Estratto da “Studi in onore di Andrea Cardarelli” - ISBN 978-88-7478-097-6 - ARCHEOLOGIE 6 - © Naus Editoria 2024 - Vietata la diffusione

Università degli Studi di Napoli Federico II | Centro Interdipartimentale di Studi per la Magna Grecia

6 Archeologie
Temi, contesti, materiali

Studi in onore di Andrea Cardarelli

Naus Editoria

Estratto da “Studi in onore di Andrea Cardarelli” - ISBN 978-88-7478-097-6 - ARCHEOLOGIE 6 - © Naus Editoria 2024 - Vietata la diffusione

Archeologie

Temi, contesti, materiali

6

Estratto da “Studi in onore di Andrea Cardarelli” - ISBN 978-88-7478-097-6 - ARCHEOLOGIE 6 - © Naus Editoria 2024 - Vietata la diffusione

Estratto da “Studi in onore di Andrea Cardarelli” - ISBN 978-88-7478-097-6 - ARCHEOLOGIE 6 - © Naus Editoria 2024 - Vietata la diffusione

Studi in onore di Andrea Cardarelli

Naus Editoria
2024

Estratto da “Studi in onore di Andrea Cardarelli” - ISBN 978-88-7478-097-6 - ARCHEOLOGIE 6 - © Naus Editoria 2024 - Vietata la diffusione

Archeologie. Temi, contesti, materiali
a cura di Luigi Cicala e Marco Pacciarelli

Collana del Centro Interdipartimentale di Studi per la Magna Grecia
Università degli Studi di Napoli Federico II

Comitato scientifico
Peter Attema, University of Groningen; Luigi Cicala, Università di Napoli Federico II; Maria Cecilia d’Ercole, École des Hautes Études en Sciences Sociales, Paris; Reinhard Jung, Österreichische Akademie der Wissenschaften - Institut für Orientalische und Europäische Archäologie, Wien; Dirce Marzoli, Deutsches Archäologisches Institut, Madrid; Alessandro Naso, Università di Napoli Federico II; Marco Pacciarelli, Università di Napoli Federico II; Mark Pearce, University of Nottingham; Gocha Tsetskhladze, University of Melbourne.

Redazione
Maria Luisa Tardugno

Studi in onore di Andrea Cardarelli

© Naus Editoria, Napoli 2024
www.naus-editoria.it

ISBN 978-88-7478-097-6

Coordinamento redazionale
Gianluca Pellacani, Flavia Trucco

Progetto grafico
Naus Editoria

Redazione
Clarissa Belardelli, Maria Bernabò Brea, Lorenza Bronzoni, Gianluca Pellacani, Flavia Trucco, Marica Venturino, Cristiana Zanasi

Impaginazione
Sabrina Di Ruocco

È severamente vietata la riproduzione, anche parziale, di testo e immagini.

Il volume è stato realizzato con il contributo degli Autori e dei colleghi presenti nella Tabula gratulatoria e di Ar/S Archeosistemi società cooperativa (Reggio Emilia)

In prima di copertina: elaborazione grafica di Andrea Di Renzoni.

Estratto da “Studi in onore di Andrea Cardarelli” - ISBN 978-88-7478-097-6 - ARCHEOLOGIE 6 - © Naus Editoria 2024 - Vietata la diffusione

Indice

Introduzione, 11

Temi e metodi

G. Pellacani, S. Pellegrini, I. Pulini, C. Zanasi, Museo Civico Archeologico Etnologico di Modena: i vent'anni della direzione di Andrea Cardarelli, 15-37

S. Gelichi, Affrontare la complessità: breve storia dell’archeologia preventiva in Emilia-Romagna (e qualche commento a margine), 39-43

L. Parisini, La ricerca epigrafica a Modena dagli anni Ottanta del Novecento a oggi, 45-49

C. Cornelio, L. Malnati, La scoperta di Spina e la nascita della Soprintendenza alle Antichità e agli scavi dell’Emilia Romagna e del Museo Nazionale Archeologico di Ferrara, 51-61

C. Belardelli, Territorio e valorizzazione. Esperienze dal Lazio, 63-74

M. Frangipane, Diversi tipi e modi di “contatto culturale” nella preistoria. Evidenze archeologiche e alcuni esempi dal Vicino Oriente, 75-93

P. Fragnoli, Riflessioni sull’interdisciplinarità nel sistema universitario italiano, 95-110

L. Cardarelli, F. Erbetti, C. Paniccia, E. Paolini, Vessel typological classification: comparing archaeologist perspectives to a digital approach, 111-123

F. di Gennaro, M. Pacciarelli, La ricognizione di pendice. Un metodo complementare d’indagine territoriale, 125-131

A. Di Renzoni, V. Corazza, Non perdiamoci di vista. Alcune riflessioni (sparse) sulle analisi della visibilità in ambito archeologico, 133-158

A. Cazzella, G. Recchia, La cronologia assoluta del Subappenninico alla luce di recenti datazioni C14, 159-170

M. Bettelli, Modelli di mobilità dall’Italia al mondo egeo nella tarda età del bronzo: nuovi dati e considerazioni, 171-180

Insediamenti, territorio, ambiente

M. Venturino, Revisione dei materiali dell’età del bronzo dagli scavi di F.G. Lo Porto (1952-1956) al Guardamonte (Gremiasco, Ponte Nizza, Cecima), 183-202

P. Bonometti, N. Branchesi, F. Scacchetti, S. Severi, C. Cavazzuti, P. Mazzieri, Nuove indagini presso la terramara di Rovere di Caorso (PC), 203-214

Estratto da “Studi in onore di Andrea Cardarelli” - ISBN 978-88-7478-097-6 - ARCHEOLOGIE 6 - © Naus Editoria 2024 - Vietata la diffusione

M. Miari, N. Morandi, L’abitato del Bronzo antico di Crespellano – via Cassoletta (Valsamoggia, BO), 215-225

I. Tirabassi, N. Donati, Gli scavi sulla cima di Monte Valestra – Carpineti (RE). Campagne 2005-2007 e 2012. Relazione preliminare, 227-246

A. Naso, P. Miranda, Un abitato dell’età del bronzo a Villa Verucchio (Verucchio, RN), 247-258

A. Sotgia, Materiali inediti dall’abitato di Monte Rovello. Aggiornamento della cronologia del “Settore C” del sito, 259-277

C. Putzolu, F. Rubat Borel, Perché a Nord-Ovest non ci sono le terramare? Il popolamento della pianura padana occidentale durante il II millennio a.C. tra modelli culturali e identità interregionali, 279-296

U. Tecchiati, F. Gulino, Terrazzamenti e occupazione dei versanti montani nell’età del bronzo dell’Italia settentrionale, 297-312

M. Cattani, La *facies* di Tabina e il popolamento della media età del bronzo in Italia settentrionale, 313-326

R. M. Albanese Procelli, Appunti per una carta geopolitica della Sicilia sud-orientale nell’età del ferro, 327-342

Aspetti funerari, rituali, simbolici

F. Balossi Restelli, Organizzazione sociale e paesaggi rituali nella preistoria e protostoria del Vicino Oriente, 345-356

M. Cremaschi, S. Costanzo, G. Fronza, Il Tumulo A della necropoli del Bronzo antico di Sant’Eurosia (Parma). Aspetti geoarcheologici, 357-369

M. Bernabò Brea, L. Bronzoni, C. Cavazzuti, M. Cremaschi, L. Cenci, L. Salvadei†, La struttura principale nel complesso funerario di via Sant’Eurosia a Parma: il Tumulo A, 371-389

C. Cavazzuti, C. Lubritto, A. Mittnik, D. Reich, Aspetti bioarcheologici degli individui inumati nel complesso funerario di Sant’Eurosia a Parma, con particolare riferimento al Tumulo A, 391-400

I. Damiani, F. Trucco, Le ceramiche della necropoli dell’età del bronzo recente di *Lucus Feroniae* (Capena, Roma), 401-420

A. De Santis, Le tombe a incinerazione femminili della fase più antica della cultura laziale (I periodo, ca. XI-X sec. a.C.), 421-434

M. Cupitò, Note a margine del corredo della tomba 61 della necropoli di Ponte Nuovo di Gazzo Veronese, 435-442

Estratto da “Studi in onore di Andrea Cardarelli” - ISBN 978-88-7478-097-6 - ARCHEOLOGIE 6 - © Naus Editoria 2024 - Vietata la diffusione

M. C. Martinelli, S. T. Levi, Le necropoli fantasma delle Eolie. Contrada Valle e le altre evidenze pre-protostoriche, 443-452

R. Macellari, Lo specchio etrusco da Monte Morello (com. Valsamoggia, prov. Bologna) nel suo contesto di provenienza, 453-466

P. Piana Agostinetti, Un guerriero armato di ascia nella necropoli di Montefortino d’Arcevia (III sec. a.C.), 467-476

A. Depalmas, Produzione di bronzi e luoghi di culto nella Sardegna protostorica, 477-486

F. Lo Schiavo, Nuove riflessioni su antichi materiali: lo “Stendardo” di Padria, 487-500

Manufatti: classificazione, funzione, circolazione

V. Poli, La produzione vascolare nelle Terramare: tipologie, funzioni e variabilità, 503-519

S. Marino, Repertorio dei vasi “con sostegno interno” in Italia meridionale tra Bronzo antico e Bronzo medio iniziale, 521-536

C. Iaia, Asce in rame “a margini rialzati” fra IV e III millennio a.C. in Italia: un approccio tracceologico, 537-552

P. Bellintani, I. Angelini, M. Venturino, I bottoni conici in *glassy faience* dell’Italia settentrionale. Revisione della tematica e nuovi dati archeometrici, 553-572

S. Fogliazza, A. Mutti, I più strani reperti lignei dalla Vasca votiva di Noceto: riflessioni preliminari sugli “scopini”, 573-583

Economia produttiva e di scambio

G. Bosi, A. Florenzano, M. Marchesini, M. C. Montecchi, E. Rattighieri, R. Rinaldi, P. Torri, A. M. Mercuri, Inventario dei siti emiliani dell’età del bronzo con analisi archeobotaniche: informazioni su cereali e altre piante alimentari, 587-608

M. Cianfoni, J. De Grossi Mazzorin†, C. Minniti, Alcune considerazioni sul ruolo dei caprovini nell’Italia centro-settentrionale protostorica: gestione dell’allevamento e variabilità dimensionale, 609-628

E. Maini, M. Cianfoni, Nuove considerazioni sul maiale dell’età del bronzo in Emilia centro-orientale e Romagna, 629-642

S. Sabatini, L’età della lana: spunti per un’archeologia della lana durante l’età del bronzo, 643-652

Estratto da “Studi in onore di Andrea Cardarelli” - ISBN 978-88-7478-097-6 - ARCHEOLOGIE 6 - © Naus Editoria 2024 - Vietata la diffusione

M. Barbieri, C. Cavazzuti, F. Scacchetti, A. La Torre, L. Pellegrini, Le officine metallurgiche nei siti emiliani di Bronzo medio e recente, 653-664

G. Lago, A. Arena, N. Ialongo, La frammentazione del metallo nei ripostigli del Bronzo tardo. Un caso studio dai Balcani occidentali, 665-680

E. Borgna, C. Canovaro, Innovazioni e trasformazioni nelle pratiche metallurgiche del Bronzo finale nel *Caput Adriae*: indizi archeologici ed archeometrici, 681-695

Estratto da “Studi in onore di Andrea Cardarelli” - ISBN 978-88-7478-097-6 - ARCHEOLOGIE 6 - © Naus Editoria 2024 - Vietata la diffusione

Tabula gratulatoria

Rosa Maria Albanese
Ivana Angelini
Maria Letizia Arancio
Alberta Arena
Gabriele Baldelli
Monia Barbieri
Clarissa Belardelli
Paolo Bellintani
Maria Bernabò Brea
Marco Bettelli
Paolo Bonometti
Elisabetta Borgna
Giovanna Bosi
Nicla Branchesi
Lorenza Bronzoni
Vittoria Buffa
Caterina Canovaro
Paolo Carafa
Lorenzo Cardarelli
Maurizio Cattani
Claudio Cavazzuti
Alberto Cazzella
Luana Cenci
Matteo Cianfoni
Mirella Cipolloni Sampò
Valeria Corazza
Caterina Cornelio
Stefano Costanzo
Mauro Cremaschi
Michele Cupitò
Isabella Damiani
Anna De Santis
Anna Depalmas
Francesco di Gennaro
Andrea Di Renzoni
Nicolò Donati
Federico Erbetti
Assunta Florenzano
Silvia Fogliazza
Pamela Fragnoli
Marcella Frangipane
Elisa Fraulini
Giulia Fronza
Sauro Gelichi
Fiorenza Gulino
Cristiano Iaia
Nicola Ialongo
Andrea La Torre
Giancarlo Lago
Giovanni Leonardi
Sara Levi
Fulvia Lo Schiavo
Carmine Lubritto
Roberto Macellari
Elena Maini
Luigi Malnati
Marco Marchesini
Maria Clara Martinelli
Paola Mazzieri
Anna Maria Mercuri
Monica Miari
Claudia Minniti
Pasquale Miranda
Alissa Mittnik
Maria Chiara Montecchi
Angela Mutti
Alessandro Naso
Jacopo Ortalli
Marco Pacciarelli
Costanza Paniccia
Elisa Paolini
Laura Parisini
Gianluca Pellacani
Silvia Pellegrini
Luca Pellegrini
Paola Piana
Vanessa Poli
Ilaria Pulini
Cristiano Putzolu
Francesco Quondam
Eleonora Rattighieri
Giulia Recchia
David Reich
Rossella Rinaldi
Francesco Rubat Borrel
Serena Sabatini
Federico Scacchetti
Teodoro Scarano
Simone Severi
Agostino Sotgia
Umberto Tecchiati
Iames Tirabassi
Paola Torri
Flavia Trucco
Marica Venturino
Patrizia Von Eles
Cristiana Zanasi

Estratto da “Studi in onore di Andrea Cardarelli” - ISBN 978-88-7478-097-6 - ARCHEOLOGIE 6 - © Naus Editoria 2024 - Vietata la diffusione

Estratto da “Studi in onore di Andrea Cardarelli” - ISBN 978-88-7478-097-6 - ARCHEOLOGIE 6 - © Naus Editoria 2024 - Vietata la diffusione

Introduzione

Molti sono convinti che pensare e agire solo, o quasi, per il proprio profitto sia non solo legittimo (e indubbiamente lo è, nei giusti limiti) ma anche vantaggioso per tutti, ritenendo sostanzialmente che una somma di egoismi sia un propellente del progresso. L’individualismo e il modello della competizione ‘produttiva’ in realtà conducono a esiti discutibili, e contribuiscono alle sorti incerte del mondo e del nostro paese, e nello specifico di molti ambiti sociali e professionali, compreso quello della cultura e dell’archeologia, cui questo volume appartiene.

Per fortuna esistono persone che mettono le proprie capacità al servizio del gruppo e della comunità, attorno alle quali non possono che esservi crescita e soddisfazione, al tempo stesso collettive e individuali. Per questo motivo il progetto di dedicare ad Andrea Cardarelli, in occasione del suo collocamento a riposo, un volume di scritti in suo omaggio ha suscitato un’adesione entusiastica e generalizzata, tanto che si è dovuto limitare il tributo a una parte dei suoi colleghi, estimatori e allievi, mentre altri hanno sottoscritto la *tabula gratulatoria* (la società cooperativa Archeosistemi ha anche fornito un contributo economico).

Lavorare in modo etico e condiviso vuol dire naturalmente assumersi notevoli responsabilità. Il percorso di Andrea ha difatti sempre comportato un oneroso prezzo da pagare in termini di impegno, ma è stato anche ricompensato da straordinari successi. Moltissimi sono quelli conseguiti nel lungo periodo in cui ha diretto i Musei Civici di Modena, che hanno visto un’eccezionale crescita del loro ruolo, accompagnata e sancita da memorabili iniziative tra cui ricordiamo la mostra *Le terramare. La più antica civiltà padana*, che ha segnato una svolta epocale per questo tema di ricerca, oltre ad aver conseguito un’incredibile affluenza di pubblico. Va menzionato per la sua eccellente qualità anche il Parco archeologico e Museo all’aperto della Terramara di Montale, tuttora esistente, una delle migliori realtà in Italia sul piano sia della valorizzazione che della sperimentazione. L’importanza di queste, come di tante altre attività dei musei modenesi, si è riverberata, oltre che sull’istituzione, su un’ampia cerchia di enti, società e persone, di cui Andrea per sua volontà è stato il perno, e non il primo attore.

Di lavoro indefesso e risultati lusinghieri è stata costellata anche la militanza universitaria negli ultimi ventidue anni, dal coordinamento dell’ottimo corso di laurea in Scienze dei Beni Culturali dell’ateneo di Modena e Reggio Emilia all’intensissimo lavoro svolto a Sapienza Università di Roma, durante i quali ha ricoperto ruoli rilevanti, anche di profilo nazionale (ad es. il coordinamento della Consulta di Preistoria e Protostoria), ha formato una vasta schiera di allievi, e ha condotto ricerche di interesse cruciale. Tra queste, basti citare il PRIN *Herds* sull’allevamento nell’Italia protostorica, da lui diretto e ancora in corso, e i grandi scavi di Monte Cimino, Monte Croce Guardia e Frattesina, che hanno aperto pagine del tutto nuove e imprescindibili per la conoscenza del Bronzo finale italiano e dei suoi processi di sviluppo storico. A Sapienza Andrea ha raccolto l’eredità di Renato Peroni, con il quale oltre quarant’anni fa aveva scoperto l’insediamento di Broglio di Trebisacce, avviandone lo scavo e inaugurando un ciclo di ricerche che modificò la conoscenza e perfino la percezione della protostoria del Sud Italia.

Temiamo Andrea abbia la sensazione di non aver fatto abbastanza, non rara tra chi non è autoreferenziale. Con questo volume non vogliamo ‘celebrare’ la sua carriera, che ha ancora davanti a sé molte sfide da raccogliere, ma solo manifestargli il nostro affetto e fargli sapere che in tanti anni ha sempre agito nel modo giusto. Come recita un’antica filastrocca, ‘*rex eris si recte facies*’ (Orazio).

Estratto da “Studi in onore di Andrea Cardarelli” - ISBN 978-88-7478-097-6 - ARCHEOLOGIE 6 - © Naus Editoria 2024 - Vietata la diffusione

Estratto da “Studi in onore di Andrea Cardarelli” - ISBN 978-88-7478-097-6 - ARCHEOLOGIE 6 - © Naus Editoria 2024 - Vietata la diffusione

Monia Barbieri, Claudio Cavazzuti, Federico Scacchetti, Andrea La Torre, Luca Pellegrini

Le officine metallurgiche nei siti emiliani di Bronzo medio e recente

Abstract

In this paper we discuss the body of evidence related to secondary metallurgy in the framework of the Middle and Recent Bronze Age sites in Emilia (about 1650-1150 BCE). First, we present distribution maps of bronze ingots and other implements used in the manufacturing process, such as stone moulds, ceramic crucibles, and blowpipes/tuyères; subsequently, we analyse structures/areas devoted to metal casting that were found at Gaggio di Castelfranco, Montale and Beneceto-Forno del Gallo.The results show that structures and/or implements are attested in almost all settlements in which research was sufficiently extended. The metal workshops were, therefore, widespread across the various territorial districts, although some sites can be recognised, among the best known, in which production could have been more consistent, such as Santa Rosa di Poviglio and Beneceto-Forno del Gallo.

Monia Barbieri, Ricercatrice indipendente; e-mail: monia.barbieri84@gmail.com.
Claudio Cavazzuti, Dipartimento di Storia Culture Civiltà, Alma Mater Studiorum, Università di Bologna; e-mail: claudio.cavazzuti3@unibo.it.
Federico Scacchetti, AR/S Archeosistemi, società cooperativa; e-mail: federicoscacchetti@archeosistemi.it.
Andrea La Torre, Ricercatore indipendente; e-mail: latorreandrea89@gmail.com.
Luca Pellegrini, Ricercatore indipendente; e-mail: cucuclock@virgilio.it.

1. Introduzione

Da una fase piena di Bronzo medio (1550 a.C. ca.) le evidenze di produzione metallurgica nei villaggi della pianura padana centrale si fanno significativamente più consistenti rispetto alle fasi precedenti, pur già caratterizzate da un’ingente accumulazione di metallo, fenomeno ben visibile nei ripostigli di Bronzo antico. Anche considerando una diversa intensità delle ricerche fra sito e sito, e più in generale tra area ed area, è indubbio che la quantità e la qualità degli oggetti in bronzo pone questa fra le regioni europee più ricche di documentazione relativa a questo tipo di artigianato.

Com’è noto, il processo verso un’organizzazione territoriale e infrastrutturale degli insediamenti coinvolse anche molti aspetti dell’economia produttiva, ambito nel quale la metallurgia rivestì un ruolo centrale per queste comunità. Sebbene si tratti di un’economia pre-monetale[1] e pre-industriale, tale sviluppo può essere letto attraverso le dinamiche tipiche della domanda e dell’offerta. Alla crescita esponenziale della richiesta di armi, ornamenti e utensili le officine dovettero rispondere con una produzione che venisse incontro a necessità di tipo assai diverso, ciascuna delle quali richiedeva una specifica *expertise* e una specifica tecnologia[2].

Inoltre, l’assenza di risorse metallifere nell’area planiziale dovette imporre una relazione diretta o mediata con le fonti di approvvigionamento. Se da un lato le province metallogeniche alpine o toscane potevano garantire cospicue quantità di rame[3], dall’altro non potevano fornire da sé lo stagno, presente invece in regioni ben diverse, come il Massiccio Centrale, l’Erzgebirge, la Cornovaglia o la Galizia[4]. Le prime analisi isotopiche del piombo condotte su bronzi di Bronzo medio e recente dal sito di Solarolo-via Ordiere dimostrano che la maggior parte del rame proveniva dai giacimenti delle Alpi orientali[5]; future indagini chiariranno le direttrici di circolazione del rame anche nei siti emiliani. Certo, è possibile che in pianura padana arrivasse bronzo già alligato, sotto forma di lingotti a panella o *aes rude*, ma non possiamo

[1] Alcuni autori parlano più convintamente di proto-moneta, utilizzando i pesi e le scale ponderali (Ialongo 2019; Rahmstorf 2019), oltre che il peso degli stessi oggetti, come i collari a capi aperti e le asce nei ripostigli di Bronzo antico in Europa centrale (Kuijpers, Popa 2021).
[2] Barbieri *et alii* 2015; Iaia 2015.
[3] Artioli *et alii* 2013; Ling *et alii* 2019.
[4] Berger *et alii* 2019a, 2019b.
[5] Severi *et alii* 2022.

Estratto da “Studi in onore di Andrea Cardarelli” - ISBN 978-88-7478-097-6 - ARCHEOLOGIE 6 - © Naus Editoria 2024 - Vietata la diffusione

escludere che pervenissero direttamente rame o stagno in forma pura ma non alligata, se non addirittura la materia prima grezza, il minerale (probabilmente ossidi e tutt’al più carbonati, difficilmente i solfuri), come sembrerebbe testimoniare l’analisi su almeno un fondo di crogiolo dai livelli di Bronzo recente avanzato del villaggio di Beneceto-Forno del Gallo[6].

È ormai assodato che la valle del Po assurse a *hub* che connetteva l’Europa continentale all’Adriatico e dunque al Mediterraneo, almeno dal Bronzo recente, in una fase di strutturazione territoriale ormai compiuta. Al di là del metallo, lo si riscontra in particolare nella circolazione dell’ambra[7], così come nelle importazioni e imitazioni di ceramica egeo-micenea o del Mediterraneo orientale[8]. Vari corridoi del *network* convergevano verso un’area che attirava insieme a materie prime e oggetti anche modelli e tecnologie, che venivano rielaborati in loco generando ulteriori sviluppi.

Il fulcro dell’economia del metallo sono l’“officina” metallurgica, la tecnologia che vi si pratica e il villaggio che la include. Appurato che in questi centri operavano artigiani con diverse capacità tecnologiche e probabilmente gradi diversi di specializzazione[9], il quesito fondamentale è quanto capillare fosse questa produzione nelle comunità di Bronzo medio e recente. Per tentare di rispondere, abbiamo realizzato e discusso una serie di carte di distribuzione dei lingotti e degli utensili più comunemente associati alla metallurgia secondaria, in particolare alle operazioni di fusione e colatura del bronzo, cioè soffiatoi, ugelli per mantice, crogioli e matrici[10]. Successivamente abbiamo analizzato le aree di lavorazione finora note negli insediamenti per avanzare ipotesi su come esse si strutturassero e dove venissero collocate nello spazio degli abitati, concentrandoci in particolare sull’evidenza di Gaggio di Castelfranco, finora inedita.

2. Distribuzione delle evidenze legate alla metallurgia

I siti presi in esame sono quelli distribuiti tra torrente Arda e fiume Reno databili tra il Bronzo medio e il Bronzo recente (ca. 1650-1150 a.C.). Se osserviamo la distribuzione degli utensili connessi alla fusione del bronzo, e quindi direttamente collegati a officine, essa appare piuttosto capillare soprattutto nei siti di pianura, indipendentemente dalla loro dimensione (fig. 1)[11]. Fra i villaggi che hanno reso il maggior numero di evidenze spiccano Santa Rosa di Poviglio e Beneceto-Forno del Gallo, ma anche Montale, Gorzano e Torlonia di Sopra.

I “vuoti” nella carta di distribuzione possono essere ricondotti a una minore abbondanza di documentazione, mentre la maggior parte dei siti indagati attraverso scavi ha in effetti restituito utensili legati alla metallurgia, oltre che oggetti in bronzo, spesso in quantità consistenti. Anche se più scarse, le attestazioni sono presenti anche nelle aree collinari e montuose, come a Monte Venera nel Reggiano e Groppo Predellara nel Parmense. Di particolare rilevanza è il sito di Groppo Predellara, presso la Rocca di Varsi (PR), databile fra il XVI e il XV secolo a.C. All’interno dell’insediamento, ubicato come molti altri in corrispondenza di un affioramento ofiolitico, sono stati rinvenuti semilavorati in bronzo in associazione con strumenti per la produzione, come crogioli su piede e forme di fusione[12]. Ciò appare testimoniare che anche in aree più marginali rispetto alle terramare di pianura, a noi meglio note, esistevano centri manifatturieri. Se consideriamo il carattere occasionale degli scavi sistematici in Appennino (nella maggior parte dei casi si tratta infatti di rinvenimenti di superficie), è quindi probabile che la produzione metallurgica secondaria fosse molto più distribuita di quanto sospettassimo fino a pochi anni fa[13].

3. Matrici di fusione

Le matrici in pietra[14] sono tra gli oggetti che meglio identificano, in mancanza di fosse di fusione, la presenza di attività metallurgica. La loro presenza è attestata in molti siti, in quantità variabili (fig. 2)[15]. I numeri più cospicui provengono da Beneceto-Forno del Gallo (29), Gorzano (22), Torlonia di Sopra (17) e Montale (12).

Si tratta per la maggior parte di manufatti facilmente individuabili, anche se a causa dell’usura sono soggetti a fratturazioni e può diventare difficile rico-

[6] Angelini *et alii* 2009; Bianchi 2018, pp. 122-124.
[7] Bergonzi 1997; Bellintani 2014; Bellintani *et alii* 2015; Negroni Catacchio, Gallo 2018.
[8] Bettelli *et alii* 2015.
[9] Cfr. Barbieri *et alii* 2021.
[10] Per gli strumenti legati al *post-casting* si veda Iaia 2015. Si può presumere che molte operazioni di affilatura e ri-adattamento avvenissero anche in villaggi dove non si praticava la fusione vera e propria.
[11] Si considerano qui solo i materiali editi.
[12] Ghiretti 2003, pp. 136 sgg.
[13] Cfr. Mutti 1993.
[14] In area emiliana sono molto scarse le matrici in terracotta, attestate perlopiù in alcuni villaggi di bassa pianura più lontani dalle fonti di approvvigionamento di litotipi idonei (es. Santa Rosa di Poviglio, Gaggio di Castelfranco Emilia).
[15] Per l’edizione delle matrici si ricorda il fondamentale lavoro di Le Fèvre-Lehöerff (Le Fèvre-Lehöerff 1992), a cui si aggiungono i ritrovamenti dagli scavi più recenti.

Estratto da “Studi in onore di Andrea Cardarelli” - ISBN 978-88-7478-097-6 - ARCHEOLOGIE 6 - © Naus Editoria 2024 - Vietata la diffusione

noscerne la forma del negativo. Se osserviamo le classi di oggetti chiaramente identificabili nelle matrici attestate nei siti emiliani (fig. 3), possiamo osservare una netta abbondanza di oggetti relativamente semplici e di ampio uso nei villaggi come asce, barre[16], pugnali/lame, per la cui realizzazione evidentemente si prediligeva l’uso di stampi in pietra, come anche per le punte di lancia o giavellotto. Ciò testimonia, per questi oggetti, una certa serialità e standardizzazione dei semilavorati. Numericamente più limitate sono le forme di fusione per falcetti, spade, punte di freccia e per oggetti d’ornamento e uso personale. La mancanza di matrici in pietra potrebbe essere legata a diverse tecniche usate per la produzione di questi oggetti, quali la fusione in sabbia (ipotizzata ad esempio per le spade) o a cera persa, in particolare per alcuni tipi di spilloni particolarmente complessi[17].

Le materie prime più usate sono rocce sedimentarie detritiche a grana medio-fine provenienti dai rilievi appenninici. Da un’analisi dei litotipi usati per la realizzazione delle matrici è emerso un uso differenziato per diverse categorie di oggetti: le asce venivano realizzate con un numero maggiore di litotipi anche grossolani, ad esempio diversi tipi di arenarie o biocalcareniti di granulometrie varie, mentre per altri oggetti come i pugnali o comunque manufatti fini veniva effettuata una selezione più accurata dei tipi di pietra, che evidentemente rispondevano meglio alle caratteristiche necessarie per questi oggetti, come biocalcareniti o calcareniti a grana molto fine e composizione omogenea, adatte alla realizzazione di oggetti sottili e dettagli anche minuti. Questo implica una buona conoscenza dei materiali lapidei e una circolazione dei tipi di pietra più adatti, come dimostra lo studio effettuato sulle matrici provenienti da alcuni siti del territorio modenese e reggiano, dove sono attestati in parte gli stessi litotipi[18].

4. Soffiatoi, ugelli per mantice e crogioli

La diffusione più limitata, ma comunque significativa, di soffiatoi/ugelli per mantice (fig. 4) e crogioli (fig. 5) potrebbe essere una conseguenza del potenziale di conservazione di questo tipo di oggetti, che essendo realizzati in terracotta, risultano più soggetti a frammentazione, più difficili da riconoscere quando frammentari o forse distrutti in antico e riciclati come materiale degrassante per la ceramica.

A Montale si contano almeno 7 soffiatoi e 3 ugelli, a Beneceto-Forno del Gallo 7 ugelli.

Fra i siti che hanno restituito più crogioli si segnalano in particolare Beneceto-Forno del Gallo (6), Santa Rosa di Poviglio (5), Montale (3) e Gaggio di Castelfranco (2).

5. Lingotti

Interessante è anche la distribuzione di frammenti di lingotti in bronzo, che sembrano essere concentrati soprattutto nelle aree di pianura, lungo le vie di percorrenza fluviali che collegavano l’area emiliana alle zone di approvvigionamento di materia prima (v. *supra*) (fig. 6). Si segnalano in particolare i 20 e più lingotti/*aes rude* da Santa Rosa di Poviglio, i 5 da Pilastri di Bondeno e i 4 da Beneceto-Forno del Gallo.

Le analisi condotte da Garagnani e collaboratori con spettrofotometria di assorbimento atomico (AAS) su due lingotti, uno di Bronzo medio da Rastellino e uno di Bronzo recente da Gorzano, indicano che il primo è composto per il 96% da rame e da altri elementi in traccia da cui è assente lo stagno, mentre il secondo presenta un alto tenore di stagno (16%)[19]. Un altro frammento di lingotto rinvenuto a Cisano[20], al di fuori dell’area qui esaminata, analizzato da Salzani tramite fluorescenza a raggi X è costituito al 97% di rame, 1% di ferro, mentre lo stagno è assente[21]. È evidente che almeno una parte del metallo perveniva pura nei siti di pianura e non già alligata.

6. Evidenze strutturali di officine

Nella tabella che segue sono stati raccolti e sintetizzati i dati noti riguardo le strutture pirotecnologiche chiaramente riconducibili alle attività metallurgiche (tab. I)[22]. Si tratta di tre contesti di area emiliana databili al Bronzo medio (Gaggio di Castelfranco, BM2; Montale, BM3) e al Bronzo recente (Beneceto-Forno del Gallo, BR), ai quali sono state aggiunte le importanti evidenze di Castellaro del Vhò, a titolo di confronto. Ci concentreremo, poi, in particolare sul contesto di Gaggio di Castelfranco, che esamineremo più nel dettaglio[23].

[16] Dalle forme per barre e barrette possono essere ricavati vari tipi di oggetti, quali utensili da lavoro (scalpelli, lesine) o barre da ribattere per ottenere oggetti d’ornamento come gli spilloni.
[17] Cfr. Pellegrini, Scacchetti 2014; Barbieri *et alii* 2015, 2021.
[18] Barbieri, Lugli 2012, 2018.
[19] Garagnani *et alii* 1997.
[20] Il manufatto non è databile se non a una generica età del bronzo.
[21] Salzani 2011, p. 58.
[22] A questa sintesi è stata aggiunta l’evidenza di Castellaro del Vhò che, sebbene al di fuori dell’area in esame, rappresenta un contesto di officina assai significativo.
[23] Va ricordato che in assenza di utensili o resti chiaramente riferibili alle attività metallurgiche, l’identificazione autoptica sul campo delle strutture dedicate ad esempio alla fusione del metallo può non essere semplice. Attività sperimentali condotte presso il Parco Archeolo-

Estratto da “Studi in onore di Andrea Cardarelli” - ISBN 978-88-7478-097-6 - ARCHEOLOGIE 6 - © Naus Editoria 2024 - Vietata la diffusione

Tab. I. Siti e strutture pirotecnologiche legate alla fusione del metallo da Gaggio di Castelfranco (Scacchetti 2018), Castellaro del Vhò (Cierny *et alii* 2001), Montale (Cardarelli 2009), Beneceto-Forno del Gallo (Bianchi 2018).

Sito e cronologia	Cronologia strutture	Estensione totale abitato (mq)	Posizione area fusoria	Dati strutturali	Strumenti per attività fusoria
Gaggio (Castelfranco Emilia, Modena) BM2-BR1	BM2	15000	centrale	Area con possibile copertura lignea, suddivisa in vani separati da elementi strutturali lignei, presenza di n. 3 strutture da fuoco (una di forma rettangolare e grandi dimensioni, due di forma circolare di dimensioni più ridotte) e fossa di fusione (60x20x20 cm). Presenti strumenti litici per lavorazione post fusione	Matrici di fusione n. 1 crogiolo frammentario n. 1 crogiolo su piede frammentario Affilatoi Macine
Castellaro del Vhò (Piadena, Cremona) BM2-BR	BM2	20000	periferica	Area con presenza di 7 strutture, tutte di forma sub-circolare, larghezza compresa fra 45-90 cm e lunghezza fra 60-140 cm. Presentano al centro una depressione circolare (diametro 11-14 cm) o ovale (22x15-17cm) con profondità massima di 10 cm.	n. 14 ugelli in ceramica del tipo conico breve n. 7 crogioli frammentari n. 18 forme di fusione frammentarie Percussori Coti Incudine
Montale (Castelnuovo Rangone, Modena) BM2-BR2	BM3	10000	centrale	Fossa di fusione di 50x70 cm affiancata a focolare con preparazione in ceramica frammentata.	Ugelli Crogioli Matrici di fusione
Forno del Gallo (Beneceto, Parma) BM3-BR2	BR	100000	periferica	BR1 Area da fuoco subcircolare di ca. 1,2 m di diametro; fossetta eccentrica con carbone con sequenza di scarichi cinero-carboniosi BR2 Struttura in limo crudo con fossetta centrale; struttura da fuoco e relativo piano d’uso di ca. 20 m²	BR1 Ugelli Forme di fusione Crogioli Strumenti litici BR2 Grandi crogioli Ugelli Matrici di fusione Ugello a gomito e cilindrico Strumenti litici

7. L’officina di Gaggio di Castelfranco

L’insediamento di Gaggio è ubicato nel comune di Castelfranco Emilia, circa 10 km a E di Modena. Lo scavo archeologico condotto tra il 2001 e il 2004 ha permesso, grazie ai resti delle strutture perimetrali, di ipotizzare un’estensione dell’abitato di circa 1,5 ha (fig. 7)[24]. L’area, estesa per oltre 6000 mq, è stata suddivisa in diversi saggi di scavo, indagati in momenti diversi nel corso dei quattro anni di lavoro sul sito.

In uno dei saggi posti nella porzione nord-occidentale del cantiere (Saggio 2), ampio 200 mq, è stato identificato uno spesso strato di terreno concotto, verosimilmente residuo di un esteso episodio di incendio, che si imposta su una serie di elementi strutturali (fig. 8A). Tra questi risulta particolarmente evidente un grande focolare di forma rettangolare (“focolare A”, ca. 2,9x2,2 m), collocato al centro di una

gico della Terramara di Montale hanno dimostrato che vi è la necessità di ripulire periodicamente lo spazio di lavoro per evitare che i residui dei precedenti processi di fusione compromettano i successivi. Ciò che rimane è una struttura negativa “a cielo aperto” le cui tracce di combustione (pareti concottate) non sono così consistenti. Per identificare l’uso fusorio, può essere utile impiegare un’analisi in fluorescenza a raggi X (XRF) su campioni di pareti della buca, che sembrano poter “intrappolare” particelle di metallo volatili o fuoriuscite in forma liquida dal crogiolo, che lo spettro di emissione rende visibili (Cavazzuti *et alii* 2018).

[24] Balista *et alii* 2008.

Estratto da "Studi in onore di Andrea Cardarelli" - ISBN 978-88-7478-097-6 - ARCHEOLOGIE 6 - © Naus Editoria 2024 - Vietata la diffusione

grande area circondata dalle tracce di elementi lignei che sembrerebbero suggerire la presenza di un'intelaiatura in legno o canne intrecciate intonacata realizzata probabilmente come protezione.

Pochi metri a SO rispetto al grande focolare rettangolare è stata rilevata la presenza di una serie di piccole cavità che circondano una buca centrale di dimensioni maggiori (0,6x0,2x0,2 m). Questo sistema di piccole fosse risulta associato a numerose gocce e scorie di bronzo, oltre che ad altri oggetti riferibili all'attività metallurgica, quali frammenti di forme di fusione e un frammento di crogiolo; queste evidenze consentono di interpretare l'area come officina metallurgica.

L'area produttiva qui identificata, cronologicamente inquadrabile nel Bronzo medio 2A, vede la presenza di un ulteriore piccolo focolare di forma circolare, forse però riferibile a una vicina capanna con funzione abitativa, e di una complessa articolazione di elementi lignei bruciati che suddividevano lo spazio in porzioni quadrangolari di dimensioni ridotte, adibite forse a differenti attività artigianali.

Una preliminare indagine della distribuzione delle evidenze materiali associate all'area produttiva sopra descritta ha mostrato la presenza di elementi legati alla fusione del metallo concentrati nella sua parte meridionale, nelle immediate vicinanze della struttura interpretata come fossa di fusione. Viceversa, a N del grande focolare quadrangolare, sono presenti evidenti concentrazioni di strumenti litici legati a una fase successiva di lavorazione. Sono stati rivenuti, infatti, numerosi affilatoi raggruppati nella porzione nord-orientale dell'area produttiva, mentre nella parte nord-occidentale sono presenti varie macine.

Appare quindi evidente la presenza di compartimenti ben distinti all'interno di un'unica area metallurgica, resi ulteriormente riconoscibili dalla presenza di elementi lignei che separavano le zone con funzioni diverse, ma comunque legate allo stesso ciclo produttivo, che chiaramente si svolgeva per intero all'interno di questa area artigianale dell'abitato (fig. 8B)[25].

Nella restante parte di stratigrafia indagata e attribuita alla stessa fase sono stati identificati 17 reperti in bronzo, riferibili a poche tipologie di oggetti, tutti strumenti da lavoro di piccole dimensioni o ornamenti; sono invece assenti armi o asce.

[25] Scacchetti 2018.

8. Conclusioni

I dati qui presentati in forma sintetica sono utili per avanzare alcune ipotesi sullo sviluppo della metallurgia in area emiliana durante le fasi centrali e avanzate dell'età del bronzo.

Il numero relativamente elevato e l'ampia distribuzione degli utensili, in particolare delle matrici di fusione, nei siti meglio indagati dimostrano come le officine metallurgiche fossero diffuse capillarmente, forse già dal Bronzo medio 2[26], periodo nel quale le aree artigianali, come quella di Gaggio di Castelfranco, si presentano già strutturate all'interno dei villaggi e organizzate per adempiere a tutte le fasi della catena operativa, dalla fusione alla rifinitura dei semilavorati, fino al riciclo degli scarti di lavorazione e dei manufatti frammentati[27]. Si tratta dunque di «unità produttive stabili, integrate nel tessuto [sociale ed economico] e regolate da rapporti di produzione»[28].

C'è necessità di approfondire se le officine svolgessero anche attività estrattive, almeno da minerali che non richiedevano processi così articolati, come ad esempio ossidi e carbonati. Inoltre, l'evidenza quantitativamente scarsa, ma comunque importante, di lingotti di metallo "puro" importato fa ipotizzare che in alcune officine avvenisse anche una prima alligazione di rame e stagno, forse resa efficace anche grazie all'uso dei pesi da bilancia, come quelli rispettivamente di 346 e 450 g rinvenuti proprio nel sito di Gaggio[29].

A tal proposito, si segnala la generale scarsità di dati isotopici del piombo in area padana per queste fasi cronologiche. Dal sito romagnolo di Solarolo-via Ordiere i primi dati evidenziano una possibile provenienza del rame dai distretti metallogenici delle Alpi orientali e del Mitterberg già dal Bronzo medio 2 e dalle Alpi orientali nel Bronzo medio 3-Bronzo recente[30]. Un'estensione delle analisi all'area emiliana consentirebbe di tracciare con più precisione le direttrici di circolazione del metallo nei vari areali della pianura e identifica-

[26] Oltre a queste categorie di oggetti più legate alla produzione primaria vanno ricordati gli strumenti legati alle attività di *post-casting* (quali martellatura, levigatura, rifinitura e decorazione), anch'essi importanti indicatori di lavorazione metallurgica che includono martelli, scalpelli, lisciatoi e affilatoi, ampiamente diffusi nei siti presa in esame (Iaia 2014, 2015).

[27] Un'evidenza molto significativa in questo senso è quella di Solarolo-via Ordiere, dove si ipotizza che oltre alla produzione e al riciclo del metallo, venissero realizzate anche le matrici di fusione (Severi *et alii* 2022, pp. 18 e 24).

[28] Peroni 1994, pp. 256-257.

[29] Balista *et alii*, p. 129. Cfr. anche Cardarelli *et alii* 2004.

[30] Severi *et alii* 2022, pp. 18-19.

Estratto da “Studi in onore di Andrea Cardarelli” - ISBN 978-88-7478-097-6 - ARCHEOLOGIE 6 - © Naus Editoria 2024 - Vietata la diffusione

re eventuali cambiamenti delle fonti di approvvigionamento nelle diverse fasi dell’età del bronzo.

Come già sottolineato in precedenti contributi, le officine metallurgiche dovevano differenziarsi per capacità produttiva, in senso sia quantitativo che qualitativo[31]. Dal Bronzo medio 3 e ancor di più nel Bronzo recente tale complessità si amplia ulteriormente: ciò ha una ricaduta nell’impiego di diverse tecnologie (fusione in matrici in pietra, ceramica, cera persa, forse sabbia)[32], nello sviluppo di nuovi modelli (tipi) e nell’incremento generalizzato della mole di prodotto. Lo si osserva chiaramente nella produzione degli spilloni, che riflette un intensificarsi della sperimentazione tecnica in questa fase[33], ma anche nell’introduzione dei falcetti in bronzo, che testimonia un allargamento della domanda/impiego di metallo in altri ambiti dell’economia.

Siti come Santa Rosa di Poviglio e Beneceto potrebbero aver rappresentato punti di riferimento nell’ambito della metallurgia locale. Tuttavia, più che a un modello centralizzato, dovremmo forse pensare a una dispersione e a una produzione organizzata su più livelli di complessità a seconda del potenziale relazionale del sito e alla sua funzione nell’assetto politico-territoriale del distretto[34].

Il nostro lavoro sulla metallurgia dell’età del bronzo cominciò nel 2005 con l’esperienza del Parco Archeologico della Terramara di Montale, su stimolo di Andrea Cardarelli, al tempo nostro docente di Preistoria e Protostoria nel corso di Beni Culturali dell’Università di Modena e Reggio Emilia. A lui e al personale del Museo Civico di Modena va il nostro ringraziamento per aver sostenuto le sperimentazioni, le ricerche e le dimostrazioni al pubblico del nostro gruppo, “Il Tre di Spade”.

Abbreviazioni Bibliografiche

Angelini *et alii* 2009: Angelini I., Bianchi P.A.E., Masiero E., Molin G., *Crucibles, wastes and metals from the terramara settlement of Beneceto (PR, Italy): Report of preliminary archaeometric investigation*, in *Proceedings of Archaemetallurgy in Europe 2007* (AIM, Aquileia 17-21 Giugno 2007), pubblicazione digitale.

Artioli *et alii* 2013: Artioli G., Angelini I., Nimis P., Addis A., Villa I., *Prehistoric copper metallurgy in the Italian Eastern Alps: Recent results*, «Historical Metallurgy», 47 (1), 2013, pp. 51-59.

Balista *et alii* 2008: Balista C., Bondavalli F., Cardarelli A., Labate D., Mazzoni C., Steffè G., *Dati preliminari sullo scavo della Terramara di Gaggio di Castelfranco Emilia (Modena): scavi 2001-2004*, in Bernabò Brea M., Valloni R. (a cura di), *Archeologia ad Alta Velocità in Emilia. Indagini geologiche e archeologiche lungo il tracciato ferroviario*, «Quaderni di Archeologia dell’Emilia Romagna», 22, 2008, pp. 113-138.

Barbieri, Lugli 2012: Barbieri M., Lugli S., *Forme di fusione dalle terramare del territorio modenese e reggiano: caratterizzazione dei litotipi e individuazione delle provenienze*, in Atti del VII congresso nazionale di Archeometria, Modena 2012.

Barbieri, Cavazzuti 2014: Barbieri M., Cavazzuti C., *Stone Moulds from Terramare (Northern Italy): Analytical Approach and Experimental Reproduction*, «EXARC Journal Issue», 2014/1.

Barbieri *et alii* 2015: Barbieri M., Cavazzuti C., Pellegrini L., Scacchetti F., *Experiencing visible and invisible metal casting techniques in the Bronze Age Italy*, in Kelm R. (ed.), *Archaeology and Crafts. Experiences and Experiments on traditional Skills and Handicrafts in Archaeological Open-Air Museums in Europe, Proceedings of the VI OpenArch-Conference in Abersdorf, Germany, 23-27 September 2013,* Husum 2015, pp. 94-102.

Barbieri, Lugli 2018: Barbieri M., Lugli S., *Le forme di fusione dalle terramare del territorio modenese: caratterizzazione dei litotipi e individuazione delle provenienze*, in Bernabò Brea M. (a cura di), *Preistoria e Protostoria dell’Emilia Romagna*, II, Firenze 2018, pp. 491-496.

Barbieri *et alii* 2021, Barbieri M., Branchesi N., Cavazzuti C., La Torre A., Pellegrini L., Scacchetti F., Severi S., *Spilloni del Bronzo Medio e Recente in Pianura Padana centrale e nelle aree limitrofe: aspetti tecnologici, del costume e della circolazione*, «OCNUS», 29, 2021, pp. 9-40.

Bellintani 2014: Bellintani P., *Baltic amber, alpine copper and glass beads from the Po plain: Amber trade at the time of Campestrin and Frattesina*, «Padusa», L, 2014, pp. 111-140.

Bellintani *et alii* 2015: Bellintani P., Salzani L., De Zuccato G., Leis M., Vaccaro C., *L’ambra dell’insediamento della tarda Età del bronzo di Campestrin di Grignano Polesine (Rovigo)*, in Leonardi G., Tinè V. (a cura di), *Preistoria e Protostoria del Veneto*, Firenze 2015, pp. 419-426.

Berger *et alii* 2019a: Berger, D., Soles J. S., Giumlia-Mair A., Brügmann G., Galili E., Lockhoff N., Pernicka E., *Isotope systematics and chemical composition of tin ingots from Mochlos (Crete) and other Late Bronze Age sites in the eastern Mediterranean Sea: An ultimate key to tin provenance?*, «PLoS ONE», 14(6).

Berger *et alii* 2019b: Berger, D., Brügmann, G., Pernicka, E., *On smelting cassiterite in geological and archaeological samples: preparation and implications for provenance studies on metal artefacts with tin isotopes*, «Archaeological and Anthropological Sciences», 11(1), pp. 293-319.

Bergonzi 1997: Bergonzi G., *L’ambra delle terramare nel contesto italiano ed europeo*, in Bernabò Brea M., Cardarelli A., Cremaschi M. (a cura di), *Le Terramare. La più antica civiltà padana,* Milano 1997, pp. 602-609.

Bettelli *et alii* 2015: Bettelli M., Cupitò M, Levi S.T., Jones R., Leonardi G., *Tempi e modi della connessione tra mondo egeo e area padano-veneta. Una riconsiderazione della problematica alla luce delle nuove ceramiche di tipo miceneo di Fondo Paviani (Legnago, Verona)*, in Leonardi G., Tinè V. (a cura di),

[31] Iaia 2014; Barbieri *et alii* 2021.
[32] Barbieri, Cavazzuti 2014.
[33] Barbieri *et alii* 2021.
[34] Un modello del tutto analogo è stato descritto per la metallurgia in Romagna da M. Ravaglia (Ravaglia 2009).

Estratto da “Studi in onore di Andrea Cardarelli” - ISBN 978-88-7478-097-6 - ARCHEOLOGIE 6 - © Naus Editoria 2024 - Vietata la diffusione

Preistoria e Protostoria del Veneto, Firenze 2015, pp. 377-388.

Bianchi 2010: Bianchi P.A.E., *La produzione metallurgica a Beneceto Forno del Gallo (PR). Organizzazione spaziale e produttiva all'inizio del Bronzo Recente*, «Padusa», XLVI, 2010, pp. 9-36.

Bianchi 2018: Bianchi P.A.E., *Metallurgia degli spazi produttivi nel Bronzo Recente in Emilia: i casi di Beneceto e Poviglio*, in *Preistoria e Protostoria dell'Emilia-Romagna*, II, Firenze 2018, pp. 119-132.

Cardarelli 2009: Cardarelli A. 2009, *L'area archeologica. Lo scavo 1996-2001*, in Cardarelli A. (a cura di), *Guida al Parco Archeologico e Museo all'aperto della Terramara di Montale*, Comune di Modena 2009, pp. 33-63.

Cardarelli *et alii* 2004: Cardarelli A., Pacciarelli M., Pallante P., *Pesi e bilance nell'età del bronzo italiana: quadro generale e nuovi dati*, in De Sena E., Dessales H. (eds.), *Archaeological Methods and Approaches: Industry and Commerce in Ancient Italy*, BAR International Series S1262, Oxford 2004, pp. 80-88.

Cavazzuti *et alii* 2018: Cavazzuti C., Pellegrini L., Scacchetti F., Zannini P., *Tracce di fosse di fusione dalle Terramare: ci siamo persi qualcosa?*, in Bernabò Brea M. (a cura di), *Preistoria e Protostoria dell'Emilia Romagna*, II, Firenze 2018, pp. 497-502.

Cierny *et alii* 2001: Cierny J., Degasperi N., Frontini P., Prange M., *Le attività metallurgiche*, in Frontini P. (a cura di), *Castellaro del Vhò. Campagne di scavo 1996-1999*, Milano 2001, pp. 57-78.

Garagnani *et alii* 1997: Garagnani G.L., Imbeni V., Martini C., *Analisi chimiche e microstrutturali di manufatti in rame e bronzo dalle terramare*, in Bernabò Brea M., Cardarelli A., Cremaschi M. (a cura di), *Le Terramare. La più antica civiltà padana*, Milano 1997, pp. 554-566.

Ghiretti 2003: Ghiretti A., *Preistoria in Appennino. Le valli parmensi di Taro e Ceno*, Parma 2003.

Iaia 2014: Iaia C., *Ricerche sugli strumenti da metallurgo nella protostoria dell'Italia settentrionale: gli utensili a percussione*, «Padusa» L, 2014, pp. 65-109.

Iaia 2015: Iaia C., *Smiths and smithing in Bronze Age Terramare*, in Kelm R. (ed.), *Experiences and Experiments on traditional Skills and Handicrafts in Archaeological Open-Air Museums in Europe, Proceedings of the VI OpenArch-Conference in Abersdorf, Germany, 23-27 September 2013*, Husum 2015, pp. 78-93.

Ialongo 2019: Ialongo N., *The Earliest Balance Weights in the West: Towards an Independent Metrology for Bronze Age Europe*, «Cambridge Archaeological Journal», 29(1), pp. 103-124.

Kuijpers, Popa 2021: Kuijpers M.H.G., Popa C.N., *The origins of money: Calculation of similarity indexes demonstrates the earliest development of commodity money in prehistoric Central Europe*, «PLoS ONE», 16, pp. 1-16.

Le Fèvre-Lehöerff 1992: Le Fèvre-Lehöerff A., *Les moules de l'âge du bronze dans la plaine orientale du Po: vestiges de mise en forme des alliages base cuivre*, «Padusa», XXVIII, 1992, pp. 131-243.

Ling *et alii* 2019: Ling J, Hjärthner-Holdar E., Grandin L., Stos-Gale Z., Kristiansen K., Lene Melheim A., Artioli G., Angelini I., Krause R., Canovaro C., *Moving metals IV: Swords, metal sources and trade networks in Bronze Age Europe*, «Journal of Archaeological Science: Reports», 26, p. 101837.

Mutti 1993: Mutti A., *Caratteristiche e problemi del popolamento terramaricolo in Emilia occidentale,* Bologna 1993.

Negroni Catacchio, Gallo 2018: Negroni Catacchio N., Gallo V., *Adriatico mare dell'ambra: il* Caput Adriae *porta tra Europa e mondo mediterraneo*, in Borgna E., Cassola Guida P, Corazza S. (a cura di), *Preistoria e Protostoria del* Caput Adriae, Studi di Preistoria e Protostoria, 5, Firenze 2018, pp. 407-417.

Pellegrini, Scacchetti 2014: Pellegrini L., Scacchetti F., *Observations on Italian Bronze Age Sword Production: The Archaeological Record and Experimental Archaeology*, «EXARC Journal Issue», 2014/1.

Rahmstorf 2019: Rahmstorf L., *Scales, weights and weight-regulated artefacts in Middle and Late Bronze Age Britain*, «Antiquity», 93(371), pp. 1197-1210.

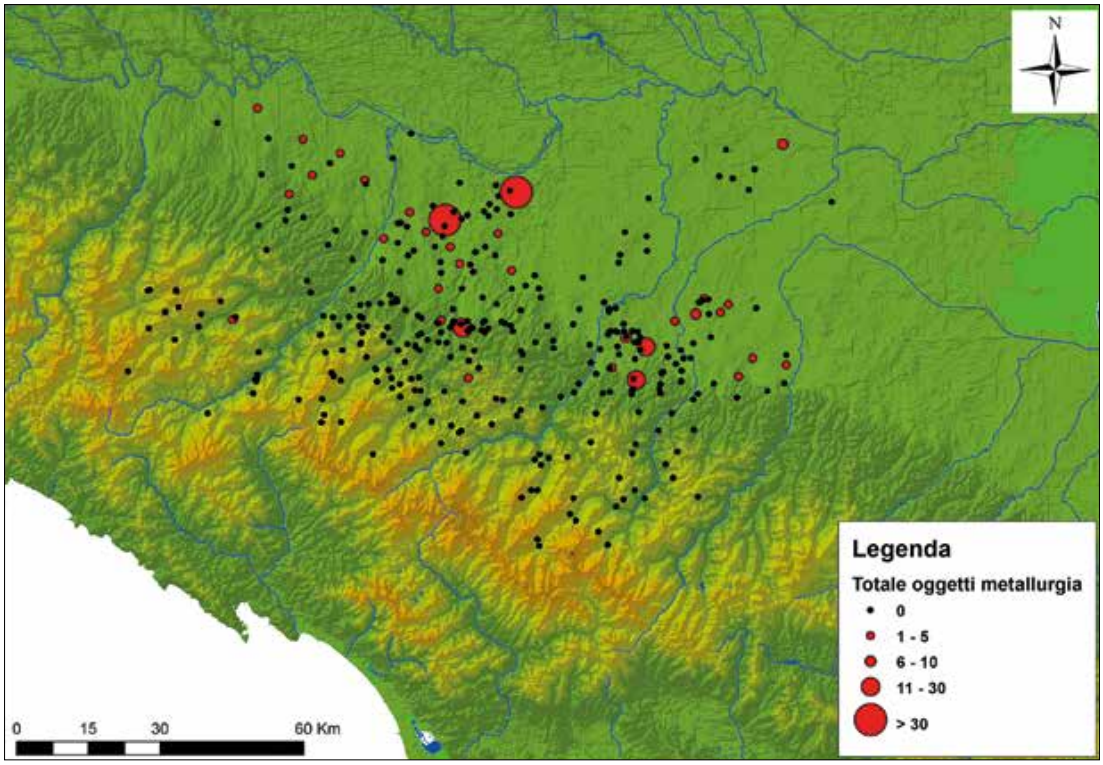
Ravaglia 2009: Ravaglia M., *La metallurgia in Romagna e nel Bolognese durante l'età del bronzo*, «IpoTESI di Preistoria» 1, 2009, pp. 259-280.

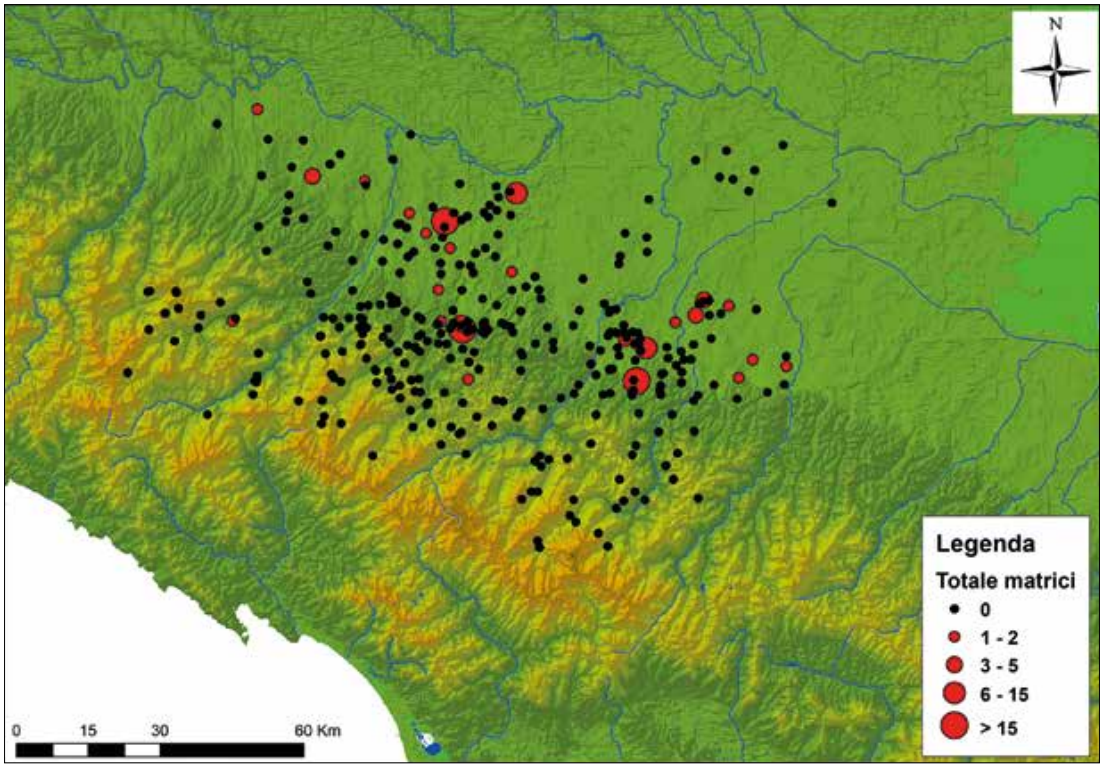
Salzani 2011: Salzani P., *I metalli del progetto "I bronzi del Garda": primi risultati e prospettive future*, «Memorie del Museo Civico di Storia Naturale di Verona - 2. serie, Sezione Scienze dell'Uomo», 11, 2011, pp. 47-87.

Scacchetti 2018: Scacchetti F., *La terramara della media Età del Bronzo di Gaggio (Castelfranco Emilia - Modena). Analisi strutturale delle evidenze abitative e dei manufatti. I fase insediativa*, Tesi di Dottorato, Sapienza - Università di Roma, XXX ciclo, 2018.

Severi *et alii* 2022: Severi S., Cattani M., Lugli F., Cipriani A., Cavazzuti C., *La produzione metallurgica nel sito del Bronzo Medio e Recente di Solarolo-via Ordiere (Ravenna): aspetti della tecnologia e provenienza del rame*, «OCNUS», 30, 2022, pp. 9-38.

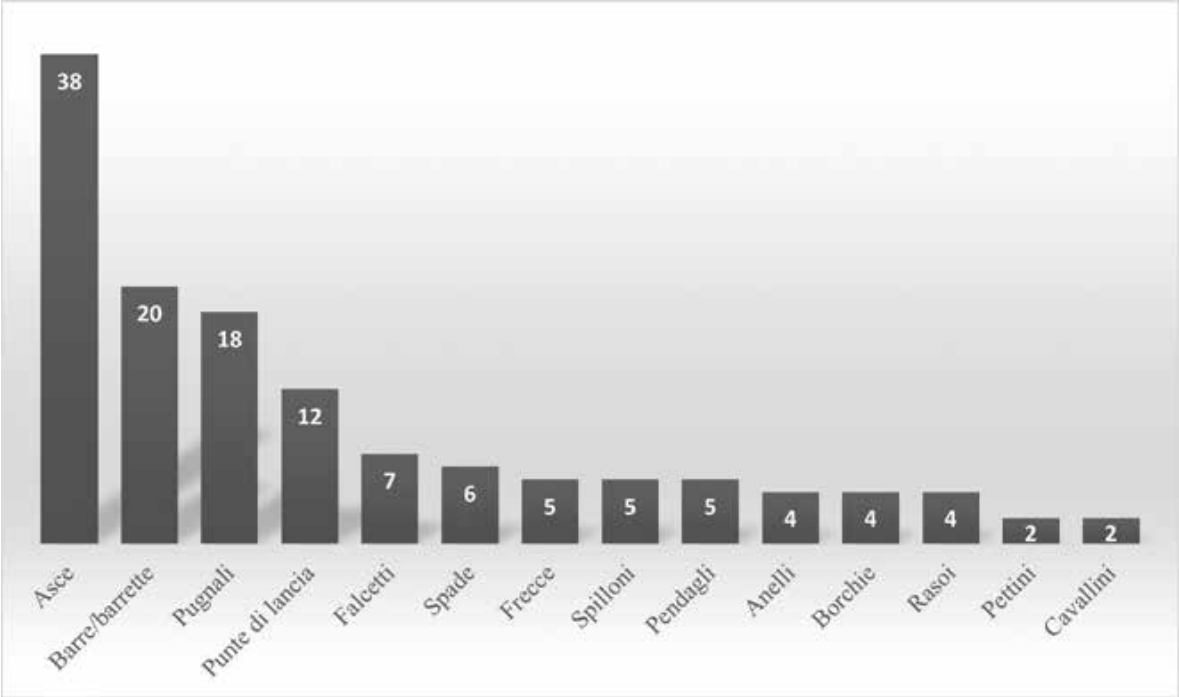
Estratto da “Studi in onore di Andrea Cardarelli” - ISBN 978-88-7478-097-6 - ARCHEOLOGIE 6 - © Naus Editoria 2024 - Vietata la diffusione

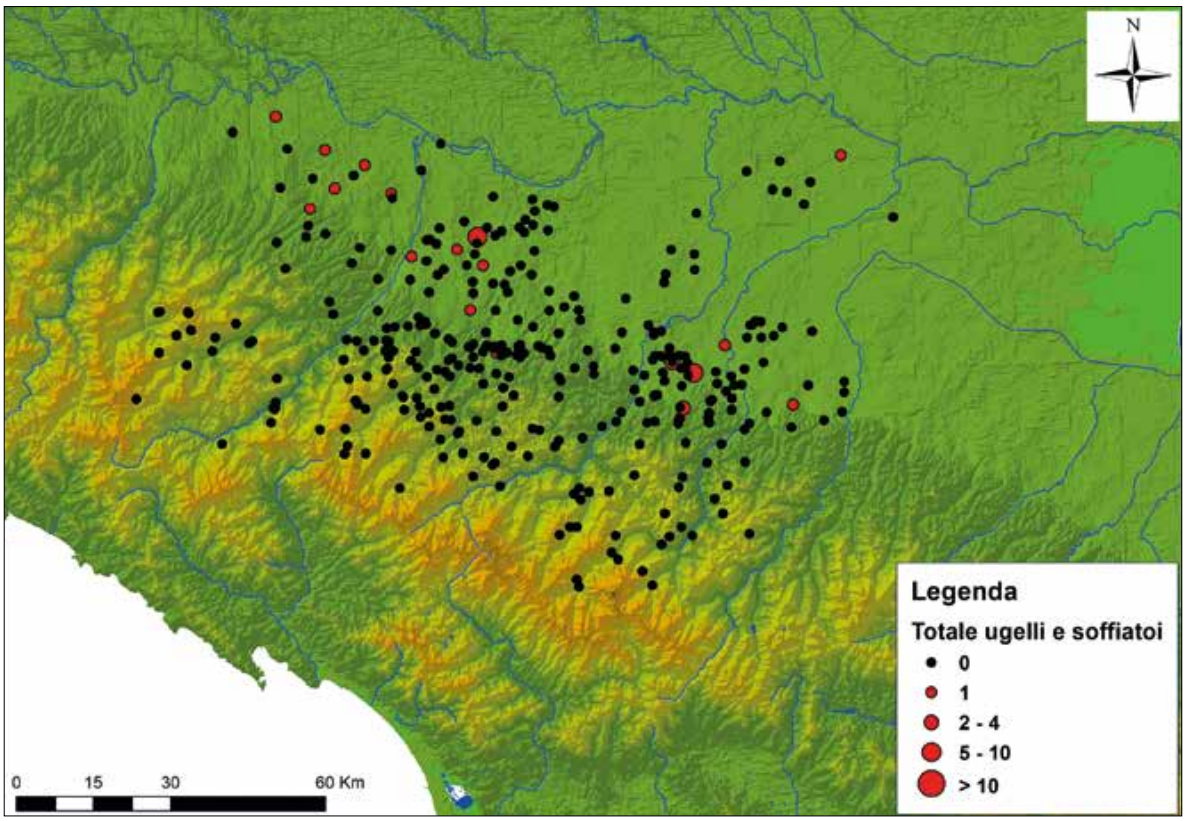




1. Distribuzione di oggetti per la produzione metallurgica nei siti emiliani di Bronzo medio e recente.
2. Distribuzione delle matrici di fusione.

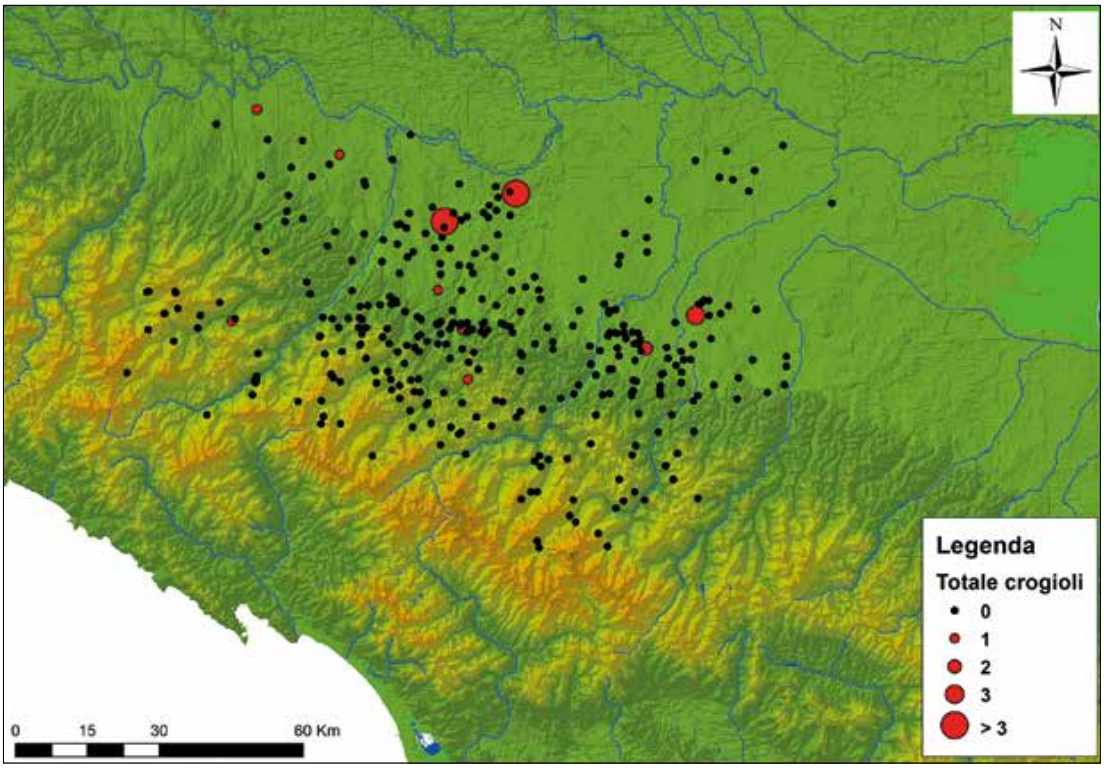
Estratto da “Studi in onore di Andrea Cardarelli” - ISBN 978-88-7478-097-6 - ARCHEOLOGIE 6 - © Naus Editoria 2024 - Vietata la diffusione

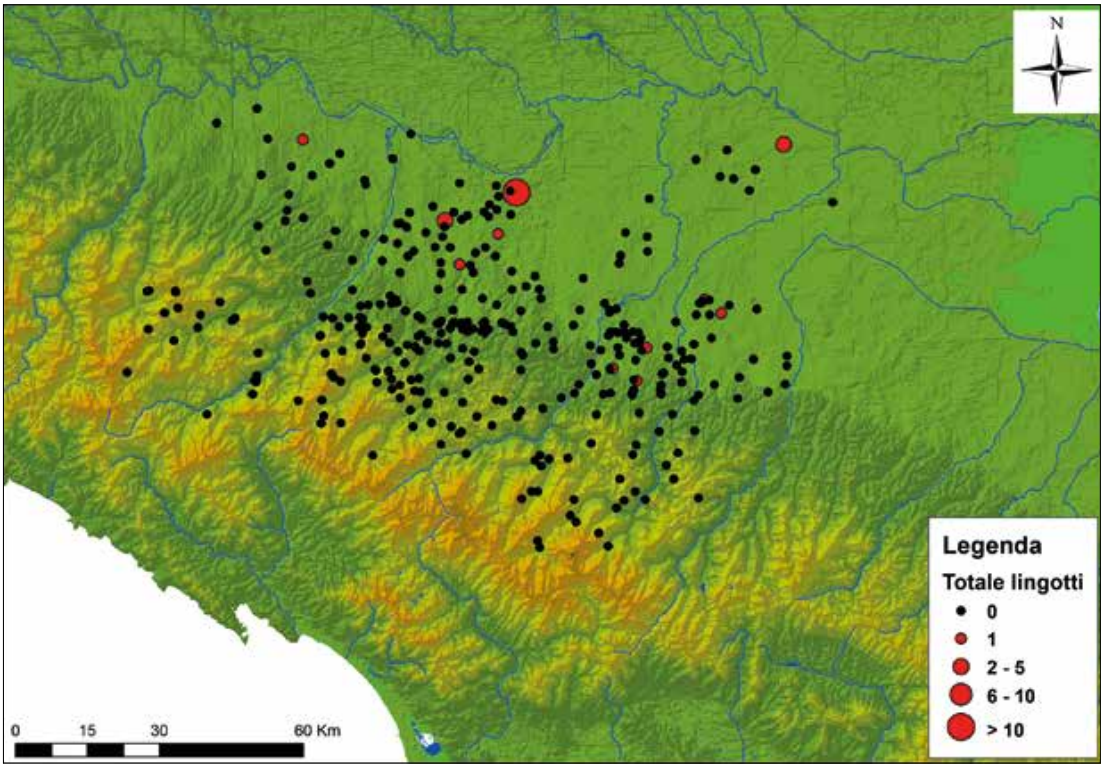




3. Numero di matrici di fusione per categoria di oggetti dai siti emiliani di Bronzo medio e recente.
4. Distribuzione dei soffiatoi e degli ugelli per mantice.

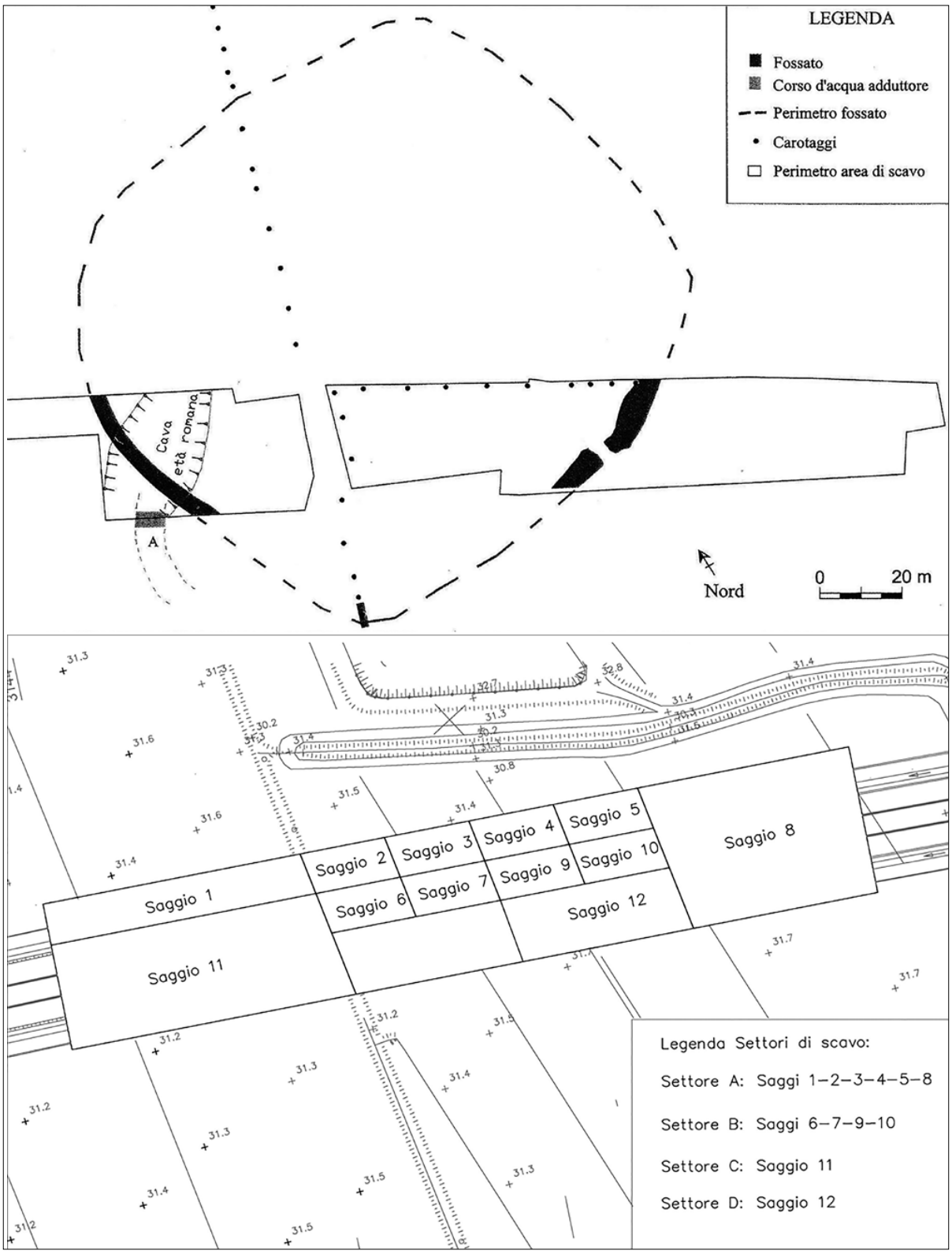
Estratto da “Studi in onore di Andrea Cardarelli” - ISBN 978-88-7478-097-6 - ARCHEOLOGIE 6 - © Naus Editoria 2024 - Vietata la diffusione





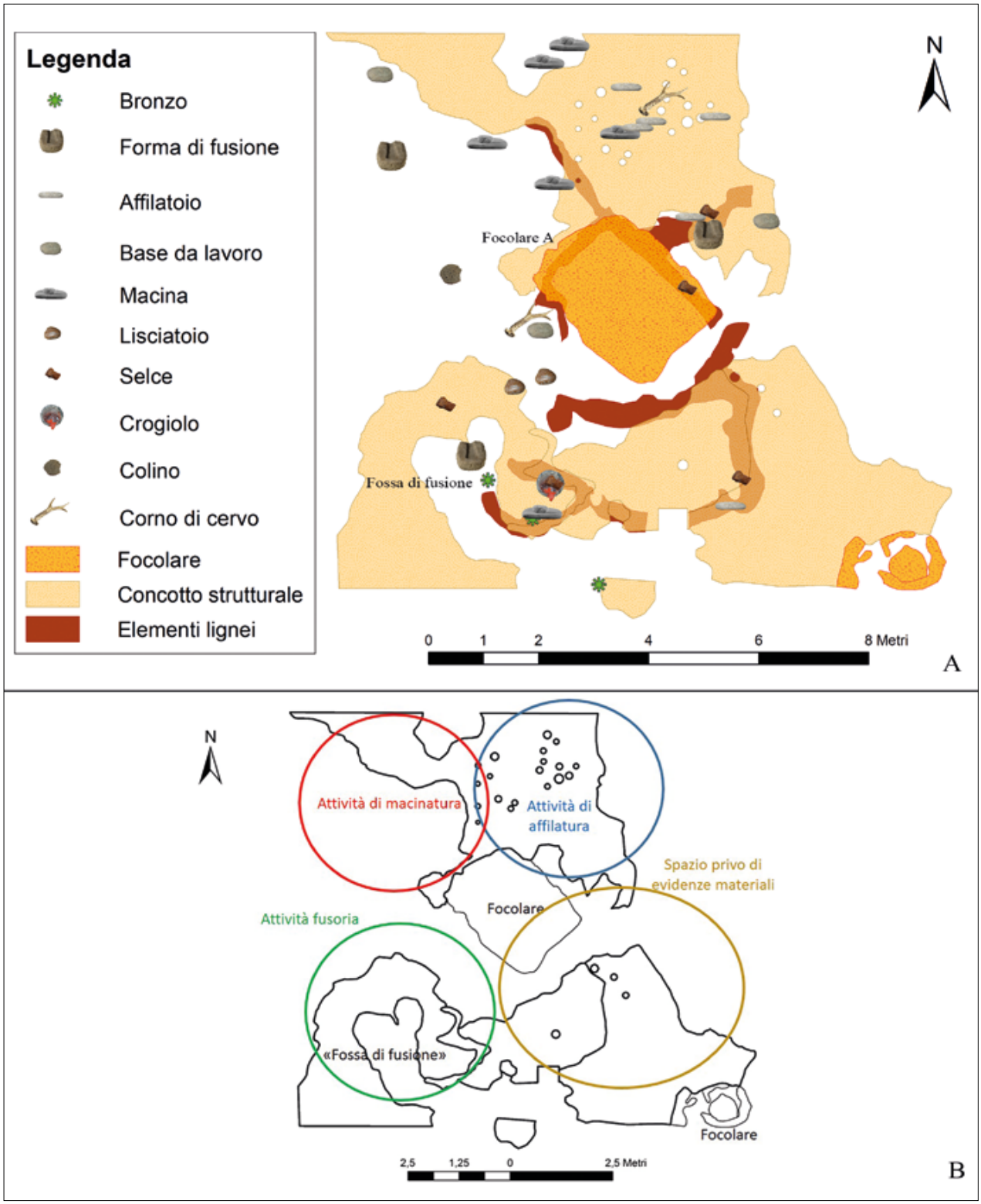
5. Distribuzione dei crogioli in terracotta.
6. Distribuzione dei lingotti di metallo.

Estratto da “Studi in onore di Andrea Cardarelli” - ISBN 978-88-7478-097-6 - ARCHEOLOGIE 6 - © Naus Editoria 2024 - Vietata la diffusione



7. Gaggio di Castelfranco, area delle indagini 2001-2004 (da Balista *et alii* 2008).

Estratto da “Studi in onore di Andrea Cardarelli” - ISBN 978-88-7478-097-6 - ARCHEOLOGIE 6 - © Naus Editoria 2024 - Vietata la diffusione



8. Gaggio di Castelfranco. A: area dell’officina metallurgica e distribuzione delle evidenze materiali; B: suddivisione funzionale dell’officina metallurgica.