baratti, correlatore L. Trombino, Corso di Laurea Triennale in Scienze e Tecnologie per lo Studio e la Conservazione dei Beni Culturali e dei Supporti dell'Informazione.

³⁷ L'unico sito dello stesso comprensorio sottoposto a una battuta archeometrica è Brignano Frascata (AL), ma le analisi hanno riguardato ceramica neolitica (CAPELLI *et alii* 2006a, p. 58). La stessa situazione purtroppo si registra anche per il limitrofo areale della Val Trebbia, dove sono state analizzate solo ceramiche neolitiche da Travo (PC): BASSO *et alii* 2000.

³⁸ CAPELLI *et alii* 2006a, 2006b e 2006c; CAPELLI, CABELLA 2013. Con bibliografia.

³⁹ Per una definizione dei principali comprensori territoriali di produzione e circolazione della ceramica ligure: MORDEGLIA 2016, pp. 17-19, con bibliografia. Fondamentali in questo senso sono stati anche i pionieristici studi geoarcheologici e archeometrici di Mannoni (ad es.: MANNONI 1968, 1972, 1975 e 1983).

⁴⁰ CAPELLI, CABELLA 2013.

reperiti di Guardamonte sono state la SEM-EDS e la XRD, applicate in via esplorativa per orientare in corso d'opera la prima fase di classificazione autoptica. Tali analisi possono essere utili alla caratterizzazione delle provenienze e alla ricostruzione del processo produttivo, offrendo dati sulla microstruttura del campione e sulla sua caratterizzazione chimica. In futuro si prevede di integrare i dati tramite una battuta sistematica di analisi mineralogico-petrografiche su sezione sottile. In questa prima fase si è innanzitutto osservata al SEM la struttura di *bulk* di alcuni campioni ceramici di possibile produzione locale (c.c. 1A, 1B, 2, 5A, 5B) e in seguito, con l'analisi puntiforme tramite microsonda EDS, si sono ottenute informazioni qualitative sulla composizione chimica dei minerali. Successivamente, sugli stessi campioni e su altri relativi ai c.c. 6, 8, Buc2 e Buc4, sono state effettuate nuove analisi XRD su polveri, che hanno fornito informazioni di carattere qualitativo e semi-quantitativo sulle fasi cristalline presenti; il confronto tra i dati da SEM-EDS con quelli da XRD ha permesso così di ipotizzare la presenza di diverse fasi minerali all'interno dei campioni. Infine, sempre con l'ausilio del diffrattometro e del microscopio elettronico, sono stati esaminati anche dei campioni di argille locali. Il campione di c.c. 1A ha restituito al SEM una struttura relativamente povera di vuoti, in cui sono stati individuati diffusi granuli minerali, alcuni dei quali analizzati tramite EDS. Sono stati così riconosciuti della calcite, del talco, dei noduli di ferro e della muscovite (silicato del gruppo delle miche, con tutta probabilità da identificare con le lamelle di colore grigio rilevabili autopticamente). La struttura del campione di c.c. 1B appare più compatta, dotata di un reticolo allungato e vetrificato; i granuli presenti presentano molta variabilità dimensionale. Sono stati identificati: quarzo e albite (minerale del gruppo dei feldspati), zirconi, magnetite, nonché piccolissimi noduli di ferro (100µm). Il campione di c.c. 2 presenta una massa di fondo più grossolana rispetto ai campioni precedenti. I granuli più grandi analizzati tramite EDS sono stati interpretati anche in questo caso come quarzi; si sono individuati anche granuli di albite, di ilmenite (minerale di ferro e titanio, che potrebbe forse essere da identificare con alcuni dei granuli neri visibili ad occhio nudo) e di fluorite a lamelle.

Nel campione relativo al c.c. 5A si è riscontrata un'interessante e cospicua quantità di sodio diffuso. I granuli analizzati con la microsonda sono stati identificati come quarzi (di dimensioni ridotte rispetto ai campioni precedenti), noduli di ferro e cromo, zirconi e ilmenite. Il campione di c.c. 5B presenta una struttura piuttosto diversa dalle precedenti, tuttavia la sua composizione mineralogica sembra essere in linea con gli altri campioni, infatti sono stati identificati numerosi granuli di quarzo, ma anche di albite e ilmenite, alcuni zirconi e vari noduli di ferro e cromo (questi ultimi in quantità maggiori rispetto a c.c. 5A).

TIPOLOGIA	POSSIBILE FUNZIONE	
	Cer. da fuoco	Cer. da mensa/dispensa
quarzo	degrassante	degrassante
calcite	degrassante /fondente	degrassante
albite	degrassante	degrassante
noduli ferrosi	fondente	fondente
talco	fondente	-
sodio	-	(accidentale?)
muscovite	(accidentale)	(accidentale)

Tab. 3: interpretazione funzionale dei granuli maggiormente presenti nella frazione non argillosa.

In generale, possiamo osservare come questi campioni siano tutti accomunati dalla presenza (a percentuali e granulometrie variabili) di una frazione non argillosa aggiunta volontariamente all'impasto ceramico, che sembra essere costituita per lo più da granuli di quarzo, spesso utilizzato in antico come degrassante⁴¹. Non è al momento chiaro invece se l'albite presente, che può assumere anch'essa una funzione degrassante⁴², sia stata volontariamente aggiunta o se fosse già presente nell'argilla di partenza. Potrebbero far parte della frazione intenzionalmente aggiunta anche parte dei granuli di calcite, funzionale sia come fondente, sia come legante (a condizione di raggiungere una temperatura di cottura attorno agli 800-850°C) soprattutto nel caso delle ceramiche da fuoco. Inoltre, un'ottima funzione fondente poteva essere svolta dai noduli ferrosi che, in associazione alla calcite, generano silicati in grado di conferire durezza e resistenza meccanica al prodotto finito già sotto agli 800°C⁴³. Il talco, individuato nel solo campione c.c. 1A, è un materiale particolarmente resistente agli sbalzi termici e potrebbe aver avuto anch'esso la funzione

⁴¹ CUOMO DI CAPRIO 2007, p. 124.

⁴² CUOMO DI CAPRIO 2007, pp. 87-88.

⁴³ CUOMO DI CAPRIO 2007, pp. 90-93, 96 e 138-139.

di aumentare la resistenza delle ceramiche da fuoco; al momento non è comunque chiaro se esso sia stato aggiunto intenzionalmente al campione. Le analisi hanno permesso anche di identificare come muscovite (mica chiara) le lamelle riflettenti rilevabili a occhio nudo sia nei frammenti ceramici sia in tutti i campioni di suolo argilloso: la presenza di lamelle micacee non dovrebbe perciò essere intenzionale. Il fatto che, in sede di osservazione autoptica, le inclusioni micacee appaiano concentrate sulle superfici vascolari e non in frattura, potrebbe essere imputato alle operazioni di lucidatura, che favoriscono l'allineamento delle lamelle e quindi la loro maggior visibilità⁴⁴. Anche il sodio diffuso nel campione di c.c. 5A era forse presente naturalmente nel suolo argilloso: non potendo sviluppare le sue proprietà fondenti al di sotto di una temperatura di cottura di circa 900°C, è presumibile che la sua presenza fosse del tutto accidentale.

	CAMP. A	CAMP. C	CAMP. E	CAMP. G
Na ₂ O	1.37	1.66	3.07	2.66
MgO	5.08	3.23	4.70	2.88
Al ₂ O ₃	13.99	13.75	13.88	18.24
SiO ₂	41.92	48.60	49.08	55.85
SO ₃	-	1.01	2.81	1.78
K ₂ O	4.34	3.63	3.33	3.71
CaO	26.06	21.56	17.75	2.13
TiO ₂	0.63	0.65	1.05	0.73
MnO	0.25	0.17	-	0.30
FeO	6.35	5.75	4.35	11.73

Tab. 4: analisi EDS di area su campioni di argilla locale (tutti i valori percentuali sono normalizzati a 100).

Per confronto, sono stati sottoposti ad analisi EDS anche i campioni di argilla locale A, C, E e G. In questo caso la microsonda è stata sfruttata innanzitutto per ricavare dei dati preliminari sulla composizione chimica di un'area di campione sottoposto a polverizzazione (tab. 4). In un secondo momento è stata invece puntata su singoli piccoli granuli minerali (tab. 5), permettendo di individuare in tre campioni (A, C e E) un'ingente presenza di coccoliti (scaglie di carbonato di calcio formate da alghe unicellulari definite "coccolitofori"), assenti invece nel campione G, caratterizzato invece da buone quantità di ferro. Confrontando tra loro la totalità dei risultati ricavati dalle analisi SEM-EDS, si conferma che il

campione di c.c. 1A differisce a livello mineralogico da tutti gli altri, che invece presentano una certa continuità: queste differenze composizionali, di natura chiaramente intenzionale, potrebbero essere legate alla diversa destinazione funzionale dei vasi. Anche all'interno dei campioni di argilla locale si notano delle differenze sostanziali, poiché il campione G risulta avere, rispetto agli altri, una natura qualitativa differente, riscontrata anche a livello granulometrico. Proprio per questa sua caratteristica, già a questo livello di analisi è possibile rilevare come il campione G potrebbe essere quello più compatibile con un antico bacino di cava di materia prima.

	CERAMICHE					ARGILLE			
	1A	1B	2	5A	5B	A	C	E	G
muscovite	x	x	x	x	x	x	x	x	x
calcite	x						x		
talco	x							x	
ferro	x	x	x	x	x				x
quarzo		x	x	x	x				
zircono		x		x	x		x		x
magnetite		x							
ilmenite			x	x	x	x		x	x
albite		x	x		x				
fluorite			x						
romo				x	x				
apatite							x		
monazite							x	x	
rutilio							x		
titanite						x	x	x	
barite								x	
coccoliti						x	x	x	

Tab. 5: confronto qualitativo tra campioni.

Dal confronto degli spettri XRD si è innanzitutto notato che i campioni di c.c. 1A, 1B, 5A, 5B e 6 risultano genericamente molto simili tra loro, confermando però che il campione di c.c. 1A si differenzia dagli altri per la presenza di talco e per il più alto tenore di calcite (tab. 6). Anche il campione di c.c. 2 presenta in linea di massima le stesse componenti (anche se con un più alto tenore di plagioclasio, che potrebbe costituire buona parte del degrassante intenzionalmente aggiunto in questo caso); si registra inoltre che il primo picco dell'illite risulta assente. Gli spettri di diffrazione dei campioni di c.c. 8, Buc2 e Buc4 sono invece differenti da tutti gli altri: vi si riscontrano minerali quali quarzo, plagioclasio e un alto tenore di montmorillite, la cui presenza indica quantità importanti di argilla non cotta (ciò potrebbe

⁴⁴ CUOMO DI CAPRIO 2007, p. 85.

dependere dalla tecnica di cottura tipica del bucchero⁴⁵).

	Fase 1 quarzo	Fase 2 K-feld.	Fase 3 plagiocl.	Fase 4 illite	Fase 5 clorite	Fase 6 calcite	Fase 7 serpentin ino
1A	55.2	8.5	14.7	12.4	-	9.2	-
1B	61.5	8.3	14.9	12.8	-	2.5	-
2	62.6	6.0	21.6	9.8	-	-	-
5A	68.4	7.2	17.1	7.3	-	-	-
5B	62.0	5.6	19.2	10.9	-	2.3	-
6	60.3	9.2	16.2	14.3	-	-	-
8	52.3	10.6	17.3	19.5	-	0.3	-
Buc2	61.8	9.5	12.9	15.8	-	-	-
Buc4	66.8	7.9	11.1	14.2	-	-	-
A	21.5	5.7	9.9	9.8	16.3	30.3	6.5
B	24.5	6.4	7.5	11.0	11.4	34.0	5.2
C	32.5	3.2	4.9	13.9	9.8	34.1	1.6
D	34.1	3.0	5.5	15.2	13.0	28.2	1.0
E	30.7	2.1	5.6	19.0	7.9	32.2	2.5
F	54.8	9.6	23.7	7.7	2.1	-	2.1
G	52.4	6.9	27.7	9.6	2.4	-	1.0

Tab. 6: stime semi-quantitative delle fasi cristalline: i dati espressi rappresentano la frazione percentuale in peso delle fasi minerali riscontrate.

Da un'elaborazione degli spettri XRD secondo la metodologia Rietveld⁴⁶ (tab. 6) è possibile ricavare ulteriori dati per proporre delle stime (molto indicative) delle temperature massime raggiunte in cottura. I nostri campioni appaiono così cotti a temperature piuttosto alte (> 750-800°C, limite di dissociazione della clorite), comprese probabilmente di norma entro gli 850-900°C circa (limite di disgregazione della calcite⁴⁷), ma talora anche più alte, forse addirittura anche fino ai 900-950°C (camp. c.c. 2, privo del primo picco dell'illite). Il dato trova confronto con il tendenziale alto grado di durezza dei prodotti finiti e con altre considerazioni già espresse, tra cui i toni di colore raggiunti e i frequenti errori di ipercottura). Dall'analisi dello spettro di diffrazione, si è riscontrata nei camp. A, B, C, D ed E la presenza di svariati minerali quali calcite, quarzo, clorite, illite, muscovite, plagioclasio, K-feldspato, serpentino e tracce di rutilo; le uniche differenze osservate sono di tipo strutturale e riguardano i campioni A e B. I campioni F e G contengono per la maggior parte quarzo, illite e un'ingente quantità di plagioclasio e K-feldspato. Inoltre, sono state riscontrate tracce di goethite. In sintesi, dall'analisi effettuata al diffrattometro è

possibile distinguere, in base alle loro componenti mineralogiche, due differenti gruppi di corpo ceramico:

- **gruppo I** (camp. 1A, 1B, 2, 5A, 5B, 6). Presenta componenti mineralogiche tipiche delle marne, coerenti con i giacimenti locali alla base della formazione del Monte Vallassa. Si conferma quindi per questi tipi una probabile produzione locale.

Le differenze composizionali riscontrate dalle analisi tra i campioni dipendono dal processo di cottura (temperatura raggiunte) e dalla frazione non argillosa aggiunta, per cui appare evidente che erano utilizzate miscela diverse (in qualità, granulometria e quantità) a seconda della destinazione funzionale del prodotto finito. Si può considerare come il gruppo tipico delle produzioni locali della media e della seconda età del Ferro, in cui rientrerebbero i prodotti fabbricati nella fornace rinvenuta al saggio 5.

- **(macro-)gruppo II** (camp. 8, Buc2 68 e Buc4), che verosimilmente è in realtà da considerare come un insieme complesso, la cui articolazione in gruppi diversi sarà da meglio definire con il prosieguo delle ricerche. Sembra contenere materiale di importazione regionale o extra-regionale, ma non è da escludere la presenza anche di alcuni prodotti locali sottoposti a un processo di lavorazione differente rispetto a quelli del gruppo I.

Le analisi dei suoli argillosi hanno ben evidenziato che è possibile suddividere i campioni in due gruppi distinti, che corrispondono al colore autopicamente dominante di queste terre (dato importante perché dimostra come fosse facile anche per l'artigiano antico poterli distinguere):

- **giacimenti "grigi"** (camp. A, B, C, D, E). A tessitura argillosa (A, B) o argillo-limosa (C, D, E), sono reperibili sia dalle terre di calanco sia, più facilmente, dai livelli di marna ampiamente diffusi alla base della formazione del Monte Vallassa.

- **giacimenti "rossi"** (camp. F e G), individuati al momento solo alla base del Monte Vallassa, alle pendici nord-orientali dell'insediamento di Guardamonte, non molto distanti dal saggio 5. Si tratta di livelli argillo-sabbiosi ad alto tenore ferroso, determinato prevalentemente da

⁴⁵ CECCARELLI 2019, con bibliografia.

⁴⁶ Basato su un algoritmo di raffinamento dei parametri strutturali e cristallografici dei campioni, consentendo la quantificazione delle fasi presenti (RIETVELD 1969).

⁴⁷ Sui problemi di interpretazione della presenza della calcite nella ceramica archeologica in relazione alla temperatura di cottura e ai fenomeni postdeposizionali: FABBRI *et alii* 2014.

goethite (classificabili quindi come “terre rosse”⁴⁸ o “argille ferrifere/ferruginose”⁴⁹, note per la buona resa plastica e particolarmente adatte a produrre ceramica da fuoco⁵⁰).

È probabile che entrambe le tipologie argillose venissero sfruttate, forse in miscele miste (vedi *ultra*). A questo livello di ricerca, è anche possibile iniziare a ipotizzare che zone di cava dovessero essere dislocate nell’area a nord-est delle pendici dell’abitato.

[I.M., M.S.]

CAMP.:	località:	data campionamento:	
Posizionamento:			
Formazione geologica:			
(Rif. foglio carta geologica: _____)			
Consistenza:			
<i>duro/plastico/compatto/friabile/sciolto</i>			
Colore:			
(Munsell: _____)			
Tessitura ⁵¹ :			
Descrizione inclusi visibili:			
valutazione lavorabilità	grado di plasticità:	<i>eccessivo (da degrassare) / ottimale / ridotto (da depurare)</i>	
	% ritiro:	valore:	<i>> basso (4-6%) / medio (7-9%) / alto (10-12%)</i>
	fessurazioni in asciugatura:		

Tab. 7: modello di scheda applicata alla descrizione dei campioni di terreno argilloso (in corsivo sono indicati i termini di compilazione a elenco chiuso).

5. Prove archeosperimentali

5.a. Prove di lavorabilità

Tutti i campioni di suolo prelevati per le analisi archeometriche di laboratorio sono stati sottoposti anche a una prova sperimentale di lavorabilità, per determinare se, come materie prime, richiedessero particolari trattamenti preliminari al loro utilizzo per la modellazione. Le prove sono state effettuate a partire da zolle di circa 5-8 cm³, lasciate seccare al buio per circa una settimana, a una temperatura di

20°C. Le zolle sono state quindi frantumate con l’aiuto di una pietra dura (premendo per frantumare i grumi, senza però romperne i grani): già a questo punto è risultato evidente che la materia prima risultava in ogni caso di una certa qualità, essendo povera di inclusioni humico-organiche di dimensioni apprezzabili e di granuli minerali di grandezze eccessive. Il grado di plasticità è stato valutato inumidendo le polveri grossolane così ottenute con acqua di rubinetto, con un rapporto di peso di circa 4:1, lavorandole poi fino a raggiungere il miglior grado di plasticità consentito dal campione (quando cioè il composto raggiunge lo stato plastico senza rimanere attaccato alle dita). Quindi si sono effettuate le seguenti prove:

1. modellazione di un cordoncino (ca. 5 cm di lunghezza x 1 cm di Ø): riuscita per tutti i campioni.
2. sollevamento del cordoncino dal piano, trattenendolo con due dita: i cordoncini realizzati con i camp. A, B, C, D, E si sono piegati, mentre quelli realizzati con i camp. F, G e con una miscela dei camp. D+G hanno mantenuto la forma orizzontale.
3. piegamento del cordoncino a ferro di cavallo: riuscito per tutti i campioni senza che il cordoncino si spezzasse, ma solo i camp. F, G e D+G riuscivano a mantenere la forma, una volta sollevati dal piano.

Sono state effettuate anche delle prove per valutare il comportamento in essiccazione, che è avvenuta all’ombra a una temperatura costante di 20°C, per 5 giorni, su dei campioni modellati a cordoncino (5 cm di lunghezza x 5 mm di Ø) e a dischetto (2,5 cm di Ø x 8 mm di spessore). Le misurazioni effettuate hanno restituito delle percentuali che si attestano sul medio-basso e medio grado di ritiro. Non si registrano inoltre in nessun caso eventi di fessurazione. Dalle prove è emerso innanzitutto che nessuno dei campioni necessita di particolari processi di depurazione, se non di un sommario vaglio manuale; è chiaro inoltre che i giacimenti ferriferi sono risultati adatti a una modellazione diretta senza degrassamento, mentre le marne grigie in purezza presentano un’eccessiva plasticità. Dal tentativo effettuato, si è quindi verificato che una miscela di terre rosse con una

⁴⁸ GOITANI 1937.

⁴⁹ CUOMO DI CAPRIO 2007, p. 269.

⁵⁰ Particolarmente studiato è il caso delle terre rosse pugliesi (LAVIANO, MUNTONI 2006, con bibliografia).

⁵¹ Determinata già in fase di campionamento tramite preliminare prova empirica al tatto di porzioni di terreno inumidite, in modo da prelevare solo suoli con un alto tenore argilloso.

percentuale intorno al 50% di marna grigia (camp. D+G) mantiene le caratteristiche di plasticità ottimale, ma consentirebbe anche l'aggiunta di buone quantità di ulteriori componenti (quali granuli fondenti), anche grossolani.

[M.S.]

5.b. Ricostruzioni di forni e prove di cottura

Sulla base dei confronti archeologici (vedi *supra*), nel 2012 è stata realizzato un primo tentativo di ricostruzione archeosperimentale della fornace individuata al saggio 5, grazie a un contributo della regione Lombardia⁵², con un primo obiettivo di verificare le condizioni di ventilazione dell'area, anche in relazione a possibili strutture circostanti in alzato. La fornace è stata perciò messa in opera nel punto esatto di rinvenimento delle tracce archeologiche, alla medesima quota originale (dopo aver ripristinato i piani) e con un analogo orientamento. Si è scelto di non realizzare un camino vero e proprio, ma soltanto un foro di tiraggio al centro della cupola della camera di cottura: questa decisione è stata presa alla luce del mancato rinvenimento, durante lo scavo, di frammenti da ricondurre alla struttura di un camino. La profondità e le dimensioni delle due fosse (Ø camera da fuoco: circa 75 cm; larghezza max. interna della camera di cottura: ca 1,20 m, lunghezza max. interna: ca 1,30 m, a cui si aggiungono circa 40 cm per il canale di collegamento) sono state decise, ancora una volta, alla luce delle tracce rinvenute durante lo scavo. In accordo con tali tracce, si è anche realizzato il piano della fossa di combustione a un livello inferiore rispetto a quello della camera di cottura, espediente che doveva favorire il tiraggio (*fig. 18*). Come suggerito dai consulenti del Museo delle Palafitte di Ledro (che, come si accennava, hanno condiviso con noi la realizzazione di questo primo esperimento), la cupola in argilla (di ca 90 cm di altezza dal piano di calpestio, *fig. 16*) è stata realizzata sfruttando un telaio di rami verdi e quindi flessibili (i noccioli del bosco circostante si sono rivelati la scelta ideale); le foglie sono state per lo più lasciate, perché si è verificato che in questo modo il telaio appariva in grado di reggere meglio l'impasto argilloso (realizzato con una miscela di paglia, acqua e argilla disidratata già pronta all'uso). La fornace così realizzata è stata utilizzata per una prima breve cottura sperimentale (5-6 ore) di vasi modellati per

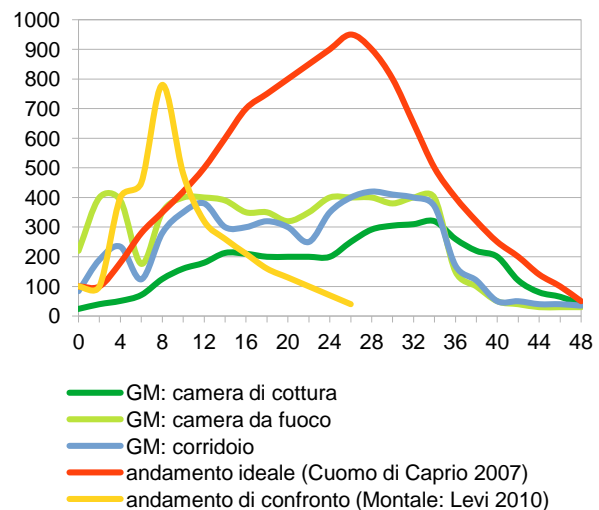


Grafico 1: confronto delle termomisurazioni (ore/°C) effettuate nella parte alta della camera di cottura con esempi-modello di schemi di cottura.

l'occasione con la stessa argilla usata per la cupola (degrassata con *chamotte*), che in atmosfera ossidante avrebbe dovuto cuocere in rosso: a giudicare dal pallido colore grigio-giallo raggiunto in frattura dai prodotti finiti, nonché dalla loro tenerezza, è evidente che in questo caso la cottura è durata troppo poco e non sono state raggiunte temperature sufficienti (probabilmente ben al di sotto dei 500°C), tanto che questi prodotti, se bagnati, tendono a sciogliersi superficialmente. A causa delle basse temperature raggiunte, la struttura interna in rami di nocciolo si è lentamente carbonizzata, ma non è completamente bruciata; la struttura della cupola non ha subito crepe e l'intera fornace si è perfettamente mantenuta in alzato per più di tre anni, coperta da un semplice telo cerato. Durante questo esperimento è stato comunque possibile verificare che la posizione in cui il forno fu collocato risulta ancora oggi particolarmente favorevole, perché riesce a sfruttare i venti dominanti della zona, che garantiscono il facile deflusso dei fumi verso est e nord-est (nonostante la notevole copertura boschiva attuale), secondo una direttrice parallela all'andamento delle supposte strutture esistenti in antico nell'area. Il dato ci permette di ipotizzare l'esistenza di una copertura deperibile a circa 3 metri d'altezza dal piano di lavoro, sorretta dai pali (le cui buche sono state identificate durante lo scavo), aperta almeno sui lati est e ovest per garantire il ricircolo d'aria, e che poteva effettivamente estendersi fino a coprire una parte della cupola, mentre la camera da fuoco doveva essere immediatamente esterna (*fig. 15*). L'esperimento ha anche consentito di iniziare a

⁵² BARATTI 2014, pp. 53-54.

stimare una produttività massima di una fornace di questo tipo e di queste dimensioni, che dovrebbe aggirarsi attorno ai 40-50 vasi di medie dimensioni (ca 20x20 cm). Un secondo tentativo di cottura sperimentale è stato realizzato nel luglio 2015 in collaborazione con l'Associazione Culturale *Il Castelliere*⁵³, questa volta con lo scopo di meglio comprendere le problematiche riguardanti l'intero processo di produzione (dalla cava al prodotto finito), nonché per verificare quali potessero essere le caratteristiche strutturali di dettaglio della fornace e le tecniche di controllo delle condizioni di cottura. Secondo la letteratura, una fornace a due camere orizzontale, se condotta bene, dovrebbe riuscire a raggiungere facilmente temperature piuttosto elevate, sopra i 700°C⁵⁴, come del resto hanno confermato anche le analisi archeometriche da noi effettuate (vedi *supra*). Questa volta si è quindi spesa maggiore attenzione nella realizzazione del piano isolante della camera di cottura, che è stato foderato con scaglie di pietra e laterizi, tentando di imitare il più possibile l'evidenza archeologica (fig. 19). Si è anche allargato il condotto tra le due camere⁵⁵ (fig. 20), sia in larghezza (larghezza min. prima prova: 15 cm, nuova larghezza min.: ca 30 cm, con una larghezza max. di ca 50 cm collocata all'imboccatura del condotto nella camera da fuoco) sia in altezza (altezza min. prima prova: ca 15 cm, nuova altezza min.: 30 cm), prestando molta attenzione a creare un condotto dritto senza curve o strozzature, per favorire il tiraggio. Inoltre, le pareti della camera da fuoco sono state dotate di una fodera di pietre (arenaria locale), simile alle tracce rinvenute durante lo scavo. In quest'occasione si è anche deciso di procedere a una prova di preparazione dell'impasto argilloso da zero, utilizzando dell'argilla da laterizio da noi stessi estratta in un sottosuolo analogo a Lu di Monferrato (non avendo allora ancora avuto occasione di studiare nel dettaglio le proprietà e la distribuzione dei giacimenti locali). L'argilla così recuperata è stata portata sul posto tramite secchi, salendo a piedi dal sentiero che conduce a San Ponzio,

inconsapevolmente ricalcando il probabile percorso che gli antichi avrebbero dovuto seguire se avessero effettivamente sfruttato i giacimenti di terre rosse individuati nel recente studio (vedi *supra*). L'argilla (di cui si sono consumati circa 50 kg) è stata sommariamente sgranata e pulita a mano, rompendo le zolle con delle pietre, dopodiché tre persone a piedi nudi hanno provveduto a impastarla con abbondante acqua (due taniche da 15 litri) e paglia (circa mezza balla di fieno rettangolare di 1m x 50cm) (fig. 21). In questo esperimento si è deciso di realizzare il foro di sfuocatura dei fumi non esattamente al centro della camera di cottura, ma leggermente arretrato verso il fondo, con l'intenzione di migliorarne il tiraggio (fig. 19). Prima di procedere alla cottura, la fornace così realizzata è stata poi lasciata asciugare una settimana.

La durata ideale di un processo di cottura dipende da molteplici fattori, quali la qualità e la granulometria degli impasti ceramici (frazione argillosa e degrassanti/fondenti), lo spessore dei vasi da cuocere e gli effetti che si vogliono ottenere sul prodotto finito. Anche su consiglio dell'artigiana ceramista Zaira Cara⁵⁶, che in quest'occasione si è occupata di modellare i recipienti da cuocere e ci ha fornito consulenza durante tutto il processo di lavorazione, si è deciso per sicurezza di adottare uno schema di cottura "di tipo lento", che prevede il raggiungimento della massima temperatura di cottura in poco meno di 30 ore dall'accensione del fuoco (secondo il decorso rappresentato in rosso nel grafico 1)⁵⁷. Tuttavia, esperimenti di cottura sperimentale già svolti secondo modalità simili alle nostre, sembrerebbero indicare che si possa utilizzare uno schema di cottura di più breve durata, che preveda il raggiungimento della temperatura massima (non elevatissima, attorno ai 750°C) dopo circa 8-10 ore dall'accensione (in giallo nel grafico 1)⁵⁸. Grazie alla collaborazione con la professoressa Maria Pia Riccardi del Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università degli Studi di Pavia, in questa seconda prova di cottura è stato possibile condurre

⁵³ Di cui qui ringraziamo tutti i membri per aver sempre offerto supporto logistico, manodopera, spunti e soprattutto entusiasmo. Maggiori fotografie degli esperimenti sono disponibili online sulla pagina fb e sul sito dell'Associazione (<https://ilcastelliere.wordpress.com>).

⁵⁴ SOTGIA 2019, pp. 308-309.

⁵⁵ Dai dati di scavo non è possibile definire con chiarezza le larghezze effettive della struttura antica.

⁵⁶ Membro dell'Associazione *Artinfiera* di Gremiasco, che da sempre sostiene le nostre iniziative.

⁵⁷ Questo schema di cottura è anche quello riportato come ideale per le ceramiche illitiche depurate in CUOMO DI CAPRIO 2007, p. 491.

⁵⁸ Ad es. nel Parco Archeologico delle Terramara di Montale: BRODA *et alii* 2009; LEVI 2010, fig. 121. Purtroppo per questi esperimenti non sono state pubblicate considerazioni di dettaglio sulla resa qualitativa del prodotto ottenuto, che permetterebbero di verificarne l'effettiva efficacia.

una battuta di misurazioni della temperatura interna alla fornace durante tutto il processo, attraverso un termometro a termocoppia Delta Ohm HD2328. Dopo 1 h e 30' dall'accensione, la camera da fuoco aveva già toccato la massima temperatura raggiungibile da un focolare a cielo aperto (400°C circa), salendo gradualmente e in maniera costante (*grafico 1*, in verde chiaro), mentre il canale di collegamento allo sbocco nella camera di cottura sfiorava i 230°C (*grafico 1*, in azzurro). Dopo questa prima fase, senza l'uso di mantici si sono riscontrate notevoli difficoltà a mantenere stabilmente una temperatura così alta nella camera da fuoco. È stata difficoltosa la misurazione stessa della temperatura all'interno della camera di cottura perché, già dopo le prime due ore, risultava complicato inserire lo strumento in profondità nella struttura, per il troppo calore sprigionato; in ogni caso è stato sempre possibile inserire il sensore fino a circa metà dell'altezza della camera (*grafico 1*, in verde scuro). Le misure effettuate hanno dimostrato che vi era una notevole dispersione di calore nel passaggio dal corridoio alla camera di cottura, mentre probabilmente il sistema di tiraggio stava incontrando difficoltà anche a causa di ostruzioni di cenere e concotto nel corridoio. Sono state quindi effettuati diversi tentativi per migliorare la situazione, verificati man mano con le termomisurazioni in tempo reale: si è capito che bisogna fare attenzione a lasciare libero il canale di collegamento dalla cenere e dalle braci, per non bloccare il tiraggio, ma è anche utile avvicinare il più possibile il punto di fuoco all'imboccatura del corridoio, stando attenti a garantire il passaggio dell'aria; è utile anche spingere le braci incandescenti oltre il canale di collegamento direttamente nella camera di cottura (almeno all'inizio del processo, per scaldare più velocemente la struttura). Si è anche verificato che, almeno nelle prime ore, è utile ridurre il diametro dell'apertura del foro di sfiato, operazione che è stata attuata realizzando sul momento una sorta di coperchio in materiale stramineo e argilla (*fig. 22*). Infine, si è anche aumentato il carico di legname nella camera da fuoco e si è agevolato il tiraggio con un piccolo mantice da caminetto. A 24 ore dall'accensione del fuoco, si è così riusciti a stabilizzare la temperatura della camera da fuoco e dell'imboccatura del corridoio attorno ai 400°C, limitando le dispersioni e anche i ritorni di fumo (*fig. 23*): ciò ha determinato un aumento progressivo delle temperature anche nella camera

di cottura che però sembra aver superato di poco i 300°C (36esima ora), come ha dimostrato anche il mancato raggiungimento dell'incandescenza al "calor rosso" da parte dei vasi. A quel punto il fuoco non è più stato alimentato, la fornace è stata di nuovo chiusa con il riduttore e si è avviata così la fase di lento raffreddamento; in totale si sono consumati circa 2,5 quintali di legna mista. Le termomisurazioni hanno indicato che in mezz'ora dal termine dell'alimentazione del fuoco, nella camera di cottura si era verificata una perdita di calore di 50°C circa, valore che ci sembra compatibile con le osservazioni condotte autopicamente sui corpi ceramici (vedi *supra*), da cui emerge che la produzione in impasto attestata a Guardamonte prevedeva di norma un processo di raffreddamento della fornace relativamente veloce, che determinava frequenti e marcati effetti di "cuore nero"⁵⁹. Questo dato contribuisce a rafforzare l'idea che tali strutture non dovessero avere grandi sistemi di chiusura o coibentazione per limitare il raffreddamento. I vasi (una quindicina, modellati circa dieci giorni prima dell'inizio della cottura con argilla illitica depurata), sono stati estratti dalla fornace quando la termocoppia ha registrato una temperatura di 42°C all'interno della camera di cottura, dopo due giorni dall'accensione del primo fuoco: i recipienti erano ancora piuttosto caldi, tanto che per maneggiarli senza scottarsi erano necessari dei guanti (*fig. 24*). All'apertura, non presentavano rotture o fessurazioni; uno solo si è fratturato durante l'estrazione, forse per sbalzo termico. Presentano durezza non elevate, ma i più cotti resistono al contatto con l'acqua. Si sono riscontrate alcune fiammature grigie sulle superfici (*figg. 17, 24*), mentre è risultato sempre presente un leggero effetto "cuore nero". Alcuni vasi hanno esitato su toni di colore più grigio-marroni (Munsell 10YR 6/2 *light brownish gray*), altri sui toni del marrone-rosa (Munsell 7.5YR 6/4 *light brown*, 10YR 6/3 *pale brown*) e del rosa-giallo (Munsell 5YR 7/6 e 7/8 *reddish yellow*). Nello stesso carico sono state cotte anche alcune placchette di dimensioni standard (5x10x0,5 cm), che sono poi state confrontate con una placchetta dello stesso tipo cotta in un moderno forno da ceramista presso il laboratorio di Zaira Cara (secondo uno schema di cottura simile a quello indicato in rosso nel *grafico 1*, ma raggiungendo i 1000°C): la placchetta in questo caso ha acquisito una consistenza dura e un tono di colore rosa-arancio uniforme (Munsell

⁵⁹ CUOMO DI CAPRIO 2007, p. 499.

7.5YR 8/4 pink). È evidente che il processo di trasformazione in ceramica non si è completato nemmeno nella seconda prova sperimentale, ma l'esperienza ha permesso comunque di formulare ipotesi utili a comprendere il processo di produzione e la reale possibile struttura dell'antica fornace. Il fallimento dell'esperimento potrebbe essere stato dovuto a diversi elementi, tra cui sicuramente la scarsa esperienza degli operatori impegnati nell'esperimento, ma forse un ruolo potrebbe essere stato giocato anche dal livello di carico troppo basso della fornace stessa, sia in termini di combustibile, sia in termini di numero di vasi (fattore che potrebbe aver determinato maggiori livelli di dispersione del calore e di ritorno di fumo). In un futuro nuovo tentativo, per migliorare il tiraggio si potrebbe non solo procedere a una cottura a pieno carico, ma anche creare un secondo foro di sfiato minore sulla parete di fondo della camera di cottura, poco al di sopra del piano di calpestio, come è stato proposto in alcuni modelli elaborati dal Museo di Fiorano Modenese per la ricostruzione di fornaci orizzontali terramaricole⁶⁰. In futuro ci si propone inoltre di provare una cottura un poco più veloce, isolando meglio la struttura e prevedendo carichi di legna molto maggiori ma per un tempo più ridotto, con essenze ad alta resa calorifica e ben stagionate. Si proverà anche a sfondare il lato più distale della parete della camera da fuoco, per garantire l'accesso dell'aria dalla base del punto di focolare (elemento questo che sembrerebbe in effetti intuibile anche dai dati di scavo). Una nuova prova sperimentale potrebbe inoltre prevedere la modellazione dei vasi da zero a partire dalle argille estratte in loco, sfruttando diverse miscele e degrassanti.

[M.S., G.B.]

6. Conclusioni e prospettive di ricerca

Come si è visto, nelle ricerche sul Monte Vallassa l'attività sperimentale ha svolto un ruolo significativo, condividendo con l'intero progetto il tentativo non banale di offrire un quadro più aggiornato della presenza delle comunità in Appennino tra la Protostoria e l'età preromana. Ciò che ha guidato anche questo aspetto della ricerca a Guardamonte è stato dunque il tentativo, avviato da un venticinquennio, di un'applicazione metodologicamente accurata, in grado di portare

in questi delicati contesti stratigrafici le istanze più avanzate della ricerca archeologica contemporanea, cercando di volta in volta di sperimentare tecnologie innovative, scelte però solo sulla base del loro effettivo contributo all'avanzamento della ricerca. Quando iniziò il lavoro a Guardamonte, nella prima metà degli anni Novanta, rari erano i progetti che in quel contesto territoriale erano in grado di contribuire a una visione organica dei processi che si erano susseguiti fin dalla Protostoria, utili ad ampliare l'orizzonte verso una prospettiva più globale nella comprensione delle dinamiche di insediamento sulle alture e sul loro significato storico più ampio; a quel quadro peraltro non sono state molte in questi anni le aggiunte significative. Le difficoltà logistiche e più ampiamente metodologiche che attengono a una corretta procedura in questi contesti hanno spesso scoraggiato molti, anche nei decenni successivi, a intraprendere attività di indagine in queste aree; per noi, grazie alla volontà di Cristina Chiaramonte, che ha scelto di avviare questa ricerca e di condividere l'opportunità di confrontarci con queste realtà, è stato viceversa uno stimolo, nella consapevolezza che contesti così complessi, delicati e frammentari, possano restituire un quadro coerente solo riuscendo a studiare e applicare protocolli adeguati, puntando a obiettivi mirati rispetto a cui costruire specifiche strategie d'indagine. L'attività sperimentale è stato dunque, come si è visto, il completamento naturale di questa prospettiva e ha mosso ancora una volta dalle stesse istanze e prerogative. Come è stato recentemente ben delineato proprio nell'articolo di presentazione alla nuova rivista *Archeologie Sperimentali*⁶¹, questi contributi possono rivestire un ruolo significativo solo se indirizzati lungo percorsi ben delineati e sorretti adeguatamente da metodi e riflessioni ben ancorate alle istanze della ricerca archeologica. Come sintetico contributo al quadro, si vogliono qui offrire alcune ulteriori riflessioni che scaturiscono da quanto sperimentato dal nostro gruppo di ricerca. La scrupolosa attenzione, quasi "filologica", nella realizzazione delle strutture sperimentali e il richiamo puntuale ad analisi scientifiche anche complesse, come si è visto, ha comunque permesso di inserire la ricerca all'interno di attività divulgative, che di quel percorso sono state una tappa importante. Come ben segnalato, è molto evidente il rischio di una degradazione

⁶⁰ CUOMO DI CAPRIO 2007, p. 503.

⁶¹ GODINO *et alii* 2020.

dell'archeologia sperimentale a mero ambito divulgativo, triturrata nei discutibili ingranaggi delle derive del quotidiano e negli equivoci gangli di una archeologia pubblica di tendenza. Quello che abbiamo provato a proporre, a Guardamonte come a Populonia⁶², mira viceversa a trovare una chiave che susciti interessi nel pubblico senza declinare dalle procedure più rigorose, scegliendo, in un cambio di linguaggio e non di paradigma, le formule in grado di coinvolgere gli appassionati ai metodi e agli strumenti propri dell'archeologia moderna, sfruttando proprio alcune delle potenzialità offerte da queste applicazioni. Non appare infatti necessario anche in questo caso, nel rapporto con il pubblico, derogare dalle proprie prospettive, cercando piuttosto di condurre lo spettatore verso l'attenzione e l'interesse per la Complessità, con un ritorno a sollecitazioni che purtroppo la Cultura recente ha ritenuto di archiviare in modo arbitrario. Per ottenere questo, oltre che una ben più meditata ricerca delle domande di ricerca a cui un progetto sperimentale deve tendere, è necessario però un'esplicita accettazione delle criticità, delle contraddizioni e dei "fallimenti" delle sperimentazioni, non solo come strumenti imprescindibili per l'evoluzione delle ricerche stesse ma anche come stimolo determinante per l'indirizzo degli obiettivi e soprattutto come veicolo culturale per una corretta idea di Scienza nell'opinione pubblica. Superare l'idea di esperimenti riusciti a tutti i costi, dunque, oltre a offrire dati più utili a chi si indirizzi verso

attività analoghe, può assolvere anche al ben più alto compito di restituire alla società civile l'idea di una ricerca che muova da dubbi e stimoli dettati proprio dalla riflessione continua e aggiornata sui propri risultati anche quando, e forse soprattutto, appaiano negativi o non comunque rispondenti a quanto preventivato. In questo quadro il compito della divulgazione sarebbe sicuramente più semplice e costruttivo, facilitando l'esplicitazione anche all'esterno di dubbi e contraddizioni, offrendo al contempo un contributo generale a un'idea più relativista dell'approccio in campo scientifico, anche in campi - come ad esempio in molte applicazioni della medicina - dove l'interpretazione dei dati (anche analitici) può e deve superare la mera applicazione della metodologia statistica-combinatoria o di natura strettamente logico-matematica, integrando nel dibattito strumenti (e quindi, però, se si vuole procedere correttamente, anche le relative metodologie applicative più rigorose) di tipo diverso. Non sfugge come un simile approccio "critico" alla divulgazione scientifica, che proviamo a promuovere nelle presentazioni e negli eventi connessi alle nostre attività di ricerca, potrebbe fornire oggi un contributo significativo a un indirizzo più consapevole, anche negli organi d'informazione, all'interno di quel dibattito che le recenti vicende della pandemia hanno reso drammaticamente di attualità.

[G.B.]

Abbreviazioni bibliografiche

GioStorLun - Giornale Storico della Lunigiana

QuadPiem - Quaderni della Soprintendenza

Archeologica del Piemonte

StGen - Studi Genuensi

⁶² BARATTI *et alii* 2020.

Bibliografia

- ACCONCIA V. 2004, *Note sulla produzione e tecnologia del bucchero*, in *Atti Firenze 2004*, pp. 281-291.
- Antichi Liguri 2003, Antichi Liguri sulle vie appenniniche tra Tirreno e Po. Nuovi contributi*, a cura di C. CHIARAMONTE TRERÈ, in "Quaderni di Acme", 61.
- Archeologia Preromana 2009, Archeologia preromana in Emilia occidentale. La ricerca oggi tra monti e pianura*, a cura di C. CHIARAMONTE TRERÈ, in "Quaderni di Acme", 108.
- Atti Alba 1998, Preistoria e protostoria del Piemonte, Atti del XXXII Riunione Scientifica dell'I.I.P.P. (Alba 1995)*.
- Atti Chiavari 2014, Antiche genti del Tigullio a Chiavari. Dalla necropoli ligure al Medioevo*, Atti del convegno (Chiavari 2010), a cura di F. BENENTE E N. CAMPANA.
- Atti Firenze 2004, Appunti sul bucchero*, Atti delle giornate di studio, Firenze.
- Atti Milano 1993, Produzione artigianale ed esportazione nel mondo antico il bucchero etrusco*, Atti del colloquio internazionale, Milano.
- BARATTI G. 2003, *Dinamiche insediative e rinvenimenti sul Monte Vallassa dal Neolitico all'età del Bronzo*, in *Antichi Liguri 2003*, pp. 47-112.
- BARATTI G. 2009, *Dinamiche insediative nell'Appennino ligure emiliano tra età del Bronzo ed età del Ferro nel quadro dei rapporti con la pianura*, in *Archeologia Preromana*, pp. 181-202.
- BARATTI G. 2014, *Lo scavo dell'Università degli Studi di Milano al castelliere del Guardamonte*, in *Casteggio e l'antico: 25 anni di studi e ricerche archeologiche in Provincia di Pavia*, Atti del convegno (Casteggio 2013), pp. 47-57.
- BARATTI G. 2016, *La frequentazione neolitica di Guardamonte (Monte Vallassa, m 752 slm, PV-AL)*, in *Pionieri delle Alpi. Il pieno Neolitico tra le Alpi Occidentali*, Convegno di Studi (Chiomonte 2007), in "Archeologia del Piemonte", 5, Torino, pp. 98-104.
- BARATTI G., VANDELLI A., CAMMELLI M.S., COMINELLI M., BRICCOLA M., *Sperimentazioni dei processi produttivi del ferro: primi dati dal progetto di ricostruzione di Populonia*, in "Archeologie Sperimentali", 1, pp. 76-99.
- BASSO E., BERNABÒ BREA M., RICCARDI M.P. 2000, *Le ceramiche neolitiche di Travo (Piacenza). Studio petro-archeometrico*, in *Dalle microsonde cristallografiche alle proprietà dei materiali*, Atti dell'80° Congresso Nazionale, "Plinius" - Suppl. Italiano all'"European Journal of Mineralogy", pp. 25-26.
- BEDINI L. 2019, *Forni da ceramica e cotture sperimentali in ossidazione, riduzione totale e parziale*; in "Ipotesi di Preistoria", 12, 345-350.
- BERNABÒ BREA M., CREMASCHI M., PERESANI M., OCCHI S., *Provenienza ed uso degli oggetti in pietra*, in M.A. BERNABÒ BREA, M. CREMASCHI (a cura di), *Il villaggio piccolo della terramara di Santa Rosa di Poviglio. Scavi 1987-1992*, pp. 671-692.
- BORMETTI M., MAINI E., BARATTI G. C.S., *Analisi faunistiche nel sito dell'età del Ferro del Guardamonte (AL-PV)*, in *Preistoria e Protostoria in Lombardia e Canton Ticino*, Atti della LII Riunione dell'IIPP (Como 2017).
- BRODÀ Y., CANNAVÒ V., GOVI E., LEVI S.T., MARCHETTI DORI S., PELLACANI G. 2009, *Bronze Age Terramare Pottery from Northern Italy - Exercises in experimental reproduction*, in *Vessels: inside and outside*, Proceedings of the Conference EMAC '07, 9TH European Meeting on Ancient Ceramics (Budapest 2007), pp. 103-110.
- CAPELLI C., MANNONI T., STARNINI E., CABELLA R., 2006a, *Le produzioni preistoriche e protostoriche italiane nella banca dati delle ceramiche mediterranee di Genova: storia delle ricerche archeometriche e stato attuale delle conoscenze*, in *La ceramica in Italia quando l'Italia non c'era*, Atti dell'8ª giornata di archeometria della ceramica (Vietri sul Mare 2004), pp. 57-62.
- CAPELLI C., MANNONI T., STARNINI E. 2006b, *Tecniche produttive, materie prime e provenienza delle ceramiche preistoriche e protostoriche della Liguria*, in *Materie prime e scambi nella Preistoria italiana*, Atti della XXXIX Riunione Scientifica IIPP (Firenze 2004), pp. 1201-1208.

CAPELLI C., MANNONI T., STARNINI E., CABELLA R., 2006c, *Le origini della produzione in Liguria: dati archeologici e mineralogico-petrografici integrati sulla ceramica preistorica e protostorica*, in Atti del XXXVII e XXXVIII Convegno Internazionale della Ceramica (2004-2005), pp. 49-55.

CAPELLI C., CABELLA R. 2013, *50 anni di archeometria della ceramica a Genova*, in G. OLCESE (a cura di), *Ricerche archeologiche, archeometriche e informatiche per la ricostruzione dell'economia e dei commerci nel bacino occidentale del Mediterraneo (metà IV sec. a.C. - I sec. d.C.)*, Atti del Convegno (Roma 2011), "Immensa Aequora" Workshop, pp. 487-490.

CAPELLI C., MANNONI T. 1996, *Proposte per una scheda descrittiva delle sezioni sottili e per una classificazione minero-petrografica delle ceramiche*, in "Archeologia Medievale" XXIII, pp. 689-697.

CATTANEO CASSANO A.C., GIARETTI M. 1998, *La media età del Ferro nella Valle del Tanaro*, in Atti Alba 1998, pp. 313-325.

CATTANEO R., CHIARAMONTE TRERÈ C., MORDEGLIA L., GORINI G., PERELLI CIPPO E., BARTOLI L., WINFRED K., SCHERILLO A. 2011, *Integrated X-ray and neutron-based analysis of bronze artefacts from the Ligurian settlement of Guardamonte-Monte Vallassa*, in "Journal of Analytical Atomic Spectrometry" 5, pp. 1024-1029.

CECCARELLI L. 2019, *Analisi archeometriche e statistiche per la caratterizzazione di produzioni di bucchero*, in "Archeologia e Calcolatori", 30, pp. 387-404.

CHIARAMONTE TRERÈ C., 2003, *Gli antichi Liguri sul Monte Vallassa. La definizione di un sistema informatico territoriale e la ripresa degli scavi nel sito del Guardamonte*, in *Antichi Liguri* 2003, pp. 7-46.

CHIARAMONTE TRERÈ C., BARATTI G., MORDEGLIA L. 2002, *L'insediamento sul Monte Vallassa (AL-PV), spartiacque tra due bacini fluviali*, in *Preistoria e Protostoria in Etruria*, Atti del V Incontro di Studi "Paesaggi d'acque" (Sorano-Farnese 2000), pp. 273-286.

CHIARAMONTE TRERÈ C., BARATTI G. 2016, *L'insediamento d'altura del Guardamonte tra IV e III secolo a.C. Considerazioni a fronte dei recenti scavi*, in *Il mondo etrusco e il mondo italico di ambito*

settentrionale prima dell'impatto con Roma, Atti del convegno di Studi Etruschi e Italici, Sez. Etruria padana e Italia settentrionale (Bologna 2013), pp. 555-579.

CUOMO DI CAPRIO N. 2007, *La ceramica in archeologia, 2: antiche tecniche di lavorazione e moderni metodi di indagine*, Roma.

FABBRI B., GUALTIERI S., SHOVAL S. 2014, *The presence of calcite in archaeological ceramics*, in "Journal of the European Ceramic Society" 34, pp. 1899-1911.

GAMBARO L., MORDEGLIA L. 2016, *Indicatori di produzione ceramica in area ligure tra seconda età del Ferro e romanizzazione*, in *Archeologia delle produzioni ceramiche nel mondo antico. Spazi, prodotti, strumenti e tecniche*, pp. 109-127.

GELATI R., VERCESI P.L. 1994, *Itinerario n. 3: Da Voghera a Tortona. Geologia delle valli Staffora, Curone e Grue: le successioni Epiliguri a nord della Linea Villalvernia -Varzi*, in "Guide Geologiche Regionali della Società Geologica Italiana", pp. 157-174.

GODINO Y., LEBOLE C., DI GANGI G. 2020, *"Fornire la pratica che sostiene la teoria": una riflessione sull'archeologia sperimentale*, in "Archeologie Sperimentali" 1, pp. 1-27.

GOITANI M. 1937, v. *Terra rossa*, in *Enciclopedia Italiana* Treccani.

IAIA C. 2009, *Una panoramica sugli impianti di cottura per ceramica nella protostoria italiana, fino al VI secolo a.C.*, in *Sansepolcro* 2009, pp. 55-72.

LAVIANO R., MUNTONI I.M. 2006, *Provenance and technology of Apulian Neolithic pottery*, in *Geomaterials in Cultural Heritage*, "Geological Society London Special Publication" 257.1, pp. 49-62.

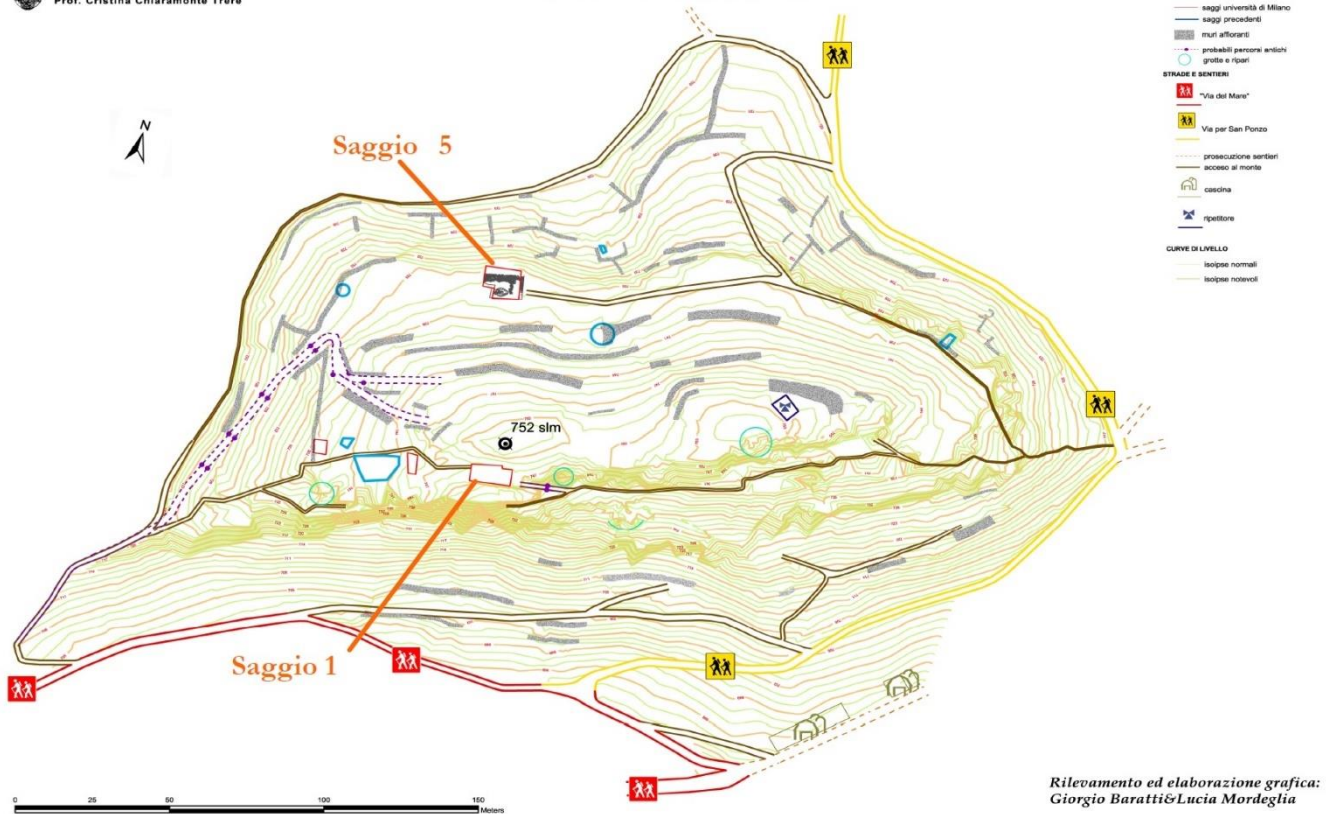
LEVI S.T. 2010, *Dal coccio al vasaio. Manifattura, tecnologia e classificazione della ceramica*, Bologna.

LO PORTO F.G. 1954, *Una stazione dell'Età del Ferro nel Tortonese*, in "RivStLig", XX, 3, pp. 163-204.

LO PORTO F.G. 1957, *Il castelliere ligure del Guardamonte*, in "Nsc", pp. 212-227.

- MALNATI L. 1993, *Il bucchero in Emilia: elementi per una catalogazione preliminare*, in *Atti Milano 1993*, pp. 43-71.
- MANNONI T. 1968, *Ricerche sulle ceramiche del castellaro di Pieve S. Lorenzo*, in "GioStorLun" XVII.1/4, pp. 15-23.
- MANNONI T. 1972, *La ceramica dell'età del Ferro del Genovesato. Saggio di studio mineralogico*, in "StGen" VIII (1970-1971), pp. 3-24.
- MANNONI T. 1975, *Studio mineralogico di alcuni tipi ceramici provenienti dall'abitato preromano di Genova*, in N. CAFFARELLO (a cura di), *Archeologica. Scritti in onore di Aldo Neppi Modona*, pp. 373-386.
- MANNONI T. 1983, *Dove e come venivano fabbricate le ceramiche preistoriche della Liguria Orientale*, in R. MAGGIANI (a cura di), *Preistoria della Liguria orientale*, pp. 21-24.
- MANNONI T., GIANNICCHEDDA E. 1996, *Archeologia della produzione*, Torino.
- MARITAN L., MAZZOLI C., SARACINO M. 2009, *Archeometria delle fornaci*, in *Sansepolcro 2009*, pp. 73-80.
- MELLI P. 2014, *Vie del bucchero in Liguria*, in *Atti Chiavari 2014*, pp. 119-126.
- MILANESE M. 1987, *Scavi nell'oppidum preromano di Genova (Genova, S. Silvestro 1)*, Roma.
- MIRTI P. 1998, *On the use of colour coordinates to evaluate firing temperatures of ancient pottery*, "Archeometry", 40.1, pp. 45-57.
- Monte S. Elena 2009, *Monte S. Elena (Bergeggi-SV), un sito ligure d'altura affacciato sul mare: scavi 1999-2006*, a cura di B. M. GIANNATTASIO, G. ODETTI, Firenze.
- MORDEGLIA L. 2003, *Il sito di Guardamonte nell'età del Ferro. Nuove acquisizioni*, in *Antichi Liguri 2003*, pp. 113-156.
- MORDEGLIA L. 2009, *La presenza del bucchero in Italia nord-occidentale. Nuovi dati dal Castelliere di Guardamonte (PV)*, in *Archeologia Preromana*, pp. 249-266.
- MORDEGLIA L. 2016, *Rozza ceramica d'impasto. La ceramica ligure nell'età del Ferro*, Roma.
- PALERMO A. 2019, *I reperti archeologici: gli elementi del corredo funerario*, in *Le ceneri degli Statielli. La necropoli della seconda età del Ferro di Montabone*, a cura di M. Venturino, "Aqua Statiellae - Studi di Archeologia", 4, pp. 147-166.
- PROSPERI R. 1998, *Insedimento della seconda età del Ferro a Limone Piemonte (CN) - località Tetti Monsù*, in *Atti Alba 1998*, pp. 347-358.
- RIETVELD 1969, *A profile refinement method for nuclear and magnetic structures*, in «Journal of Applied Crystallography» 2, pp. 65-71.
- Sansepolcro 2009, *L'età del Ferro a Sansepolcro. Attività produttive e ambiente nel sito di Trebbio*, a cura di C. IAIA, A. MORONI LANFREDINI, Perugia.
- SOTGIA A. 2019, *Fornaci per ceramica ed aree produttive in Italia tra Età del Bronzo ed Età del Ferro. Una proposta di classificazione tipologica*, in "Ipotesi di Preistoria", 12, pp. 301-318.
- VENTURINO GAMBARI M., GIARETTI M., ZAMAGNI B., BEDINI E., PETITI E., MOTELLA DE CARLO S. 2015, *Montecastello, una comunità ligure della valle Tanaro tra età del Bronzo Finale e seconda età del Ferro*, in "QuadPiem", 30, pp. 37-86.
- VIDALE M. 1993, *Produzione artigianale protostorica, "Saltuarie del laboratorio del Piovego"*, 4, Padova.
- VIDALE M. 2007, *Ceramica e archeologia*, Roma.
- ZAMBONI L. 2016, *Spina città liquida. Gli scavi 1977-1981 nell'abitato e i materiali tardo-arcaici e classici*, "Zürcher Archäologische Forschungen", 3, Zurigo.

Monte Vallassa



Rilevamento ed elaborazione grafica:
Giorgio Baratti & Lucia Mordeglià

Figura 1: rilievo dell'area del castelliere.



Figura 2: ceramica ipercotta dal saggio 5.

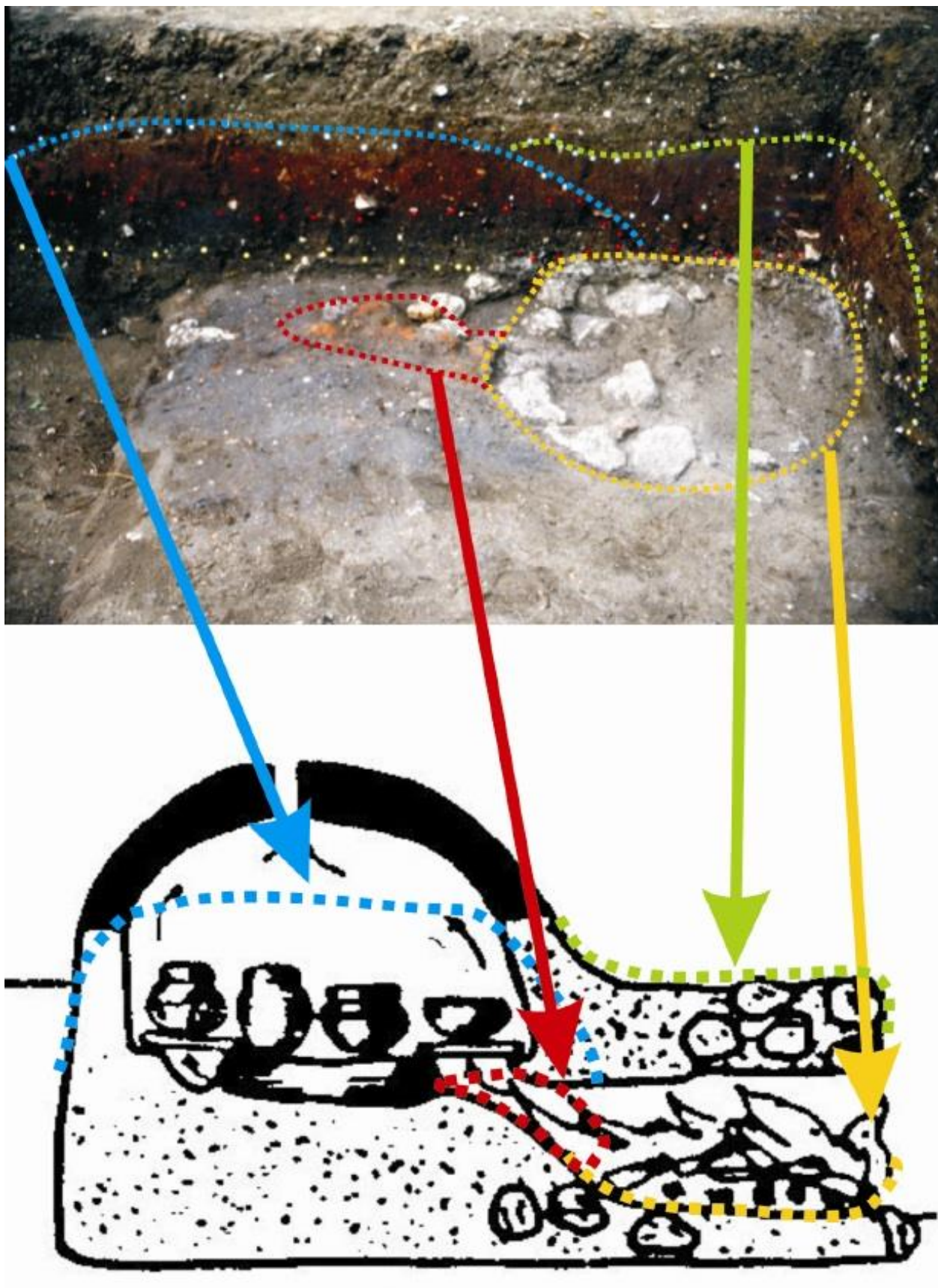


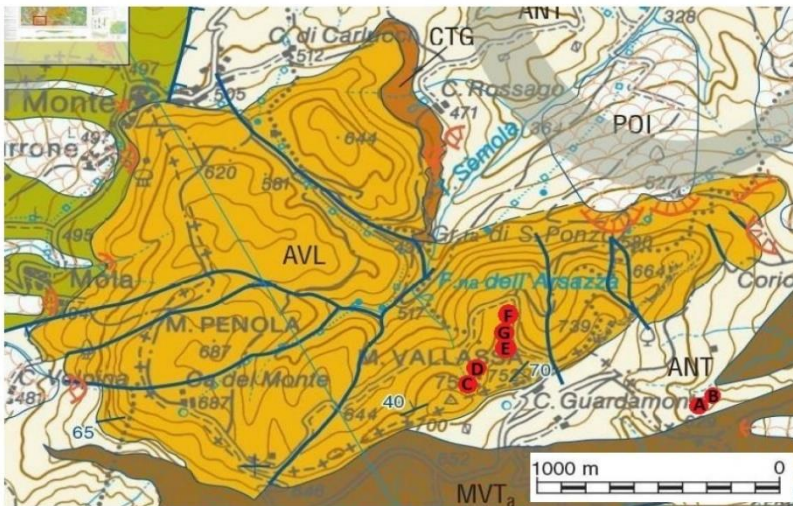
Figura 3: la fornace in corso di scavo e un'ipotesi ricostruttiva della struttura.



Figura 4: campionamento dei suoli locali (camp. A e G).



Figura 5: il paesaggio a calanchi a sud del Monte Vallassa.



ANT – FORMAZIONE DI ANTOGNOLA.
 Marni argillose e marni siltose verdognole o grigie con patine mangansifere; fratturazione concoide o con tipiche superfici concentriche; frequenti i microfossili e, talora, i bioclasti. Stratificazione difficilmente distinguibile. Associazioni a nanofossili. Emipelagiti.

AVL – ARENARIE DI MONTE VALLASSA.
 Arenarie bioclastiche e biocalcareni, bruno-giallastre in patina e grigie in frattura, a molluschi, briozoi, foraminiferi bentonici, alghe, più vari brachiopodi ed echinidi. In subordine conglomerati fini a bioclasti e biocalci - ruditi, con clasti di rocce metamorfiche verdi. Si intercalano marni sabbiose grigio-azzurre bioturbate (parte bassa della successione del Monte Vallassa). Stratificazione mal definita o in strati amalgamati, talora molto alterati a formare banchi sabbiosi. A tratti evidente stratificazione obliqua. Rielaborazione per bioturbazione e diagenesi intensa e diffusa. Presenza di vene silicizzate (M. Tye Termini). Depositi costieri e di piattaforma terrigena.

CTG – FORMAZIONE DI CONTIGNACO. Marni selciose e/o marni tripolacee biancastre, marni selciose grigie, a fratturazione scheggiata, localmente siltose, compatte e con silicizzazione secondaria diffusa, solo talora concentrata in sottili livelli o lenti di colore grigio-scuro. Sono presenti strati arenacei di origine torbiditica con granulometrie da fini a molto grossolane e sporadici livelli cineritici.

Figura 6: Carta geologica dell'area: ISPRA, Foglio 178: in rosso sono segnalati i punti di prelievo dei campioni di suolo.



Figura 7: porzione di olla riasssemblata, dove è evidente la tendenza alla fratturazione in lacerti pseudorettangolari.

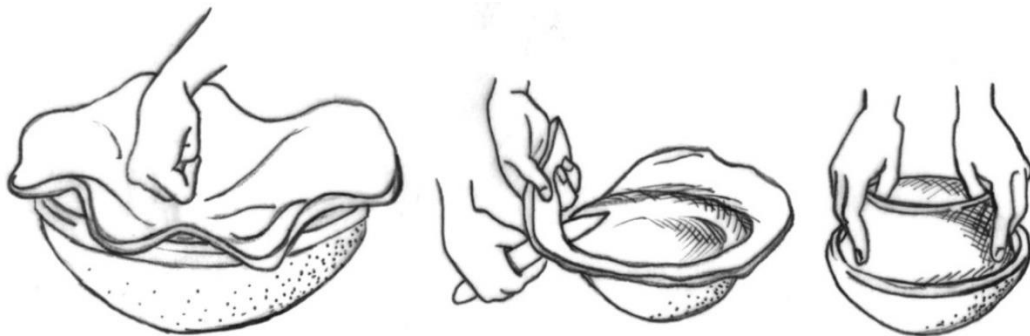


Figura 8: probabile tecnica di modellazione di una ciotola carenata.



Figura 9: ritaglio di parti in eccesso tramite cordicella; cucitura di un orlo [Fotografie realizzate durante la riproduzione di alcune forme vascolari liguri in collaborazione con la ceramista Zaira Cara].



Figura 10: frammento di piede ad anello che in frattura mostra tracce di giunzione a serie di immorsature.



Figura 11: orlo di forma aperta decorato a tacche.

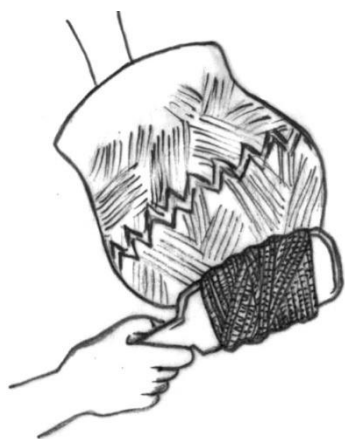


Figura 12: possibile tecnica di esecuzione della "spazzolatura".



Figura 13: tracce evidenti di spazzolatura.





Figura 14: esempi di decorazioni.

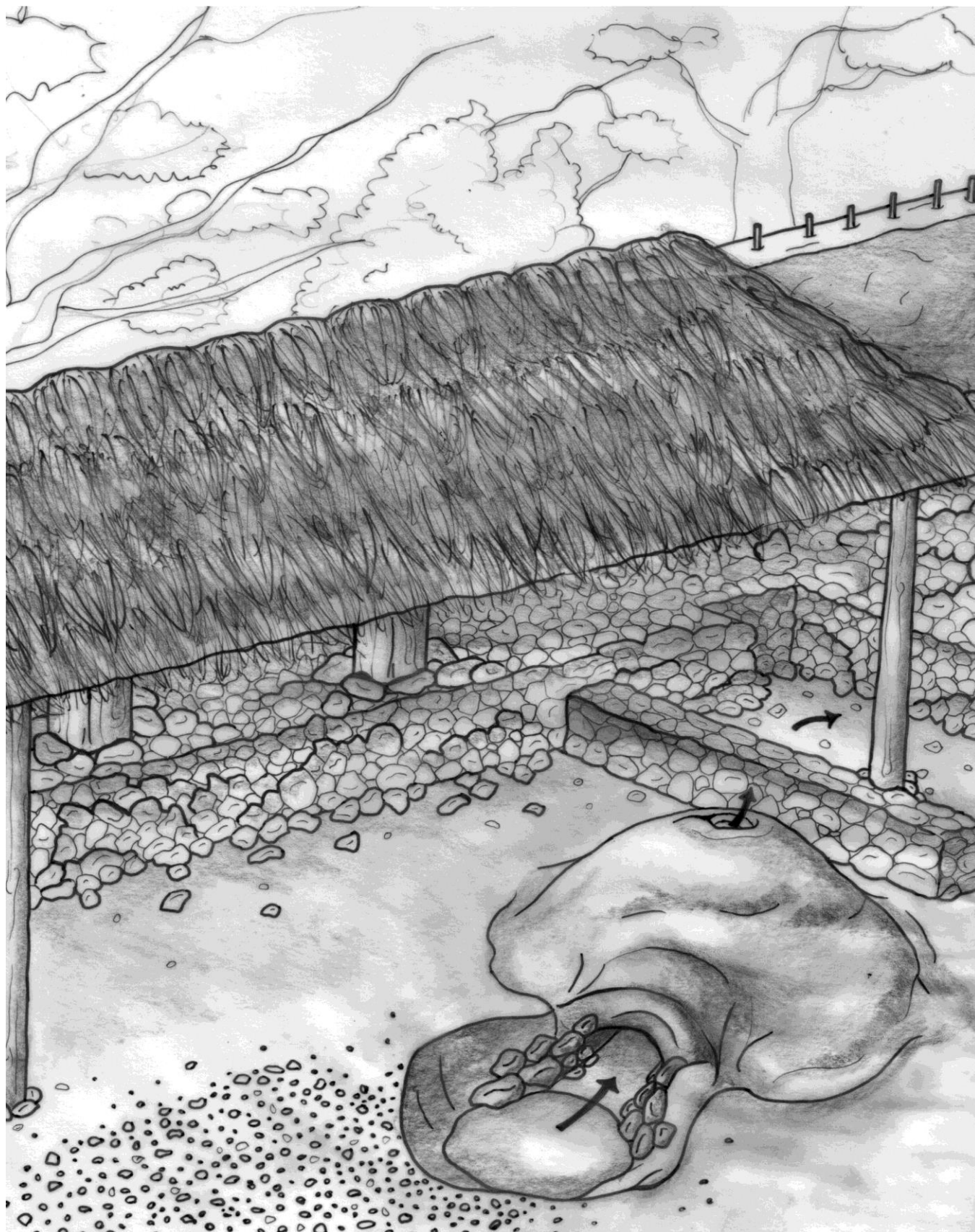


Figura 15: ricostruzione dell'area della fornace [M.S.].



Figura 16: la realizzazione della cupola



Figura 17: alcuni vasi esito del primo esperimento (situla grigio scuro a dx.), a confronto con due ciotole in argilla cruda (grigie, al centro) e con due tazze esito del secondo tentativo (marrone-rosa, a sx. e al centro).

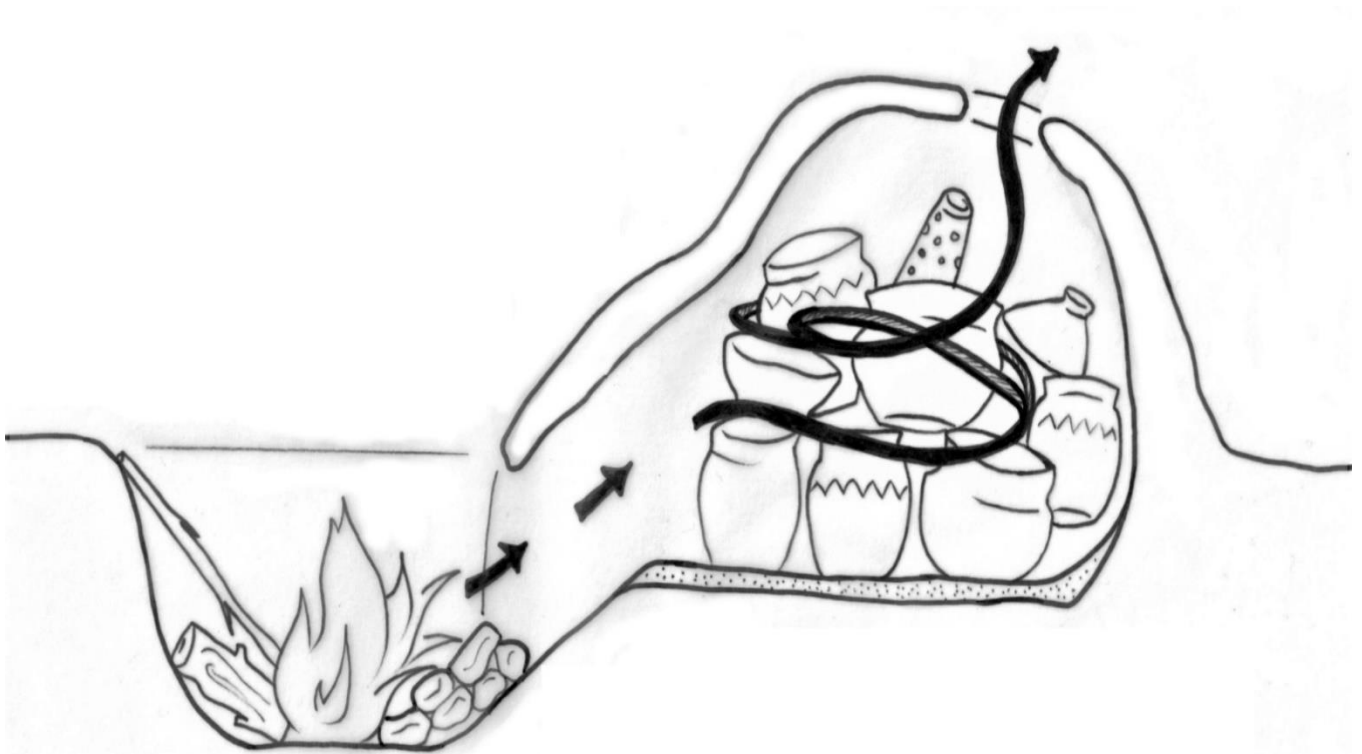


Figura 18: sezione ricostruttiva della fornace [M.S.].



Figura 19: preparazione del piano della camera di cottura.



Figura 20: la porzione sottoscavata nel secondo tentativo.



Figura 21: preparazione dell'impasto argilloso.



Figura 22: struttura del coperchio-riduttore.



Figura 23: la fornace in funzione.



Figura 24: un vaso appena estratto dalla fornace.