

# ARCHEOLOGIA VENETA



XXXIX – 2016

SOCIETÀ ARCHEOLOGICA VENETA - ONLUS

*Iniziativa editoriale promossa e realizzata da*



SOCIETÀ  
ARCHEOLOGICA VENETA  
ONLUS

*in collaborazione con*



Ministero  
dei beni e delle  
attività culturali  
e del turismo

*con il contributo di*

**SAV Onlus**

cinque per mille 2014 (redditi 2013)



Fondazione  
Cassa di Risparmio  
di Padova e Rovigo

ISSN 0392-9876

# ARCHEOLOGIA VENETA

XXXIX – 2016

Miscellanea di studi

SOCIETÀ ARCHEOLOGICA VENETA - ONLUS - PADOVA

Comitato scientifico:

PATRIZIA BASSO

SIMONETTA BONOMI

GIAN PIETRO BROGIOLO

GIANPAOLO CANDIANI

FRANCESCO COZZA - direttore responsabile

GIOVANNI GORINI

MICHELANGELO MUNARINI

MARCO PERESANI

ELENA PETTENÒ

MARISA RIGONI

ANGELA RUTA SERAFINI

FRANCESCA VERONESE

PAOLA ZANOVELLO

© 2016 - Società Archeologica Veneta Onlus - Padova, Corso Garibaldi, 41; c.f. 80009900285

35121 Padova, tel. 347.9179129

pec: archeologicaveneta@pec.csvpadova.org

mail: info@archeovenetaonlus.it

web: www.archeovenetaonlus.it

Registro Operatori Comunicazione ROC n. 6675

Registri delle Organizzazioni di Volontariato:

Regione del Veneto n. PD 0514

Provincia di Padova n. 226/d

Comune di Padova n. 699

Autorizzazione del Tribunale di Padova n. 584 dell'8.2.1978

La rivista viene distribuita gratuitamente ai Soci ordinari della S.A.V. in regola con la quota sociale

Progetto grafico e impaginazione: Francesco Cozza

Realizzazione grafica al computer: Giuseppe Manfrin

Stampa: Nuova Grafotecnica snc - 35020 Casalserugo, via L. Da Vinci, 8 - tel. 049.643195

## INDICE

Attività artigianali e costumi funerari nel mondo veneto dell'età del Ferro	10
Marta Franzin, Massimo Vidale	
Indagini archeologiche presso l'area antistante alla chiesa di San Giuseppe a Domegge di Cadore (Belluno)	36
Davide Pacitti, Carla Pirazzini	
Lo studio dei materiali del complesso rustico-produttivo di età romana di Bosco di Nanto (Vicenza)	48
Cinzia Rossignoli, Marina Scalzeri	
Aspetti della romanizzazione della pianura veronese: i dati di due necropoli romane di Santa Maria di Zevio (Verona)	70
Giovanni Rodegher, Luca Scalco	
La fucina romana di Montebelluna, località Posmon (Treviso). Studio dei micro-residui di forgiatura del ferro	122
Leonardo Bernardi	
Insediamiento in Valpolicella tra età romana e medioevo. Rapporto sugli scavi di Fumane, località Osan	152
Brunella Bruno	
Il villaggio abbandonato Desman di età medievale. Popolamento rurale e trasformazioni insediative nella bassa pianura veneta	186
Cristina Mengotti	
La collezione numismatica di Teopisto Strolin donata al Comune di Schio	222
Alessandro Cattaneo	
"Bestiario ceramico - III". Gli animali simbolici sulle ceramiche graffite rinascimentali dalla struttura esagonale del distrutto monastero di Santa Chiara de Cella Nuova di Padova: la pantera	240
Vincenzo Gobbo	



## La fucina romana di Montebelluna, località Posmon (Treviso). Studio dei micro-residui di forgiatura del ferro

### L'edificio produttivo

La fucina romana di Montebelluna (TV), località Posmon, rappresenta un *unicum* prezioso per conoscere e approfondire gli aspetti tecnologici delle attività di forgiatura del ferro durante l'età romana (fig. 1).

Le campagne di scavo condotte tra il 1997 e il 2000 dalla Soprintendenza per i Beni Archeologici del Veneto portarono alla luce dei primi lacerti murari riconducibili a due ambienti affiancati (ambienti A e

B). L'interesse scientifico della scoperta, che costituiva il primo contesto abitativo di età romana individuato a Montebelluna, e l'ottimo stato di conservazione delle strutture, spinsero ad acquisire l'area al demanio e affidarne lo scavo e lo studio all'Università di Padova. Le indagini archeologiche, condotte tra il 2006 e il 2011 nell'ambito del Progetto Archeogeo, sotto la direzione scientifica di M.S. Busana, permisero di portare alla luce i resti dell'intero edificio<sup>1</sup>.

Il complesso venne realizzato verso la

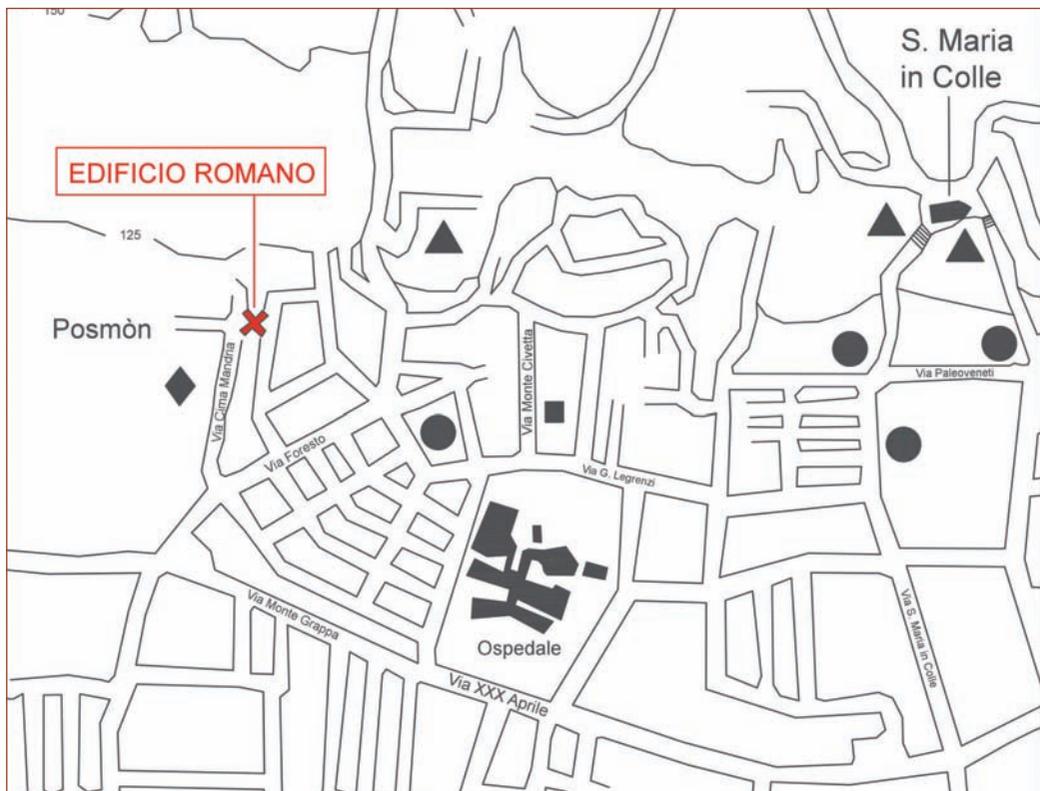


fig. 1. Montebelluna, loc. Posmon. Posizionamento del sito (da BUSANA et al., 2012, pp. 233).

metà del I sec. d.C. in corrispondenza di un primo nucleo, datato tra la metà del I a.C. e l'inizio del I d.C., di cui si sono riconosciuti solo due ambienti, in un'area precedentemente utilizzata come necropoli<sup>2</sup>. Il nuovo edificio si articola in 7 ambienti (A, B, C, D, E, F e G) disposti attorno ad una corte centrale (I), oltre a un piccolo vano aggettante nell'angolo NE (H), occupando complessivamente una superficie di 212 m<sup>2</sup> (fig. 2). Nel II d.C. il complesso comincia a essere oggetto di un progressivo degrado e destrutturazione, fino al definitivo abbandono intorno alla metà del III d.C.

Il carattere distintivo dell'edificio è l'elevato numero di impianti, la maggior parte dei quali doveva avere una destinazione produttiva, anche se non è stato per ora quasi mai possibile precisarne la funzione. Una grande vasca di forma ellissoidale si trovava anche all'esterno, immediatamente a nord dell'edificio.

Gli impianti piro-tecnologici sono i più rappresentati: si contano infatti ben sei focolari e un piccolo forno, quest'ultimo collocato all'interno del vano B. Nei due ambienti più occidentali (E e F), che dovevano assolvere probabilmente anche a

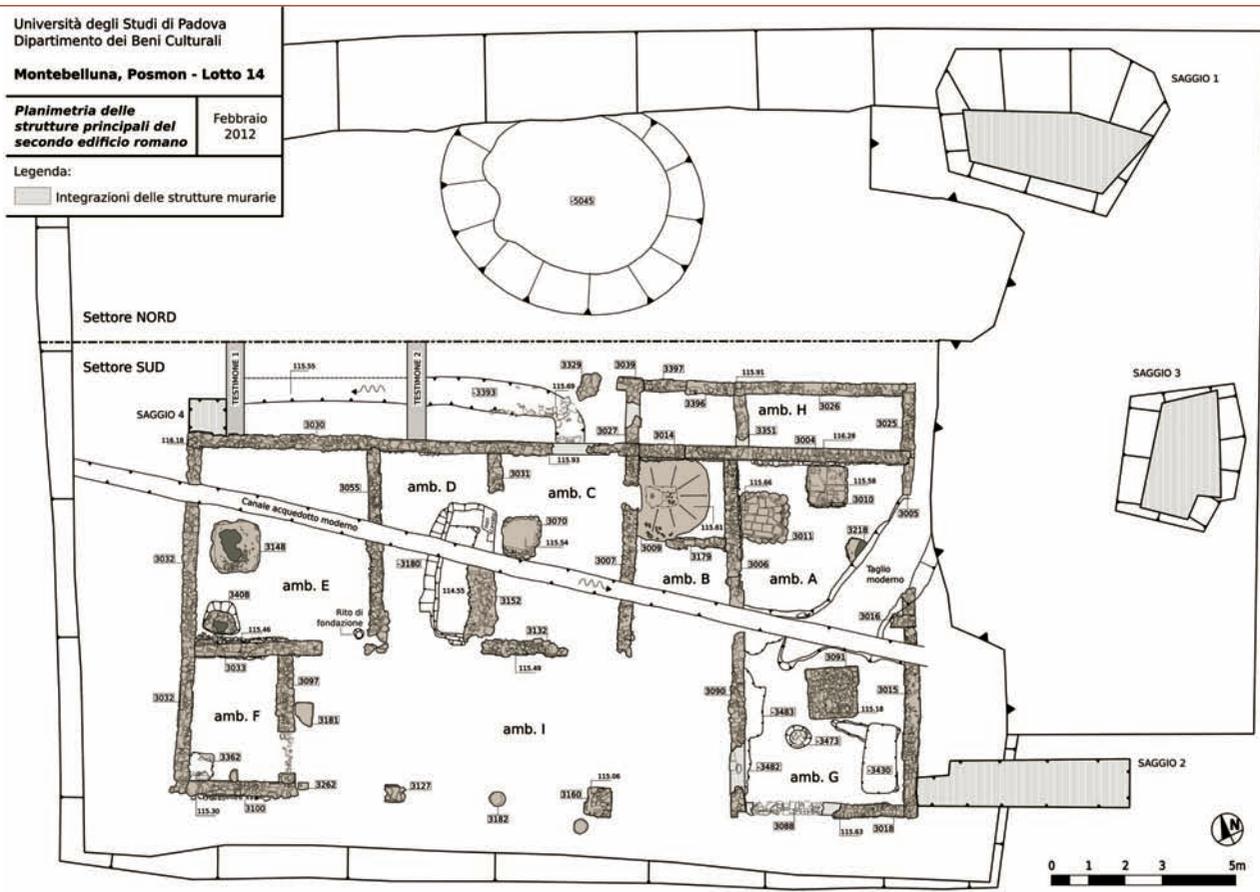


fig. 2. Montebelluna, loc. Posmon. Pianta generale del secondo edificio (da BUSANA et al., 2012, pp. 238-239).

funzioni abitative, sono emersi rispettivamente due focolari e tracce di scottatura sul piano<sup>3</sup>. Un altro focolare si trova all'interno del vano C, mentre i tre rimanenti trovano posto all'interno dell'ambiente più orientale (A). Quest'ultimo ambiente, data la grande concentrazione di focolari e la vicinanza alla fucina, identificata nell'ambiente G, sembra anch'esso destinato a una funzione prettamente artigianale. Le operazioni di scavo hanno portato alla luce anche una vasca nell'ambiente D, caratterizzata da una forma rettangolare allungata e con una parete fortemente inclinata e foderata da materiale lapideo; la sua funzione non doveva quindi essere di semplice cisterna, ma connessa alle attività produttive.

Ma è sicuramente l'ambiente G, la fucina, il cuore di tutto l'impianto produttivo. Posto

nell'angolo sud-est dell'edificio, il vano misura 4,35 m in senso E-O e 4,75 in senso N-S ed era dotato di un accesso indipendente da sud.

All'interno dell'ambiente sono state riconosciute numerose installazioni che le accurate indagini di scavo e le analisi di laboratorio hanno dimostrato essere connesse alla lavorazione del ferro (fig. 3). Nel settore settentrionale un vespaio di tegole e ciottoli (US 3091) di forma pressoché quadrangolare (1,45 x 1,40 m) è stato interpretato come un basamento per una forgia rialzata, spoliata al termine delle attività. A sud-ovest di tale struttura, una serie concentrica di tagli ellissoidali (UG -3473), dal diametro massimo di 70 cm, con fondo e pareti foderate da frammenti di laterizi, individuano il probabile alloggiamento del ceppo che sosteneva

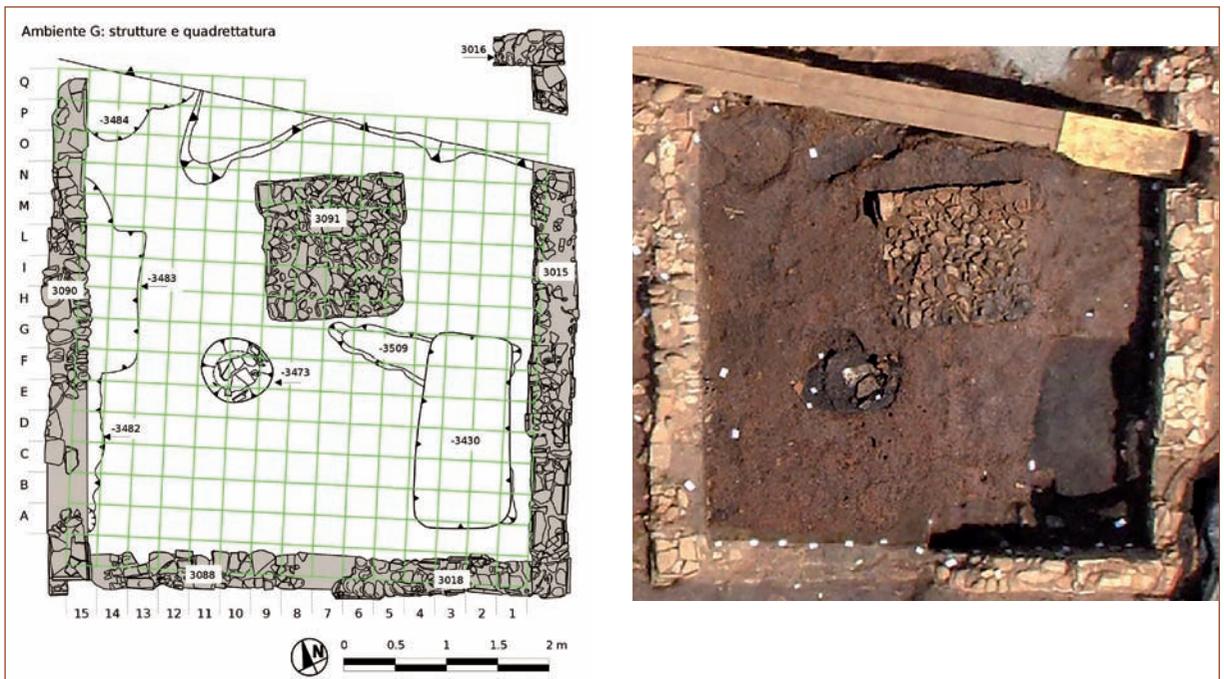


fig. 3. Ambiente G. A sinistra, pianta generale dell'ambiente con evidenziate le strutture. A destra, foto zenitale dell'ambiente al termine dello scavo.

l'incudine. Addossati alla parete occidentale del vano sono state riconosciute due differenti tracce in negativo, tra loro connesse, una (UG -3482) lunga e stretta, l'altra (UG -3483) più larga e poco profonda, attribuite a originarie strutture lignee interpretate rispettivamente come rastrelliera per gli attrezzi e bancone da lavoro. Infine, nell'angolo sud-est era presente una vasca rettangolare (UG 3430), forse utilizzata come fossa-deposito del combustibile impiegato per alimentare la forgia<sup>4</sup>.

### Le metodologie impiegate sullo scavo

Se chiara era risultata da subito la vocazione produttiva dell'edificio, per riuscire

a comprendere la funzione specifica del complesso, in particolare dell'ambiente G, è stato necessario adottare un approccio di scavo molto accurato e analizzare da subito i materiali che emergevano. In particolare molto numerosi erano gli scarti di lavorazione, oggetto di una preliminare campagna di analisi archeometriche, che ha consentito di attribuirle ad attività siderurgica secondaria, cioè una fucina.

Tali scarti erano concentrati in due aree (fig. 4): una esterna all'edificio, a nord del vano C, interpretata come zona di scarico dei residui di lavorazione prodotti dalla fucina; la seconda all'interno dello stesso ambiente di fucina (G).

In entrambe le zone si è deciso di sca-

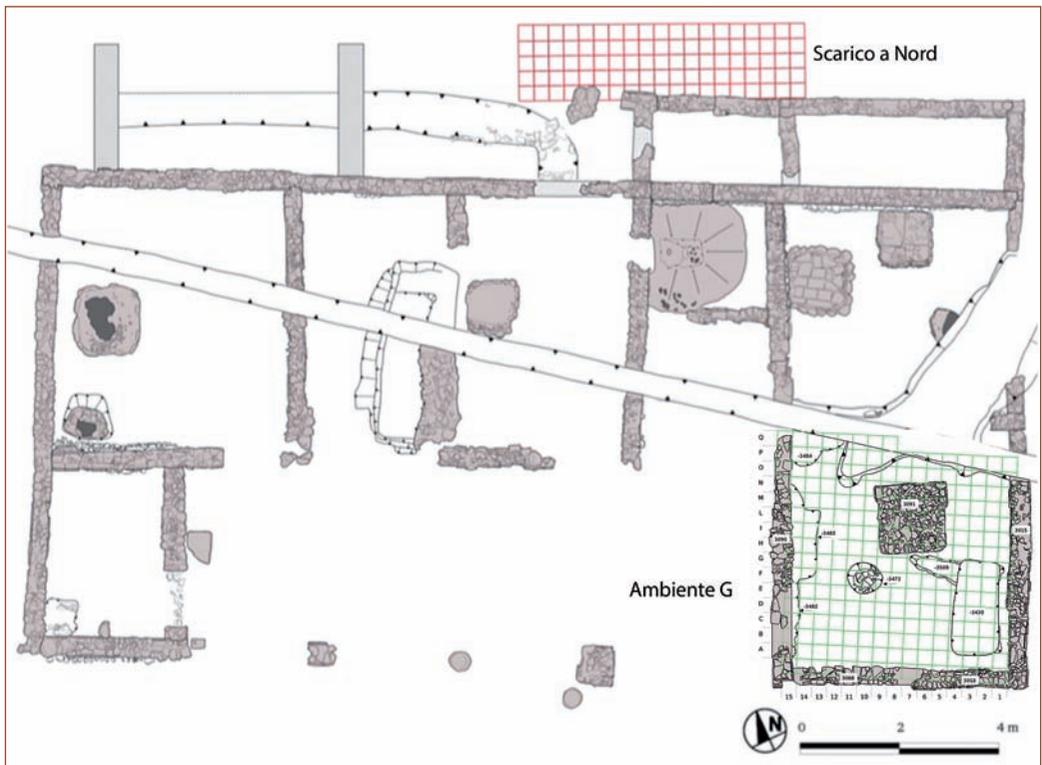


fig. 4. Le due aree di concentrazione degli scarti di produzione: lo scarico a nord dell'ambiente C e l'ambiente di fucina (G) con evidenziato il sistema di quadrettatura.

vare secondo una quadrettatura e di posizionare mediante stazione totale i residui che presentassero dimensioni maggiori di 2 cm. I materiali di dimensioni inferiori ai 2 cm e il terreno ricco di micro-residui

di forgiatura e frustoli carboniosi presente all'interno della fucina (G), sono stati raccolti integralmente in sacchetti differenti per unità geoarcheologica e quadrato di provenienza.

## 1. Gli scarti di lavorazione

La raccolta integrale degli scarti di lavorazione ha permesso di condurre un loro studio macroscopico/tipologico e successivamente archeometrico per conoscere la fase produttiva che li aveva prodotti e ottenere indicazioni riguardo alla tecnologia adottata.

Qui di seguito si tratteranno brevemente le tipologie di residui di maggiori dimensioni ritrovati nel sito produttivo di Montebelluna; successivamente ci si concentrerà sullo studio distributivo e tipologico dei micro-residui di forgiatura, principale oggetto d'interesse di questo contributo<sup>5</sup>.

### 1.1. Le pareti di forgia

Con il termine parete di forgia si identificano quei residui strutturali che costituiscono il *lining* del catino di forgia<sup>6</sup>. Le pareti di forgia presentano due differenti superfici: quella esterna, corrispondente alla parete della buca di forgia, è costituita da argilla cotta, mentre la seconda, che corrisponde alla parte interna della forgia, si presenta vetrosa di colorazione scura (fig. 5).

Si tratta di un indicatore di grande importanza per attestare la presenza di operazioni di forgiatura del ferro e per la fucina di Montebelluna è stato l'indizio determinante per interpretare la reale funzione della strut-

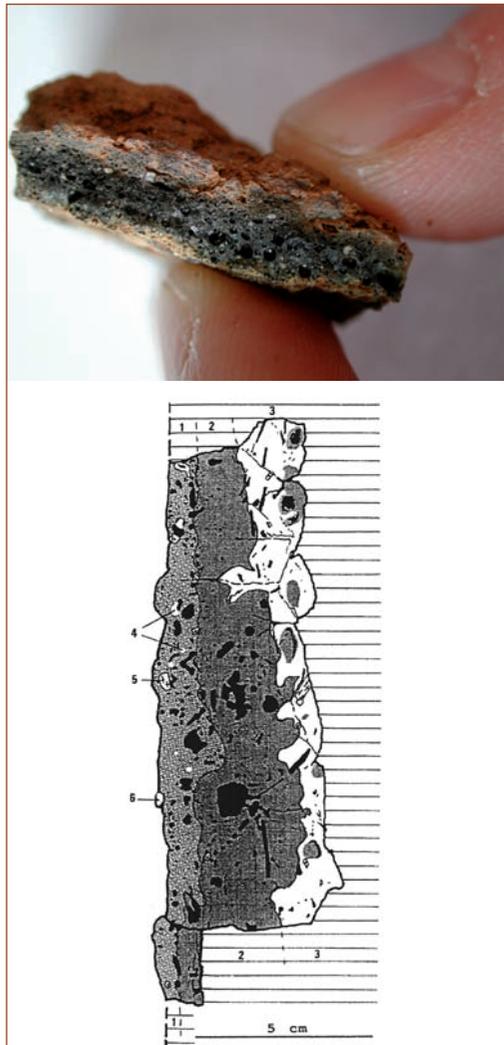


fig. 5. a) foto di una parete di forgia proveniente dallo scarico a nord dell'ambiente C; si notano le due differenti superfici; b) disegno della sezione di una parete di forgia (da SERNEELS, 1993, p. 18).

tura US 3091. La mancanza infatti di buche di forgia scavate nel terreno, le più attestate a livello archeologico, ha permesso di ipotizzare che il vespaio di tegole e ciottoli (US 3091) costituisse il basamento spoliato per una forgia rialzata, poco riconosciuta a livello archeologico, ma ampiamente documentata nelle fonti iconografiche (fig. 6)<sup>7</sup>.

Le analisi archeometriche effettuate sulle

pareti di forgia hanno permesso di confermare la destinazione siderurgica dell'impianto; analisi SEM-EDS hanno riscontrato la presenza di ossidi di ferro (wüstite e magnetite) immersi nella fase vetrosa; la presenza di cristobalite ha mostrato inoltre che le temperature massime di esercizio della forgia dovevano attestarsi attorno ai 1100-1200 °C.<sup>8</sup>



fig. 6. Rappresentazioni di forge rialzate durante l'età romana e tardoantica: sopra stele con rappresentazione della fucina di un fabbro (I sec. d.C.), conservata al Museo Nazionale Aquileiese (Aquileia, Udine) (da ZIMMER, 1982); sotto tavola marmorea proveniente dalle Catacombe di Domitilla (III-IX sec. d.C.), conservata ai Museo Vaticani (Roma) (ICUR, III, 7372, tab. XVIII d2).

## 1.2. Le scorie di lavorazione

All'interno della categoria delle scorie di lavorazione sono principalmente due le tipologie di materiali riconosciute: le scorie vetrose e le scorie ferrose-rugginose.

Le prime sono costituite principalmente da fase vetrosa che può assumere colorazioni differenti in relazione alle diverse temperature e alle condizioni ossido-riducenti presenti all'interno della forgia al momento della loro formazione; il loro differente aspetto tra elementi della stessa tipologia è anche indizio di variazioni composizionali<sup>9</sup> (fig. 7).

L'aspetto morfologico e i dati ottenuti dalle analisi archeometriche hanno potuto accostare queste scorie alla tipologia delle SAS (*scories argilo-sableuse*), ampiamente trattate dalla letteratura specializzata, la cui

formazione è attribuita all'abbondante uso di flussante e alle operazioni di saldatura e rifinitura degli oggetti<sup>10</sup>.

Le scorie ferrose sono caratterizzate da un aspetto irregolare e disomogeneo, sono molto pesanti, magnetiche e ricoperte da una patina superficiale di color ruggine (fig. 8). Le analisi archeometriche condotte (fig. 8). Le analisi archeometriche condotte hanno permesso di riscontrare come siano composte maggiormente da ossidi di ferro e olivine (fayalite). Queste scorie sono comparabili dal punto di vista composizionale alla tipologia denominata SFR (*scories ferreuse-ruilleés*), la cui formazione è da attribuire alla lavorazione di ferro di qualità scadente e/o a temperature molto alte di lavorazione; alcune porzioni invece sono avvicinati composizionalmente alla tipologia SGD (*scories grise-dense*), le quali si generano durante le operazioni di forgiatura a caldo<sup>11</sup>.

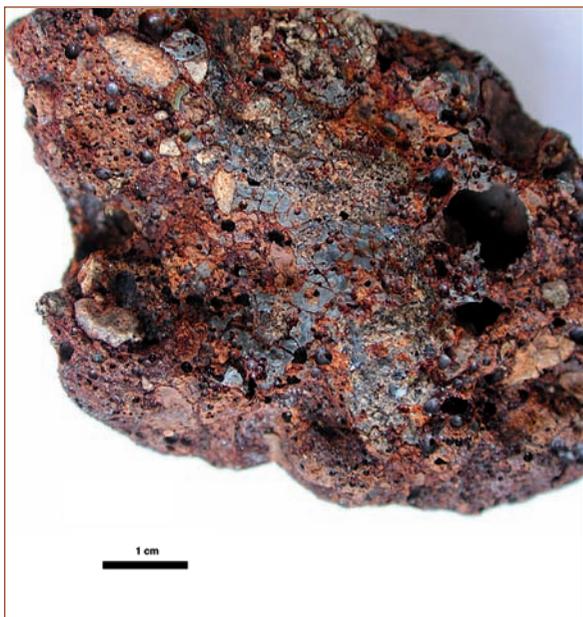


fig. 7. Immagine di dettaglio di una scoria vetrosa proveniente dal sito di Montebelluna, località Posmon.



fig. 8. Immagine di dettaglio di una scoria ferrosa-rugginosa proveniente dal sito di Montebelluna, località Posmon.

## 2. I micro-residui di forgiatura del ferro

### 2.1. Le tipologie di micro-residui

Il termine micro-residui di forgiatura racchiude in sé moltissime tipologie di materiali dalle caratteristiche morfologiche e composizionali differenti, che si accumulano per le loro dimensioni millimetriche e sub-millimetriche. Molteplici sono i fattori che intervengono nella loro formazione e che contribuiscono alla loro varietà macroscopica e chimico-mineralogica: le differenti tipologie di forge impiegate, il materiale di partenza, il combustibile utilizzato, le temperature raggiunte e l'utilizzo o meno di flussanti, nonché il tipo di lavorazione che si sta effettuando.

La più abbondante tipologia di micro-residui di forgiatura sono le *hammerscale* (scaglie di battitura); esse costituiscono quelle scintille che sono sprigionate dal metallo caldo a seguito del colpo di martello del fabbro. A partire da una temperatura di

300°C la superficie del ferro, a causa del contatto con l'ossigeno presente nell'atmosfera, tende a creare una crosta superficiale di ossidi di ferro; questa viene rimossa dal fabbro imprimendo uno stress meccanico, al fine di pulire la superficie del metallo e di garantire così una buona riuscita della forgiatura e della saldatura.

Le scaglie di battitura sono distinte, in base al loro aspetto macroscopico, in *hammerscale* piatte (*flake hammerscale*) e *hammerscale* sferiche (*spheroidal hammerscale*) (fig. 9). La loro forma differente è connessa al diverso processo di genesi: se quelle piatte si generano, come si è detto, dal distacco dello strato di ossidazione dall'oggetto in lavorazione in seguito allo stress meccanico apportato, quelle sferiche si formano preferibilmente durante le operazioni di saldatura, quando la pressione e le temperature di lavorazione createsi con il colpo di martello tra i due pezzi di ferro fanno sì che la crosta

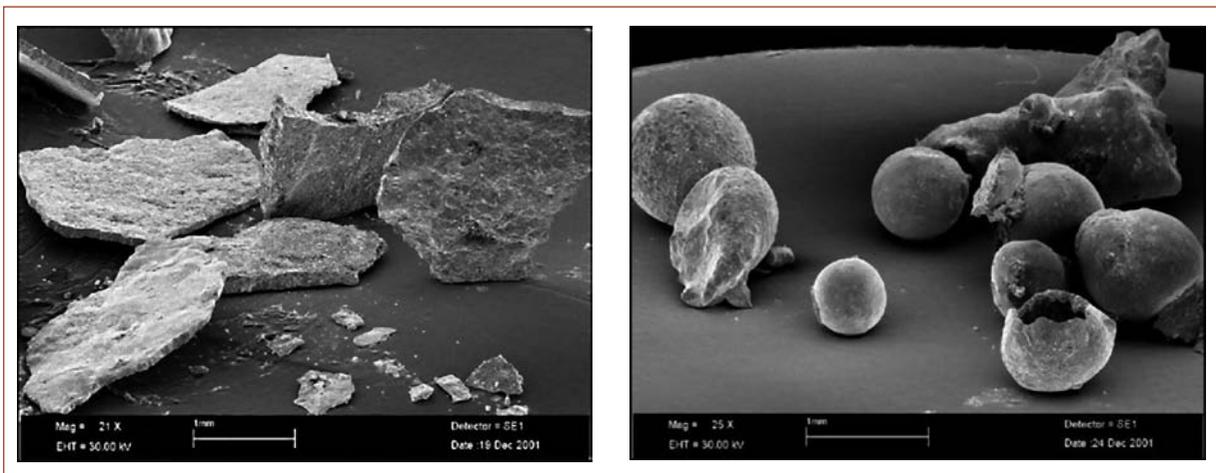


fig. 9. Immagini SEM delle scaglie di battitura: *hammerscale* piatte (a sinistra); *hammerscale* sferiche (a destra); da DUNGWORTH, WILKES, 2007, p. 3.

superficiale di ossido di ferro mista a flussante, sotto forma liquida, venga forzatamente espulsa. Questo materiale, una volta in volo, si raffredda e solidifica in piccole sfere prima di toccare il suolo.

All'interno della categoria dei micro-residui vi sono altre tipologie di materiali, che si caratterizzano per una natura prevalentemente scoriacea. Esse sono:

- *Slag flats* (scaglie di scoria);
- *Slag blisters* (bolle di scoria);
- *Slag droplets* (gocce di scoria);
- *Fuel ash particles* (particelle di cenere di combustibile);
- *Air-chilled slags* (scorie "gelate" in aria fredda);
- *Combustion spheroids* (sferoidi di combustione).

I processi di genesi che portano alla formazione di questi residui sono differenti e testimoniano l'accadimento di differenti episodi durante le fasi di forgiatura e saldatura del ferro. Si rimanda alla letteratura specializzata per la descrizione delle caratteristiche fisico-chimico-mineralogiche di questi materiali e dei loro processi di formazione<sup>12</sup>.

## 2.2. Metodologia di raccolta, elaborazione e studio

Il riscontro della presenza di micro-residui di forgiatura all'interno dei livelli carboniosi della fucina, avvenuta tramite l'utilizzo di un piccolo magnete, ha reso necessario l'impiego di una metodologia di scavo che permettesse la raccolta del terreno ricco di micro-residui secondo un sistema finalizzato alla ricostruzione, a posteriori, di una mappa di-

tributiva della loro concentrazione.

La necessità di questo studio deriva dall'enorme potenziale informativo che posseggono i micro-residui di lavorazione: essendo in contesto primario di deposizione (ovvero si trovano all'intero dei limiti stratigrafici dove essi hanno avuto origine e non sono stati poi oggetto di ulteriori delocalizzazioni), essi diventano affidabili indicatori per capire sia la natura delle operazioni svolte all'interno del luogo dove essi si trovano, sia per tentare di ricostruire la posizione del fabbro e i possibili arredi presenti<sup>13</sup>.

Con il fine quindi di intraprendere uno studio distributivo, si sono scavati gli strati interessati dalla presenza di micro-residui di lavorazione (UG 3239, UG 3487-3349 e UG 3448-3493) seguendo una quadrettatura di 30x30 cm. Il suolo è stato asportato e raccolto interamente all'intero di sacchetti recanti il numero di UG e il quadrato di provenienza.

Il sedimento proveniente da UG 3239, la quale riveste particolare importanza in quanto ultimo piano di lavoro indisturbato, è stato oggetto anche di una suddivisione granulometricamente mediante setacci a maglie sempre più fini e acqua corrente. Questa procedura, effettuata in sede di scavo, ha permesso di avere anche un parametro dimensionale su cui impostare le analisi della natura della frazione magnetica e ha consentito di rielaborare la distribuzione spaziale anche secondo classi dimensionali differenti<sup>14</sup>.

Il sedimento è stato poi trasportato in laboratorio; qui si è proceduto all'isolamento della frazione magnetica dalla totalità del sedimento mediante l'utilizzo di un separatore magnetico costruito *ad hoc*.

Non si sono separati tuttavia tutti i quadrati. Si è ritenuto opportuno (e dopo l'elaborazione dei dati si è rivelato anche sufficiente) selezionare alcuni quadrati secondo delle "rette di controllo" con centro nell'unità stratigrafica UG -3473, una fossa con fondo e pareti in parte foderati da frammenti di laterizi, interpretata provvisoriamente come la probabile buca per l'alloggiamento del ceppo ligneo su cui era appoggiata o fissata l'incudine. Questo sistema ha creato otto rette (nominate con le lettere dalla A alla H, partendo da nord in senso orario), orientate in direzione N-S, E-O, NO-SE e NE-SO, ognuna individuante i quadrati oggetto di studio (fig. 10). I valori individuati nei quadrati trattati hanno permesso così di mappare la di-

stribuzione dei residui magnetici in un'area più ampia possibile e di capirne l'evolversi in relazione alle strutture presenti, prima fra tutte l'incudine.

Due sono i differenti valori utilizzati per la costruzione delle mappe di distribuzione: il primo valore esprime con un dato percentuale il rapporto tra frazione magnetica e non magnetica del sedimento (ricavato attraverso un calcolo proporzionale tra il peso della frazione magnetica sul peso totale del sedimento)<sup>15</sup>.

Il secondo indice corrisponde al peso della frazione magnetica registrato per ogni singolo quadrato. Il suo utilizzo nella redazione di mappe di distribuzione pone tuttavia un problema di metodo. Per po-

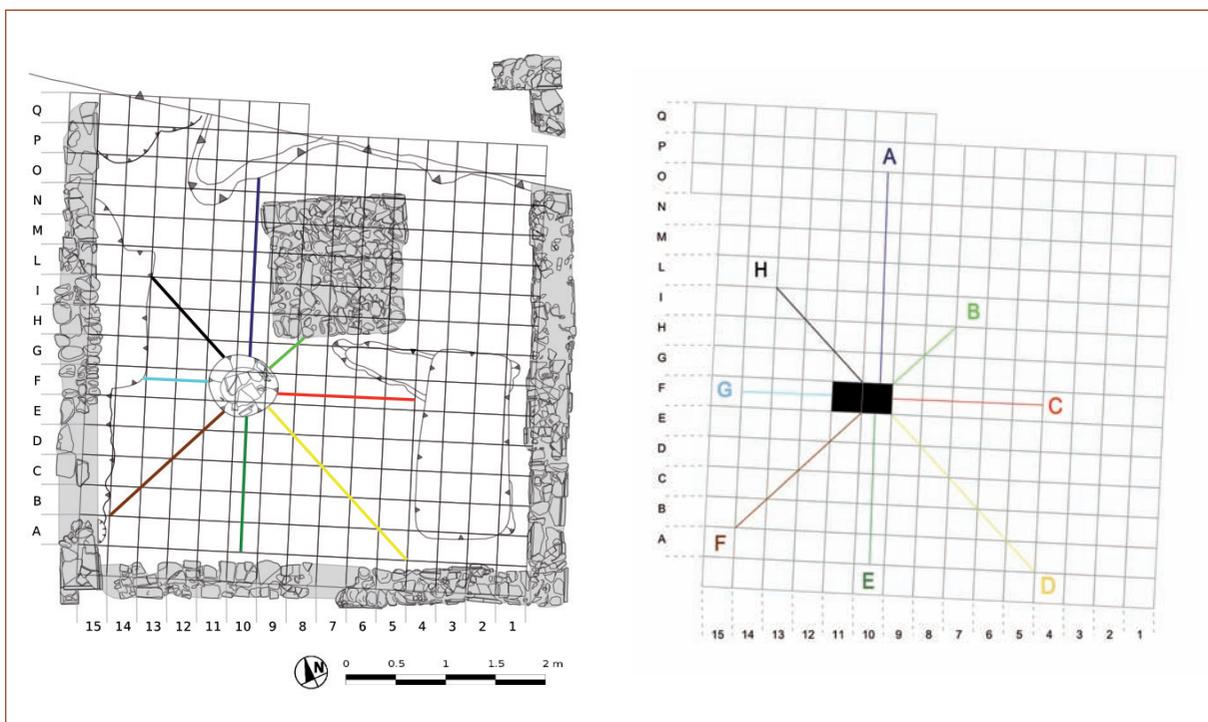


fig. 10. A sinistra sistema di quadrettatura dell'ambiente G; a destra lo schema delle rette di controllo, utilizzato per lo studio distributivo. Le rette sono identificate con delle lettere: A (blu), B (verde chiaro), C (rosso), D (giallo), E (verde), F (marrone), G (celeste) e H (nero).

ter raffrontare i valori ponderali da quadrati differenti, le porzioni dei quadrati dovrebbero avere in linea teorica gli stessi volumi; dato che, per la stessa natura del deposito archeologico, questo non è possibile, si è proceduto almeno alla ricostruzione della superficie di quei quadrati il cui quantitativo di frazione magnetica non provenisse dall'intera superficie (900 cm<sup>2</sup>), ma solo da una sua porzione, in quanto la restante parte risultava occupata da strutture (fig. 11).

Naturalmente il "peso ricostruito" si distacca da quello prettamente archeologico raccolto sul campo; esso diventa un puro strumento di lavoro per scorgere, anche sul piano ponderale, differenze e somiglianze

distributive rispetto ai valori percentuali, nonché individuare lacune quantitative che possono fare da spia della presenza di installazioni o persone d'ostacolo alla loro deposizione.

Per il trattamento dei dati e la realizzazione delle mappe di distribuzione si è utilizzato il software *QGIS*; i valori sono stati raccolti e distribuiti con un metodo di progressione geometrica, definito "*Geometric intervals*", una formula geometrica generalmente utilizzata per classi di dati che aumentano in maniera esponenziale<sup>16</sup>. L'utilizzo di questo metodo permette una distribuzione dei dati quantitativi di facile lettura creando mappe dove le diverse sfumature di colore rappresentano la variazione del valore.

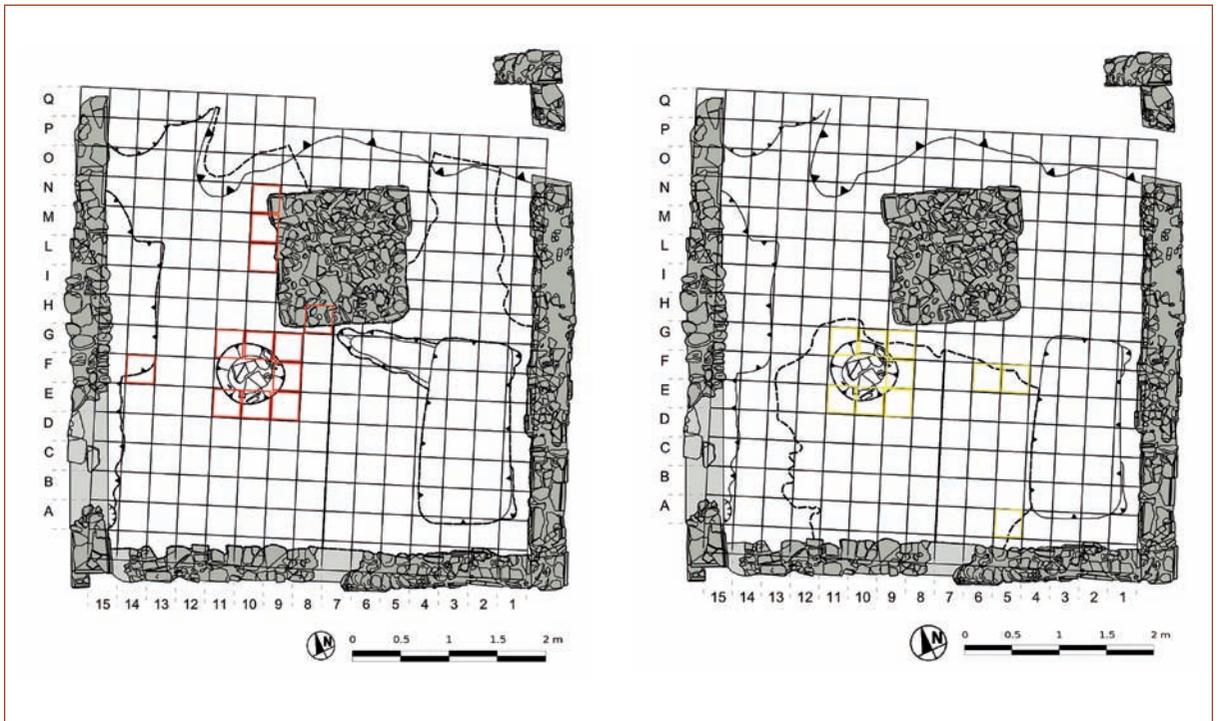


fig. 11. Pianta con indicati i quadrati ricostruiti: a) UG 3239 e b) UG 3449-3487.

### 2.3. Presentazione e discussione dei dati distributivi

Lo studio distributivo dei micro-residui di forgiatura ha interessato tre livelli carboniosi, formati a seguito di tre differenti fasi di attività della fucina, che erano alternati a strati di argilla, stesi per creare un piano di calpestio omogeneo e compatto. Tali operazioni di rifacimento hanno purtroppo causato la parziale rimozione dei due più antichi livelli ricchi in micro-residui magnetici (UG 3349-3487 e UG 3448-3493), dei quali non è stato possibile ottenere una mappa distributiva estesa a tutto l'ambiente di fucina. Lo strato UG 3239, invece, che corrisponde all'ultima fase di attività della fucina, si presentava integro e il suo studio ha permesso di comprendere la disposizione dei residui magnetici in relazione alle strutture presenti. Analizzeremo di seguito i risultati a partire dal livello più antico per arrivare a quello più recente.

Nonostante l'unità stratigrafica UG 3349-3487 non ci sia pervenuta nella sua interezza (fig. 12), la mappatura della concentrazione dei residui magnetici secondo le "rette di controllo" ha permesso di chiarire alcuni aspetti (tab. 1). La concentrazione massima di residui è stata misurata nei quadrati adiacenti alla fossa ovoidale (UG -3473), mentre tende a diminuire a mano a mano che ci si allontana da questa evidenza negativa. Lo mostra chiaramente l'andamento delle rette C, D ed E e risulta confermato anche dalla mappatura dei valori ponderali. Questi dati permettono di affermare con certezza che UG -3473 corrisponde all'alloggiamento del ceppo che doveva sostenere l'incudine (fig. 13).

L'andamento dei valori ci permette però di aggiungere informazioni supplementari. Immaginando che i micro-residui sprigionati dal metallo in lavorazione si vadano a distribuire oltre e ai lati dell'incudine, mentre che solo una quantità inferiore vada a depositarsi ai piedi del fabbro, possiamo collocare l'artigiano a nord dell'incudine e a ovest della forgia; ipotesi che viene avvalorata dai valori ponderali, che risultano bassi a nord di tale evidenza negativa.

Osservando i valori ponderali e percentuali si nota inoltre un loro brusco calo in corrispondenza del quadrato F7 (i valori percentuali passano dal 87,83% del quadrato F8 al 54,1% di F7, mentre i pesi reali rispettivamente da ben 1765 g a 293,5 g.). Questa anomalia può essere spiegata con

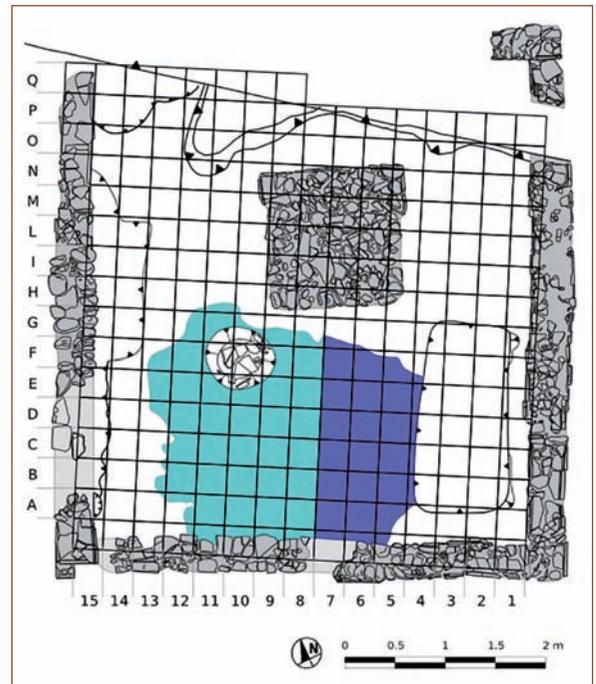


fig. 12. UG 34493487: la superficie e i limiti delle due unità geoarcheologiche (in blu UG 3449, mentre in azzurro UG 3487).

la presenza di un ostacolo che non permetteva ai micro-residui uscenti dal metallo in lavorazione di compiere lunghe distanze e li obbligava quindi ad accumularsi entro i primi due quadrati, F9 e F8. Si è ipotizzata

la presenza, a est dell'incudine e a sud della forgia, di una seconda persona ad aiuto del fabbro e/o a un cambio di posizione del fabbro che, in relazione al lavoro da svolgere o alla presenza o meno di un aiutante, si

<b>UG 3487-3449</b>					
	<b>QDA</b>	<b>PESO_TOT (g)</b>	<b>FR_MAGN (g)</b>	<b>%</b>	<b>FR_MAGN_ric (g)</b>
<b>retta A</b>	<b>G10</b>	225	187,5	83,33	843,5
<b>retta B</b>	<b>G9</b>	595,5	444,5	74,64	800
<b>retta C</b>	<b>F9</b>	1484,5	1302,5	87,74	1954
	<b>F8</b>	2009,5	1765	87,83	1765
	<b>F7</b>	542,5	293,5	54,10	293,5
	<b>F6</b>	565	244,5	43,27	275
	<b>F5</b>	322	114	35,40	171
<b>retta D</b>	<b>E9</b>	3143,5	2750	87,48	2816
	<b>D8</b>	2273	1938	85,26	1938
	<b>C7</b>	1161	772,5	66,54	772,5
	<b>A5</b>	1400	420,5	30,04	420,5
<b>retta E</b>	<b>E10</b>	4414,5	3964	89,79	7135
	<b>D10</b>	3096,5	2710	87,52	2710
	<b>C10</b>	1549	1206,5	77,89	1206,5
	<b>B10</b>	1894	1521,5	80,33	1521,5
<b>retta F</b>	<b>E11</b>	2397	2126,5	88,72	2734
	<b>D12</b>	201,5	190	94,29	190
<b>retta G</b>	<b>F12</b>	442	388	87,78	388

tab. 1. Tabella che riassume i dati quantitativi della frazione magnetica raccolti dal trattamento dell'UG 3449-3487 divisi per rette e quadrati di appartenenza. In quarta colonna (%) il valore percentuale mentre, al di sotto della colonna FR\_MAGN\_ric in blu i valori ponderali modificati secondo la ricostruzione della superficie dei quadrati. I valori sono espressi in grammi (g).

spostava per avere una maggiore agilità di manovra durante le operazioni di forgiatura/saldatura. L'artigiano, come anche un assistente, lavorando in posizione eretta o seduto su uno sgabello, poteva costituire un ostacolo alla deposizione dei micro-residui a distanza elevata, creando di conseguenza una lacuna quantitativa.

Il cattivo stato di conservazione del livello UG 3448-3493 (fig. 14) non ha permesso un esaustivo trattamento dei dati, che comun-

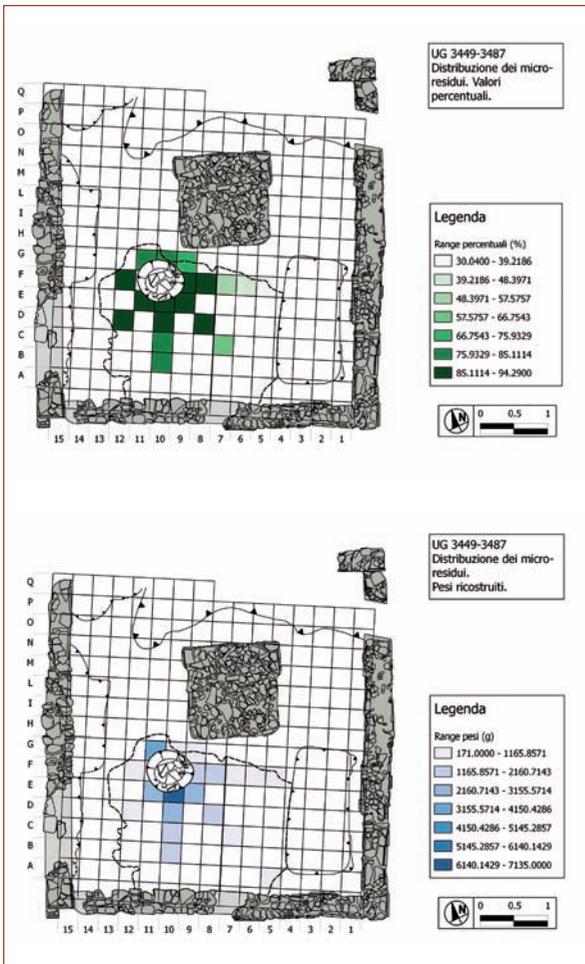


fig. 13. UG 34493487: mappa di distribuzione del rapporto percentuale (sopra) e dei valori ponderali ricostruiti (sotto). Il tratteggio nero indica i limiti dell'UG.

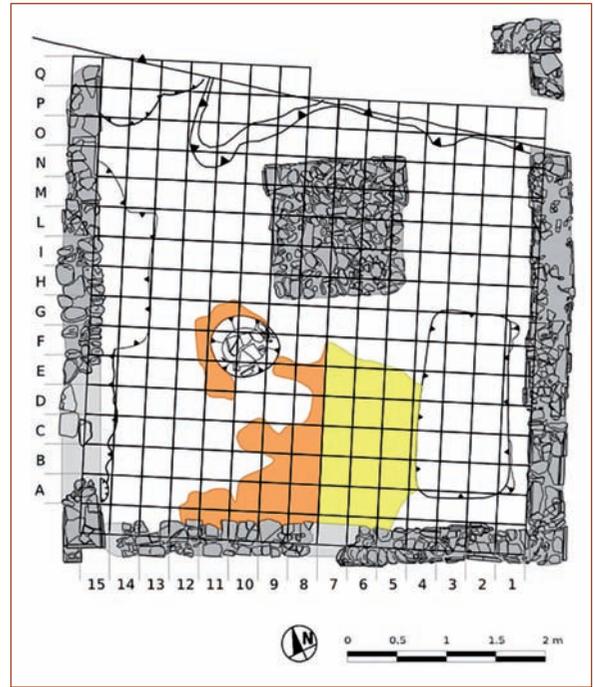


fig. 14. UG 34483493. L'estensione dell'UG 3448 (in arancio) e dell'UG 3493 (in giallo).

que suggeriscono una maggior concentrazione di residui magnetici in prossimità del taglio UG -3473. L'andamento dei valori ottenuti, sia percentuali che di peso (tab. 2), relativi alla successione dei quadrati E7, E6 ed E5, indica un trend di progressiva diminuzione del quantitativo di micro-residui magnetici a mano a mano ci si allontana dal taglio ellissoidale (fig. 15). Non è quindi sbagliato pensare che, anche in questa fase, in corrispondenza dell'UG -3473 fosse posizionato il ceppo che sosteneva l'incudine. Impossibile diventa invece dare una posizione al fabbro.

L'integrità del livello UG 3239 ha permesso un perfetto studio dell'organizzazione spaziale e delle dinamiche deposizionali connesse alla lavorazione del ferro all'interno dell'ambiente G, sfruttando quindi pienamente il potenziale informativo dei residui magnetici (fig. 16 e tab. 3).

La mappatura dei valori percentuali mostra *in primis* una maggiore concentrazione di residui magnetici in prossimità di UG -3473 e una loro progressiva diminuzione allontanandosi da essa; in secondo luogo, mostra come i valori più alti si collochino a sud/sud-est di tale evidenza negativa. Anche la messa in pianta dei valori ponderali rivela la medesima tendenza; i pesi tendono infatti a diminuire all'aumentare della distanza dal taglio ovoidale. Questi dati ci permettono di ribadire, basandosi sulle dinamiche deposizionali prima descritte,

che l'incudine si trovava in corrispondenza dell'UG -3473 e che il fabbro lavorava preferibilmente a nord di esso<sup>17</sup> (fig. 17).

L'analisi delle singole rette attraverso l'incrocio dei dati percentuali e ponderali permette anche di spiegare alcuni valori e tendenze singolari o apparentemente in contrasto con il *trend* principale.

I valori ponderali della retta A non mostrano una progressiva diminuzione all'aumentare della distanza dal centro d'incrocio delle rette ma, al contrario, un aumento in corrispondenza dei quadrati L10, N10 e M10

<b>UG 3448-3493</b>				
<b>QDA</b>	<b>PESO_TOT (g)</b>	<b>FR_MAGN (g)</b>	<b>%</b>	<b>FR_MAGN_ ric (g)</b>
<b>A7</b>	<b>758</b>	<b>422,5</b>	<b>55,74</b>	<b>422,5</b>
<b>B5</b>	<b>813</b>	<b>386</b>	<b>47,48</b>	<b>386</b>
<b>E5</b>	<b>596</b>	<b>315,5</b>	<b>52,94</b>	<b>342</b>
<b>E6</b>	<b>674</b>	<b>473,5</b>	<b>70,25</b>	<b>473,5</b>
<b>E7</b>	<b>909</b>	<b>771</b>	<b>84,82</b>	<b>771</b>
<b>F7</b>	<b>665</b>	<b>546</b>	<b>82,11</b>	<b>1365</b>

tab. 2. Tabella che riassume i dati quantitativi della frazione magnetica raccolti dal trattamento dell'UG 3448-3493 divisi per rette e quadrati di appartenenza. In quarta colonna (%) il valore percentuale mentre, al di sotto della colonna FR\_MAGN\_ric in blu i valori ponderali modificati secondo la ricostruzione della superficie dei quadrati. I valori sono espressi in grammi (g).

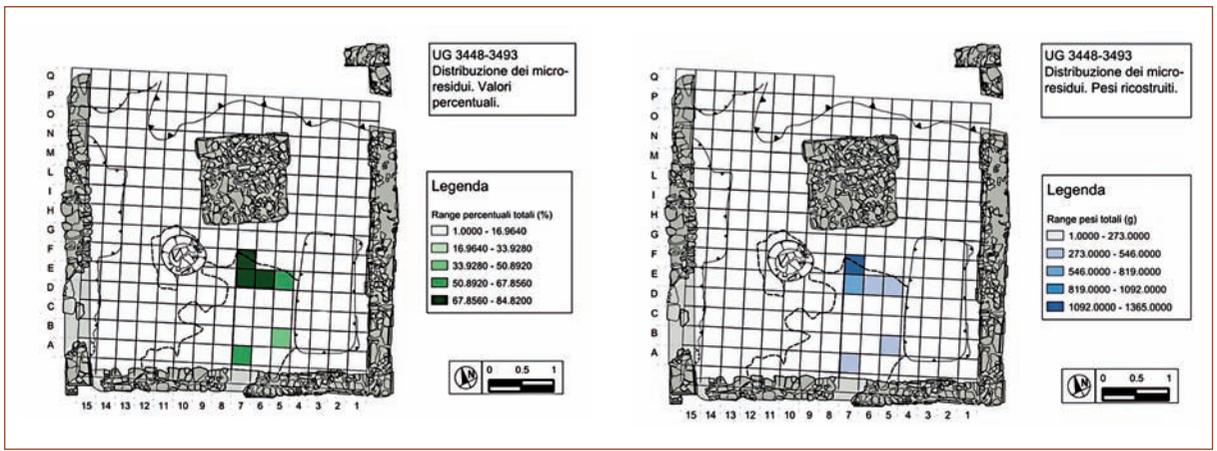
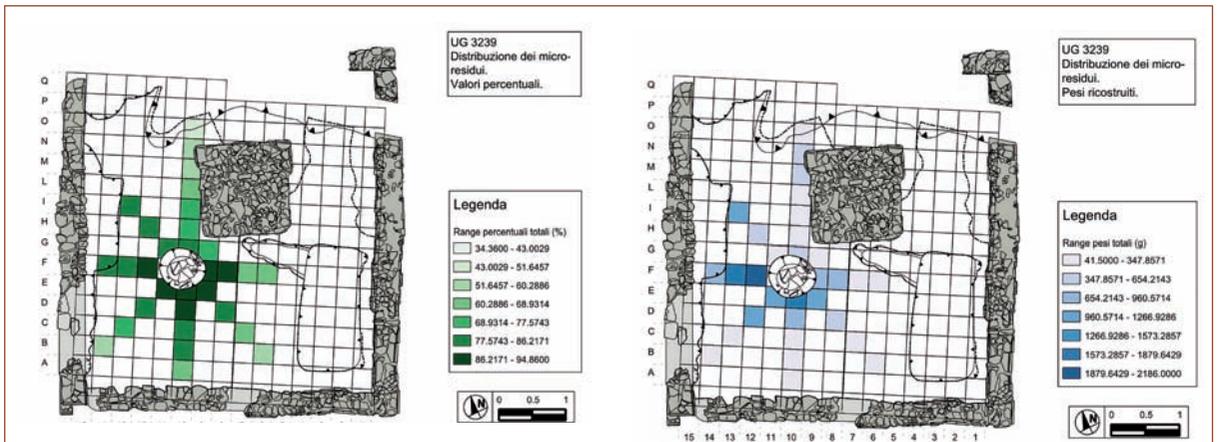
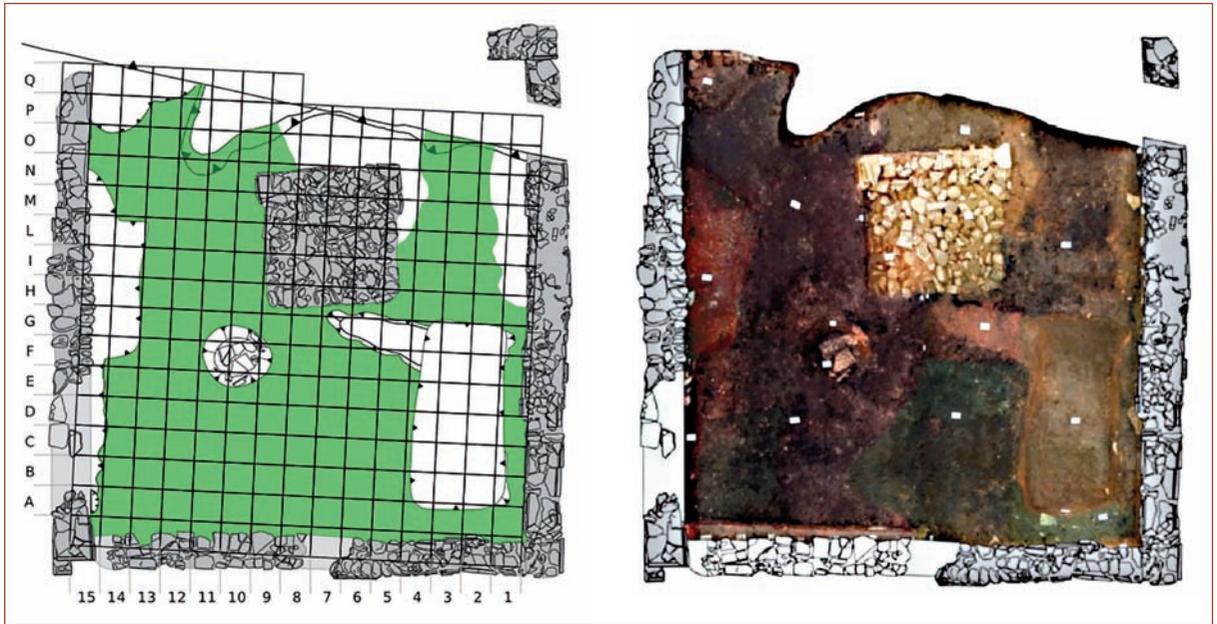


fig. 15. UG 34483493: mappa di distribuzione del rapporto percentuale (a sinistra), e dei valori ponderali ricostruiti (a destra). Il tratteggio nero indica i limiti dell'UG.

fig. 16. UG 3239: pianta con l'estensione dell'unità geoarcheologica (a sinistra) e foto zenitale dello strato (a destra). Si nota la colorazione nerastra dovuta all'alta concentrazione di micro-residui di forgiatura e frustoli carboniosi (da BUSANA et al., 2012, p. 249).



UG 3239 PESI TOTALI					
	QDA	PESO_TOT (g)	FR_MAGN (g)	%	FR_MAGN ric (g)
retta A	G10	251,5	204,5	81,31	368
	H10	344	262	76,16	262
	I10	422	308,5	73,10	308,5
	L10	421,5	276	65,48	310,5
	M10	715	401	56,08	515,5
	N10	590,5	309	52,33	463,5
	O10	355	165,5	46,62	165,5
retta B	G9	407,5	307	75,34	315,5
	H8	81,5	28	34,36	126
retta C	F9	550,5	511,5	92,92	767,5
	F8	830,5	760	91,51	760
	F7	457	295	64,55	295
	F6	126	82	65,08	82
retta D	E9	1202,5	1123	93,39	1150
	D8	514	432,5	84,14	432,5
	C7	240	154	64,17	154
	B6	292,5	156,5	53,50	156,5
retta E	E10	1041,5	988	94,86	1778,5
	D10	976	895	91,70	895
	C10	396	332	83,84	332
	B10	399	314	78,70	314
	A10	230	155	67,39	155
retta F	E11	910,5	843	92,59	1084
	D12	1329	1126	84,73	1126
	C13	417	309,5	74,22	309,5
	B14	427	245,5	57,49	245,5
retta G	F12	2403,5	2186	90,95	2186
	F13	1898	1628,5	85,80	1628,5
	F14	501,5	392	78,17	705
retta H	G11	240,5	188	78,17	282
	H12	478,5	388,5	81,19	388,5
	I13	1242,5	1008,5	81,17	1008,5

tab. 3. Tabella che riassume i dati quantitativi della frazione magnetica raccolti dal trattamento dell'UG 3239 divisi per rette e quadrati di appartenenza. In quarta colonna (%) il valore percentuale mentre, al di sotto della colonna FR\_MAGN\_ric in blu i valori ponderali modificati secondo la ricostruzione della superficie dei quadrati. I valori sono espressi in grammi (g).

<<< fig. 17. UG 3239: mappa di distribuzione del rapporto percentuale (a sinistra) e dei valori ponderali ricostruiti (a destra). Il tratteggio nero indica i limiti dell'UG.

(rispettivamente con pesi ricostruiti di 310,5 g, 515,5 g e 463,5 g). Questo fenomeno, in netta controtendenza, può essere dovuto alla contigua forgia che può aver portato a una maggiore deposizione di materiale magnetico.

Come già riscontrato nelle unità stratigrafiche prima trattate, la retta C mostra una caduta dei valori percentuali e ponderali tra il quadrato F8 e F7 (rispettivamente dal 91,51% a un 64,55% e da 760 g a 295 g). Anche in questo caso tale anomalia sembra spiegabile con la presenza di un ostacolo alla propagazione dei micro-residui a maggiori distanze; non si esclude quindi la pre-

senza di un assistente e/o l'abitudine del fabbro di cambiare la propria postazione di lavoro in funzione dell'oggetto da forgiare.

Unica retta che si discosta dalla tendenza generale è la retta H; considerando i pesi dei residui magnetici raccolti si nota come la frazione magnetica si vada ad accumulare maggiormente nei quadrati I13 e H12, ovvero nei pressi della traccia negativa UG -3483.

Una situazione simile presenta la retta G; se l'andamento dei valori percentuali e ponderali non si discosta dal *trend* generale, ciò che sorprende è il grande quantitativo di frazione magnetica presente nei quadrati



fig. 18. Musei Vaticani, Galleria lapidaria (Roma). Rilievo funerario di L. Cornelio Atimeto, di provenienza ignota, con rappresentazione di fucina di un fabbro (a sinistra) e della bottega per la vendita dei prodotti (a destra), da ZIMMER, 1982.

F12 e F13, che non ha eguali con nessun'altro dei quadrati analizzati.

Questi dati possono essere spiegati con la possibile presenza di una struttura piena in legno, un banco da lavoro, non conservatasi. L'assenza di livelli carboniosi ricchi di micro-residui magnetici in corrispondenza della traccia in negativo, infatti, indica come tali livelli siano cresciuti in appoggio a tale struttura. I valori anomali della retta H e la grande quantità di micro-residui dei quadrati appartenenti alla retta G possono trovare così una spiegazione: nel primo caso, l'esecuzione di piccoli lavori di rifinitura, anche a freddo, al di sopra del banco da lavoro, può aver portato a una deposizione maggiore di micro-residui ai piedi della struttura; nel secondo caso, la presenza di questo arredo può aver causato la deposizione "obbligata" dei micro-residui sprigionati dal pezzo sotto martellatura entro i primi quadrati.

La presenza di un banco da lavoro e di una rastrelliera per gli attrezzi in corrispondenza della traccia negativa UG -3482 (che doveva anch'essa essere piena, tanto da non permettere, anche in questo caso, la deposizione dei livelli neri al di sotto di essa), trova confronti nella coeva documentazione iconografica (fig. 18). La presenza di tali arredi, oltre a spiegare la natura delle tracce negative e le dinamiche di natura deposizionale, si giustifica anche in ottica di funzionalità ed ergonomia: lavorando a nord dell'incudine, il fabbro aveva rapido accesso sia alla forgia, collocata alla sua immediata sinistra, sia al banco da lavoro, presente invece alla sua destra.

Un'ulteriore traccia negativa individuata a sud-est del basamento della forgia, caratterizzata da una forma sub-triangolare

(UG -3509) e anch'essa priva di residui magnetici, attesta la presenza di una struttura poggiate a terra; la sua forma e la vicinanza alla forgia fanno ipotizzare che qui doveva collocarsi un supporto per il mantice, quest'ultimo indispensabile alle operazioni di forgiatura. In questa posizione il mantice poteva essere azionato sia dal fabbro, nell'eventualità che egli lavorasse a est dell'incudine, sia da un assistente, nel caso il fabbro lavorasse a nord dell'incudine.

#### 2.4. Lo studio macroscopico-tipologico e archeometrico

Lo studio distributivo è stato accompagnato da uno studio macroscopico-tipologico con il duplice fine di distinguere le differenti tipologie di micro-residui presenti e di riconoscere, nella frazione magnetica proveniente dalla fucina di Montebelluna, i residui considerati dalla letteratura specializzata. Tale studio di confronto è stato eseguito non solo valutando le loro caratteristiche fisiche, ma anche la loro composizione chimico-mineralogica; sono state effettuate infatti delle analisi XRPD (analisi diffrattometrica delle polveri) su un esemplare per ogni tipologia riconosciuta<sup>18</sup>.

Date le dimensioni millimetriche e sub-millimetriche dei materiali oggetto di studio si è dovuto operare con una strumentazione adatta e con una corretta strategia di campionamento, al fine di ottenere una prima stima qualitativa dei micro-residui presenti. Le modalità di prelievo del campione hanno visto il mescolamento della frazione magnetica al di sopra di una superficie piatta, al fine di annullare il più possibile il fenomeno di separazione gravimetrica, e una

separazione manuale con l'utilizzo di pinze con punta in grafite. Questa operazione è stata effettuata al di sotto di uno stereomicroscopio.

I micro-residui osservati e classificati provengono dall'UG 3239; la suddivisione della frazione magnetica secondo differenti classi granulometriche effettuata in sede di scavo ha permesso di affiancare, al confronto tipologico, un dato dimensionale. Si sono considerati i micro-residui provenienti dal primo e dal terzo quadrato della retta E. Questo per due ragioni: in primo luogo, la retta E individua la porzione direttamente dinanzi alla postazione di lavoro del fabbro; in secondo luogo, il primo quadrato (E10) è posto nelle immediate vicinanze dell'incudine, mentre il terzo (C10) individua, per la maggior parte delle rette, il quadrato dove si riscontra un drastico calo quantitativo di frazione magnetica rispetto ai quadrati precedenti.

L'osservazione ha portato all'individuazione di 12 tipologie differenti di micro-residui.

Sono state riconosciute entrambe le tipologie di *hammerscale*, vale a dire le *hammerscale* piatte e quelle sferiche (fig. 19a-b). Le prime presentano due facce: una lucente e riflettente di colorazione grigia, simile all'alluminio; quella opposta, più opaca, presenta tracce di leggera ossidazione. Le *hammerscale* sferiche presentano, appunto, una forma sferica o pseudo-sferica, una colorazione nera opaca e una o più vescicole.

Un'altra tipologia di micro-residui ritrovata sono i *combustion spheroids* (sfere lucide) (fig. 19c); nonostante la loro forma sferica o pseudo-sferica le avvicinasse alle *hammerscale* sferiche, il loro aspetto esteriore

(superficie irregolare di color grigio lucente) ci ha spinto a isolarle. Questa tipologia di residui, riconosciuta al momento solo da replicazioni in laboratorio, vengono sprigionate spontaneamente dal ferro in surriscaldamento (*burning*)<sup>19</sup>.

A comporre la frazione magnetica anche altri micro-residui di natura scoriacea.

Prime fra tutte le *slags flats* (scaglie di scoria), la cui formazione è da imputare al distacco di sottili pellicole di materiale scoriaceo dalla superficie del pezzo in lavorazione in seguito al colpo di martello (fig. 19d), e le *slag droplets* (gocce di scoria), per cui si presume una loro formazione all'interno della forgia, ma una loro mancata fusione con le scorie di fondo forgia (fig. 19e).

L'osservazione della frazione magnetica ha portato anche a riconoscere tipologie di scorie che sono già state ritrovate all'interno dell'ambiente G e dello scarico a nord a pezzature maggiori; si fa riferimento alle scorie vetrose, alle scorie vetrose chiare (fig. 19f), alle scorie vetrose fluidali e alle micro-SFR, le cui dimensioni millimetriche e sub-millimetriche sono dovute a possibili fenomeni di calpestio.

Altre tipologie, denominate conglomerati, scorie granulari e argillo-scorie, in virtù delle loro caratteristiche macroscopiche e composizionali, non sono al momento rapportabili né a scorie di maggiori dimensioni né confrontabili con esempi trattati dalla letteratura specializzata (fig. 20).

Le preliminari analisi archeometriche condotte (XRPD) hanno potuto confermare le suddivisioni ottenute attraverso lo studio macroscopico.

È stato possibile inoltre associare con sicurezza, anche su base composizionale,

entrambe le classi di *hammerscale* a quelle trattate ampiamente in letteratura. Altri materiali sono invece accostabili alle scorie di maggiore dimensione.

Stupisce la similarità compositiva che intercorre fra le scorie vetrose fluidali e le *hammerscale* sferiche, come anche fra le *hammerscale* piatte e le scorie granulari.

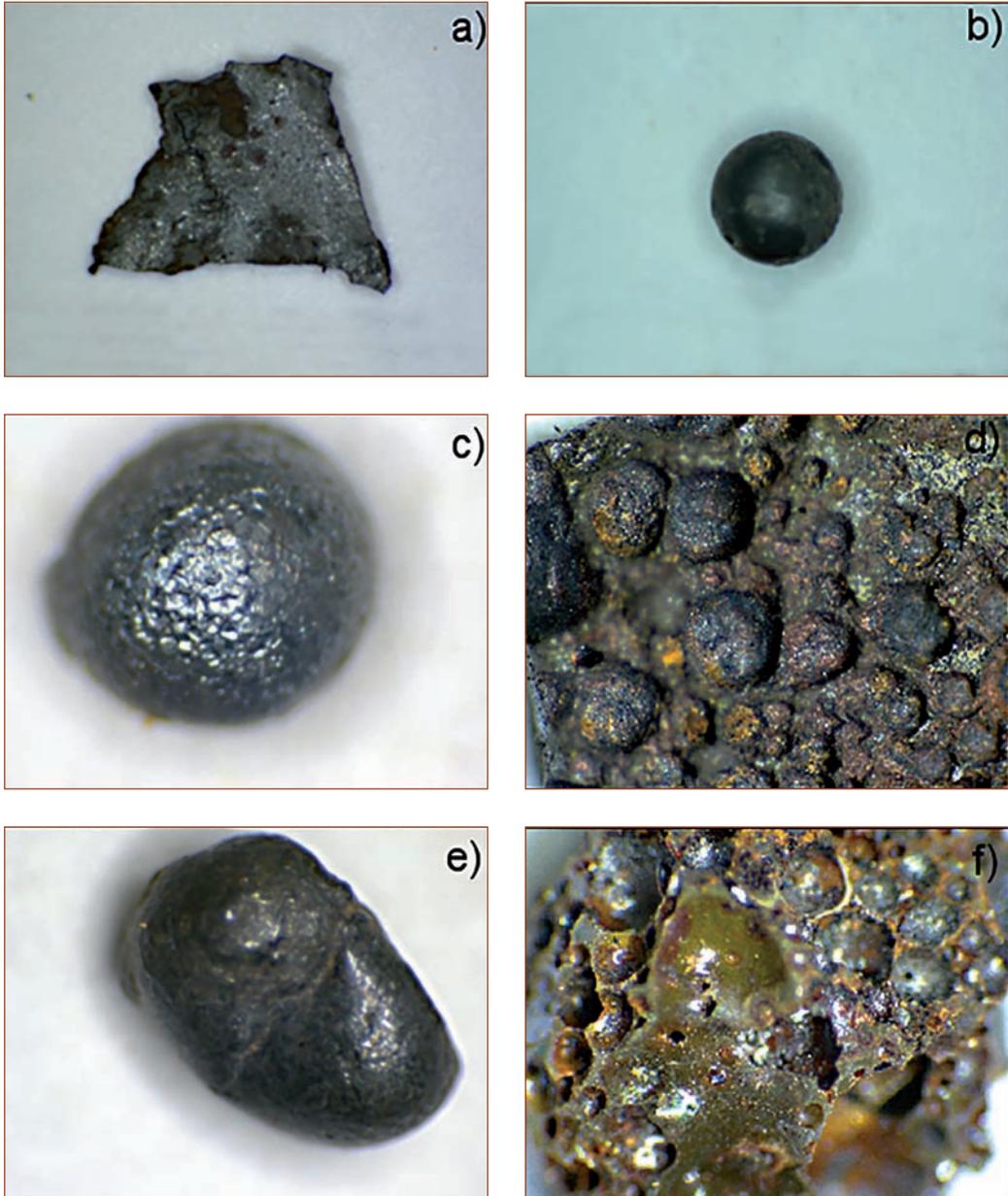


fig. 19. Micro-residui provenienti dal quadrato E10, frazione granulometrica FR\_1000. Nell'ordine: a) *hammerscale* piatta, b) *hammerscale* sferica, c) sfera lucida, d) particolare di scaglia di scoria, e) goccia di scoria e f) scoria vetrosa.

Se le scorie fluidali possono essere generate da fenomeni di colamento di materiale scoriaceo dall'oggetto in lavorazione e non da una netta espulsione, come avviene per le

*hammerscale* sferiche, difficile è ricostruire al momento il processo di genesi delle scorie granulari e motivare l'analogia chimico-mineralogica con le *hammerscale* piatte.



fig. 20. Micro-residui provenienti dal quadrato E10, frazione granulometrica FR\_1000. Nell'ordina a) e b) argillo-scories, c) micro-SFR, d) particolare di conglomerato (si nota la *hammerscale* piatta), e) scoria vetrosa chiara e f) scoria granulare.

## Conclusioni

Lo studio condotto sui micro-residui magnetici provenienti dall'ambiente di fucina (G) del sito di Montebelluna, località Posmon, ha permesso di arricchire le informazioni già ottenute da un primo studio degli scarti di produzione di maggiore dimensioni.

Lo studio è stato condotto su due differenti fronti affrontando prima uno studio distributivo e successivamente uno studio tipologico.

La realizzazione di mappe distributive ha mostrato che:

- le concentrazioni massime di micro-residui nei pressi della serie concentrica di tagli ellissoidali (UG -3473) confermano che esso corrisponde al luogo di alloggiamento del ceppo che sosteneva l'incudine;
- le modalità di distribuzione dei micro-residui magnetici, concentrati a sud e sud-est dell'incudine, suggeriscono che il fabbro doveva lavorare preferibilmente a nord dell'incudine;
- la presenza di una lacuna quantitativa in corrispondenza del quadrato F7 può essere dovuta alla presenza di un ostacolo alla propagazione dei micro-residui. Si è ipotizzata la presenza di un assistente e/o a un cambio di posizione del fabbro che sceglieva di lavorare a est dell'incudine in funzione dell'operazione da svolgere;
- lo studio delle impronte negative non interessate dalla presenza di frazione magnetica, in relazione alle modalità di dispersione dei micro-residui, ha consentito una ricostruzione ipotetica dell'arredo della fucina. Si è ipotizzato, con-

frontandosi con la realtà iconografica, la presenza di un banco da lavoro e di una rastrelliera per gli attrezzi (rispettivamente UG -3483 e UG -3482). Infine la traccia negativa UG -3405, in virtù della sua vicinanza alla forgia rialzata (US 3091) e della sua forma sub-triangolare, è stata interpretata come impronta di una possibile struttura a sostegno del mantice.

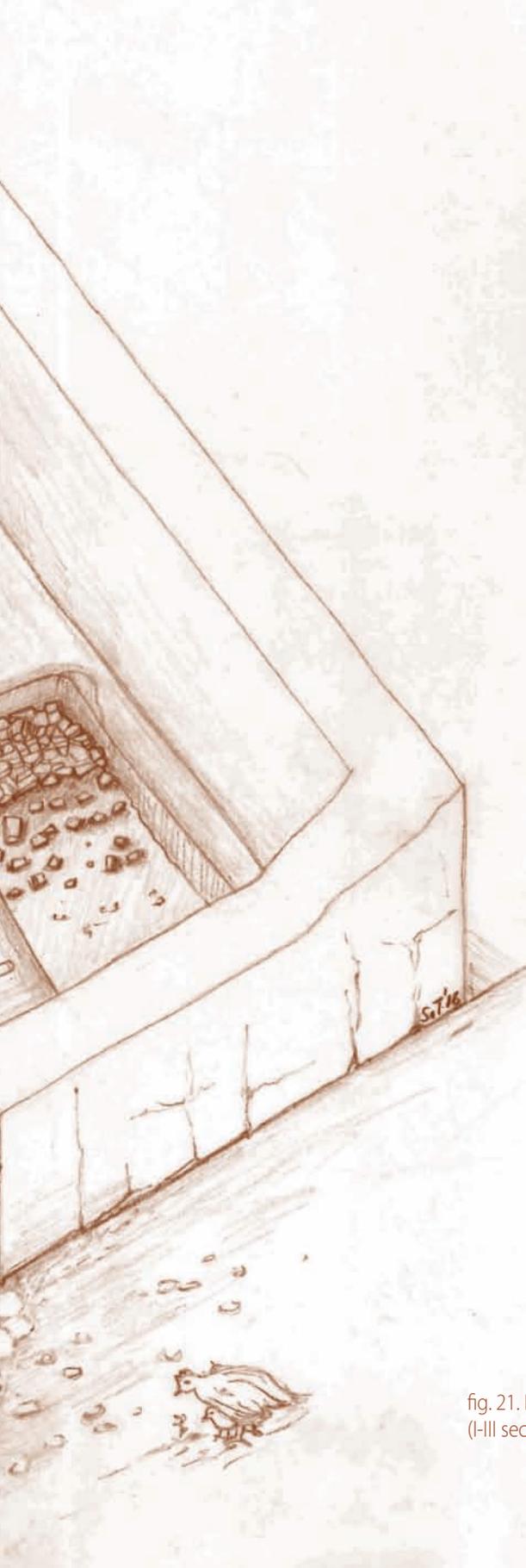
Se possiamo desumere queste interpretazioni dall'analisi distributiva dei micro-residui provenienti dall'UG 3239, non possiamo affermare con la medesima certezza lo stesso per i livelli più antichi (UG 3349-3487 e UG 3448-3493) dato il loro cattivo stato di conservazione. Tuttavia, per analogia, si presume che il fabbro, anche nelle fasi più antiche, lavorasse nella medesima posizione e che probabilmente tutti gli arredi fossero già presenti (fig. 21).

L'analisi distributiva è stata seguita da uno studio macroscopico e archeometrico al fine di riconoscere le differenti tipologie di micro-residui di lavorazione e di poterle associare, anche attraverso i dati preliminari acquisiti con le analisi diffrattometriche delle polveri (XRPD), a quelle descritte nella letteratura specializzata. Questo studio combinato ha permesso di chiarire che:

- le tipologie di micro-residui che compongono la frazione magnetica della fucina di Montebelluna sono 12;
- la maggior parte della frazione magnetica è composta da scaglie di battitura (*hammerscale*), le quali sono la prima testimonianza diretta e affidabile delle avvenute operazioni di forgiatura e battitura del ferro all'interno dell'ambiente G;
- sono presenti anche altri residui dalla natura più prettamente scoriaacea, la cui



1 metro



formazione è da imputare a dinamiche interne alla forgia. Esistono tuttavia tipologie di cui non si è in grado di spiegare i processi di genesi, benché essi siano per composizione chimico-mineralogica simili a materiali le cui modalità di formazione sono ben note.

Questi dati, affiancati alle informazioni già ottenute dallo studio tipologico e archeometrico delle scorie di maggiori dimensioni ritrovate nello scarico a nord dell'ambiente C e all'interno della stessa fucina, ci permettono di affermare con certezza che nell'edificio produttivo di Montebelluna venissero effettuate operazioni di *smithing*, ovvero di forgiatura/saldatura di oggetti in ferro.

Le associazioni di scorie ritrovate e le loro piccole dimensioni sembrano suggerire che nel sito si producessero prevalentemente oggetti di piccole e medie dimensioni a partire da barre di ferro o da ferro riciclato.

La ricostruzione dell'ambiente di fucina, le modalità del suo utilizzo come pure la proposta ricostruttiva dei suoi arredi non sarebbero stati possibili senza uno studio che combinasse una metodologia di scavo all'avanguardia, uno studio accorto delle evidenze stratigrafiche, un'attenzione particolare alle modalità di distribuzione dei micro-residui di forgiatura e, infine, un saldo confronto con le fonti iconografiche coeve.

Leonardo Bernardi

fig. 21. Ricostruzione ipotetica della fucina di Montebelluna (TV) (I-III sec. d.C.) (disegno di Silvia Tinazzo).

## Riassunto

*Le indagini sul sito di Montebelluna (TV), località Posmon, sotto la direzione scientifica della prof.ssa M. S. Busana, hanno portato alla scoperta di una fucina romana attiva tra la metà del I d.C. e tutto il II d.C.*

*Lelaborato verte sullo studio tipologico e distributivo dei micro-residui di lavorazione del ferro, i quali, essendo indicatori di produzione in contesto di giacitura primaria, permettono di identificare il tipo di attività effettuata e di ricostruire le modalità di utilizzo dell'ambiente di fucina (Amb. G). L'impostazione sullo scavo di una quadratura, la raccolta totale degli strati interessati dai micro-residui e una loro successiva separazione magnetica hanno permesso di ricavare una mappa distributiva consentendo di ricostruire con certezza le due postazioni di lavoro del fabbro e di ipotizzare la funzione delle strutture interne all'ambiente.*

*Lo studio tipologico, affiancato da preliminari analisi di diffrazione (XRPD) condotte dalla dott.ssa I. Angelini del Dip. di Geoscienze dell'Università di Padova, ha permesso di associare i micro-residui individuati con quelli già presenti nella letteratura dedicata.*

## Abstract

*Excavations on the site of Montebelluna (Treviso, Italy) by the University of Padua under the scientific direction of prof. M.S. Busana, led to the discovery of a Roman forge active from mid I A.D. and throughout the II A.D.*

*The paper deals with the typological and distributional study of micro-debris from iron production, which, being indicators of production in primary deposition, led to identify the type of activities carried out and to retrace how the smithy was used (Amb. G). The use of a grid, the total collection of the soil strata with micro-residues and a subsequent magnetic separation, have permitted the construction of a distribution map allowing to reconstruct with certainty two preferential blacksmith's working position and to assume the function of the internal structures.*

*Typological study, supported by preliminary diffraction analysis (XRPD) conducted by Dr. I. Angelini (Dip. of Geosciences, University of Padua), led to compare the micro-residues found with those already present in the specialized literature.*

## Note

Questa ricerca, del tutto nuova per contesto, materiali e metodologie, non sarebbe stata possibile senza l'aiuto della prof.ssa Maria Stella Busana, che mi ha spinto ad approfondire l'indagine sui residui di lavorazione provenienti da un sito che io stesso ho contribuito a portare alla luce e per aver rivisto tutto il testo.

L'attento studio tipologico e archeometrico non sarebbe stato possibile senza l'aiuto della dott. Ivana Angelini, che ringrazio per la rigorosa impostazione metodologica e per l'interpretazione delle analisi archeometriche, che arricchiscono di una parte fondamentale il mio lavoro.

Ringrazio i tecnici del Dipartimento di Geoscienze dell'Università di Padova per l'assistenza fornitami nell'utilizzo della strumentazione e, in particolar modo, il dott. Federico Zorzi, responsabile del Laboratorio di analisi diffrattometriche, per la disponibilità e la velocità nel realizzare le analisi dei materiali.

Infine ringrazio il dott. Denis Francisci per avermi avviato all'utilizzo dei sistemi GIS e per i preziosi suggerimenti per realizzare le mappe di distribuzione.

<sup>1</sup> Le indagini sono state svolte nel quadro di una convenzione tra l'Università di Padova e la Soprintendenza Regionale, nell'ambito del più vasto progetto "ArcheoGeo Montebelluna" che vedeva coinvolti, oltre all'Università degli Studi di Padova, numerosi enti pubblici (Soprintendenza Regionale, Soprintendenza Archeolo-

gica, Comune di Montebelluna, Museo Civico) e privati (Fondazione Cassamarca, principale finanziatore). Gli obiettivi principali erano: lo studio geomorfologico dell'area, la redazione di una Carta Geoarcheologica del territorio comunale, nuovi scavi archeologici di abitato e la loro musealizzazione. Per la pubblicazione dei risultati si veda BUSANA, LARESE, 2008; BUSANA, FRANCISCI, LARESE, 2011; BUSANA *et alii*, 2012, pp. 233-273.

<sup>2</sup> I ritrovamenti archeologici in tutto il territorio di Montebelluna hanno permesso di ricostruire un ricco quadro della realtà funeraria compresa tra la fine dell'VIII sec. a.C. al I-II d.C. Per una trattazione completa si veda: MANESSI, 2000, pp. 11-15; MANESSI, 2003, pp. 17-18; MANESSI, NASCIMBENE, 2003, pp. 11, 27, 30. LARESE, CASAGRANDE, 2012, pp. 163-224; TOMAELLO, 2012, pp. 138-146.

<sup>3</sup> FRANCISCI, 2012, p. 86.

<sup>4</sup> L'adozione in scavo del concetto di "Unità Geoarcheologica" (UG), ideato da E. Angelucci (2002), ha giustificato la creazione e l'utilizzo della scheda geoarcheologica, un puro strumento di lavoro che, utilizzando una terminologia uniforme e condivisa, permette una descrizione il più oggettiva possibile delle unità stratigrafiche riconosciute, migliorando la tradizionale scheda stratigrafica ministeriale (Scheda US) ancora utilizzata in sede di scavo per le strutture antropiche (es. muri, focolari, ecc.). Si veda FRANCISCI, SEGATA, 2006, pp. 82-99.

<sup>5</sup> Per lo studio tipologico e archeometrico delle scorie di maggiori dimensioni provenienti dalla fucina romana di Montebelluna si veda: ANGELINI, 2012, pp. 260-265; BACCHIN, BERNARDI, 2012, pp. 258-260; BACCHIN, 2009-2010; BACCHIN, 2012-2013; BERNARDI, 2009-2010.

<sup>6</sup> Con il termine *lining* si intende uno stendimento di argilla liquida che veniva posto dal fabbro sulle pareti della buca di forgia o sul catino di forgia. Questa superficie era utile a consolidare le pareti della forgia stessa, a trattenere il calore e a facilitare le operazioni di pulizia al termine delle operazioni.

<sup>7</sup> Vale la pena ricordare la stele datata al I sec d.C. conservata al Museo Archeologico Aquileiese (da ZIMMER, 1982) e la tavola marmorea raffigurante la fucina di un fabbro provenienti dalle catacombe di Domitilla (III-IX d.C.) oggi conservata presso i Musei Vaticani (ICUR, III, 7372, tab. XVIIIId2).

<sup>8</sup> ANGELINI, 2012, p. 265.

<sup>9</sup> ANGELINI, 2012, p. 261; SERNEELS, 2003, pp. 469-478.

<sup>10</sup> Con *flussante* si indica una sostanza, solitamente sabbia quarzosa, che veniva gettata sull'oggetto in lavorazione per facilitarne la pulizia delle superfici e la generale purificazione da possibili impurità scoriacee in esso contenute.

<sup>11</sup> ANGELINI, 2012, p. 263; SERNEELS, 2003, pp. 469-478.

<sup>12</sup> BERNARDI, 2015-2016, pp. 30-32, 46, 47; DUNGWORTH, WILKES, 2005, p. 34; DUNGWORTH, WILKES, 2007; MILLS, McDONNELL, 1992; UNGLICK, 1996, pp. 92-98; YOUNG, 2011, pp. 26-41.

<sup>13</sup> VIDALE, 1992, p. 261.

<sup>14</sup> Le classi dimensionali considerate sono: FR\_2000 (dai 4 ai 2 mm), FR\_1000 (dai 2 a 1 mm), FR\_500 (da 1 ai 0,5 mm) e FR\_250 (tra i 0,5 e i 0,25 mm). La classe FR\_125 (comprendente i sedimenti al di sotto dei 0,25 mm) non è stata considerata nella realizzazione delle mappe di distribuzione data la quantità minima di frazione magnetica raccolta. Prendendo come riferimento le rette di controllo individuate si è visto come il quantitativo di frazione magnetica alla frazione 125 nel primo quadrato corrisponde al 1,25% della frazione totale, al secondo quadrato al 1,21%, nel terzo al 2,8% mentre nel quarto al 1%. Si è deciso quindi di concentrare le operazioni di separazione magnetica sulle quattro classi dimensionali più grandi, certi di aver raccolto, in ogni caso, la quasi totalità dei micro-residui magnetici.

<sup>15</sup> L'utilizzo di questo valore permette di mettere a confronto anche quadrati con quantità di sedimento di partenza diversi. La natura stessa del deposito archeologico, infatti, non permette di avere quadrati con un quantitativo di terreno di partenza uguale.

<sup>16</sup> CONNOLLY, LAKE, 2006, pp. 143, 144.

<sup>17</sup> Data la limitata disponibilità di spazio non si tratteranno i valori percentuali e ponderali di ogni singola classe granulometrica. Vale la pena dire tuttavia che i *trend* mostrati dalle quattro classi granulometriche con-

siderate (FR-2000, FR-1000, FR-500 e FR-250) rispecchiano la tendenza generale, ovvero di una diminuzione più o meno drastica all'aumentare della distanza dal taglio ovoidale UG -3473.

<sup>18</sup> Le analisi archeometriche sono state condotte presso i laboratori del Dip. di Geoscienze dell'Università degli Studi di Padova dal dott. Federico Zorzi. L'interpretazione dei dati è stata eseguita dalla dott.ssa Ivana Angelini.

<sup>19</sup> DUNGWORTH, WILKES, 2007, pp. 16, 19-20.

## BIBLIOGRAFIA

- AA.VV., *Carta geomorfologica e archeologica del Comune di Montebelluna. Il progetto Archeogeo*, Museo di Storia Naturale ed Archeologia di Montebelluna, Montebelluna (TV), 2012.
- AA.VV., *Pusilai. Corredi funerari da due necropoli romane di Montebelluna*, Soprintendenza Archeologica per il Veneto e Comune di Montebelluna, Montebelluna (TV), 2000.
- ANGELINI 2012 = ANGELINI I., *Le scorie*, in BUSANA M.S., D. FRANCISCI, I. ANGELINI, M. ASOLATI, A. BACCHIN, L. BERNARDI, G. MOLIN, F. RINALDI, C. ROSSI, M. SEGATA, *Un edificio artigianale di età romana a Montebelluna (Posmon, Lotto 14): risultati preliminari*, in *Carta geomorfologica e archeologica del Comune di Montebelluna. Il progetto Archeogeo*, Museo di Storia Naturale e Archeologia di Montebelluna, Montebelluna (TV), 2012, pp. 260-265.
- ANGELUCCI 2000 = ANGELUCCI D., *Il sito preistorico di Lugo di Grezzana (VR): prime osservazioni micromorfologiche*, in *Preistoria Alpina*, vol. 38, 2000, pp. 109-129.
- BACCHIN 2009-2010 = BACCHIN A., *La fucina romana di Montebelluna, località Posmon: analisi, classificazione e catalogazione delle scorie. I. Le pareti di forgia*, Tesi di laurea, Università degli Studi di Padova, rel. Busana M. S., A.A. 2009-2010.
- BACCHIN 2012-2013 = BACCHIN A., *La fucina romana di Montebelluna (TV): le scorie di lavorazione del ferro*, Tesi di laurea, Università degli Studi di Padova, rel. Busana M. S., A.A. 2012-2013.
- BACCHIN, BERNARDI 2002 = BACCHIN A., BERNARDI L., *Le scorie*, in BUSANA M.S., D. FRANCISCI, I. ANGELINI, M. ASOLATI, A. BACCHIN, L. BERNARDI, G. MOLIN, F. RINALDI, C. ROSSI, M. SEGATA, *Un edificio artigianale di età romana a Montebelluna (Posmon, Lotto 14): risultati preliminari*, in *Carta geomorfologica e archeologica del Comune di Montebelluna. Il progetto Archeogeo*, Museo di Storia Naturale e Archeologia di Montebelluna, Montebelluna (TV), 2002, pp. 258-260.
- BERNARDI 2009-2010 = BERNARDI L., *La fucina romana di Montebelluna, località Posmon: analisi, classificazione e catalogazione delle scorie. II. Le scorie di lavorazione*, Tesi di laurea, Università degli Studi di Padova, rel. Busana M. S., A.A. 2009-2010.
- BERNARDI 2012-2013 = BERNARDI L., *La fucina romana di Montebelluna, località Posmon: lo studio dei micro-residui di lavorazione del ferro*, Tesi di laurea, Università degli Studi di Padova, rel. Busana M. S., A.A. 2012-2013.
- BERNARDI 2015-2016 = BERNARDI L., *Gli indicatori della lavorazione del ferro; tipologie, potenzialità informative e metodologia di studio. Il sito produttivo di Corso Vittorio Emanuele II a Padova*, Tesi di Specializzazione in Beni Archeologici, Università degli Studi di Padova, rel. Busana M. S. A.A. 2015-2016.
- BUSANA, LARESE 2008 = BUSANA M. S., LARESE A. (a cura di), *Indagini archeologiche su un edificio produttivo di età romana a Montebelluna, località Posmon*, in "QdAV", vol. XXIV, 2008, pp. 26-32.
- BUSANA, FRANCISCI, LARESE 2011 = BUSANA M. S., FRANCISCI D., LARESE A., *L'edificio artigianale romano di Montebelluna, loc. Posmon (Treviso): indagini 2009-2010*, in "QdAV", vol. XXVII, 2011, pp. 44-49.
- BUSANA et alii 2012 = BUSANA M.S., D. FRANCISCI, I. ANGELINI, M. ASOLATI, A. BACCHIN, L. BERNARDI, G. MOLIN, F. RINALDI, C. ROSSI, M. SEGATA, *Un edificio artigianale di età romana a Montebelluna (Posmon, Lotto 14): risultati preliminari*, in *Carta geomorfologica e archeologica del Comune di Montebelluna. Il progetto Arche-*

- ogeo, Museo di Storia Naturale e Archeologia di Montebelluna, Montebelluna (TV), 2012, pp. 233-273.
- CONOLLY, LAKE 2006 = CONOLLY J., LAKE M., *Geographical Information System in Archaeology*, Cambridge, 2006, pp. 141-144.
- DUNGWORTH, WILKES 2005 = DUNGWORTH D., WILKES R., *Spherical hammerscale and experimental blacksmithing*, in "Historical Metallurgy Society News", 59, 2005, pp. 3-4.
- DUNGWORTH, WILKES 2007 = DUNGWORTH D., WILKES R., *An investigation of hammerscale*, in "Research Department Report 26/2007, English Heritage, London, 2007.
- DUNGWORTH, WILKES 2009 = DUNGWORTH D., WILKES R., *Understanding hammerscale: the use of high-speed film and electron microscopy*, in "Historical Metallurgy Society News", 43, 2009, pp. 33-46.
- FRANCISCI, SEGATA 2006 = FRANCISCI D., SEGATA M., *La scheda UG (Scheda di Unità Geoarcheologica). Proposta di un nuovo strumento per la descrizione standardizzata del deposito archeologico*, in Open Source, Free Software e Open Format nei processi di ricerca, Atti del I Workshop (Grosseto, 8 maggio 2006), Grosseto, 2006, pp. 81-99.
- FRANCISCI 2012 = FRANCISCI D., *L'edificio artigianale romano*, in BUSANA M.S., D. FRANCISCI, I. ANGELINI, M. ASOLATI, A. BACCHIN, L. BERNARDI, G. MOLIN, F. RINALDI, C. ROSSI, M. SEGATA, *Un edificio artigianale di età romana a Montebelluna (Posmon, Lotto 14): risultati preliminari*, in *Carta geomorfologica e archeologica del Comune di Montebelluna. Il progetto Archeogeo*, Museo di Storia Naturale e Archeologia di Montebelluna, Montebelluna (TV), 2012, pp. 241-251.
- LARESE, CASAGRANDE 2012 = LARESE A., CASAGRANDE C., *Le necropoli*, in *Carta geomorfologica e archeologica del Comune di Montebelluna. Il progetto Archeogeo*, Museo di Storia Naturale e Archeologia di Montebelluna, Montebelluna (TV), 2012, pp. 163-224.
- MALNATI 2003 = MALNATI L., *Presentazione*, in MANESSI P., NASCIBENE A. (a cura di), 2003, p. 3.
- MANESSI 2000 = MANESSI P., *Montebelluna in età romana*, in Pusilai, 2000, pp. 11-15.
- MANESSI 2003 = MANESSI P., *Storia dei rinvenimenti precedenti alle campagne di scavo*, in MANESSI P., NASCIBENE A. (a cura di), 2003, pp. 17-22.
- MANESSI, NASCIBENE 2003 = MANESSI P., NASCIBENE A., *Montebelluna. Sepolture preromane dalle necropoli di Santa Maria in Colle e Posmon*, in *Archaologia. Quaderni del Museo di Storia Naturale e Archeologia di Montebelluna*, vol. I, 2003.
- MILLS, McDONNELL 1992 = MILLS A., McDONNELL J. G., *The identification and analysis of the hammerscale from Burton Dassett, Warwickshire*, Ancient Monuments Laboratory Report 47/92, English Heritage, London, 1992.
- SERNEELS V., *Archéométrie des scories de fer. Recherches sur la sidérurgie ancienne en Suisse occidentale*, Cahiers d'Archéologie Romande 61, Lausanne, 1993.
- SERNEELS, PERRET 2003 = SERNEELS V., PERRET S., *Quantification of smithing activities based on the investigation of slag and other material remains*, in *Proceeding of the I International Conference "Archaeometallurgy in Europe"*, Milano 24-26 Settembre 2003, vol. I, Milano, 2003, pp. 469- 478.
- TOMAELO 2012 = TOMAELO E., *Le necropoli dell'età del Ferro*, in *Carta geomorfologica e archeologica del Comune di Montebelluna. Il progetto Archeogeo*, Museo di Storia Naturale e Archeologia di Montebelluna, Montebelluna (TV), 2012, pp. 138-146.
- UNGLIK 1991 = UNGLIK H., *Observations on the structures and formations of microscopic smithing residues from Bixby Blacksmith Shop at Barre Four Corners, Massachussetts, 1824-55*, in "Journal of Historical Metallurgy Society", 25 (2), 1991, pp. 92-98.
- VIDALE 1992 = VIDALE M., *Produzione artigianale protostorica. Etnoarcheologia e archeologia*, Saltuarie dal laboratorio del Piovego 4, Padova, 1992, pp. 130-138, 175-177, 209, 229-283.
- YOUNG 2011 = YOUNG T., *Some preliminary observations on hammerscale and its implications for understanding welding*, in "Journal of Historical Metallurgy Society", 45 (1), 2011, pp. 26-41.
- ZIMMER 1982 = ZIMMER G., *Römische Berufsdarstellungen*, Berlin, 1992.



*Finito di stampare  
novembre 2016*

*Nuova Grafotecnica  
Casalserugo (Padova)  
Tel. 049 643195  
[info@grafotecnica.it](mailto:info@grafotecnica.it) - [www.grafotecnica.it](http://www.grafotecnica.it)*

