

**FOCOLARI, FORNI E FORNACI TRA NEOLITICO ED ETÀ DEL FERRO
COMPRENDERE LE ATTIVITÀ DOMESTICHE E ARTIGIANALI ATTRAVERSO LO STUDIO DELLE INSTALLAZIONI
PIROTECNOLOGICHE E DEI RESIDUI DI COMBUSTIONE.**

**IIPP INCONTRI ANNUALI DI PREISTORIA E PROTOSTORIA 6
DIPARTIMENTO DI STORIA CULTURE CIVILTÀ, UNIVERSITÀ DI BOLOGNA, 29 MARZO 2019**

**PER SCALDARE, PER CUOCERE E PER PRODURRE. LE STRUTTURE DA FUOCO DELL'ABITATO
ETRUSCO DEL FORCELLO DI BAGNOLO S.VITO (MN): ASPETTI TIPOLOGICI E FUNZIONALI**

Marta Rapi¹, Tommaso Quirino², Lorenzo Castellano³, Mari Hirose⁴, Alfonsina Amato⁵, Elena Barbieri⁵, Selene Busnelli⁵

PAROLE CHIAVE: Etruschi; abitato; età del Ferro; focolari; forni a fossa; fornaci.

KEYWORDS: Etruscans; settlement; Iron age; hearths; pit furnaces; kilns.

RIASSUNTO

Il Forcello di Bagnolo S.Vito (MN) è il principale abitato dell'area di espansione etrusca a nord del Po nel VI e V secolo a.C. Si tratta di un insediamento esteso circa 12 ettari dalla struttura pienamente urbana: un impianto ortogonale caratterizzato da assi viari principali e strade minori che si intersecano ortogonalmente e individuano quartieri, occupati da edifici sia di tipo residenziale che produttivo. Le indagini archeologiche, estese su un'area di circa 900 m² nel nucleo centrale dell'insediamento, si susseguono da oltre trent'anni e hanno permesso di riconoscere nove fasi insediative, definite dallo stratificarsi di attività domestiche, attività artigianali ed eventi catastrofici.

L'estensione e la lunga durata delle ricerche hanno permesso di riportare alla luce decine di strutture da fuoco: focolari, forni a fossa per attività pirotecniche, resti di fornaci per la cottura della ceramica. L'ampia varietà tipologica delle strutture da fuoco rinvenute è così associata alla funzione degli ambienti in cui esse si trovano, interpretata a sua volta grazie allo studio parallelo dei reperti associati e delle tecniche edilizie.

ABSTRACT

The Forcello site (Bagnolo S. Vito, Mantua) is the main Etruscan settlement north of the Po in the 6th and 5th centuries BC. It is approximately 12-hectare wide, with a fully urban pattern. It's characterized by an orthogonal plan, defined by main and secondary roads that intersect each other orthogonally and outline blocks, occupied by both residential and productive buildings. The archaeological investigations are carried out in the settlement's core area, over about 900 m². After more than thirty years of excavations, nine archaeological phases have been recognized, resulting by the stratification of domestic activities, craft activities and catastrophic events.

The extension and the long duration of the researches have brought to light dozens of fire structures: hearths, pit furnaces to cast bronze or to forge iron objects, remains of kilns. The wide typological variety of the fire structures can be evaluated according to the function of the buildings in which they are located, detected by study of archaeological findings and building techniques.

¹ Università degli Studi di Milano, Dipartimento di Beni Culturali e Ambientali; via Festa del Perdono 7, 20123, Milano: marta.rapi@unimi.it.

² MiBACT, Soprintendenza Archeologia Belle Arti e Paesaggio per la Città Metropolitana di Milano; Corso Magenta 24, 20123 Milano: tommaso.quirino@beniculturali.it.

³ New York University, Institute for the Study of the Ancient World; 15 East 84th Street, New York, NY 10028: lc2995@nyu.edu; Gruppo di Ricerche Stratigrafiche Vegetazione, Clima, Uomo, CNR-IDPA, Milano.

⁴ MiBACT, Complesso Museale di Palazzo Ducale; Piazza Sordello 40, 46100 Mantova: mari.hirose@beniculturali.it.

⁵ Università degli Studi di Milano, Scuola di Specializzazione in Beni Archeologici; via Festa del Perdono 7, 20123, Milano: amatoalfonsina@gmail.com, elenabarbieri@hotmail.it, selene.busnelli@gmail.com.

INTRODUZIONE

Il Forcello è noto come il principale abitato etrusco dell'area padana a nord del Po tra il VI e il V secolo a.C. (DE MARINIS 1986-1987; DE MARINIS, RAPI 2007). Il sito, di cui si ignora il nome antico, viene identificato con l'attuale toponimo nella campagna a sud di Mantova, che dista circa 6 km. In antico l'insediamento sorgeva in prossimità della riva di un lago, esteso da Mantova a Roncoferraro e formato dalle acque del Mincio, che fu attivo tra la media età del Bronzo e il XVII secolo (RAVAZZI *et alii* 2013).

La posizione era pertanto favorevole all'approdo delle imbarcazioni che navigavano lungo l'asse costituito dal Mincio e dal Po di Adria e, infatti, uno dei caratteri più rilevanti del Forcello è la testimonianza degli intensi traffici intercorsi con la Grecia attraverso i porti di Adria e di Spina, nonché con le altre popolazioni dell'Italia settentrionale e con i Celti della cerchia hallstattiana occidentale. Ne sono testimonianza i beni di importazione qui rinvenuti in grandi quantità, come la ceramica attica e le anfore greche da trasporto, i materiali di ambito paleoveneto, retico, golasecchiano e celtico transalpino. Sia che si tratti di ceramiche o altri beni oggetto di veri e propri scambi, sia che si tratti di fibule e di altri elementi che erano invece indossati, si ha un'indicazione abbastanza precisa della rete dei traffici che si svolgevano nel V secolo a.C. e dell'origine delle genti coinvolte.

L'abitato, esteso circa 12 ettari, aveva una forma irregolarmente triangolare ed era delimitato da un terrapieno munito di una palizzata lignea. Il tessuto insediativo si caratterizza per un impianto ortogonale, tipico delle nuove fondazioni etrusco-padane e in effetti presente anche nelle città di Marzabotto (BO) e Spina (FE); vi era un asse viario principale orientato nord/ovest-sud/est della larghezza di 15 m, affiancato da canali collettori e collegato a canalizzazioni e vie minori ad esso perpendicolari (KOMP, QUIRINO, RAPI, in preparazione). Questa maglia regolare di vie e canali definiva dei veri e propri quartieri (o *insulae*) entro cui si collocavano le aree occupate dalle abitazioni, che presentano tutte lo stesso orientamento; le strutture, come emerso da recenti ricerche (QUIRINO 2013; 2014), furono progettate nel rispetto di una stessa unità di misura e di una modularità ricorrente, utilizzata anche a Marzabotto e Spina (SASSATELLI, GOVI 2005; ZAMBONI 2017).

Il Forcello fu abitato per circa 150 anni, dal terzo quarto del VI secolo agli inizi del IV secolo a.C. Fu poi abbandonato in concomitanza con le invasioni galliche ricordate dalle fonti antiche (386 a.C.), che segnaron la fine del sistema insediativo ed economico degli Etruschi della pianura padana.

Nell'area centrale del sito (settori R-S/17-18-19), gli scavi diretti da Raffaele de Marinis hanno messo in luce una stratigrafia di quasi 2 m, nell'ambito della quale sono stati individuati nove orizzonti archeologici (denominati, dal più recente al più antico, fasi A-I).

Questi orizzonti risultano dal susseguirsi di attività di costruzione, domestiche, artigianali e di eventi di distruzione, che hanno interessato almeno due distinti blocchi di abitazioni, separati da una fascia di scarichi di circa 6 m.

Due di questi orizzonti, la fase F e la fase C, rappresentano in particolare due precisi marker stratigrafici, poiché in entrambi i casi le strutture abitative hanno subito un'improvvisa distruzione a causa di un incendio; si sono conservati estesi livelli di crollo e di carboni insieme al materiale ancora *in situ*, sebbene parzialmente obliterati da elementi strutturali successivi. La loro datazione assoluta si appoggia soprattutto sulla presenza di ceramica attica, che fornisce indicazioni cronologiche piuttosto precise. La fase F si colloca fra 510 e 495 a.C. e la fase C all'incirca fra 475 e 450 a.C. (DE MARINIS 2016; DE MARINIS, CASINI, RAPI 2017; GIUDICE 2018; DE MARINIS *cds*). I due edifici di fase F (casa F I e F II), in particolare, hanno fornito il maggior numero di informazioni, grazie alle loro straordinarie condizioni di conservazione: i resti delle strutture sono stati infatti sigillati da un riporto d'argilla e preservati fino ad oggi (QUIRINO 2011; CASTELLANO *et alii* 2017).

Tuttavia, non sempre i contesti sono così ben conservati e leggibili. Nella lettura della sequenza stratigrafica vi è innanzitutto un problema dato dai materiali e dalle tecniche di costruzione. Data la lontananza da fonti di approvvigionamento di materiale lapideo, nella bassa pianura si utilizzavano legno, ramaglie, limo e argilla cruda: sostanze che, in seguito al collasso naturale o agli incendi, si sono degradate lasciando nel deposito stratificato delle evidenze di complessa lettura perché le matrici di strati e riempimenti si presentano simili tra una fase e la successiva. Erano impiegate due differenti tecniche edilizie. La tecnica dell'incannucciato, denominata da Vitruvio come *parietes craticii*, attestata nelle fasi più recenti del sito, prevedeva una struttura realizzata con pali portanti, che sorreggevano il tetto - probabilmente in paglia - e che fungevano da armatura per le pareti; queste erano costituite da un intreccio di canne e ramaglie ancorato ai pali, con rivestimento in limo. L'altra tecnica, attestata nelle fasi arcaiche, prevedeva probabilmente alzati formati da pareti costituite da un'intelaiatura lignea alloggiata in travi di fondazione.

Un altro aspetto che concorre alla complessità della lettura del deposito stratificato risiede nel fatto che per un arco di tempo relativamente breve si è continuato ad occupare la stessa area senza soluzione di continuità e a riedificarvi; i livelli d'uso e le strutture risultano spesso rimaneggiati ed obliterati dalle fondazioni delle strutture cronologicamente successive, per non parlare dei danni delle attività agricole di età moderna.

In questa complessa sequenza, anche le strutture da fuoco hanno il valore di importante marker stratigrafico, poiché rappresentano un elemento di discontinuità facilmente identificabile e forniscono un dato affidabile per l'interpretazione della scansione del deposito stratificato (Fig.1).

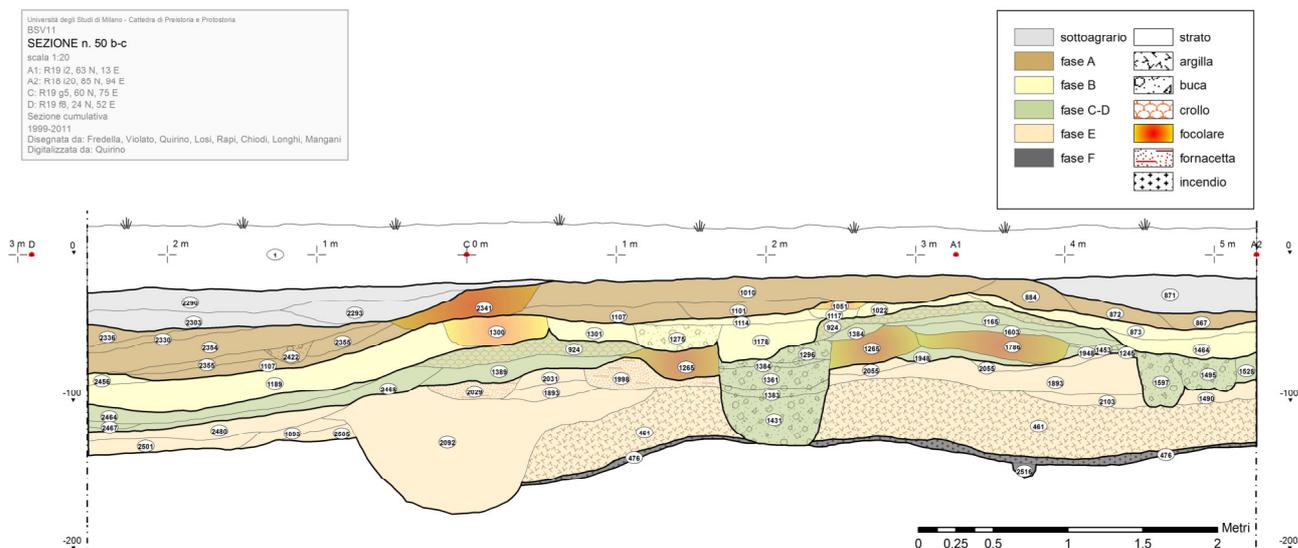


Fig.1. Sezione cumulativa che attraversa lo scavo da nord-ovest a sud-est: si evidenzia la sovrapposizione dei focolari che definiscono le diverse fasi dell'abitato.

Cumulative section crossing the excavation trench from North-West to South-East. To be noted the overlapping hearths defining the site phasing.

I focolari domestici, in particolare, hanno piani in limo e argilla molto compatti che sono di norma ben conservati e facilmente individuabili. Nel corso degli scavi hanno fornito indicazioni utili per riconoscere la presenza di orizzonti insediativi anche quando non fossero più conservati i relativi piani d'uso (Fig.2).



Fig.2. Focolare di fase B (ES 10078) sovrapposto a focolare di fase C (ES 10070) nel settore R18.
Phase B hearth (ES 10078) superimposed on a phase C hearth (ES 10070) in R18 sector.

Sono focolari, ad esempio, gli unici elementi strutturali positivi riconoscibili per le fasi superficiali, fortemente decapate dalle arature, tant'è che, nella sequenza del settore S17, le fasi più recenti dell'insediamento (fasi A e B) sono state accertate proprio grazie alla sovrapposizione di tre focolari, il più antico dei quali attribuito alla fase C (DE MARINIS 1991, p. 240). Un ulteriore esempio è fornito dalle evidenze messe in luce nel corso delle più recenti campagne di scavo, che hanno interessato i settori R-S 17-18, dove è stata indagata la cosiddetta "Casa dei Velna", attribuibile alla fase C (RAPI cds). La struttura si componeva di tre ambienti allineati con pavimento in limo battuto. Il vano centrale era caratterizzato da un grande focolare (US 2980-ES 3010, Fig.3). La preparazione pavimentale di

questo ambiente, a matrice limosa e sabbiosa, era stesa al di sopra di un pavimento precedente indistinguibile per componenti. Decisiva per il riconoscimento di questa fase più antica è stata quindi la presenza di un piccolo focolare di forma quadrangolare (ES 3123), posto a ridosso del lato est dell'ambiente, sulla cui superficie è stato ritrovato ancora *in situ* uno spiedo di ferro (Fig.4).

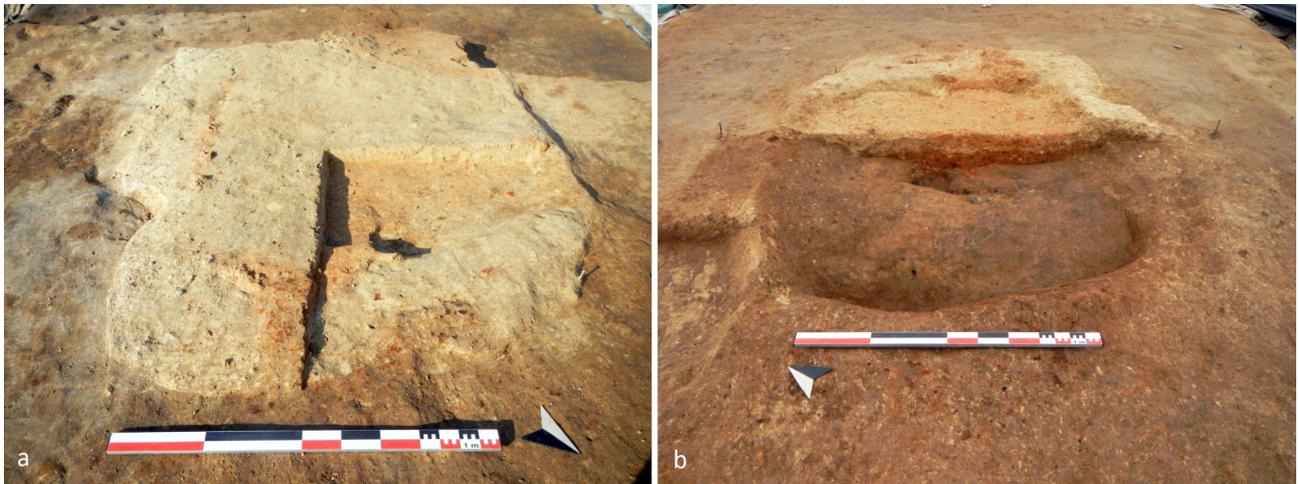


Fig.3. Focolare non strutturato dell'ambiente centrale della "Casa dei Velna", fase C (ES 2980): a. riempimento in corso di scavo; b. sezione stratigrafica del riempimento.
Unstratified hearth in the central room of "House of Velna", phase C (ES 2980): a. The filling during excavation; b. stratigraphic section of the filling.



Fig.4. Focolare ES 3123 con manufatto in ferro, forse uno spiedo, ancora *in situ*.
Hearth ES 3123 with an iron artefact, perhaps a spit, still in situ.

Anche per quanto riguarda le fasi arcaiche, nel settore R18, gli orizzonti H ed E sono stati riconosciuti proprio in base alla presenza di strutture da combustione all'aperto per lavorazioni artigianali, poiché l'area indagata non restituisce strutture abitative riferibili agli stessi orizzonti. Inoltre, grazie alla correlazione tra strutture simili che si intersecano e

si tagliano reciprocamente, si è potuto dare una lettura articolata di questi contesti riconoscendone i vari episodi di utilizzo (DE MARINIS *et alii* 1995).

VERSO UN CATALOGO DELLE STRUTTURE DA FUOCO DEL FORCELLO

Nel corso delle numerose campagne di scavo condotte al Forcello è stato messo in luce un numero significativo di strutture di combustione, che in questa sede vengono per la prima volta presentate nel loro complesso. L'analisi esaustiva che ne deriva è frutto di un ampio lavoro di revisione dei dati raccolti, che ha preso il via dalla digitalizzazione di tutta la documentazione cartacea, grafica e fotografica prodotta principalmente negli anni Ottanta e Novanta e nei primi anni Duemila. Ciò ha permesso la creazione di un database contenente le informazioni relative a tutte le strutture da fuoco indagate nell'abitato.

All'interno del database per ogni struttura, numerata progressivamente, sono state riportate la tipologia (focolare - con o senza vespaio -, forno a fossa, fornace), le informazioni relative ai dati di scavo (anno di campagna, numeri di unità stratigrafica/elemento strutturale, planimetrie e sezioni di riferimento, campioni prelevati), la forma e le dimensioni. Ogni struttura è collocata nello spazio in relazione alla griglia di quadrettatura dello scavo; se ne specifica inoltre la posizione, dato fondamentale ai fini dell'interpretazione funzionale, che può essere interna o esterna a un edificio e, nel primo caso, al centro, in un angolo o lungo il lato di un ambiente. Sono state inserite infine una breve descrizione ed eventuali indicazioni in merito ai reperti datanti e ad altre strutture connesse.

La revisione della documentazione ha permesso di appurare che, allo stato attuale delle ricerche, il numero di strutture da fuoco scavate ammonta a 110, così ripartite: 48 focolari, 58 forni a fossa, 1 probabile fornace per la cottura della ceramica e 3 strutture non univocamente classificabili.

FOCOLARI

Al Forcello sono stati finora riconosciuti 48 focolari - intesi come strutture di combustione a fuoco aperto (LEONINI *et alii* 2015, p. 1) -, che presentano caratteristiche molto varie per forma, struttura, composizione, posizione e funzione.

Ricavati generalmente con un taglio di forma più o meno circolare o rettangolare, i focolari rinvenuti hanno un asse maggiore di dimensioni molto varie, comprese tra 40 e 220 cm, per quanto la maggior parte di essi si attestano tra 100 e 150 cm. Il riempimento poteva essere unico, a matrice principalmente argillosa o limosa di colore giallo (rubefatto poi dall'azione del calore), oppure stratificato, composto da diversi livelli di argilla, limo, sabbia, cenere o carboni, in percentuali variabili. Per quanto riguarda la tecnica di realizzazione si può distinguere tra focolari non strutturati, ovvero caratterizzati da un semplice piano scottato di spessore più o meno importante, e focolari strutturati, che presentano invece una conformazione più complessa, con un vespaio composto da ghiaia, da ghiaia e ceramica oppure da soli frammenti ceramici, caso quest'ultimo più comune.

Oltre a queste caratteristiche, alcuni focolari possono presentare altri tratti peculiari: ad esempio la ricorrenza di un doppio vespaio, probabilmente da ricondurre a un rifacimento successivo della stessa struttura; sistemi per il contenimento delle braci, quali cordoli di argilla o limo, oppure sottili canaline perimetrali; l'associazione con livelli formati dai residui dell'attività di pulizia degli stessi, che si trovano nelle immediate vicinanze, oppure con strutture di altro tipo come forni a fossa o buche di palo. La posizione dei focolari nel quadro complessivo dell'insediamento e all'interno delle singole unità abitative (Fig.5), unitamente alle loro caratteristiche intrinseche, risulta utile per suggerirne una possibile funzione.

Al Forcello sono presenti infatti focolari sia al chiuso che all'aperto. Questi ultimi sono generalmente mal conservati, poco strutturati e di dimensioni ridotte, ricavati su piani di calpestio all'esterno delle abitazioni o pertinenti a fasi di attività artigianali del sito. Forniscono invece spunti di analisi e di interpretazione più interessanti i focolari realizzati in ambienti chiusi, all'interno delle case. Essi possono trovarsi innanzitutto al centro di un ambiente, posizione che suggerisce una funzione di riscaldamento: permette a un numero maggiore di persone di radunarsi intorno al fuoco e consente una diffusione del calore uniforme in tutta la stanza. Le strutture pensate per cuocere alimenti, invece, si trovano addossate a una parete⁶ o in posizione d'angolo, come confermato da tre diversi contesti: il focolare ES 10374, collocato lungo la parete lunga meridionale dell'ambiente 4 della casa F I di fase F e rinvenuto in associazione ai resti di un piccolo forno da cucina; il già citato focolare ES 3123, che presentava ancora *in situ*, appoggiato sul piano d'uso, uno spiedo di ferro; il focolare ES 1790, collocato in un angolo dell'ambiente est della casa di fase C nel settore R19 e rinvenuto con vasi da cottura ancora in posto, frammentati, anneriti e schiacciati dal crollo dell'abitazione. È questo il primo di una serie di esempi che si vogliono presentare in questa sede, per analizzare più nel dettaglio alcuni dei focolari più interessanti e meglio conservati rinvenuti al Forcello.

⁶ Si può pensare, in questo caso, anche all'associazione con un camino o una cappa, per favorire la fuoriuscita del fumo o comunque una migliore areazione dell'ambiente (PIZZINATO 2014, p. 335).

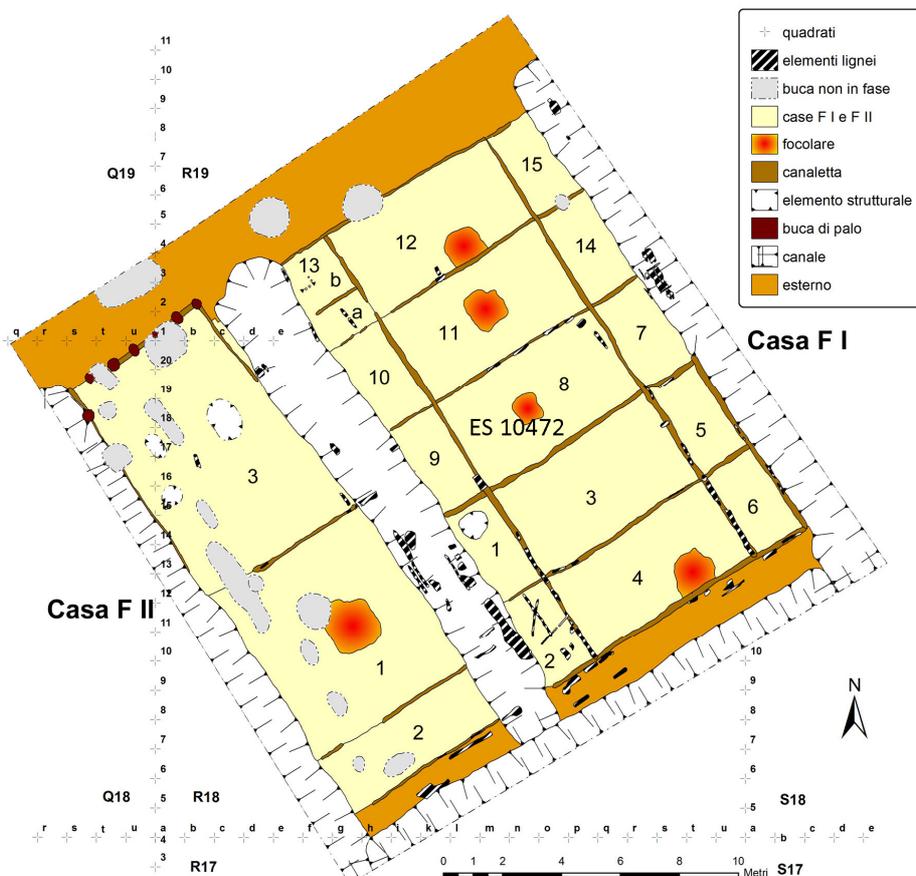
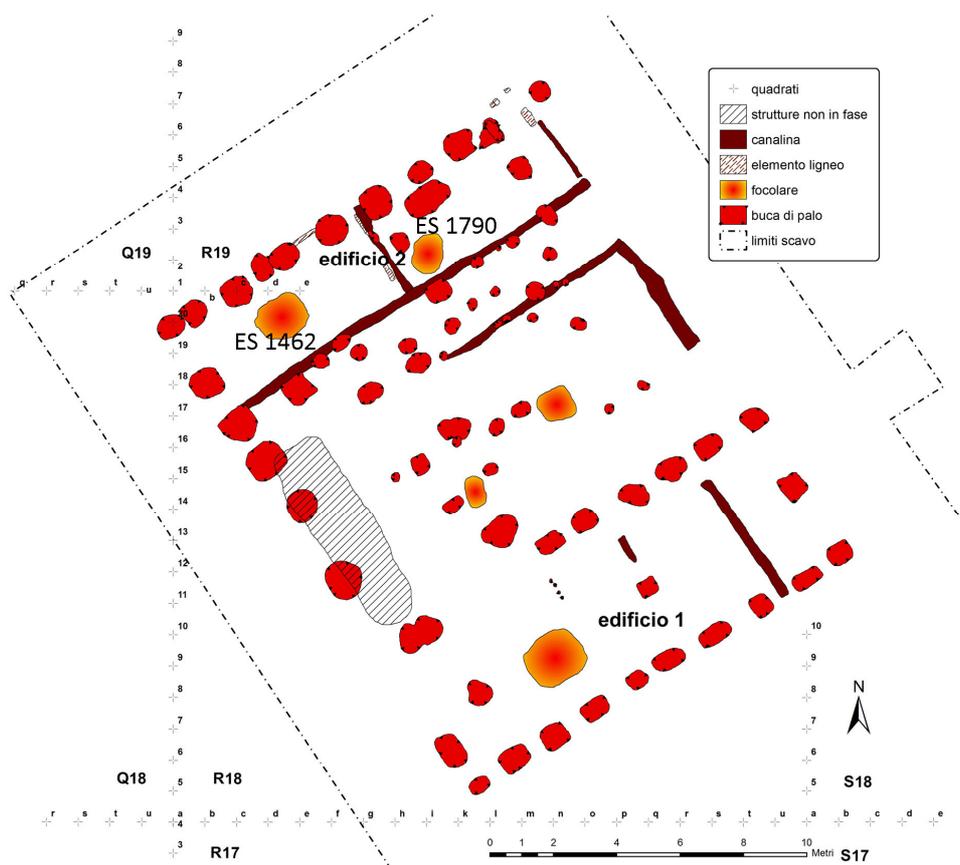


Fig.5. Planimetrie schematiche delle case di fase C (in alto) e di fase F (in basso), con la localizzazione dei focolari all'interno dei diversi ambienti. Viene riportato il numero delle strutture trattate nel presente contributo.
Schematic plans of phase C (top) and phase F (bottom) houses, hearths are located. The pyrotechnological structures discussed in this paper are labelled.

Focolare US 1786-ES 1790: vespai di diversa composizione e... le pentole ancora sul fuoco

Situato, come già anticipato, in posizione d'angolo in uno degli ambienti della casa di fase C nel settore R19, il focolare US 1786-ES 1790 ha forma sub-ellittica, dimensioni di 125x95 cm e uno spessore massimo di 30 cm. La struttura si presenta pluristratificata (Fig.6d) e in essa sono riconoscibili due vespai⁷ con i relativi piani di cottura. L'ultimo piano di utilizzo è composto da due sottili strati sterili di limo grigio giallastro compatto (A, arrossato e con carboni; B, meno carbonioso) che coprono un vespaio di ciottoli, ghiaia e frammenti ceramici immersi in una matrice limo-sabbiosa di colore grigio bruno con piccoli inclusi carboniosi (C, Fig.6b)⁸. Lo spessore di questi primi tre strati è rispettivamente di 6 cm, 6 cm e 7 cm. Il sottostante livello D, sterile, estremamente compatto, di colore giallo e con rari frustoli carboniosi, copre un secondo vespaio di soli frammenti ceramici per lo più ad impasto grossolano, meno esteso del precedente (Fig.6c). La struttura ha subito evidentemente una risistemazione dell'area di fuoco, a scopo manutentivo o per migliorarne l'utilizzo.

Il taglio con cui è stato impostato il focolare, praticato direttamente sul piano pavimentale US 1453, presenta pareti sud, nord ed est pressoché verticali e la parete ovest leggermente digradante. Il fondo risulta piatto con un leggero approfondimento verso sud-est.

Uno dei caratteri di maggior interesse di questa struttura, oltre alla sua risistemazione, è dato dal fatto che il suo piano scottato è stato messo in luce dopo l'asportazione di US 1603, un livello di frammenti ceramici pertinenti a recipienti ricostruibili, interpretati come resti di vasellame in uso e frantumatosi *in situ* al momento del crollo (Fig.6a).

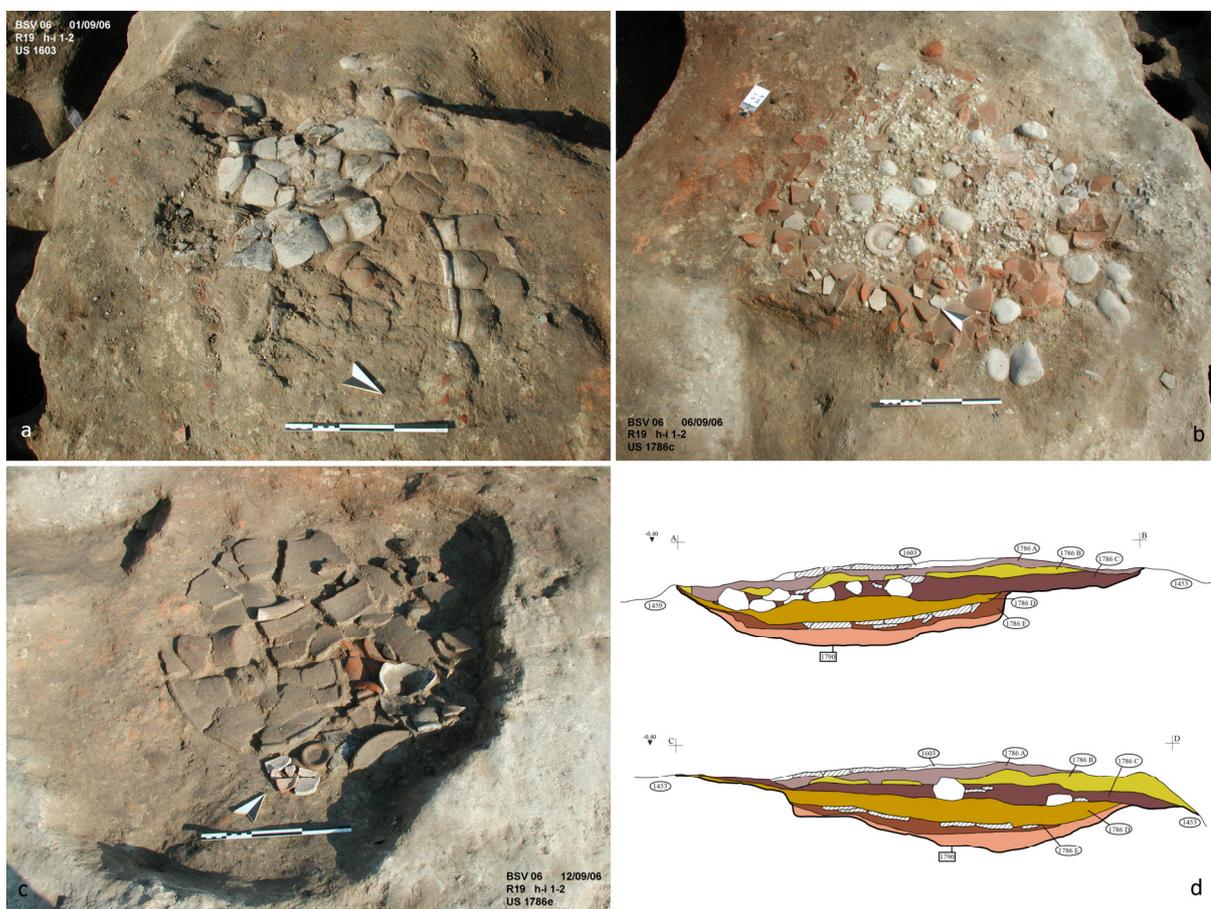


Fig.6. Focolare strutturato in posizione d'angolo nell'ambiente est della casa di fase C nel settore R19 (ES 1790): a. frammenti ceramici pertinenti a forme vascolari ricostruibili, interpretati come resti di vasellame in uso e frantumatosi *in situ* al momento del crollo (US 1603); b. il vespaio più recente, US 1786c; c. il vespaio più antico, US 1786e; d. le sezioni della struttura.

Stratified hearth in the corner of the eastern room of the phase C house, in sector R19 (ES 1790): a. sherds belonging to reconstructable vases, interpreted as remains of crockery in use and crushed in situ at the time of the collapse (US 1603); b. latest preparation level of the hearth, US 1786c; c. oldest preparation level, US 1786e; d. structure sections.

⁷ Per lo studio del materiale proveniente dai vespai, RECALCATI 2008-2009.

⁸ Alcuni dei frammenti di questo vespaio hanno permesso di ricostruire parzialmente (orlo, collo, anse e parte superiore del corpo) un'anfora di tipo Corinzio A.

Tra i recipienti, concentrati nel quadrato R19 i2, sono riconoscibili un vaso troncoconico e almeno due grandi olle d'impasto con orlo ingrossato esovero e doppia solcatura tra gola e spalla, che presentano tracce di combustione. Presenti anche frammenti di ceramica etrusco-padana ad impasto fine, pertinenti al servizio da mensa associato. La struttura si configura quindi come una piastra di cottura, che veniva probabilmente utilizzata collocando il fuoco al centro e con l'ausilio di fornelli o alari (variamente attestati al Forcello).

La collocazione del focolare, all'angolo fra due pareti divisorie, lascia libero gran parte dello spazio all'interno dell'ambiente, che aveva con ogni probabilità funzione di cucina o di luogo in prevalenza dedicato alle attività domestiche.

Focolare US 1462: due vespai, la manutenzione, il contenimento delle braci

Un altro dei focolari dalle caratteristiche più peculiari è quello conservato nell'ambiente ovest della casa R19, ovvero l'edificio settentrionale di una più ampia e articolata unità abitativa che, durante la fase C, comprendeva anche la cosiddetta Casa dei pesi da telaio (QUIRINO 2013)⁹.

Il focolare US 1462 occupava una posizione abbastanza centrale nell'ambiente (Fig.8a), il cui piano pavimentale US 1454 (battuto)-US 1638 (preparazione), era coperto da un esteso crollo di concotti, testimonianza dell'evento che ha messo fine alla vita di questa abitazione. Mentre l'ambiente attiguo ha restituito un gran numero di pesi da telaio e di vasellame da cucina, il fatto che attorno al focolare in oggetto e in tutto l'ambiente in cui era collocato non fossero riconoscibili molti oggetti in uso al momento del crollo porta a supporre che questo fosse uno spazio polivalente di soggiorno o di riposo¹⁰. Ne consegue che la funzione della struttura fosse essenzialmente quella di scaldare.

Il focolare si presenta ancora una volta come una struttura pluristratificata di forma quadrangolare con angoli arrotondati, delle dimensioni di 150x130 cm e con spessore massimo di 23 cm, in cui sono riconoscibili due vespai con i relativi livelli d'accrescimento. Si sottolinea che non è stato identificato un vero e proprio taglio per la preparazione del focolare, il quale sembra invece impostato direttamente sul piano pavimentale (US 1454). Tuttavia si osserva che la struttura sorge in corrispondenza di un'area in cui tutto il deposito subisce una forte subsidenza, dovuta alla presenza negli strati inferiori di un canale pertinente alle fasi più antiche dell'abitato, tanto da produrre un dislivello di circa 40 cm.

La struttura è composta, dall'alto verso il basso (Fig.7), da un primo livello (A) di limo giallo arrossato (yellow, 10YR 7/8) compatto, ovvero il piano sul quale è stato acceso l'ultimo fuoco, steso su uno strato di frammenti ceramici in matrice limosa giallastra (brownish yellow, 10YR 6/6), sempre piuttosto compatto (B; Fig.8c). Il sottostante livello (C), molto compatto e di colore giallo (light reddish brown, 2,5YR 7/4), poggia su un nuovo vespaio di frammenti ceramici distribuiti in modo abbastanza fitto (D; Fig.8d).

Il vespaio B risulta molto meno ricco di frammenti a confronto con il vero e proprio vespaio sottostante, D: si tratta con ogni probabilità di una risistemazione del focolare inizialmente impostato, che stava perdendo di efficienza. Al di sotto del vespaio D si riconosce, esclusivamente nella parte sud, un cordolo (E) a matrice limo-argillosa, estremamente compatto, di colore giallastro (brownish yellow, 10YR 6/6) ma chiaramente distinguibile da C. Al di sotto del vespaio D nella zona centrale e del cordolo E nel lato sud, si riconosce infine un piano arrossato (F; red, 2,5YR 4/8) di matrice sabbiosa e di consistenza sciolta, semisterile, di buona potenza e di colore rosso scuro. Avvicinandosi al pavimento US 1454, il piano F presenta un colore meno acceso, fino a diventare grigiastro: è interpretabile come una prima preparazione in sabbia, sulla quale è stato poi disposto il vespaio. Inevitabilmente il piano a diretto contatto con i cocci del vespaio, ovvero il piano su cui veniva acceso il fuoco, risulta maggiormente scottato e di colore rosso acceso.

A prescindere dalla sua stratificazione molto articolata, che evidenzia il lungo utilizzo della struttura, il focolare US 1462 presenta due interessanti caratteristiche riguardanti la sua configurazione e le modalità di manutenzione. Innanzitutto, una volta messo in luce e ultimata la pulizia superficiale, è stato possibile notare quattro tracce nerastre rettilinee, larghe poco più di 1 cm, che formavano un disegno rettangolare (Fig.8b): si tratta di leggerissime solcature (non è stato possibile nemmeno rilevarne la sezione) con riempimento carbonioso. Dal momento che l'area da queste individuata racchiudeva di fatto la parte più arrossata del focolare, si ipotizza che fossero gli alloggi per piccole assicelle di legno, che avevano la funzione di contenere le braci che occasionalmente fuoriuscivano dal

⁹ Proprio l'ambiente accanto a quello in cui è stato rinvenuto il focolare US 1786-ES 1790.

¹⁰ Una piccola concentrazione di pesi da telaio in corrispondenza del tramezzo che separava i due ambienti potrebbe far pensare, al limite, alla presenza di un telaio addossato alla parete. Non è ancora stata effettuata, tuttavia, una più precisa analisi della distribuzione dei pesi da telaio rinvenuti al di sotto del livello di crollo.

cuore del fuoco, senza entrare in contatto con esso. Un accorgimento per mantenere sostanzialmente più pulito l'ambiente sembrerebbe anche compatibile con la funzione di questo focolare¹¹.

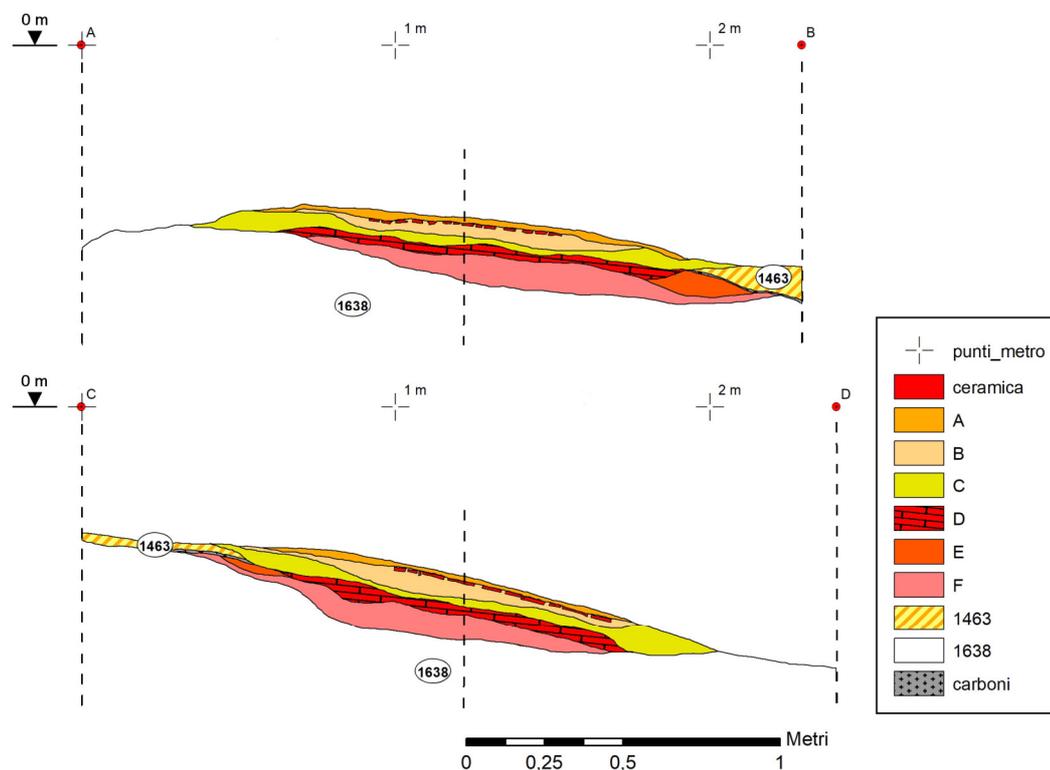


Fig.7. Sezioni stratigrafiche del focolare strutturato dell'ambiente ovest della casa di fase C, nei settori R18-19 (US 1462).
Stratigraphic sections of the stratified hearth in the western room of the phase C house, in sectors R18-19 (US 1462).

La pulizia e la manutenzione della struttura è testimoniata anche da un altro elemento: uno strato a matrice limosa di colore giallo arancio maculato e consistenza compatta, US 1463, rinvenuto accanto al focolare (Fig.8a). Inizialmente interpretato come lacerto di livello pavimentale, durante lo scavo si è notato che risultava coperto dal livello C e a sua volta copriva una lente di cenere e carboni conservata sul cordolo E. Trovandosi intercalato tra due livelli del focolare, US 1463 non è quindi altrimenti interpretabile che come residuo di un episodio di pulizia del focolare stesso, in particolare dei livelli D, E ed F, forse proprio prima di impostare il nuovo vespaio.

Focolari non strutturati

Fra gli esemplari individuati e scavati al Forcello, numerosi sono i focolari non strutturati, ovvero privi di un vespaio di qualsiasi genere. In questi casi è più o meno riconoscibile e più o meno profondo il taglio di fondazione che delimita e contiene la stesura di limo carbonatico giallo o di argilla, la quale funge da "struttura" per isolare il piano di utilizzo dal resto del pavimento (PIZZINATO 2014, pp. 335-336). Questa tipologia di struttura si ritrova in diverse fasi dell'abitato e associata a diversi contesti. Per quanto privi di vespaio, questi focolari mostrano sempre una certa cura nella loro realizzazione - una forma definita e più spesso quadrangolare, un taglio ben identificabile, una superficie curata - e l'associazione ad ambienti domestici.

Non tutti questi focolari sono associati ad ambienti di funzione definita o definibile, ma sono stati comunque rinvenuti, con le medesime caratteristiche, sia in vani cucina sia in vani con altro tipo di destinazione: la loro interpretazione come piastre di cottura (CATTANI, DEBANDI, PEINETTI 2015, pp. 23-26) non appare dunque connessa alle sole caratteristiche morfologiche.

Un primo esempio è fornito da US 2341-ES 2342 (Fig.9a), attribuibile alle fasi più recenti dell'abitato (A-B) ma non precisamente collocabile in relazione a una struttura abitativa. Le fasi recenti, infatti, sono in gran parte obliterate dalle arature e i piani d'uso non sono sempre conservati o riconoscibili in modo chiaro. Situato nel settore R19, è stato impostato con un taglio di forma sub-rettangolare con pareti basse e oblique, con fondo irregolarmente piatto

¹¹ Questo tipo di tracce non costituisce un *unicum*, ma si ritrova anche nel focolare dell'ambiente 1 della casa F II, dove le solcature identificano ancora un'area quadrangolare, e nel focolare contro parete dell'ambiente 4 della casa F I, dove invece seguono l'andamento semicircolare della struttura. Un confronto si trova anche in un focolare del sito veneto di Terranegra di Legnago, attualmente esposto al Museo Archeologico di Legnago (VR).

e leggermente degradante verso nord-ovest. Il riempimento è costituito da una matrice limosa di colore giallastro scuro, la cui parte inferiore si caratterizza per la presenza di due ulteriori livelli a matrice ancora limosa (forse una prima fase d'uso) di consistenza compatta e di colore giallo rossastro (*reddish yellow*, 7,5YR 6/8)¹². La struttura, profonda circa 20 cm, non si conserva per tutta la sua estensione, in quanto parzialmente obliterata da tagli successivi, e intacca a sua volta un focolare più antico, US 1300-ES 2458, simile per struttura e collocato non esattamente in corrispondenza del precedente.

Un altro esempio della stessa tipologia è fornito da ES 10472¹³, il focolare dell'ambiente 8 della casa F I di fase F (Fig.9b). Esso presenta un taglio di forma sub-rettagonolare con gli angoli arrotondati. Il suo riempimento, privo di preparazione di ciottoli o ceramica, è caratterizzato da un impasto di limo carbonatico arrossato in superficie nella parte centrale e con concrezioni nel punto di passaggio tra la zona rossa e quella gialla. Delle dimensioni di circa 100x100 cm, era circondato da un sottile strato di ceneri ancora conservato.

Collocato in posizione centrale all'interno dell'ambiente aveva con ogni probabilità la sola funzione di scaldare.



Fig.8. Focolare strutturato dell'ambiente ovest della casa di fase C nei settori R18-19 (US 1462): a. foto zenitale del focolare US 1462, associato allo strato US 1463, interpretabile come residuo della sua risistemazione; b. focolare US 1462 con evidenziate le tracce nere rettilinee interpretate come alloggiamento di un sistema di contenimento delle braci; c. vespaio più recente, US 1462b, in corso di scavo; d. vespaio più antico, US 1462d, in corso di scavo.

Stratified hearth in the western room of phase C house in sectors R18-19 (US 1462): a. zenithal photograph of hearth US 1462, in association with layer US 1463, which can be interpreted as a residue of its rearrangement; b. hearth US 1462 with highlighted rectilinear black trace, interpreted as remains of a barrier to contain embers; c. latest preparation level, US 1462b, during excavation; d. the earlier preparation level, US 1462d, during excavation.

¹² La presenza di una preparazione in sabbia rossastra è un elemento ricorrente in questa tipologia di focolari.

¹³ In questo caso è stato attribuito un unico numero di elemento strutturale per taglio e riempimento.



Fig.9. Focolari non strutturati: a. focolare pertinente alle fasi più recenti dell'abitato (US 2341) in corso di scavo; b. sezione stratigrafica del focolare dell'ambiente 8 della casa F I di fase F (ES 10472).

Unstratified hearths: a. hearth belonging to one of the latest phases of the settlement (US 2341), during excavation; b. stratigraphic section of hearth in house F I, room 8, phase F (ES 10472).

Focolare ES 10451: il fuoco per le attività metallurgiche

Alcuni focolari sono stati rinvenuti anche al di fuori di unità abitative, in ambienti aperti e in particolari fasi di vita dell'abitato, in cui l'area indagata in corrispondenza dei settori R18 ed R19 era interessata da attività artigianali (fase H e fase E). Sostanzialmente non si presentano molto diversi da quelli che si ritrovano nelle abitazioni e sono destinati ad uso domestico, ma mostrano una minor cura nella loro realizzazione dal punto di vista strutturale: taglio di preparazione meno regolare e posizionamento del vespaio meno ordinato. In genere erano alloggiati in conche poco profonde e sempre associati a forni a fossa. I focolari pertinenti alla fase E hanno poi dimensioni maggiori di quelli di fase H (CASINI, LONGHI, RAPI 2007, pp. 79-80).

È questo il caso del focolare ES 10451 (Fig.10), rinvenuto su uno dei piani d'uso della fase E, nel settore R18, in probabile associazione con il forno a fossa ES 10353. Esso presentava una copertura di sabbia scottata rossa e gialla e, lungo un margine, una traccia di resti di carboni dello spessore di circa 5-6 cm. Il suo vespaio era costituito da diversi livelli di frammenti ceramici anche di grossa pezzatura, fra i quali si distingueva un frammento di mortaio. Lo spazio occupato dal vespaio, tuttavia, non coincideva in modo preciso con quello occupato dal riempimento: era situato in corrispondenza di due conche scavate nel livello di argilla US 461, che sigillava la fase F, ed era immerso in un riempimento di matrice di color rosso intenso. Il taglio aveva forma sub-rettangolare, con una dimensione di 155x119 cm e una profondità di 29 cm.



Fig.10. Focolare non strutturato nel settore R18, fase E (ES 10451), rinvenuto in associazione con alcuni forni a fossa.
Unstratified hearth in sector R18, phase E (ES 10451), found in association with some pit furnaces.

FORNI A FOSSA PER LA LAVORAZIONE DEL BRONZO

Delle 110 strutture da fuoco individuate al Forcello 58 sono forni a fossa, ovvero fosse per combustione, caratterizzate da riempimenti prevalentemente carboniosi e interpretabili come fornaci orizzontali con funzione non domestica ma produttiva.

La quasi totalità di questo tipo di strutture - associate a scorie di fusione, frammenti di ugelli e strumenti di lavorazione, quali lesine e punteruoli (DE MARINIS *et alii* 1995, p. 537; CASINI, LONGHI, RAPI 2007, p. 73, figg. 33 e 34) - è stata rinvenuta solo nelle fasi H ed E (Figg.11-12)¹⁴, che pertanto sono state interpretate come momenti in cui questo specifico settore insediativo è stato destinato all'attività artigianale¹⁵. Sebbene questa scansione in fasi principali identifichi due circoscritti momenti cronologici caratterizzati da attività produttiva, è necessario però specificare che le strutture di produzione rinvenute non appartenevano tutte al medesimo livello d'uso e non erano perciò utilizzate contemporaneamente. Al contrario, sono stati riconosciuti differenti piani d'uso (piani scottati, stesure di limo, battuti pavimentali), che individuavano almeno tre diverse sottofasi, con strutture che, per il loro carattere fondamentalmente temporaneo dovuto alla progressiva perdita di efficacia, venivano realizzate in serie, isoorientate e poste una accanto all'altra, oppure, in alcuni casi, in posizione sovrapposta, a obliterare le precedenti. I piani su cui sono stati tagliati i forni a fossa non hanno restituito tracce di strutture in alzato, se non file di pali o canaline di lunghezza limitata, che fanno presupporre piuttosto la presenza di suddivisioni tra diverse aree di lavoro o paratie di protezione dalle attività pirotecniche (CASINI, LONGHI, RAPI 2007, p. 75)¹⁶. Si ipotizza quindi che i forni fossero posti all'aperto o al massimo sotto tettoie, ma non in vani chiusi o in edifici dalla duplice funzione di abitazione e di officina.

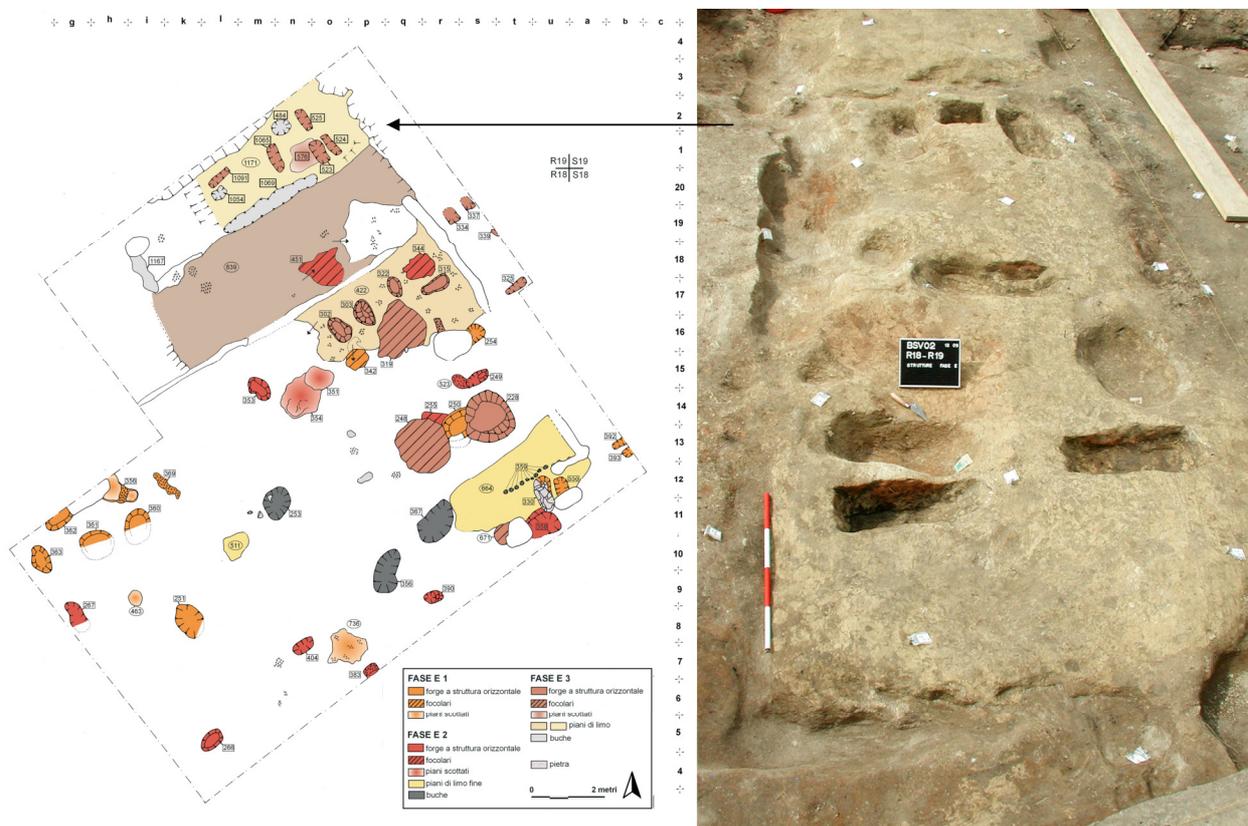


Fig.11. Planimetria dell'area a destinazione artigianale di fase E e dettaglio di uno dei piani d'uso.
Plan of the phase E craftwork area, with detail of one of the occupation surfaces.

¹⁴ Per le fasi con aree artigianali nel loro complesso si veda: DE MARINIS 1991, p. 241; DE MARINIS *et alii* 1995, pp. 537-538, fig. 18; LONGHI, MANGANI 2004; CASINI, LONGHI, RAPI 2007.

¹⁵ Con il termine generico di "area di attività artigianale" si intende "uno spazio tridimensionale entro cui, sulla base di identificazioni di tipo archeologico, si presuppone possano aver avuto luogo attività connesse all'esecuzione di attività industriali, alla manutenzione di spazi e impianti e alla successiva rimozione dei residui industriali" (VIDALE 1992, p. 76).

¹⁶ Scarsa, se rapportata al numero di strutture da fuoco, è in ogni caso la presenza di scorie e di altri resti di fusione, poiché con ogni probabilità l'area è stata ripulita prima di venire destinata a scopi residenziali.

Ciò che sembra emergere è un tipo di produzione non a carattere domestico ma, per così dire, visto l'alto numero di strutture e i resti ad esse associati, una sorta di officina o di agglomerato di impianti artigianali, che occupava lo spazio urbano corrispondente a quello di un'unità abitativa. Non è possibile invece affermare, allo stato attuale delle ricerche (limitate a due soli blocchi di abitazioni), se queste officine fossero le uniche al servizio dell'intero abitato o un gruppo fra tanti, dislocati in diversi punti dell'insediamento, come a Marzabotto (PAIRAULT MASSA, VALLET 1978; LOCATELLI 1997; POZZI 2010, p. 256).

Per quanto durante gli scavi, in diverse occasioni e su quasi tutti i contesti, siano stati prelevati numerosi campioni di sedimento, sia da riempimenti carboniosi che da piani d'uso, da destinare ad analisi chimiche o microstratigrafiche, non è stato ancora avviato uno studio sistematico in questo senso. Quello che si propone, dunque, è l'esito delle sole osservazioni autoptiche, che ci hanno consentito di individuare a livello preliminare diverse tipologie di forni a fossa, nella speranza che ulteriori approfondimenti portino ad associare le tipologie riconosciute con particolari tecnologie o lavorazioni.

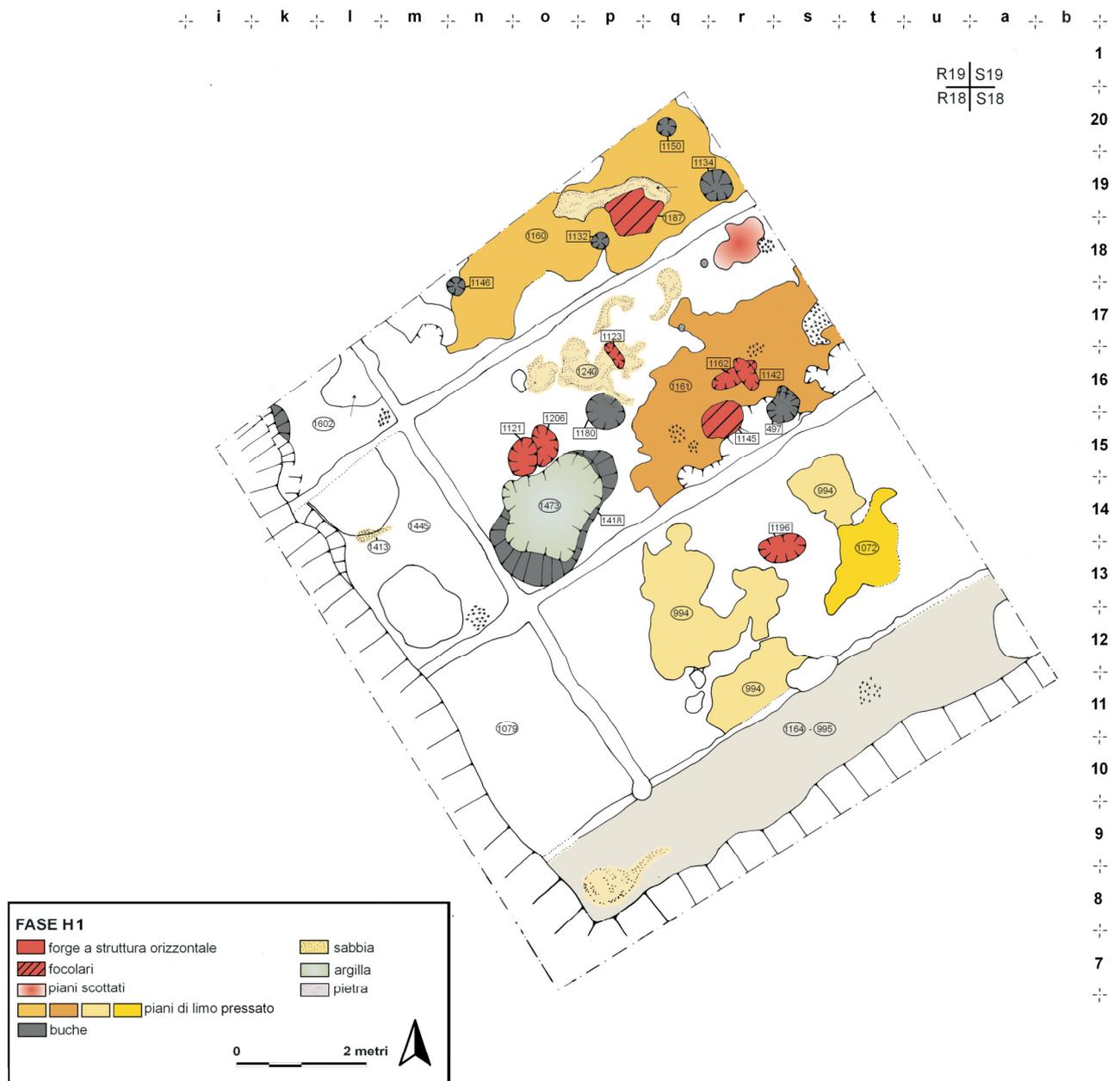


Fig.12. Planimetria dell'area a destinazione artigianale di fase H 1.
Phase H 1, plan of the craftwork area.

I forni a fossa rinvenuti al Forcello presentano innanzitutto diverse morfologie: quadrangolare, ellittica o circolare. La forma quadrangolare è la più diffusa, documentata in 30 casi, che possono presentare però diverse classi

dimensionali: con asse minore di lunghezza compresa tra 18 e 126 cm, asse maggiore di lunghezza compresa tra 30 e 148 cm e profondità (conservata) compresa tra 4 e 29 cm. I forni con fossa ellittica sono 13 e hanno in genere dimensioni leggermente più ridotte: l'asse minore varia da 28 a 70 cm, quello maggiore tra 42 e 82 cm, mentre la profondità risulta invece più compatibile con i precedenti (8-26 cm).

I forni di forma ovale o circolare, infine, sono 12, tutti riferibili alla fase H. Anche in questo caso le misure possono essere molto variabili: asse minore compreso tra 24 e 89 cm, asse maggiore tra 40 e 110 cm e profondità che rimane sempre più o meno la medesima (12-30 cm). Di 3 forni non stato è possibile ricostruire una forma, a causa del loro stato di conservazione e delle sovrapposizioni con altre strutture che li hanno parzialmente obliterati.

Il riempimento delle fosse può essere unico, come accade nella maggioranza dei forni (38) o presentare una stratificazione più articolata (18); solo 2 non sono meglio determinabili in quanto in pessimo stato di conservazione. Solitamente le fosse sono riempite da livelli di cenere e carboni, in matrice per lo più limo-sabbiosa, e nella maggior parte dei casi le pareti sono ricoperte da una camicia di argilla indurita o di limo carbonatico, che si ritrova poi, a volte, anche mista al riempimento stesso. Più di rado all'interno della matrice si sono rinvenuti materiali - ossa animali, scorie o frammenti ceramici -, evidentemente parti di riporti di terreno utilizzati per riempire le fosse dei forni ormai defunzionalizzati.

Sulla base delle informazioni raccolte riguardo a morfologia, dimensione e articolazione delle strutture, si sono dunque individuate, a livello preliminare, tre tipologie differenti: i forni a pozzetto semplice (di varie forme), i forni a fossa rettangolare di grandi dimensioni, i forni a pozzetto strutturato.

Il primo tipo¹⁷ è il più diffuso nell'abitato ed è rappresentato da 53 esemplari. Si tratta di semplici fosse scavate senza nessun tipo di struttura annessa: le pareti della buca possono essere diritte o leggermente inclinate, mentre il fondo è concavo o piano. Le misure variano da un minimo di ca. 40x20 cm fino a un massimo di ca. 120x60 cm, mentre la profondità della fossa può variare da 10 a 30 cm.

Del tipo di forno a fossa rettangolare di grandi dimensioni¹⁸ sono stati rinvenuti solo 3 esemplari, anche in questo caso non sono state ritrovate strutture annesse. Hanno dimensioni maggiori rispetto alle altre fosse: una lunghezza che varia da 100 a 120 cm e un ridotto rapporto tra lunghezza e larghezza. In R18 un forno di questo tipo (ES 1391) conservava ancora ben visibile, lungo un lato, un foro interpretabile come l'alloggio per l'ugello del mantice.

I forni con pozzetto strutturato¹⁹, infine, presentano caratteri peculiari quali la realizzazione di un piano compatto in argilla che poteva fungere da isolamento della fossa di combustione oppure la presenza di resti strutturali di originarie parti in alzato come pareti, piccole cupole o semplici paratie. Se ne sono individuati con certezza 2 esemplari, presentati in questa sede, e probabilmente un terzo, che attende tuttavia di essere ancora scavato.

Forni a fossa a struttura semplice, con pianta ovale o sub-rettangolare

Le strutture pirotecniche rinvenute con più frequenza al Forcello sono senza dubbio semplici buche scavate nel terreno, di forma ovale o rettangolare allungata con i bordi arrotondati e, in alcuni casi, con pareti foderate d'argilla, conservatasi in seguito alla cottura prodotta dalle alte temperature raggiunte. Il loro riempimento - unico o pluristratificato - è generalmente carbonioso e di consistenza più sciolta sul fondo della fossa, più limoso e friabile verso la superficie. L'esito differente del riempimento si ritiene non sia sempre correlato al loro utilizzo, ma anche ai processi deposizionali successivi all'abbandono²⁰, o alle operazioni di rimessa in pristino: la fossa, infatti, doveva essere ripulita del materiale residuo dopo l'uso, per preparare nuovamente l'ambiente di fusione e recuperare il materiale riutilizzabile (ARMIGLIATO 2017, p. 66; CAVAZZUTI *et alii* 2018, p. 500).

Si descrivono in questa sede solo due esemplari dei moltissimi riconosciuti, ma che rappresentano bene tutta questa classe: i forni a fossa ES 10302 ed ES 10303, rinvenuti affiancati, con il medesimo orientamento e associati al focolare ES 10319 (DE MARINIS *et alii* 1995, p. 537).

Il primo, ES 10302 (Fig.13a), ha dimensioni di 48 cm di larghezza, 82 cm di lunghezza e 21 cm di profondità, forma ellittica in pianta, con pareti nettamente scottate, sulle quali si riconosce ancora la camicia di rivestimento in argilla. La struttura è caratterizzata dalla presenza di tre riempimenti: il primo (US 574) è costituito da una matrice limo-sabbiosa, con rari frammenti di concotto e frustoli di carbone (rinvenuti anche un blocchetto di bronzo e un *aes rude*); il secondo (US 579) presenta una matrice sabbiosa quasi sterile; il più profondo (US 581) è caratterizzato infine

¹⁷ Si veda il paragrafo 3.1.

¹⁸ Si veda il paragrafo 3.2.

¹⁹ Si vedano i paragrafi 3.3 e 3.4.

²⁰ Molto interessanti, per quanto riguarda l'interpretazione delle variazioni prodotte dalle attività fusorie nel colore e nella consistenza delle pareti del taglio delle strutture da fuoco e per quanto riguarda l'analisi dei processi di formazione dei riempimenti successivi al loro utilizzo, sono i dati forniti dall'archeologia sperimentale: BINGGELI *et alii* 1997; D'ORONZO *et alii* 2011; ARMIGLIATO 2017; CAVAZZUTI *et alii* 2018.

da una matrice limo-sabbiosa molto ricca di carboni e con rare ossa combuste. Superficialmente decapate dallo scasso di un moderno vigneto, le pareti conservatesi presentano un primo tratto verticale, quindi un tratto inclinato, per terminare su un fondo piatto con leggero rialzo centrale. La parete nord-est è più nettamente scottata, probabilmente perché in quel punto si trovava l'ugello del mantice che alimentava il fuoco.

Il secondo forno a fossa, ES 10303 (Fig.13b), costituisce quasi una copia del primo, dal quale dista solo 28 cm. Ancora di forma ellittica, ha dimensioni di 58 cm di larghezza, 70 cm di lunghezza e 24 cm di profondità e due riempimenti riconoscibili: US 575, a matrice limo-sabbiosa con presenza di frammenti di carboni e piccoli inclusi di concotto; US 584, a matrice ancora limo-sabbiosa ma ricchissima di carbone. Le pareti, scottate lungo tutto il bordo della struttura, convergono verso il centro del fondo, concavo. È nuovamente la parete nord-est ad apparire più scottata, soprattutto al contatto con il piano d'uso, a testimoniare che la posizione e le azioni dell'artigiano erano molto probabilmente le medesime applicate durante il lavoro anche alla struttura accanto.

Il piano d'uso di questi forni era caratterizzato anche dalla presenza di altre strutture (EES 10360, 10361, 10362, 10363, 1054, 1056, 1167, 1176) molto simili per morfologia a quelle appena descritte, ma prive di evidenti tracce di combustione o della incamiciatura d'argilla. Queste potrebbero essere interpretate come forni non utilizzati o piccole fosse destinate a un'altra funzione, oppure, come già ipotizzato all'inizio di questo paragrafo, come strutture già utilizzate e predisposte per una nuova attività.

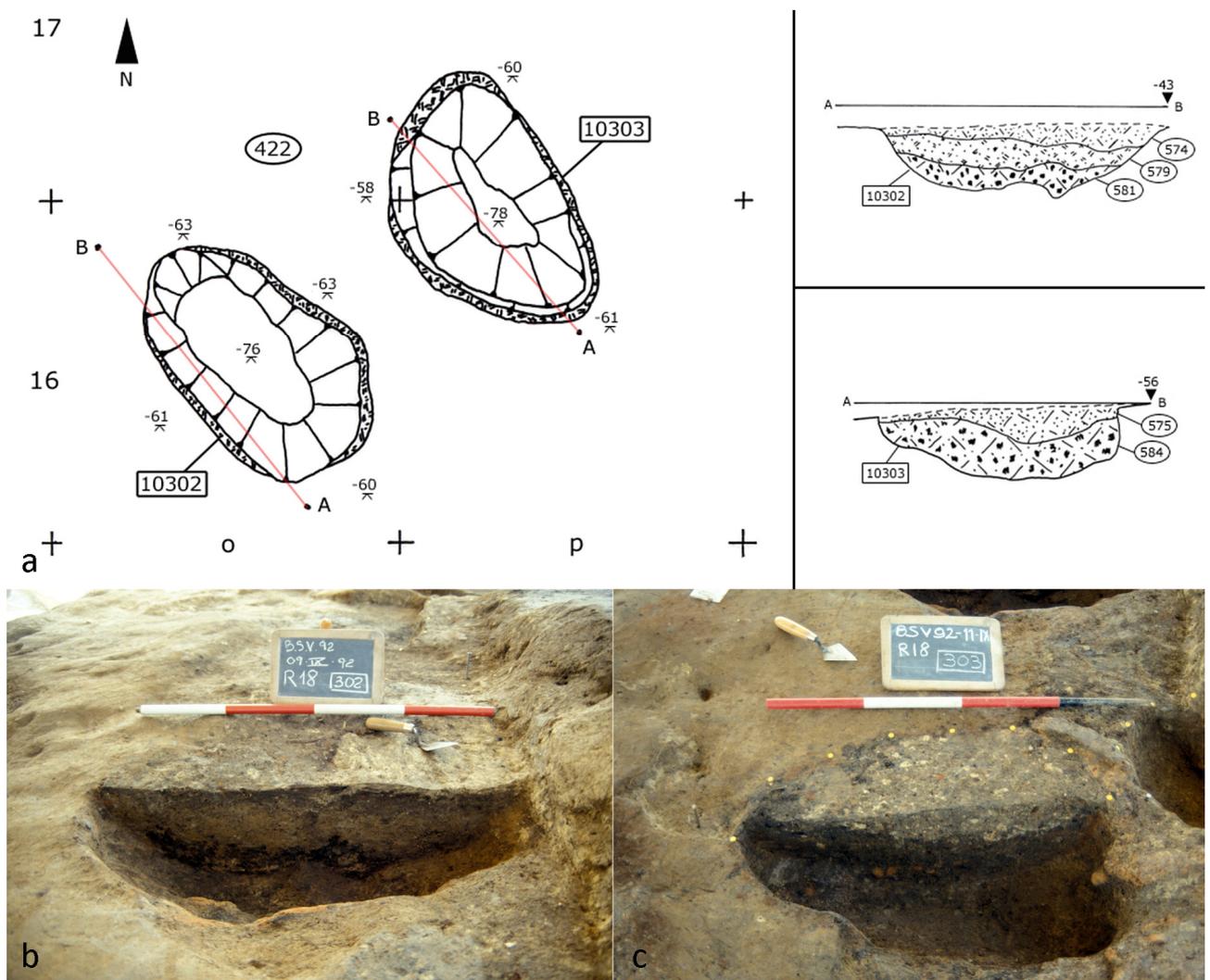


Fig.13. Forni a fossa a struttura semplice di fase E (ES 10302, ES 10303): a. planimetria e sezioni stratigrafiche; b. ES 10302 in corso di scavo; c. ES 10303 in corso di scavo.
Phase E simple pit furnaces (ES 10302, ES 10303): a. plans and stratigraphic sections; b. ES 10302 during excavation; c. ES 10303 during excavation.

Forno a fossa US 1410-ES 1391: il foro per l'alloggio del mantice

Caratteristico della fase H, e rappresentato da almeno tre esemplari, è il tipo di forno a fossa a pianta rettangolare di grandi dimensioni. Ne descriviamo qui uno in particolare (US 1410-ES 1391; Fig.14), collocato nel settore R18, quadrato t13, molto ben conservato.

Il suo taglio presenta una forma quadrangolare, dimensioni di 100 cm di lunghezza, 60 cm di larghezza e 24 cm di profondità, e conserva una camicia argillosa arrossata e indurita dal fuoco, pressoché integra e ben riconoscibile. Al suo interno sono stati riconosciuti due differenti riempimenti, più o meno assimilabili a quelli delle altre strutture descritte. Il primo, US 1299a, era costituito da lenti di limo carbonatico giallo immerse in matrice limo-sabbiosa, che conteneva rarissimi frammenti ceramici; il secondo, US 1410, si presentava invece decisamente carbonioso, con uno spessore uniforme su tutta l'estensione della fossa, e aveva al suo interno alcuni frammenti centimetrici di carbone con le fibre legnose ancora integre e visibili. Sul fondo della fossa era presente una serie di piccole buche distribuite irregolarmente, di funzione al momento incerta.

Ma ciò che distingueva questa struttura è il fatto che fosse dotata, a metà di uno dei lati lunghi ed esternamente al margine della fossa, di un foro verticale, anch'esso foderato di argilla: con ogni probabilità si trattava dell'alloggiamento dell'ugello del mantice. Nella porzione nord-ovest della fossa e in corrispondenza del foro, tra l'altro, è stato individuato anche un butto di terreno sabbioso di colore marrone rossastro (US 1299b), che aveva probabilmente funzione di sostegno e rinforzo per la buca presente lungo lo stesso lato oppure per il crogiolo. La conformazione del foro fa dunque ipotizzare che, durante l'utilizzo del forno, il flusso d'aria provenisse dall'alto e fosse direzionato verso l'interno del crogiolo direttamente sul carbone, appena sopra alla carica di metallo (come nell'esempio sperimentale descritto in ARMIGLIATO 2017, p. 72).

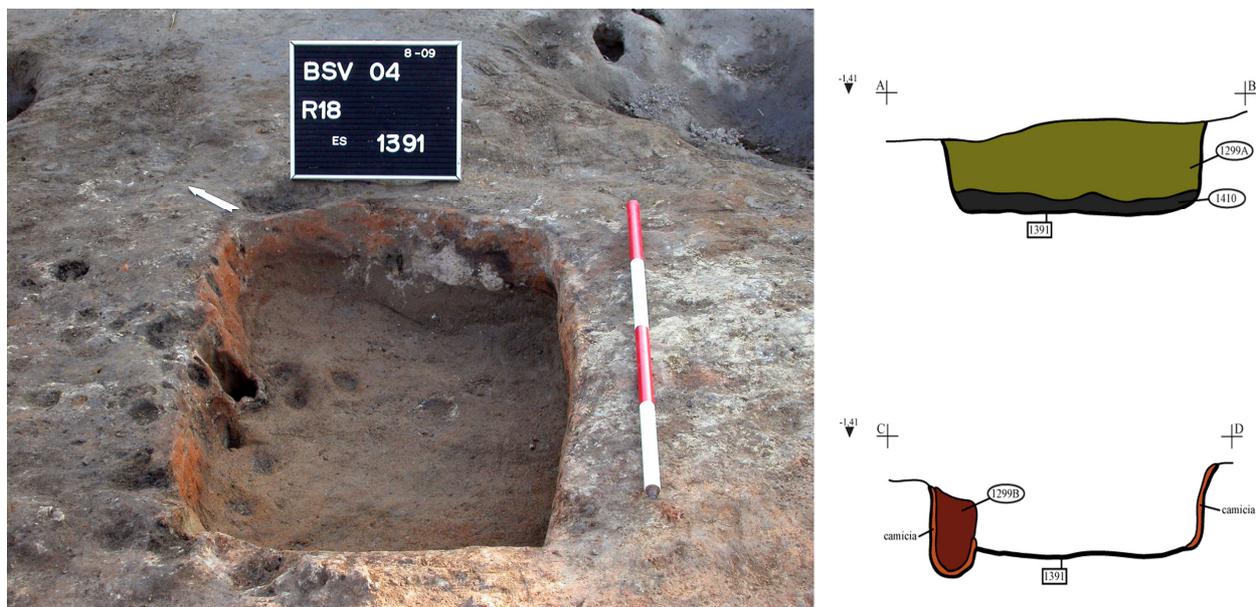


Fig.14. Forno a fossa pertinente alla fase H (ES 1391) con foro per l'alloggiamento dell'ugello del mantice.
Pit furnace belonging to phase H (ES 1391), to be noted the hole for the bellows nozzle.

Seppure l'associazione di questa fossa di combustione con generiche attività metallurgiche sia evidente, purtroppo nessun altro elemento rinvenuto all'interno della struttura o sul piano di lavoro nelle sue immediate vicinanze ha permesso di ricollegare la sua forma e i suoi caratteri distintivi a specifiche lavorazioni artigianali.

Forno a fossa US 2966-ES 2971: un muretto di protezione?

Fra le strutture da fuoco rinvenute nei settori più a sud dell'area di scavo si distingue il forno a fossa US 2966-ES 2971, situato a sud della "Casa dei Velna", di fase C, ma da inquadrarsi probabilmente in una fase precedente (Fig.15).

ES 2971 si presenta come un taglio di forma ovoidale, orientato in senso nord-ovest/sud-est (lunghezza cm 104, larghezza cm 45, profondità cm 22). In corso di scavo sono stati riconosciuti due riempimenti. Il primo, friabile e di colore grigio, proseguiva anche oltre le pareti del forno, coprendo parte dello strato in cui la struttura era realizzata (US 2976); conteneva lenti compatte di cenere compressa, di colore biancastro, specialmente nella zona sud-est. Sul fondo del taglio si trovava invece un secondo riempimento carbonioso, di colore nero.

In corrispondenza del lato sud della struttura è visibile una stesura di argilla cotta dal fuoco, frammentata da numerose crepe. Grazie alla suggestione fornita dalla ricostruzione proposta da Seernels per i forni per la forgia del ferro (SEERNELS 1997, p. 313, fig.7.2), è possibile ipotizzare che si tratti dei resti di un muretto di protezione, destinato a riparare l'artigiano dalle scintille e dal calore del fuoco. Non a caso questa evidenza si trova nel punto in cui la superficie attorno alla fossa è maggiormente rubefatta, segno che qui venivano raggiunte le temperature più alte. Resta da approfondire il significato delle impronte semicircolari che bordano il margine esterno del piano argilloso e della fascia carboniosa, posta a sud di esso, orientata longitudinalmente rispetto al forno. Nel caso in cui si trattasse delle tracce lasciate dal posizionamento dell'ugello del mantice, l'ipotesi di una destinazione di ES 2971 a forno da forgia ne uscirebbe rafforzata. Solo le analisi chimiche del sedimento, in assenza di scorie in corrispondenza della struttura, potranno invece chiarire quale tipo di metallo venisse forgiato.



Fig.15. Forno a fossa pertinente alle fasi più recenti dell'abitato (ES 2971) in corso di scavo. In corrispondenza del lato sud sono visibili i resti crollati di una probabile parete di contenimento delle braci.

Pit furnace belonging to one of the latest phases of the settlement (ES 2971) during excavation. In the south side, the collapsed remains of a probable wall to contain embers are visible.

Forno a fossa US 2004-ES 2005: una struttura articolata

Assai interessante è l'area di lavorazione di fase E collocata nella porzione nord-est dell'*insula* occupata, rispettivamente prima e dopo, dalle case di fase F e dalla casa R19 di fase C²¹. Qui, tagliata in US 2055, strato di scarsa potenza a matrice limo-sabbiosa e di colore grigio bruno con numerosi carboni e lenti di argilla, si trovava una delle strutture di gran lunga più complesse ed articolate: US 2004-ES 2005 (Fig.16). Si tratta di un forno a fossa con un corpo centrale sub-rettangolare allungato e pluristratificato, circondato sui lati lunghi da due spesse pareti di limo-argilloso compatto, di colore grigio (con numerose concrezioni puntiformi biancastre), realizzate probabilmente per migliorare la capacità della struttura di raggiungere alte temperature. Il corpo centrale misura 80x25 cm, mentre l'intera struttura 95x90 cm, per una profondità massima di circa 20 cm. Da notare tuttavia che non è conservata nella sua totalità poiché tagliata, lungo il margine ovest, da ES 1976, un altro forno con fossa semplice di forma allungata e con riempimento carbonioso.

Più nello specifico, il taglio del forno ES 2005 aveva forma sub-rettangolare molto irregolare, con pareti verticali e fondo piatto, ad eccezione di un approfondimento rettilineo nella parte centrale, in corrispondenza del punto della struttura in cui avveniva la combustione. La formazione della stratificazione del riempimento US 2004, suddiviso in

²¹ Si tratta anche della porzione più nord-orientale di tutta l'area di scavo nei settori R18-R19.

diversi livelli distinti con lettere dalla A alla H (Fig.16), può essere con buona probabilità ricostruita nel modo seguente. L'ampio taglio dell'intera struttura, ES 2005, praticato in un sedimento piuttosto friabile, è stato inizialmente riempito da due differenti livelli: H, una stesura di limo argilloso giallo (light yellowish brown, 2.5Y 6/4) cementato, con concrezioni carbonatiche bianche, che foderava il fondo del forno; E, un secondo livello di matrice limo-argillosa compatta di colore grigio (dark grayish brown, 2.5Y 4/2), anch'esso caratterizzato da numerose concrezioni biancastre puntiformi e con chiazze di limo giallo alla testa. Nella porzione ad est del riempimento è stato distinto un ulteriore livello limo-argilloso, F, ma si tratta più probabilmente ancora di E, che ha assunto una colorazione marrone chiaro (olive brown, 2.5Y 4/3) e presenta tracce di scottatura, esito delle attività artigianali.

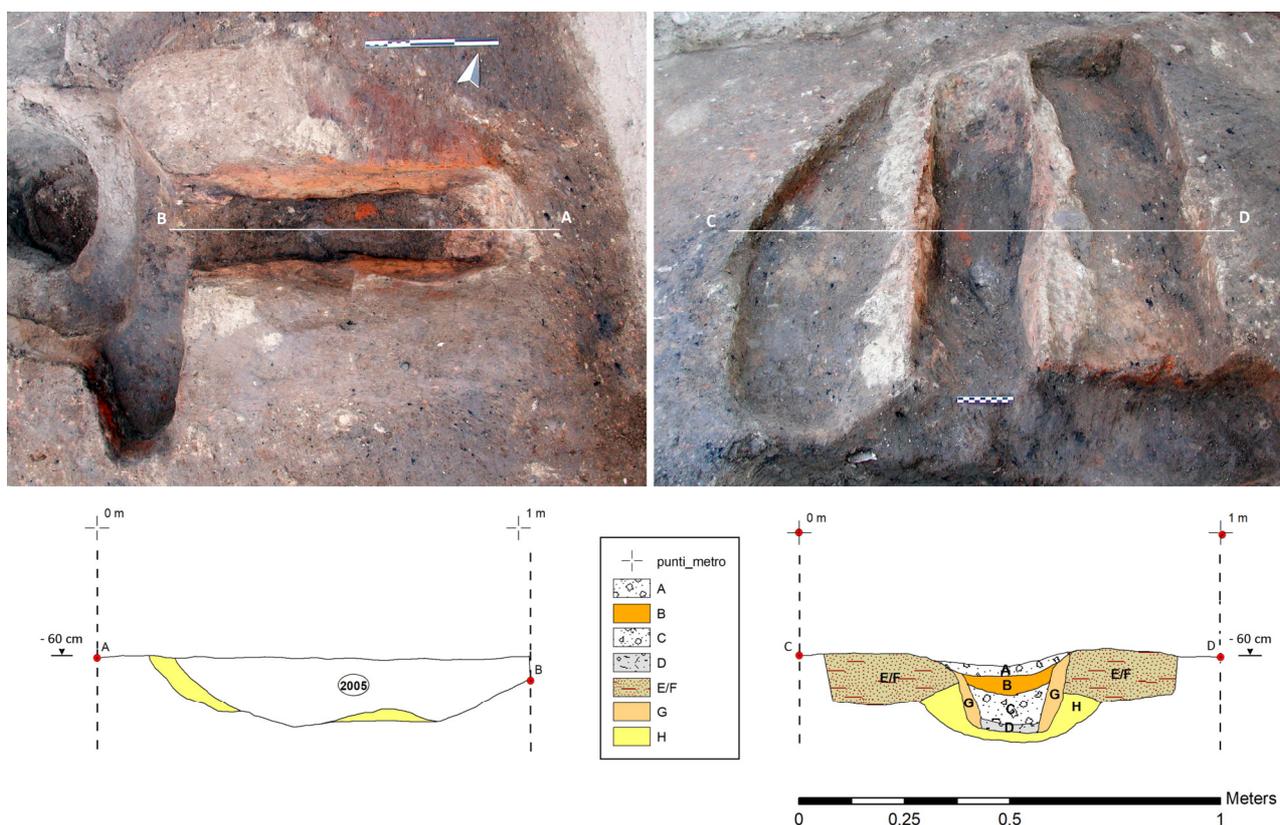


Fig.16. Forno a fossa con struttura complessa dal settore R19 (ES 2005). Due fasi dello scavo e sezioni stratigrafiche.
Complex structure pit furnace in sector R19 (ES 2005). Stratigraphic sections and excavation photos showing two different phases of the structure.

Il livello di preparazione compatto, costituito da H ed E/F, è stato poi tagliato nella parte centrale per creare l'ambiente di fusione e le pareti del nuovo taglio sono state rivestite da un'intonacatura argillosa, di colore bruno internamente ma divenuto arancio esternamente²², dello spessore di circa 2 cm e contenente frustoli di carbone (G).

Gli ultimi strati di riempimento rappresentano i residui dell'attività svolta e la definitiva chiusura del forno a seguito del suo abbandono. Dal più profondo al più superficiale sono stati riconosciuti: D, matrice limo-sabbiosa friabile con molta cenere, frustoli di carbone anche centimetrici, grumi di concotto, una pietra, un frammento di lingotto in bronzo e frammenti di fauna; C, matrice sabbiosa marrone friabile (brown, 10YR 4/3) con frustoli di carbone centimetrici e frammenti ceramici; B, matrice argillo-limoso arancione (strong brown, 7.5YR 5/6) con scarsi frustoli di carboni, compatta, contenente un frammento ceramico e grumi di concotto; A, matrice uguale a C, ma con scarsi frammenti ceramici, frammenti di fauna e frammenti di una fibula in bronzo.

Sono stati prelevati alcuni campioni di terreno dai diversi livelli che componevano il riempimento della struttura, tuttavia non è stato ancora possibile sottoporli ad analisi scientifiche. Per quanto riguarda il tipo di attività che veniva praticata è possibile solo porre l'attenzione sul fatto che doveva trattarsi di una lavorazione del metallo

²² L'arrossamento delle pareti interne delle strutture adoperate per la fusione è confermato anche da esempi sperimentali (D'ORONZO *et alii*, p. 374).

particolare (oggetti più grandi o di forma complessa?), dal momento che richiedeva una struttura molto più articolata dei semplici forni a fossa che caratterizzano il medesimo piano d'uso. In merito invece alle modalità di utilizzo, dalla semplice osservazione autoptica, unita all'analisi stratigrafica, si può invece ipotizzare che l'ugello del mantice fosse collocato sul lato corto nord-orientale, più rubefatto e indurito dall'azione del calore, e che l'artigiano con il crogiolo si sistemasse dalla parte opposta o lungo uno dei lati lunghi.

LE FORNACI PER CERAMICA

Al Forcello non sono ancora state rinvenute strutture chiaramente riferibili a fornaci per la cottura della ceramica, tuttavia non mancano indizi indiretti che ne facciano supporre l'esistenza. Non è pensabile, d'altra parte, che un abitato di queste dimensioni non avesse una produzione propria di vasellame da cucina, da mensa e da stoccaggio, sia essa a livello domestico o a livello "industriale".

L'indizio più significativo è certamente il ritrovamento di alcuni frammenti di piano forato. Uno di essi (Fig.17a), che si contraddistingue perché conserva ancora l'attacco della parete della cupola, proviene dal riempimento di una buca di palo di fase C, US 1916-ES1917. Si tratta di un frammento di circa 20x22,5 cm, con uno spessore del piano e della parete di circa 5 cm, e almeno 4 fori passanti, di cui uno solo completo, del diametro di 4,5 cm; la curvatura esterna della parete fa pensare ad una struttura circolare di circa 1 m di diametro. Lo spessore del piano e della parete e, conseguentemente, il peso che si può ipotizzare per l'intera struttura, fanno propendere per l'interpretazione del frammento come parte di una fornace a struttura verticale. Meno probabile, almeno considerando gli elementi a disposizione, l'associazione a un forno a elementi mobili, o tipo Sévrier²³. La buca in cui è stato rinvenuto, inoltre, analoga alle altre che compongono il perimetro dell'edificio settentrionale della casa di fase C nei settori R18-19, sia per il riempimento composito sia per la forma, intercettava sul fondo una struttura sottostante, US 1970-ES 1971, probabilmente una fossa di scarico dal riempimento molto sciolto, carbonioso e ricchissimo di materiale. È possibile che parte di questo materiale fosse stato intercettato e ributtato nel riempimento della buca e, di conseguenza, non si può escludere che il frammento di piano forato provenisse dallo smantellamento di una struttura pertinente alle fasi precedenti.

L'altro frammento di piano forato (Fig.17b) proviene invece dall'esteso livello di crollo (US 924) dello stesso edificio di fase C appena citato. Il frammento, delle dimensioni di circa 24x18 cm, con almeno due fori passanti di cui se ne conserva integralmente solo uno del diametro di 4,5 cm, è stato riconosciuto e selezionato per morfologia e differente tipo di impasto durante lo studio degli elementi edilizi (CROCE 2011-2012; CROCE *et alii* 2014, p. 143, Fig.4). In questo caso, la collocazione del frammento all'interno del crollo e l'associazione ad un ambiente domestico, in cui altri elementi con questo tipo di impasto risultavano concentrati nei pressi di una grande struttura rettangolare interpretata preliminarmente come forno (CROCE *et alii* 2014, p. 156), deve far prendere in considerazione l'ipotesi si tratti in realtà di un forno da cucina. In attesa di nuovi approfondimenti, tuttavia, le dimensioni e la morfologia del frammento non permettono di fare ulteriori ipotesi.

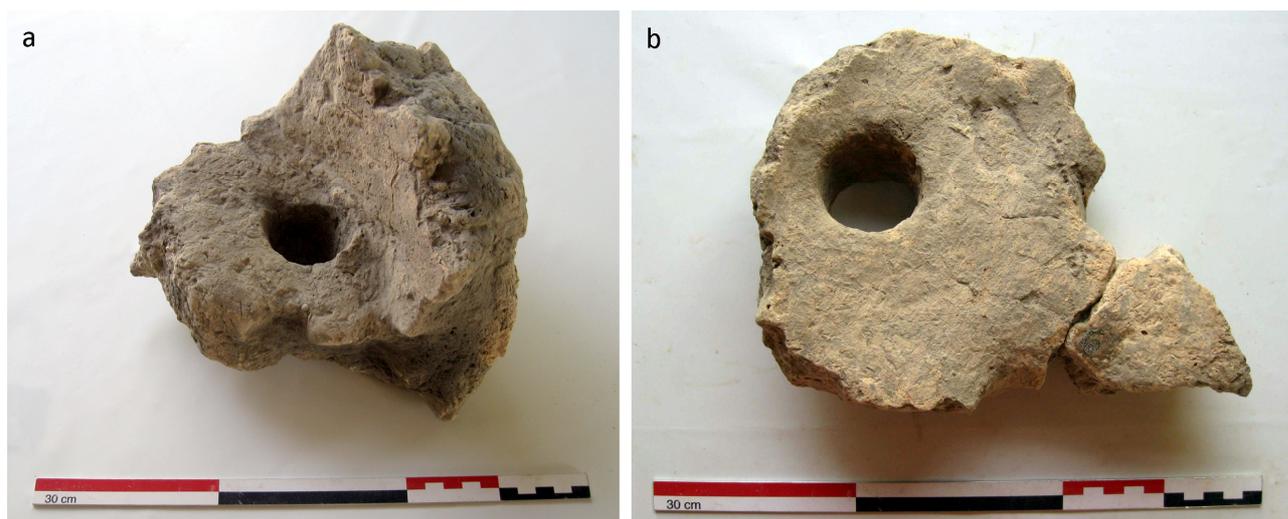


Fig.17. Frammenti di piano forato: a. frammento da US 1916 con innesto della cupola della fornace; b. frammento da US 924.
Foto E. Croce.

Perforated daub fragments: a. fragment from US 1916 with preserved the beginning of the furnace dome; b. fragment from US 924. Photo E. Croce.

²³ BOQUET, COUREN 1974; COULON 2015, per la nuova ipotesi interpretativa di queste strutture come forni per il trattamento di alimenti.

Per quanto riguarda l'individuazione e la collocazione di fornaci per la ceramica all'interno del contesto stratigrafico, come anticipato, non ci sono al momento contesti chiaramente definiti. Si vuole tuttavia richiamare l'attenzione su due strutture di fase E, inizialmente interpretate una (ES 10248, in connessione con i tagli ES 10228 ed ES 10229=ES 10250) come semplice focolare²⁴, l'altra (ES 10330) come forno per la lavorazione del metallo (DE MARINIS *et alii* 1995, p. 537). Queste, infatti, pertinenti a piani d'uso connessi ad attività artigianali, che sono stati poi smantellati, ripuliti e pesantemente intaccati dal successivo impianto di unità abitative, si conservano solo parzialmente. Nel corso di un'ampia revisione della documentazione di scavo, con particolare riferimento a quella grafica e fotografica (QUIRINO 2001-2002), si è ipotizzata per loro una diversa funzione.

La prima struttura (Fig.18a, c) consta di un taglio (ES 10248) di forma poligonale delle dimensioni di 140x150 cm e della profondità massima di 15-20 cm, il cui riempimento (US 496) era costituito da un livello di limo carbonatico molto compatto misto a conglomerati di calcare e concotti. Alla base vi era un piano di frammenti di ceramica e al centro del taglio era posizionata una grossa pietra di granito. La dimensione particolarmente ampia della struttura e soprattutto la presenza della pietra di granito ad occuparne tutto lo spessore²⁵ fanno ipotizzare che si possa trattare, piuttosto che di un semplice focolare, della camera di combustione di una fornace per la produzione della ceramica, nella quale la pietra serviva come sostegno per il piano forato non più conservato²⁶. È stata inoltre notata la presenza di un altro taglio significativo (ES 10228) del diametro di 140 cm, documentato in scheda solamente come taglio di grande buca circolare, il cui riempimento (US 443) era costituito da un livello argilloso misto e da una fodera di argilla gialla che rivestiva completamente la buca fino ai margini superiori. Mettendo quindi in relazione ES 10228 con il taglio descritto in precedenza e con ES 10229=ES 10250²⁷, un terzo taglio che sembra fungere da raccordo fra i primi due, si ottiene una struttura che rispecchia quella di altre fornaci per ceramica attestate in molteplici contesti sia di ambito europeo (DUHAMEL 1978-79; JEREM 1984, p. 59; CATTANI 1997; HANSEN STREILY 2000; LEGENDRE 2001) che più specificamente etrusco (SASSATELLI 1994; TAGLIONI 1997; ACCONCIA, AIELLO 1999; POZZI 2010).

Più incerta è l'attribuzione di una precisa funzione alla struttura ES 10330 (Fig.18b), definita nella documentazione di scavo come struttura complessa a forno e poi annoverata tra i forni a fossa della fase E (CASINI, LONGHI, RAPI 2007, p. 77). Questa viene descritta come costituita da due fossette scavate su di un piano di preparazione di limo compatto.

La fossetta più ad est era un semplice taglio di forma ellittica e poco profondo, mentre quella più a ovest aveva una particolare preparazione composta di lastre di pietra perfettamente combacianti, incastrate tra di loro e recanti tracce di bruciatura. Il lato nord era obliterato da una buca successiva. A parte l'indicazione della presenza di cenere e carboni nei vari riempimenti di queste fossette (UJSS 661, 662, 663, 665, 680, 681, 807) non vi è alcuna osservazione in merito al rinvenimento di reperti ceramici né, tanto meno, di scorie di metallo. Se tuttavia si osservano le planimetrie e soprattutto la documentazione fotografica, si può notare invece che la struttura sembra interessare una superficie più ampia di quella occupata dalle due fossette e che, ad est di queste, vi è una sorta di muretto o cordolo di concotto o di limo molto compatto, che le separa da un altro avvallamento. Anche in questo caso, in mancanza di ulteriori indicatori, non si vuole dunque escludere l'ipotesi che si possa trattare dei resti notevolmente obliterati della camera di combustione di un'altra fornace per ceramica²⁸, di cui il cordolo appena citato rappresenterebbe il setto mediano destinato a reggere il piano forato. Un esempio di questa tipologia di forni è stato rinvenuto a Marzabotto (DE MARIA *et alii* 1978, pp. 69-70, Fig.10).

²⁴ Al momento della redazione della scheda di US, mentre in DE MARINIS *et alii* 1995, p. 537, viene descritta come ampia fossa di combustione.

²⁵ Bisogna inoltre tenere in considerazione il fatto che materiali lapidei di questa grandezza sono comunque molto rari al Forcello.

²⁶ Questo tipo di struttura trova corrispondenza nel tipo I/a della classificazione delle fornaci da ceramica proposta dalla CUOMO DI CAPRIO (1971-72, pp. 410-413).

²⁷ Anche questo contesto è stato interpretato come focolare, ma la presenza di un piano scottato, di carboni e di cenere potrebbe invece essere il risultato dei continui passaggi del combustibile utilizzato per l'alimentazione della fornace.

²⁸ Non sarebbe neppure contraddittoria la presenza di due fornaci dalla morfologia differente, poiché questa può essere strettamente legata al tipo di produzione e poiché la stessa coincidenza è attestata in altri contesti protostorici (LEGENDRE 2001, GOVI 2010, POZZI 2010).

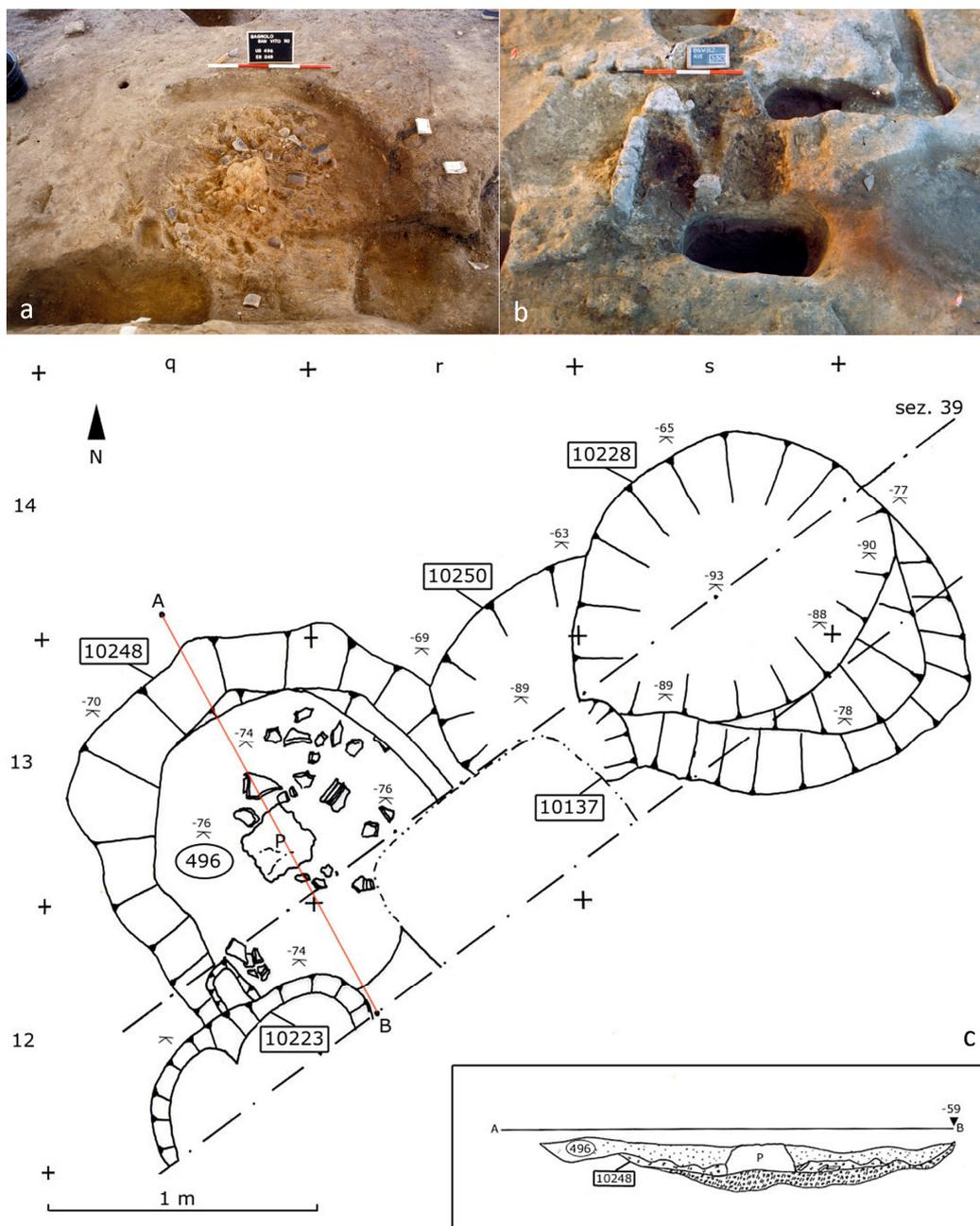


Fig.18. Strutture pertinenti alla fase artigianale E, interpretabili come resti di camere di combustione di fornaci per la ceramica: a. ES 10248 in corso di scavo; b. ES 10330 in corso di scavo; c. planimetria e sezione stratigrafica di ES 10248.

Structures belonging to phase E, which can be interpreted as remains of combustion chambers of ceramic kilns: a. ES 10248 during excavation; b. ES 10330 during excavation; c. plan and stratigraphic section of ES 10248.

ALCUNE CONSIDERAZIONI SUL COMBUSTIBILE IMPIEGATO: LO STUDIO ANTRACOLOGICO DEI RIEMPIMENTI DELLE STRUTTURE PIROTECNOLOGICHE DI FASE E

Per poter comprendere a fondo funzionamento e natura delle strutture pirotecniche precedentemente discusse, insieme agli aspetti tecnologici e funzionali, non possiamo tralasciare d'investigare il combustibile impiegato. In altre parole, di chiederci quale combustibile fosse impiegato per il loro funzionamento e in che modo venisse procurato ed utilizzato.

In termini generali e in questo specifico ambito, per combustibile si intende un solido naturale che a seguito di una reazione di ossidazione con un comburente (ossigeno), produce energia termica. A tal fine, in un contesto ambientale quale quello padano, storicamente il legname rappresenta di gran lunga la risorsa di maggior impiego, essendo economico e comunemente reperibile in prossimità del luogo di utilizzo. Il numero considerevole di attività pirotecniche, siano esse domestiche o artigianali, condotte spesso a cadenza quotidiana all'interno di un sito, porta a un consumo ingente di legna da fuoco - ponendo quindi questa risorsa, spesso trascurata dalla

ricerca storico-archeologica, quale elemento cardine delle economie premoderne (PERLIN 2005). Queste considerazioni suggeriscono per un sito dal carattere urbano e da un'estensione significativa quale il Forcello, la necessità di inserire i processi di taglio, stagionatura e stoccaggio del legname all'interno di un ben definito e strutturato quadro economico.

Data la natura protostorica del sito, praticamente nulla si può dire riguardo alle modalità d'accesso delle risorse boschive (sia esso collettivo, privato o pubblico), di circolazione dei legnami e di come queste attività fossero inserite nel più ampio contesto socioeconomico. Rimane tuttavia possibile lo studio dei residui materiali dei fuochi stessi, analizzando i carboni di legna ancora associati alle strutture da fuoco o depositati a seguito d'episodi di pulizia in livelli di scarico e accumuli (CHABAL 1992).

Lo studio antracologico condotto al Forcello (CASTELLANO 2012) si basa su di un totale di 4328 carboni di legna, provenienti da 215 campioni - includendo sia campioni di sedimento da cui la componente botanica macroscopica è stata estratta tramite semi-flottazione (HOSCH, ZIBULSKI 2003), che carboni di grossa dimensione individualmente raccolti in fase di scavo. Una volta isolati i carboni di dimensione maggiore ai 4 mm, questi sono stati analizzati seguendo il comune (es. PEARSALL 1989) protocollo antracologico: le tre sezioni principali (trasversale, tangenziale, radiale) sono state esposte tramite frattura manuale fresca ed osservate tramite microscopio episcopico (Zeiss Axio Scope, allestito con obiettivi 5X, 10X, 20X, 50X e con meccanismo di contrasto in ampiezza e diffrazione), permettendo grazie al confronto con atlanti anatomici (es. SCHWEINGRUBER 1990) e campioni moderni (collezione di confronto del CNR-IDPA) di giungere a un'identificazione botanica dei reperti. Per motivi di spazio, in questa sede ci focalizziamo principalmente sui campioni provenienti dalle strutture artigianali di fase E, ampiamente discusse da un punto di vista tipologico nelle altre sezioni di questo contributo.

Il numero di taxa identificato nei contesti di fase E è relativamente basso (numero minimo 6 taxa), tra questi il frassino (*Fraxinus* sp.) rappresenta l'essenza più comune, sia in termini di ubiquità (attestato nel 85,7% dei campioni analizzati) che abbondanza relativa (51,7% del totale di carboni di fase E analizzati). Secondo taxon dominante sono le querce decidue (*Quercus* sp. decidue), attestate con un'ubiquità del 57,1% e un'abbondanza relativa del 17%. Altri taxa (acero, *Acer* sp.; ontano, *Alnus glutinosa/incana*; carpino bianco, *Carpinus betulus*; olmo, *Ulmus* sp.) sono attestati in quantitativi significativi unicamente in singoli campioni (Fig.19). Per poter interpretare questi risultati è necessario compararli con altri contesti analizzati dal Forcello e con la coeva paleovegetazione ricostruita su base pollinica, come di seguito.

Nel grafico presentato in figura 20 si confrontano i risultati summenzionati dai livelli di fase E con altri contesti deposizionali e funzionali, nello specifico con: (i) carboni rinvenuti sparsi all'interno di riempimenti e strati terrosi, interpretabili quale immagine del generale consumo di legna da fuoco presso il sito; (ii) carboni rinvenuti in contesti di crollo, che ci indicano, tra le altre cose, il legname utilizzato per la realizzazione del graticcio impiegato nelle pareti ad incannucciato (CROCE *et alii* 2014); (iii) elementi lignei carbonizzati rinvenuti in fasi d'incendio, indicativi del legname utilizzati ai fini edilizi; (iv) infine, il caso particolare del contesto d'incendio di fase F (CASTELLANO *et alii* 2017). Come si può notare, da un punto di vista qualitativo non appare presente alcuna particolare selezione dei legnami, se non una ben poco sorprendente selezione dei legnami di maggior calibro per l'utilizzo edilizio (es. PANSHIN, DE ZEEUW 1970). Il minor numero di taxa rinvenuti nei riempimenti delle strutture di fase E, se paragonato all'immagine ottenuta da strati e riempimenti terrosi, è spiegabile dal differente numero di carboni analizzati, che determina la visibilità o meno dei taxa minori. Da un punto di vista quantitativo appare interessante il maggiore utilizzo di legno di frassino all'interno delle strutture da fuoco di fase E. La selezione di questo legno, a svantaggio della ben più diffusa quercia, è difficile da spiegare in termini funzionali, essendo la qualità del fuoco sprigionato connessa più alle modalità di preparazione del legname (stagionato o fresco, in listarelle, blocchetti, etc.) che non al potere calorifico proprio delle essenze impiegate (es. MARGUERIE 2002). Più plausibile appare quindi una selezione dovuta alla specifica reperibilità e disponibilità di questo legname. L'intera flora antracologica identificata (Fig.20) è potenzialmente di origine locale, come indicato dalla attestazione dei medesimi taxa nel record pollinico del vicino Lago di Bagnolo (RAVAZZI *et alii* 2013, pp.199-200). La sequenza pollinica dai depositi limnici prossimi al sito permette, inoltre, d'ipotizzare il tasso di copertura forestale nei dintorni del Forcello. Sorprendenti a tal riguardo sono gli elevati valori del polline d'origine arborea (AP), suggerendo che, al tempo dell'abitato etrusco-padano, i dintorni del sito fossero ben forestati, con fenomeni di disboscamento su larga scala documentati per la prima volta unicamente in un periodo significativamente più tardo (ca. X secolo d.C.). Il paesaggio circostante al Forcello appare quindi ricco in risorse arboree, permettendo di adempiere alle ingenti e costanti richieste di legname e legna da fuoco. Il fatto che non si registri un crollo della copertura forestale, nonostante la presenza di un centro urbano di 12 ettari, potrebbe speculativamente suggerire la presenza di tecniche di gestione delle risorse boschive che ne abbiano prevenuto un loro rapido depauperamento. Ulteriori ricerche al riguardo sono necessarie.

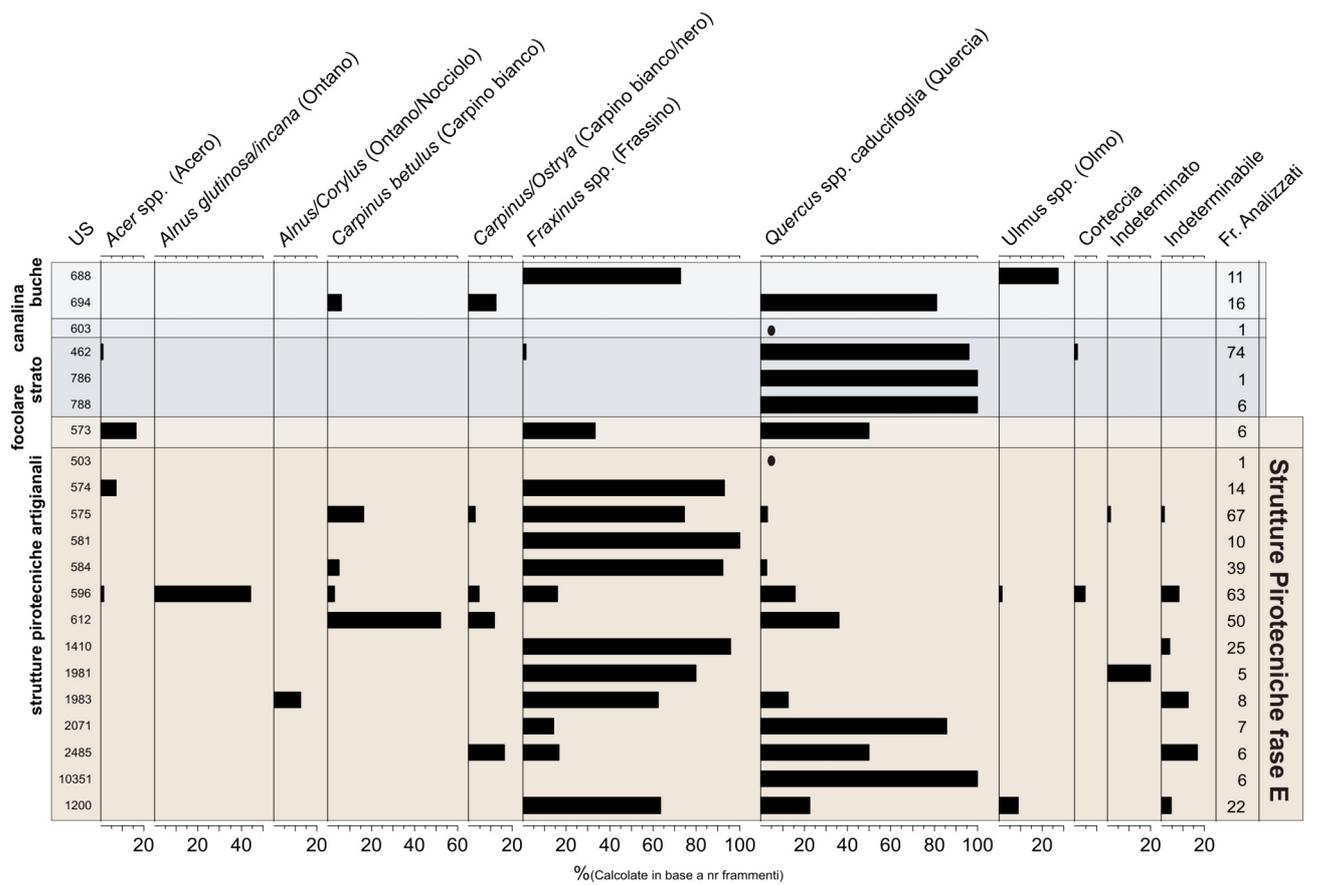


Fig.19. Risultato dello studio antracologico dei contesti di fase E. Il grafico rappresenta l'abbondanza relativa calcolata sulla base del numero di frammenti.
Result of the anthracological study of phase E contexts. The graph represents the relative abundance calculated on the basis of the number of fragments.

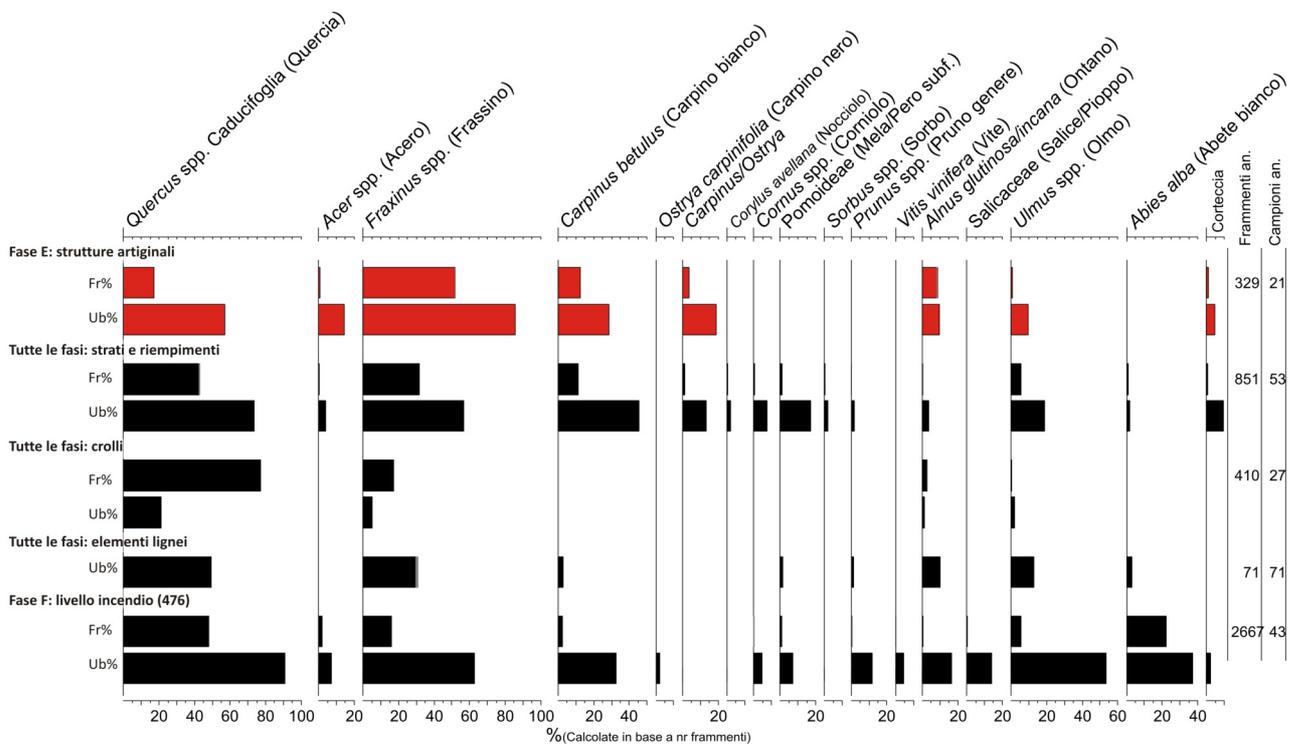


Fig.20. Confronto tra la composizione antracologica cumulativa dei livelli di fase E (evidenziato in rosso) e gli altri contesti deposizionali/funzionali del Forcello.
Comparison between the cumulative anthracological composition of phase E levels (highlighted in red) and the other depositional / functional contexts of Forcello.

CONCLUSIONI

Il riesame delle oltre 100 strutture da fuoco documentate al Forcello permette di mettere in evidenza alcuni aspetti generali.

In primo luogo è necessario suddividere tali strutture nelle due categorie dei focolari da un lato e delle fornaci e dei forni a fossa dall'altro, le quali corrispondono evidentemente a due classi ben distinte, determinate dalla loro collocazione e dalla diversa sfera di utilizzo.

I focolari, salvo qualche caso all'aperto collegabile ad attività pirotecniche, sono confinati in spazi chiusi e sono relativi alla sfera domestica della cottura e del riscaldamento. Le fornaci e i forni a fossa, collegati alle attività artigianali, sono invece sempre situati all'aperto e, allo stato attuale delle ricerche, non sono stati identificati edifici che includessero in spazi chiusi questo tipo di strutture²⁹. Le due categorie funzionali, per di più, sembrano escludersi reciprocamente, se si considera che, nei settori di scavo finora indagati, gli orizzonti contraddistinti da strutture abitative che comprendono focolari (A-D, F, G) si alternano agli orizzonti caratterizzati dalla presenza di fornaci e forni a fossa disposti in spazi all'aperto (E, H).

L'ambito d'utilizzo generale dei focolari domestici è intrinsecamente definito dal contesto stesso di rinvenimento, compatibile con attività da fuoco connesse essenzialmente alla preparazione di cibi e/o al riscaldamento. Con i dati ad oggi disponibili, tuttavia, è possibile al momento solo intravedere la complessità socio-culturale e tecnologica delle attività ivi condotte. Tale complessità verrà dunque esplorata tramite future e mirate ricerche, orientate in maggior misura alle analisi spaziali relative alla distribuzione dei materiali e agli studi archeometrici (analisi dei residui chimici su piastre o piani d'uso).

Anche l'utilizzo specifico e l'organizzazione di forni e fornaci devono essere ulteriormente approfonditi. Non è stato finora svolto, ad esempio, uno studio sistematico sulle scorie metalliche che si ritrovano ad essi associate, né dal punto di vista della loro presenza (e quantificazione) o assenza, né dal punto di vista della caratterizzazione qualitativa di tipo chimico-fisico, benché la loro individuazione sia stata determinante per riferirne l'impiego per attività artigianali di tipo metallurgico. Queste ricerche, associate ad analisi chimiche e microstratigrafiche, potrebbero portare a una migliore comprensione, se non a una reinterpretazione, degli stessi complessi artigianali che gli scavi hanno portato alla luce e finora interpretati come officine all'aperto.

Il lavoro qui presentato di catalogazione, revisione e analisi dei contesti con strutture da fuoco è tuttavia appena stato avviato e i numerosi spunti forniti durante questa giornata di studi ne guideranno certamente la prosecuzione.

BIBLIOGRAFIA

- ACCONCIA V., AIELLO M. 1999, *I tipi più antichi di fornaci da ceramica in ambito etrusco: l'esempio di Monteriggioni-Campassini*, SE, LXIII, pp. 349-358.
- ARMIGLIATO A. 2017, *Per una ricostruzione delle attività metallurgiche: analisi dei processi formativi di una fossa di fusione sperimentale*, IpoTESI di Preistoria, Vol. 9, 2017, pp. 65-76.
- BINGGELI M., BINGGELI M., BOSCHETTI A., MÜLLER F. 1997, *Una dimostrazione di archeologia sperimentale: la fusione di oggetti in bronzo*, in BERNABÒ BREA M., CARDARELLI A., CREMASCHI M., a cura di, *Le Terramare. La più antica civiltà padana*, Catalogo della mostra, Modena 1997, Milano, pp. 567-569.
- BOQUET A., COUREN J.P. 1974, *Le four de potier de Sévrier, Haute-Savoie (Âge du Bronze Final)*, Études Préhistoriques, 9, pp. 1-6.
- CASINI S., LONGHI C. RAPI M. 2007, *Le aree artigianali all'aperto (fasi H ed E)*, in DE MARINIS, RAPI 2007, pp. 73-81.
- CASTELLANO L. 2012, *Analisi antracologica al Forcello di Bagnolo San Vito (MN). Lo sfruttamento delle risorse forestali in un abitato etrusco padano*, Tesi di Laurea Magistrale in Archeologia, Università degli Studi di Milano, a.a. 2011-2012.
- CASTELLANO L., RAVAZZI C., FURLANETTO G., PINI R., SALIU F., LASAGNI M., ORLANDI M., PEREGO R., DEGANO I., VALOTI F., DE MARINIS R. C., CASINI S., QUIRINO T., RAPI M. 2017, *Charred honeycombs discovered in Iron Age Northern Italy. A new light on boat beekeeping and bee pollination in pre-modern world*, Journal of Archaeological Science, vol. 83, pp. 26-40.
- CATTANI M. 1997, *Una fornace per ceramica delle terramare*, in BERNABÒ BREA M., CARDARELLI A., CREMASCHI M. (a cura di), *Le Terramare. La più antica civiltà padana*, Catalogo della mostra, Milano, pp. 507-515.
- CATTANI M., DEBANDI F., PEINETTI A. 2015, *Le strutture di combustione ad uso alimentare nell'età del Bronzo. Dal record archeologico all'archeologia sperimentale*, OCNUS, Quaderni della Scuola di Specializzazione in Beni Archeologici, 23, 2015, pp. 9-43.

²⁹ A differenza di altri insediamenti etrusco-padani, come ad esempio Marzabotto (POZZI 2010, p. 268).

- CAVAZZUTI C., PELLEGRINI L., SCACCHETTI F., ZANNINI P. 2018, *Tracce di fosse di fusione dalle Terramare: ci siamo persi qualcosa?*, in *Studi di Preistoria e Protostoria* 3, Preistoria e Protostoria dell'Emilia Romagna, II, 2018, pp. 497-502.
- CHABAL L. 1992, *La représentativité paléo-écologique des charbons de bois archéologiques issus du bois de feu*, *Bulletin de la Société Botanique de France. Actualités Botaniques*, vol. 139 (2-4), pp. 213-236.
- COULON J. 2015, *Les fours dits de « potier » de type Sévrier Haute-Savoie, France. Les indices d'une hypothèse fonctionnelle alternative*, in BOULUD-GAZO S., NICOLAS T., eds., *Artisans et productions à l'âge du Bronze*. Actes de la journée de la Société préhistorique française de Nantes, 8 octobre 2011, Dijon-Paris, pp. 109-122.
- CROCE E. 2011-2012, *Materiali edilizi da una struttura d'abitato del V secolo a.C. al Forcello di Bagnolo San Vito (MN). Analisi dei concotti dell'US 924*, Tesi di Laurea Magistrale in Archeologia, Università degli Studi di Milano, a.a. 2011-2012.
- CROCE E., AMICONE S., CASTELLANO L., VEZZOLI G. 2014, *Analisi di una tecnica edilizia in terra cruda nell'insediamento etrusco-padano del Forcello di Bagnolo San Vito (Mantova)*, *NAB*, 22 (2014), pp. 137-160.
- CUOMO DI CAPRIO N. 1971-72, *Proposta di classificazione delle fornaci per ceramica e laterizi nell'area italiana*, *Sibrium*, X, pp. 371-461.
- D'ORONZO C., MARINÒ G. P., SOLINAS F., FIORENTINO G. 2011, *Archeobotanica ed archeologia sperimentale: bilancio termico, modalità d'uso, tafonomia e visibilità archeologica di un esperimento in margine al workshop di Cavallino*, in GIARDINO C., a cura di, *Archeometallurgia: dalla conoscenza alla fruizione*. Atti del Workshop (22-25 Maggio 2006), Cavallino (Lecce), Convento dei domenicani, 8, pp. 371-376.
- DE MARIA S., MANSUELLI G.A., SASSATELLI G., VITALI D. 1978, *Marzabotto (Bologna). Scavi nella città etrusca di Misano (campagne 1969-1974)*, *NS*, XXXII, pp. 57-129.
- DE MARINIS R.C. 1986-1987, a cura di, *Gli Etruschi a nord del Po*, 2 vol., Udine.
- DE MARINIS R.C. 1991, *La stratigrafia dell'abitato del Forcello di Bagnolo S.Vito e i rapporti cronologici con le culture dell'area circumalpina*, *ArchCl*, XLIII (1991), *Miscellanea etrusca e italica in onore di M. Pallottino*, 1992, pp. 237-259.
- DE MARINIS R.C. 2016, *La datazione della fase F del Forcello di Bagnolo San Vito (MN)*, in S. LUSUARDI SIENA, C. PERASSI, F. SACCHI, M. SANNAZARO, a cura di, *Archeologia classica e post-classica tra Italia e Mediterraneo. Scritti in ricordo di Maria Pia Rossignani*, *Contributi di Archeologia*, 8, Milano 2016, pp. 159-172.
- DE MARINIS R.C., cds, *La ceramica attica a vernice nera dalla casa dei Velna dell'abitato etrusco del Forcello (Bagnolo S. Vito, Mantova)*, in SLAVAZZI F., LAMBRUGO C., eds., *Scritti in onore di Giorgio Bejor, Materia e arte*.
- DE MARINIS R.C., CASINI S., CATTANEO A. C., DEGASPERI N., FRONTINI P. 1995, *Forcello (Comune di Bagnolo S.Vito, Mantova)*, *SE*, LX, 1994, pp. 534-549, tavv. LXXIX-c, LXXX, LXXXI.
- DE MARINIS R.C., CASINI S., RAPI M. 2017, *Il contributo del Forcello alla cronologia della transizione tardo Hallstatt-antico La Tène*, in PIANA AGOSTINETTI P., a cura di, *I Celti d'Italia*, Atti del Convegno internazionale, Roma, 16-17 dicembre 2010, *Biblioteca di Studi Etruschi*, 59, pp. 13-41, Tavv. II-VI.
- DE MARINIS R. C., RAPI M., a cura di, 2007, *L'abitato etrusco del Forcello di Bagnolo S. Vito (Mantova). Le fasi di età arcaica*, Seconda edizione con aggiunte e correzioni, Firenze 2007.
- DUHAMEL P. 1978-79, *Morphologie et évolution des fours céramiques en Europe Occidentale - protohistoire, monde celtique et Gaule romaine*, *Acta Preistorica et Archaeologica*, 9/10, pp. 49-76.
- JEREM E. 1984, *An early cerltic pottery workshop in north western Hungary: some archaeological and technological evidence*, *Oxford Journal of Archaeology*, 3 (1), pp. 57-80.
- GIUDICE E. 2018, *Filottete in Etruria*, in GIUDICE E., GIUDICE G., a cura di, *Studi miscellanei di ceramografia greca*, IV, *Ediarch*, pp. 11-27.
- GOVI E. 2010, *L'analisi stratigrafica*, in GOVI E., SASSATELLI G., a cura di, *Marzabotto. La casa I della Regio IV - Insula 2, 1, Kainua 2*, Ante Quem, Bologna, pp. 31-177.
- HANSEN STREILY A. 2000, *Early pottery kilns in the Middle East*, *Paléorient*, vol. 26/2, 2000, pp. 69-81.
- HOSCH S., ZIBULSKI P. 2003, *The influence of inconsistent wet-sieving procedures on the macroremains concentration in waterlogged sediments*, *Journal of Archaeological Science*, vol. 30, pp. 849-857.
- KOMP R., QUIRINO T., RAPI M., in preparazione, *The hidden city: reconstructing the urban structure of the etruscan harbour of Forcello di Bagnolo San Vito through excavations and non-invasive methods*, in *Crossing the Alps, Early urbanism between northern Italy and Central Europe (900-400 BC)*, Proceedings of the International Conference, Milan, 29-30 March 2019.
- LEGENDRE J.-P. 2001, *L'atelier de céramique commune gallo-romaine de Florange-Daspich-Ebange (Moselle): analyse des structures de production*, in DEMAROLLE J.-M., a cura di, *Histoire et céramologie en Gaule mosellane (Sarlorlux)*, Journée d'études de Metz (Moselle), Juin 1998, pp. 9-22.
- LEONINI V., MAINI E., MIARI M., MORANDI N., VALLI E. 2015, *Strutture di combustione nei siti del Bronzo Antico e Medio dell'Emilia Romagna*, in *Preistoria del Cibo*, 50a Riunione Scientifica dell'Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria, <http://preistoriadelcibo.iipp.it/sessione3-download.html>, ultima visita il 19.09.2019.
- LOCATELLI D. 1997, *Nuove ricerche sulla fonderia di Marzabotto (regio V, insula 5)*, *Archeologia dell'Emilia Romagna*, I/1, pp. 53-62.

- LONGHI C., MANGANI C. 2004, *GIS, Spatial Analysis in the Etruscan trading centre of Bagnolo S.Vito (Mantova, Italy)*, in *Enter the Past, the e-way into the four Dimensions of cultural Heritage, CAA 2003, Computer Applications and Quantitative Methods in Archaeology*, Proceedings of the XXXI Conference, Wien 2003, BAR 1227, pp. 263-266.
- MARGUERIE D. 2002, *Fuel of Protohistorical and Historical Kilns in North-western France*, in THIEBAULT S., a cura di, *Proceedings of the Second International Meeting of Anthracology*, BAR International Series, 1063, Oxford, pp. 187-191.
- NIJBOER 1998, *From house production to workshop*, PhD Thesis.
- PAIRAULT MASSA F.-H., VALLET G. 1978, *Marzabotto (Bologna). Rapport préliminaire sur six ans de recherches (1971-76) dans l'insula VIII (Brizio) = V, 3, NS, XXXII*, pp. 131-157.
- PANSHIN A.K., DE ZEEUW C. 1970, *Textbook of Wood Technology*, 3rd ed., New York, McGraw Hill.
- PEARSALL D.M. 1989, *Paleoethnobotany: A Handbook of Procedures*, San Diego, Academic Press.
- PERLIN J. 2005, *A Forest Journey: The Story of Wood and Civilization*, Countryman Press.
- PIZZINATO C. 2014, *Focolari domestici, forni e piani di cottura dell'Italia medievale. Un primo bilancio*, *Archeologia Medievale*, XLI, 2014, pp. 335-347.
- POZZI A. 2010, *Le fornaci e gli apprestamenti artigianali*, in GOVI E., SASSATELLI G., a cura di, *Marzabotto. La casa I della Regio IV - Insula 2, 1, Kainua 2, Ante Quem*, Bologna, pp. 255-283.
- QUIRINO T. 2001-2002, *La programmazione di un database relazionale per la gestione della documentazione di scavo: analisi, revisione ed elaborazione dei dati del Forcello di Bagnolo S.Vito (MN) - Settore R18, scavi 1988-2002*, Tesi di Laurea in Lettere, Università degli Studi di Milano, a.a. 2001-2002.
- QUIRINO T. 2011, *Le case F I e F II del Forcello di Bagnolo San Vito (MN): analisi preliminare di due abitazioni etrusche di fine VI secolo a.C.*, *NAB*, 19, 2011, pp. 379-390.
- QUIRINO T. 2013, *Forcello di Bagnolo San Vito (MN): dalle strutture abitative alla forma urbana. Alcune riflessioni sull'architettura etrusca della pianura padana*, *Padusa*, XLVIII, N.s., 2012, pp. 89-107.
- QUIRINO T. 2014, *La casa 'F I' del Forcello di Bagnolo San Vito (MN) e il suo confronto in ambito celtico: problemi aperti di architettura padana*, in *Les Celtes et le Nord de l'Italie (Premier et Second Âges du fer)*. Actes du XXXVI colloque international de l'A.F.E.A.F, Vérone, 17-20 mai 2012, pp. 393-399.
- RAPI M., cds, *Forcello di Bagnolo S. Vito (MN). Notizie preliminari sulla Casa dei Velna*, in SLAVAZZI F., LAMBRUGO C., eds., *Scritti in onore di Giorgio Bejor, Materia e arte*.
- RAVAZZI C., MARCHETTI M., ZANON M., PEREGO R., QUIRINO T., DEADDIS M., DE AMICIS M., MARGARITORA D. 2013, *Lake evolution and landscape history in the lower Mincio river valley, unraveling drainage changes in the central Po Plain (N-Italy) since the Bronze Age*, *Quaternary International*, vol. 288, pp. 195-205.
- RECALCATI M. 2008-2009, *Studio di un complesso ceramico del settore R19 dell'abitato etrusco-padano del Forcello di Bagnolo S.Vito (Mantova): il focolare ES 1790*, Tesi di Laurea triennale in Scienze dei Beni Culturali, Università degli Studi di Milano, a.a. 2008-2009.
- SASSATELLI G. 1994, *Gli scavi nella città etrusca di Marzabotto (Bologna)*, *OCNUS*, pp. 247-254.
- SASSATELLI G., GOVI E. 2005, a cura di, *Culti, forma urbana e artigianato a Marzabotto. Nuove prospettive di ricerca*, *Atti del Convegno di Studi*, Bologna, S. Giovanni in Monte 3-4 giugno 2003, *Studi e Scavi*, n.s., 11.
- SCHWEINGRUBER F. 1990, *Anatomy of European Woods*, Paul Haupt Berne and Stuttgart Publisher.
- SERNEELS V. 1997, *L'archéologie de l'industrie du fer*, *Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles*, 84.4, pp. 301-321.
- TAGLIONI C. 1997, *Le fornaci del sepolcreto San Vitale di Bologna*, *OCNUS*, 5, pp. 207-224.
- VIDALE M. 1992, *Produzione artigianale protostorica. Etnoarcheologia e archeologia*, *Saltuarie del laboratorio del Piovego 4*, Padova.
- ZAMBONI L. 2017, *Case di legno e d'argilla. Urbanistica, tecniche edilizie e vita quotidiana a Spina tra VI e IV sec. a.C.*, in C. REUSSER, a cura di, *Spina. Neue Perspektiven der archäologischen Erforschung*, *Tagung an der Universität Zürich*, 4-5 Mai 2012 (*Zürich Archäologische Forschungen*; Bd. 4), pp. 51-59.