METRICA
METRology Institutional CAtalog

ISTITUTO NAZIONALE DI RICERCA METROLOGICA
Repository Istituzionale

Santhià via Castelnuovo, Cascina Madonna. Fornaci di età moderna, analisi archeometriche

Original
Santhià via Castelnuovo, Cascina Madonna. Fornaci di età moderna, analisi archeometriche / Ferrara, Enzo. - In: QUADERNI DELLA SOPRINTENDENZA ARCHEOLOGICA DEL PIEMONTE. - ISSN 0394-0160. - 31:(2016), pp. 334-338.

Availability:
This version is available at: 11696/54996 since: 2017-03-30T12:14:22Z

Publisher:

Published
DOI:

Terms of use:

This article is made available under terms and conditions as specified in the corresponding bibliographic description in the repository

Publisher copyright

(Article begins on next page)

16 April 2024

Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo
Soprintendenza Archeologia del Piemonte

Quaderni

della Soprintendenza Archeologica del Piemonte

31

Torino 2016

Direzione e Redazione
Soprintendenza Archeologia del Piemonte
Piazza S. Giovanni 2 - 10122 Torino
Tel. 011-195244
Fax 011-5213145

Direttore della Collana
Egle Micheletto - *Soprintendente per l'Archeologia del Piemonte*

I contributi sono sottoposti a peer-review

Comitato Scientifico
Marica Venturino Gambari
Giuseppina Spagnolo Garzoli
Alberto Crosetto

Coordinamento
Marica Venturino Gambari

Comitato di Redazione
Valentina Barberis
Francesca Restano
Amanda Zanone

Segreteria di Redazione
Maurizia Lucchino

Editing ed elaborazione immagini
Susanna Salines

Progetto grafico
LineLab.edizioni - Alessandria

Impaginazione e stampa
Agit Mariogros Industrie Grafiche - Beinasco (TO)

La redazione di questo volume è stata curata da Valentina Barberis, Maurizia Lucchino, Francesca Restano, Susanna Salines, Marica Venturino Gambari e Amanda Zanone

Quando non diversamente indicato, i disegni dei reperti sono in scala 1:3 (ceramica, vetri), in scala 1:2 (industria litica levigata, metalli), in scala 1:1 (industria litica scheggiata)

È possibile consultare gli articoli pubblicati in questo volume nel sito istituzionale della Soprintendenza:
http://sabap-al.beniculturali.it

© 2016 Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo
Soprintendenza Archeologia del Piemonte
Piazza S. Giovanni 2 - 10122 Torino

ISSN 0394-0160

Notiziario

Schede di:

Valentina Barberis, Federico Barello, Enrico Bertazzoli, Simona Contardi, Alberto Crosetto, Luisa Ferrero, Francesca Garanzini, Egle Micheletto, Elisa Panero, Luisella Pejrani Baricco, Alessandro Quercia, Stefania Ratto, Deborah Rocchietti, Francesco Rubat Borel, Alessandro Sani, Sofia Uggé, Marica Venturino Gambari
Soprintendenza Archeologia del Piemonte

Alessandra Lanzoni, Paola Nicita
Soprintendenza Belle Arti e Paesaggio per le province di Alessandria, Asti, Biella, Cuneo, Novara, Verbano-Cusio-Ossola e Vercelli

Neva Chiarenza
Soprintendenza Archeologia della Liguria

Julie Arnaud, Marta Arzarello, Davide Berté, Claudio Berto, Chiara Boggio, Rosamaria Calandra, Guido Montanari Canini, Maurizio Zambaldi
Dipartimento di Studi Umanistici - Laboratorio TekneHub - Università degli Studi di Ferrara

Ezio Fulcheri
Dipartimento di Scienze chirurgiche e diagnostiche integrate (DISC) - Università di Genova

Francesca Bonzano - Marta Marassi
Università Cattolica del Sacro Cuore - Milano

Simone Colombero, Enzo Ferrara, Marco Pavia, Evdokia Tema
Dipartimento di Scienze della Terra - Università degli Studi di Torino

Rosa Boano, Marilena Girotti, Noemi Murgolo, Arianna Vegni
Dipartimento di Scienze della Vita e Biologia dei Sistemi - Università degli Studi di Torino

Paolo de Vingo
Dipartimento di Studi Storici - Università degli Studi di Torino

Maria Concetta Capua, Giulia Comello
Centro Conservazione e Restauro "La Venaria Reale" - Università degli Studi di Torino

Debora Angelici, Fulvio Fantino
TecnArt s.r.l. - Dipartimento di Fisica - Università degli Studi di Torino

Diego Ercole Angelucci
Dipartimento di Lettere e Filosofia - Università degli Studi di Trento

Francesco Menotti
School of Archaeological Sciences - University of Bradford

Pierluigi Rosina
Departamento de Território, Arqueologia e Património, Instituto Politécnico de Tomar
Quaternary and Prehistory group - Geosciences Centre, University of Coimbra

Cláudio Henrique Reis
Departamento de Geografia de Campos - Universidade Federal Fluminense. Rio de Janeiro

Sandro Caracausi, Sara Daffara, Elisa Luzi
International Doctorate Quaternary and Prehistory - Universitat Rovira i Virgili - Tarragona
Àrea de Prehistòria - Universitat Rovira i Virgili - Tarragona

Gabriele Luigi Francesco Berruti, Cristiana Ferreira
Department of Geology - Universidade de Tras-os-Montes e Alto Douro & Instituto Politecnico de Tomar

Joachim Köninger
Janus-Verlag - Freiburg im Breisgau

João Belo
FlyGIS - UAV Surveys. Geographic Information Specialists - Portugal

Gabriella Pantò
Museo di Antichità - Musei Reali - Torino

Alberto Bacchetta
Museo Civico Archeologico - Acqui Terme

Luisa Albanese
Museo civico archeologico e di scienze naturali "Federico Eusebio" - Alba

Sila Motella De Carlo
Laboratorio di Archeobiologia dei Musei Civici di Como

Michela Ferrero
Museo Civico - Cuneo

Daniele Arrobba
Museo Archeologico del Finale - Finale Ligure

Elena Poletti Ecclesia
Civico Museo Archeologico - Mergozzo

Luca Scoz
Muse - Museo delle Scienze - Trento

Giulia Berruto, Amina Vietti
Associazione Culturale 3P (Progetto Preistoria Piemonte) - San Mauro Torinese

Walter Albini, Valter Miola, Alberto Riboldazzi, Giuseppe Sellaro, Gianni Siega
Gruppo Speleologico Mineralogico Valsesiano - Borgosesia

Carla Manganelli, Raimondo Prosperi
Arkaia s.r.l. - Genova

Annalisa Gallo, Carmela Sirello
Carmela Sirello Restauro Archeologico e Conservazione opere d'arte - Torino

Elisa Ariaudo, Mario Cavaletto
Co.r.a. soc. cooperativa - Torino

Laura Maffeis, Melania Semeraro
Cristellotti & Maffeis s.r.l. - Costigliole Saluzzo

Nicoletta Martinelli
Dendrodata s.a.s. - Verona

Valentina Cabiale, Marco Casola, Carola Cervetti, Gabriele Ghinamo
F.T. Studio s.r.l. - Peveragno

Nicola De Carlo
Lande s.p.a. - Napoli

Silvia Gatti, Margherita Roncaglio
Lo Studio s.r.l. - Alessandria

Marco Subbrizio
Studio Marco Subbrizio - Torino

Micaela Leonardi, Frida Occelli
Studium s.n.c. - Torino

Roberto Albanese, Hilary Arrichiello, Lorena Cannizzaro, Paola Comba, Fabio Dalmasso, Serena Di Gaetano, Antonella Gabutti, Marina Giaretti, Francesca Giomi, Anna Lorenzatto, Marco Marletta, Stefania Padovan, Stefano Paschero, Marta Pestarino, Luca Secchi
Collaboratori della Soprintendenza Archeologia del Piemonte

Provincia di Vercelli

Borgosesia, Monte Fenera
Nuovi dati sul deposito paleontologico della Grotta della Morgana

Elisa Panero - Walter Albini - Marta Arzarello - Gabriele Luigi Francesco Berruti - Davide Berté - Sandro Caracausi - Valter Miola - Guido Montanari Canini - Alberto Riboldazzi - Gianni Siega - Giuseppe Sellaro - Maurizio Zambaldi

In seguito a una richiesta della Soprintendenza dei beni architettonici e paesaggistici del Piemonte e in accordo con il Parco naturale del Monte Fenera (Ente di gestione delle aree protette della Valsesia) l'Associazione Culturale 3P-Progetto Preistoria Piemonte in collaborazione con l'Università degli Studi di Ferrara (Dipartimento di Studi Umanistici-Sezione di Scienze Preistoriche e Antropologiche) e con il Gruppo Speleologico Mineralogico Valsesiano (GSMV) ha organizzato una missione di recupero del materiale paleontologico e di documentazione del contesto di ritrovamento presso la Grotta della Morgana, Monte Fenera, Borgosesia.

Contesto geologico

La Grotta Morgana (coordinate U.T.M.: 32T 446304 5061730) si trova nel versante occidentale del Monte Fenera, con ingresso a quota 495 m dal livello del mare, e si sviluppa all'interno di una successione calcarea-dolomitica mesozoica. Il Monte Fenera è costituito principalmente da calcari, calcari dolomitici e dolomie che ne costituiscono le pareti. La successione stratigrafica (Fantoni - Fantoni 1991; Fantoni *et al.* 2005a; 2005b) è costituita dal basso verso l'alto da un basamento cristallino ercinico (Serie dei Laghi), composto di micascisti e ortogneiss e alle unità vulcaniche e vulcanoclastiche permiane passante, superiormente, a una successione sedimentaria marina mesozoica. In questa successione si distinguono due cicli sedimentari principali di età rispettivamente del Trias medio e del Giurassico. La speleogenesi delle grotte del Monte Fenera è influenzata soprattutto dal fattore geologico sia da quello attivo (tettonici e morfologici) sia da quello passivo come, ad esempio, quelli litogici-stratigrafici. La presenza di rocce non carbonatiche (metamorfiche e vulcaniche) meno solubili delle rocce mesozoiche, alla base del Monte Fenera, rappresentano un contatto litologico netto tale da costituire un fattore vincolante per lo sviluppo della speleogenesi.

Descrizione della grotta

La grotta è stata scoperta nel 1998 (Balestrieri 2007) e le successive esplorazioni hanno permesso di effettuarne un rilievo dettagliato. L'ingresso della grotta risulta stretto, di forma rettangolare, e presenta immediatamente una piccola galleria inclinata che funge da scivolo. Alla base di questa, dopo una strettoia meandrifonde, si apre la prima stanza, nella quale i primi esploratori rinvennero alcune ossa di *Ursus spelaeus* (Balestrieri 2007). La sala non ha un nome proprio e di seguito, in questa nota, verrà identificata come Stanza dell'orso. La Stanza dell'orso presenta una forma trapezoidale (orientazione est/sud-est) con una lunghezza di 10 m e larghezza di 2 m con l'ingresso posto subito

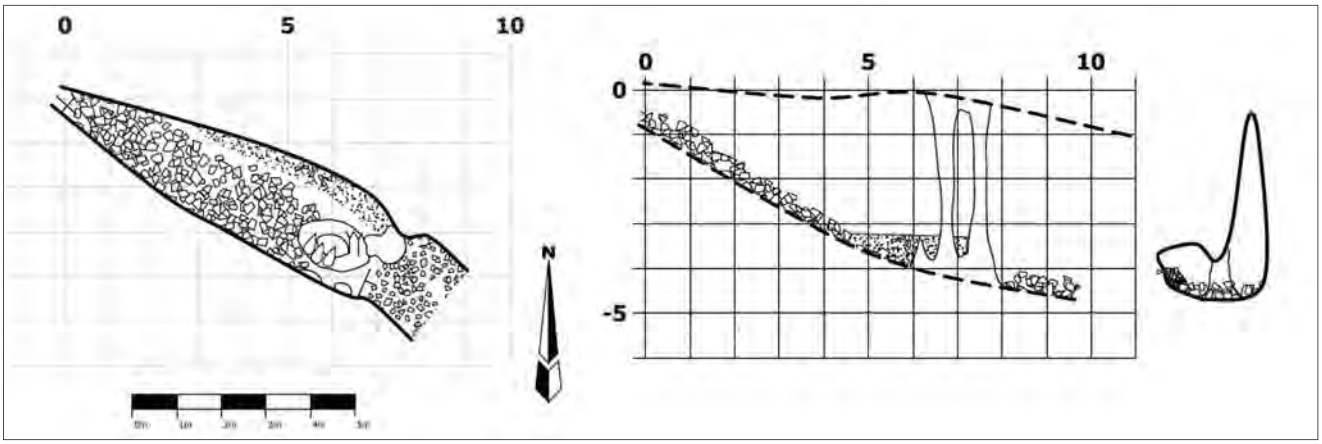


Fig. 128. Borgosesia, Monte Fenera. Grotta della Morgana. Pianta e sezione della Stanza dell'orso (elab. S. Caracausi - M. Zambaldi).

dopo il cunicolo meandriforme e chiude quando, superata una strettoia, si giunge sul terrazzo di un piccolo pozzo di ca. 5 m di profondità, superato il quale, la grotta continua il suo sviluppo (fig. 128). La stanza presenta un pavimento inclinato di ca. 30° fino alla metà della sua lunghezza (5 m) per poi diventare suborizzontale fino alla soglia del pozzo. Il tetto ha un'altezza variabile poiché la stanza è morfologicamente suddivisa in due parti da una cortina stalagmitica a vela che si sviluppa al centro della stessa. Alla destra della cortina stalagmitica si trova una volta con un altezza variabile tra 1 e 2 m; alla sinistra della cortina la volta presenta una stretta e alta fessura, 8 m ca., con concrezioni a cascata. La stanza si è formata lungo un piano di faglia, dove si sono impostate fasi vadose/freatiche, per la presenza di speleotemi riferibili alle due zone. A ca. 6 m dall'ingresso della stanza si trova un'imponente colonna stalagmitica che la divide in due parti. A destra della colonna, dopo una strettoia, si trova il tetto del pozzo. Alla sinistra della colonna la stanza si chiude formando una nicchia di accumulo. Il pavimento della stanza risulta coperto da una falda di detrito formata da blocchi di dolomia, con dimensioni decimetriche. Nella nicchia d'accumulo si ritrova un crostone stalagmitico superficiale che ricopre una serie sabbioso-limosa che è intercalata a sua volta da croste stalagmitiche. In quest'area della stanza è stata rinvenuta la maggior parte dei reperti fossili. Lo studio in situ del bancone sedimentario ha permesso di identificare almeno quattro cicli sedimentari con un'alternanza tra le sabbie e le croste stalagmitiche. La stratificazione osservata risulta in posto e non sembra aver subito alterazioni o asportazioni in tempi recenti. La potenza complessiva della successione raggiunge 87,5 cm presentando una facies sedimentaria costituita, come detto in precedenza, dall'alternanza di strati sabbiosi (denominati strato S) e di crosta calcarea (denominati strato C). Dall'alto verso il basso ritroviamo i seguenti livelli (fig. 129):

– strato C1 con uno spessore di 3 cm di crosta stalagmitica;
– strato S1 con uno spessore di 14 cm presenta delle sabbie fini con geometria pianoparallela rispetto ai livelli C1 e C2. Include strati trattivi caratterizzati da alternanza cromatica, con lamine formate da una parte più scura, costituita da sedimenti più fini, e da una parte più chiara, più grossolani. Il sedimento proviene probabilmente dall'esterno come conseguenza del trasposto idrico a bassa energia (ruscellamento). La deposizione suggerisce la stagnazione di una quantità contenuta di acqua in prossimità dell'area interessata;
– strato C2 con uno spessore di 9,5 cm con crosta calcarea compatta;
– strato S2 con uno spessore di 12 cm. Nella zona di contatto con C2 c'è una piccola lamina di limo compatto. La restante parte ha una litologia uguale al livello S1 con sabbie con deposizione pianoparallela;
– strato C3 con uno spessore di 3 cm è una crosta calcarea compatta dove la sala si chiude contro parete e in prossimità dell'area dove sono stati recuperati i reperti ossei. In quest'area la crosta si mostra sotto forma di lamine sfogliate con dimensioni comprese tra 1-2 cm; orientamento pianoparallelo in continuità con livelli superiori e inferiori;

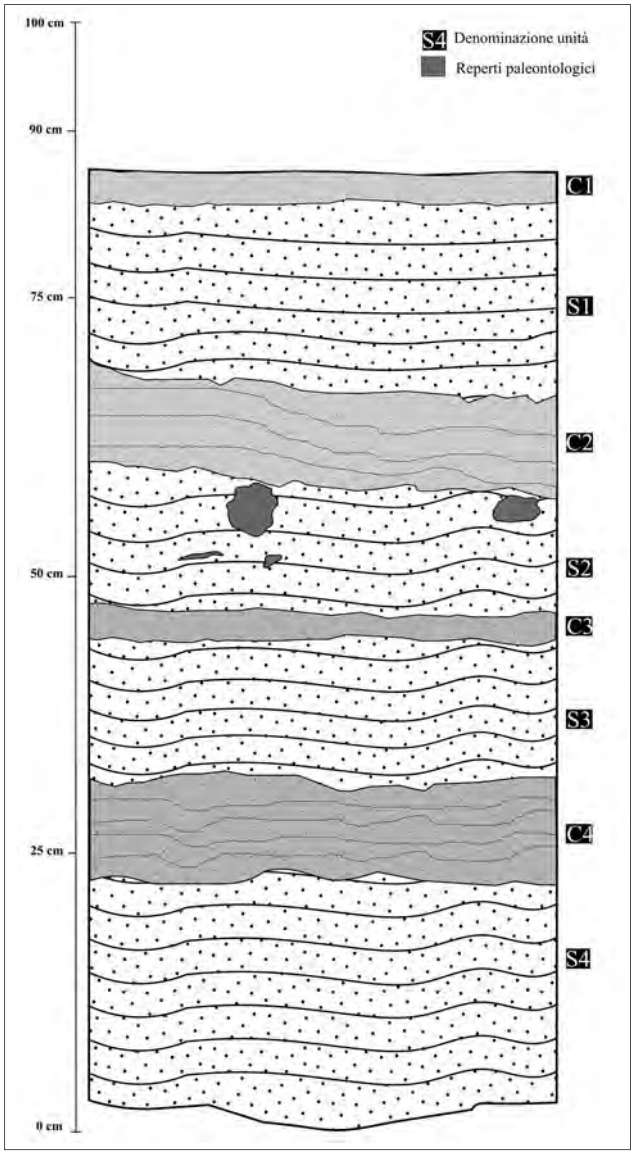


Fig. 129. Borgosesia, Monte Fenera. Grotta della Morgana. Stratigrafia rilevata (elab. S. Caracausi - M. Zambaldi).

– strato S3 con spessore di 14 cm include una litologia e una deposizione uguale ai precedenti livelli con sabbie che presentano una sedimentazione pianoparallela;
– livello S4 con spessore di qualche centimetro ha la stessa litologia dei livelli S precedentemente descritti; sabbie fini-molto fini;
– strato C4 crosta calcarea con uno spessore di 10 cm;
– base C5 piano di calpestio attuale. Presenta frammenti di C1-C4 e sedimento misto S1-S4.

L'analisi di questi livelli ha permesso di ricostruire l'ambiente deposizionale che ha portato alla formazione del deposito. L'analisi litologica del deposito (sabbie, limo), la geometria deposizionale, dei diversi livelli, la laminazione pianoparallela e l'alternanza delle croste calcaree, permette di affermare che la sezione studiata documenta una facies di tipo lacustre o, comunque, con la presenza costante di una lamina d'acqua all'interno della stanza. Probabilmente l'alternanza della fase sabbiosa con la formazione della crosta calcarea è riferibile alle fasi glaciale/interglaciale, dove la variazione dell'apporto idrico in grotta provocava una sovrasaturazione dei carbonati dando origine alla formazione della crosta calcarea che s'interrompeva una volta ritornati a condizioni vadose. La ricostruzione trova conferma da quanto affermato da Balestrieri (Balestrieri 2007), il quale riporta,

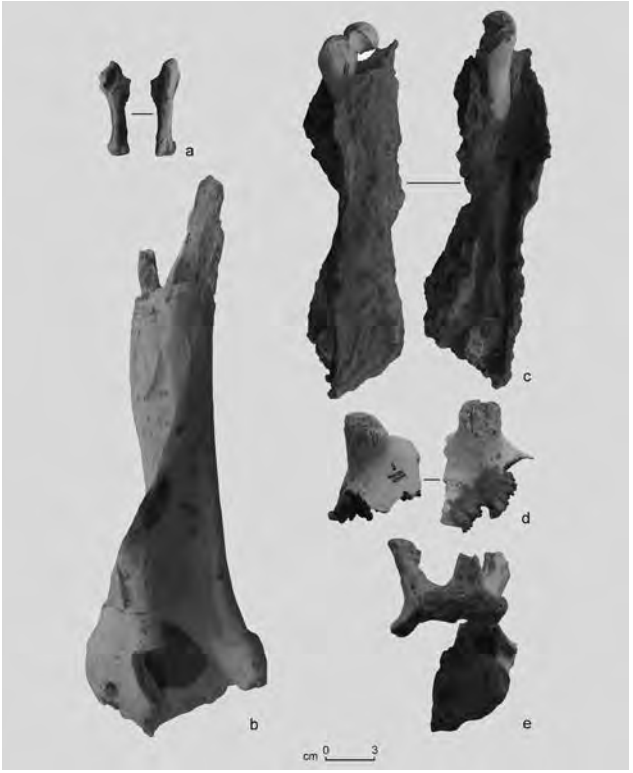


Fig. 130. Borgosesia, Monte Fenera. Grotta della Morgana. Reperti faunistici: calcagno sinistro di *Rupicapra rupicapra* (a); omero sinistro di *Ursus spelaeus* (b); femore destro di *Canis lupus* (c); frammento di frontale destro con cavicchia ossea di *Rupicapra rupicapra* (d); vertebra di *Ursus spelaeus* (e) (elab. D. Berté).

N	Elemento anatomico	Porzione	Lato	Specie
1	femore	intero	dx	*Canis lupus*
2	radio	diafisi ed epifisi distale	dx	*Canis lupus*
3	omero	diafisi ed epifisi prossimale	dx	*Canis lupus*
4	vertebra lombare	corpo vertebrale e arco neurale		*Ursus spelaeus*
5	cranio	frontale	dx	*Rupicapra rupicapra*
6	calcagno	intero	sx	*Rupicapra rupicapra*
7	vertebra	corpo vertebrale		*Ursus spelaeus*
8	costa	frammento		indet.
9	metapodiale	diafisi		indet.
10	emimandibola	branca	dx	*Vulpes vulpes*
11	omero	epifisi prossimale	dx	*Ursus spelaeus*
12	omero	diafisi ed epifisi	sx	*Ursus spelaeus*
13	femore	diafisi	sx	*Ursus spelaeus*
14	costa	frammento		indet.
15	omero	diafisi	dx	*Ursus spelaeus*

Tab. 4. Borgosesia, Monte Fenera. Grotta della Morgana. Elenco dei reperti rinvenuti.

all'inizio delle esplorazioni (1998) l'esistenza di un piccolo lago nella zona della nicchia.

Ritrovamenti paleontologici

L'intervento svolto all'interno della Grotta della Morgana ha permesso il recupero di 15 ossa determinabili (tab. 4) e di due campioni della crosta stalagmitica contenenti diversi frammenti ossei. Le ossa risultano bianche, con un basso grado di mineralizzazione e sono abbastanza fragili; l'inclusione nella dura crosta stalagmitica ne rende complessa l'estrazione. La presenza di *Ursus spelaeus* nella grotta era già stata segnalata da Balestrieri (Balestrieri 2007), tuttavia la nuova esplorazione ha permesso di evidenziare l'esistenza di altri *taxa*. L'insieme faunistico è costituito da *Ursus spelaeus*, *Canis lupus*, *Vulpes vulpes*, *Rupicapra rupicapra* (fig. 130). La presenza delle specie rinvenute nella Grotta della Morgana era già nota sul Monte Fenera grazie ai numerosi rinvenimenti in altre grotte (vd. per esempio: Conti 1960; Fedele 1984-1985; Strobino 1981; Strobino - Giacobini 1979; Berto *et al.* 2016). Data l'assenza di micromammiferi e la grande valenza ecologica delle specie rinvenute non è possibile effettuare attendibili ricostruzioni paleoambientali e paleoecologiche. Anche indicare con precisione la collocazione cronologica del deposito risulta difficile, tuttavia la presenza di *Ursus spelaeus* permette di porre un limite cronologico superiore intorno ai 25 ka (Bona 2006). Il ritrovamento conferma che il Monte Fenera deve ancora essere esplorato a fondo e continua a riservare sorprese.

Bibliografia

Balestrieri A. 2007. *Fata Morgana*, in *Grotte. Bollettino informativo del Gruppo speleologico piemontese CAI UGET*, 147, pp. 38-48.

Berto C. *et al.* 2016. Berto C. - Berté D. - Luzi E. - López-García J.M. - Pereswiet-Soltan A. - Arzarello M., *Small and large mammals from the Ciota Ciara cave (Borgosesia, Vercelli, Italy): an isotope stage 5 assemblage*, in *Comptes Rendus Palevol*, 15, 6, pp. 669-680.

Bona F. 2006. *Last glacial (OIS 4, OIS 3 and ois 2) paleoenvironmental analysis for Western Lombardy (North Italy) cave bear sites*, in *Scientific annals. School of geology Aristotle University of Thessaloniki (AUTH)*, 98, pp. 221-227.

Conti C. 1960. *Esplorazione della Grotta "Ciutarun" del Monfenera (Borgosesia)*, in *Atti e memorie del Terzo Congresso piemontese di antichità ed arte, Varallo Sesia settembre 1960*, Torino, pp. 199-205.

Fantoni E. - Fantoni R. 1991. *Geologia del Monte Fenera: ipotesi sulla genesi del sistema carsico,* in *De valle Sicida*, II, 1, pp. 19-20.

Fantoni R. *et al.* 2005a. Fantoni R. - Barbieri C. - Bini A. - Bistacchi A. - Ceriani A. - Cossutta F. - Decarlis A. - Di Giulio A. - Ghielmi M. - Mancin N. - Rogledi S. - Zattin M., *Tra Alpi e Pianura Padana: l'evoluzione recente del margine alpino-padano in bassa Valsesia*, in *D'acqua e di pietra. Il Monte Fenera e le sue collezioni museali*, Alagna Valsesia, pp. 130-142.

Fantoni R. *et al.* 2005b. Fantoni R. - Decarlis A. - Fantoni E., *Geologia del Monte Fenera*, in *D'acqua e di pietra. Il Monte Fenera e le sue collezioni museali*, Alagna Valsesia, pp. 86-91.

Fedele F. 1984-1985. *Il Paleolitico in Piemonte. Le Alpi occidentali*, in *Ad Quintum*, 7, pp. 23-44.

Forti P. 2000. *I depositi chimici delle grotte*, Genova (Quaderni didattici della Società speleologica italiana, 7).

Strobino F. 1981. *Preistoria in Valsesia. Studi sul Monte Fenera*, Borgosesia.

Strobino F. - Giacobini G. 1979. *La breccia ossifera di Ara*, in *Bulletin d'études préhistoriques et archéologiques alpines*, 11, pp. 61-66.

Borgosesia, Monte Fenera
Nuovi dati sull'occupazioni della Grotta della Ciota Ciara

Diego Ercole Angelucci - Julie Arnaud - Marta Arzarello - Gabriele Luigi Francesco Berruti - Davide Berté - Claudio Berto - Rosamaria Calandra - Sandro Caracausi - Chiara Boggio - Sara Daffara - Elisa Luzi - Guido Montanari Canini - Maurizio Zambaldi

Gli scavi dell'Università degli Studi Ferrara alla Grotta della Ciota Ciara (Borgosesia) sono in corso dal 2009, in concessione del MiBACT e in collaborazione con la Soprintendenza Archeologia del Piemonte (Arzarello *et al.* 2012a; 2012b; 2013; Arnaud *et al.* 2014; Angelucci *et al.* 2015). Lo scavo dell'area atriale della grotta ha interessato a oggi 5 unità stratigrafiche (13, 103, 14, 15 e 16). Durante la campagna di scavo 2015 è stata completata l'asportazione dell'us 14, mentre lo scavo dell'us 15 è stato ultimato su circa metà dell'area e la successiva us 16 è stata messa in luce e indagata nel settore centrale. Essa si caratterizza per un sedimento a matrice argillosa supportato da grossi ciottoli in arenaria a giacitura verticale o subverticale. Sia in fase di scavo che nel successivo lavaggio e vaglio dei sedimenti il livello è risultato sterile dal punto di vista archeologico e paleontologico.

Per tale ragione e per definirne meglio le caratteristiche, si è deciso di approfondire l'indagine dell'us 16 nell'area centrale dello scavo. La base è risultata essere caratterizzata da pietre a spigoli arrotondati e di dimensioni decimetriche/centimetriche calcaree e poggiante a diretto contatto con la roccia dolomitica di base.

Importante obiettivo raggiunto durante quest'ultima campagna di scavo è stata l'apertura di un nuovo settore di scavo all'esterno della grotta denominato Ciota Ciara Riparo.

Le faune

La conclusione dello scavo dell'us 14 e la continuazione dell'indagine dell'us 15 evidenzia come l'insieme faunistico continui a essere dominato da *Ursus spelaeus* mentre la specie *Ursus arctos* diventa meno frequente scendendo nella sequenza stratigrafica. All'interno del sito sono stati altresì rinvenuti resti di altri carnivori come *Panthera leo spelaea*, *Panthera pardus*, *Lynx lynx*, *Canis lupus*, *Vulpes vulpes*, *Meles meles*, *Martes martes* e di specie erbivore quali *Rupicapra rupicapra*, *Cervus elaphus*, *Stephanorhinus* sp. e *Bos* sp.

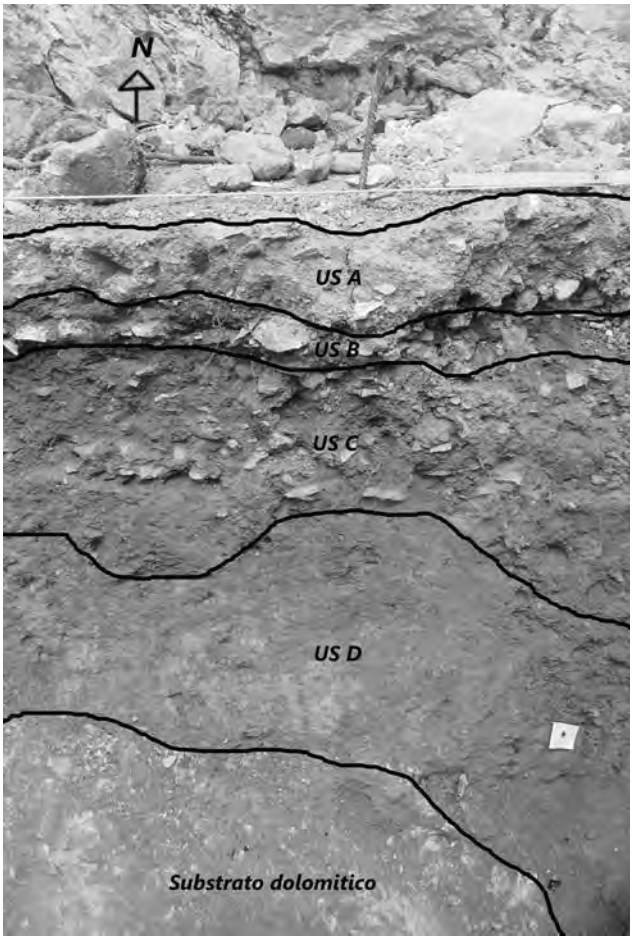


Fig. 131. Borgosesia, Monte Fenera. Sezione N del sondaggio effettuato nell'area denominata Ciota Ciara Riparo (elab. M. Azzarello).

L'analisi preliminare dei micromammiferi dell'us 15 ha evidenziato la presenza di alcune specie non ancora segnalate nel giacimento, oltre a quelle già rinvenute nelle uuss 13, 14 e 103 (Berto *et al.* 2016): *Allocricetus bursae*, *Arvicola* cf. *mosbachensis*, *Crocidura leucodon* e *Suncus etruscus.*

Le industrie litiche

Come già rilevato per i livelli superiori (Arzarello *et al.* 2012a; 2012b; 2013; Arnaud *et al.* 2014; Daffara *et al.* 2014; Angelucci *et al.* 2015), le industrie litiche sono state realizzate a partire da materie prime locali di media e bassa qualità: predominante è l'impiego del quarzo pegmatitico seguito da spongolite e selce. Per l'us 15 è da notare un incremento nell'utilizzo di materie prime alloctone di buona qualità, soprattutto selce, importate nel sito sotto forma di prodotti finiti o in fase avanzata di lavorazione. In funzione delle caratteristiche di scheggiatura delle materie prime utilizzate, le catene operative sono corte pur essendo ben rappresentati tutti i metodi di scheggiatura tipici di un'industria musteriana. La componente opportunista del *débitage* è dominante, seguita dai metodi discoide e Levallois (Boëda *et al*. 1990), e gli strumenti ritoccati continuano a essere poco frequenti e costituiti essenzialmente da diverse tipologie di raschiatoi, incavi e denticolati.

Ciota Ciara Riparo

Un nuovo settore di scavo denominato Ciota Ciara Riparo è stato aperto nel 2015 nell'area compresa tra l'ingresso della Ciota Ciara e la vicina grotta della Tana della Volpe, dove la parete dolomitica forma un ampio riparo. Il sondaggio effettuato nell'area centrale del riparo in corrispondenza della parete di fondo ha interessato un'area di 4 m^2. L'indagine ha permesso di mettere in luce una stratigrafia (fig. 131) che comprende tre diverse uuss A, B, C fortemente rimaneggiate e l'us D, in posto, formata da un sedimento argillo-sabbioso di colore grigio-bruno contenente elementi tardoantichi (frammenti laterizi e ceramici). Verso la parete del riparo l'us D appare tagliata da una buca (us E) nella quale è stato possibile individuare una sepoltura a inumazione di età storica us T1D (t. 1, us D) caratterizzata da un riempimento con una matrice argillo-sabbiosa di colore bruno e rari ciottoli centimentrici prevalentemente in arenaria. Al di sotto dell'us D, nell'area della sepoltura, è stata portata alla luce la roccia madre.

La sepoltura T1D

T1D si presenta come una sepoltura primaria individuale a inumazione in fossa complessa, con orientamento che segue l'andamento della parete e degli affioramenti rocciosi in cui è letteralmente incastonata. L'inumato è in decubito dorsale con arti superiori distesi, mani sul pube e gli arti inferiori distesi (fig. 132). La tipologia del rituale funerario (deposizione in cassa laterizia parzialmente frammentaria costituita da tegole con copertura in materiale deperibile), unita agli elementi di corredo personale (frammenti di vasellame da cucina a impasto riconducibili a tre diverse forme) e rituale (un chiodo in ferro e una moneta), consente di collocare cronologicamente la tomba durante la tarda antichità (tra il IV e il VI secolo d.C.). La peculiare collocazione di alcuni indicativi distretti scheletrici (cranio, gabbia toracica, coxali, articolazioni labili) è compatibile con decomposizione avvenuta in spazio vuoto. Ulteriore fattore a sostegno di tale ipotesi è la presenza di distretti anatomici dislocati. Tali dislocazioni sono compatibili con uno scivolamento dovuto ai fluidi della decomposizione uniti alla forza di gravità, possibili solo con la presenza di uno spazio vuoto e favoriti dal basso grado di ossificazione del campione osteologico in esame (Duday 2005). Il materiale scheletrico è stato documentato in situ, asportato e trasportato presso i laboratori dell'Università di Ferrara dove si sta ultimando sia il restauro, finalizzato al consolidamento e alla preparazione del reperto per una futura musealizzazione, sia il rilievo antropologico. La pulizia e il consolidamento del campione ha consentito di creare un preliminare profilo biologico dell'individuo. La stima dell'età all'epoca della morte, trattandosi evidentemente di un subadulto, è stata effettuata tramite il rilievo di due diversi fattori: lo stadio di sviluppo ed eruzione dentario (Lovejoy 1985) e lo stadio di fusione dei principali centri di ossificazione (*Standards for data collection* 1994). Il risultato della combinazione dei due metodi ci consente di dare un range di 15±3 anni all'epoca della morte. Per la diagnosi del sesso si è optato per un approccio morfologico, prendendo in esame le caratteristiche anatomiche sesso-specifiche di cranio e bacino, l'insieme delle quali fornisce un indice di sessualizzazione pari a -1 per il cranio e 0.14 per il bacino (Ferembach *et al.* 1977-1979). Tale risultato indica un individuo di sesso dubitativamente femminile ed è supportato dalla gracilità complessiva dello scheletro. L'osservazione dello stato di salute dell'individuo, in attesa di analisi più approfondite, mostra complessivamente un quadro di possibile sofferenza

Fig. 132. Borgosesia, Monte Fenera. Grotta della Ciota Ciara. Fotografia zenitale della sepoltura T1D (foto M. Azzarello).

in età infantile con ipoplasia dello smalto (Corruccini *et al.* 1985; Goodman - Rose 1990; *Standards for data collection* 1994) e *cribra orbitalia* (Hengen 1971), unite a localizzati rimaneggiamenti del periostio compatibili con infezioni aspecifiche, e un'usura dentaria pressoché assente. Le patologie dentoalveolari rivelano invece una dieta ricca di carboidrati: il campione dentario mostra infatti un'alta incidenza di carie (anche penetranti) unita alla presenza di tartaro, che si registra in grado elevato soprattutto sui denti anteriori (Hillson 1998).

Conclusioni

La Grotta della Ciota Ciara rappresenta un unicum sul territorio piemontese, essendo il solo contesto del Paleolitico medio indagato in maniera sistematica. L'approccio interdisciplinare adottato per lo studio del giacimento e dei resti antropici ha permesso di stabilire come l'occupazione della grotta sia variata nel corso del tempo: l'us 14 e la sottostante us 15 attestano infatti una frequentazione più intensa rispetto all'us 13, probabilmente di lunga durata e caratterizzata da un'ampia differenziazione delle attività svolte. Nella Grotta della Ciota Ciara l'*Homo neanderthalensis* ha adattato i suoi comportamenti tecnici alle condizioni geografiche e ambientali. Le strategie produttive individuate sono conformi a quelle di tutti i siti musteriani europei (Boëda *et al.* 1990), ma le catene operative risultano essere più corte in funzione della materia prima e non di un comportamento tecnico povero come precedentemente ipotizzato (Battaglia 1953; Lo Porto 1957). Il ritrovamento della sepoltura T1D conferma la presenza di un'occupazione tardoantica nell'area della grotta.

Le ricerche presso la Grotta della Ciota Ciara sono state condotte grazie al supporto fondamentale sia

del Comune di Borgosesia e, in particolare, del vicesindaco dott.ssa A. Freschi, sia dell'ex Gruppo Speleologico di Borgosesia (GASB) e in collaborazione con la Soprintendenza Archeologia del Piemonte. Si ringraziano tutti coloro che hanno preso parte alle attività di scavo.

Bibliografia

Angelucci D. *et al.* 2015. Angelucci D. - Arnaud J. - Arzarello M. - Berruti G.L.F. - Berruto G. - Berté D. - Berto C. - Buccheri F. - Casini A.I. - Daffara S. - Luzi E. - Lopez-Garcia J.M. - Peretto C. - Zambaldi M., *L'occupazione musteriana della grotta della Ciota Ciara, nuovi dati dalla campagna di scavo 2014*, in *Quaderni della Soprintendenza archeologica del Piemonte*, 30, pp. 400-402.

Arnoud J. e*t al.* 2014. Arnoud J. - Arzarello M. - Berruti G. - Berruto G. - Berté D. - Berto C. - Buccheri F. - Casini A. - Daffara S. - Luzi E. - López-García J.M. - Peretto C., *Borgosesia, Monte Fenera. Grotta della Ciota Ciara. Nuovi dati sull'occupazione musteriana*, in *Quaderni della Soprintendenza archeologica del Piemonte*, 29, pp. 204-206.

Arzarello M. *et al.* 2012a. Arzarello M. - Daffara S. - Berruti G. - Berruto G. - Berté D. - Berto C. - Peretto C., *Borgosesia, Monte Fenera. L'occupazione musteriana della grotta della Ciota Ciara*, in *Quaderni della Soprintendenza archeologica del Piemonte*, 27, pp. 331-336.

Arzarello M. *et al.* 2012b. Arzarello M. - Daffara S. - Berruti G. - Berruto G. - Berté D. - Berto C. - Gambari F.M. - Peretto C., *The Mousterian settlement in the Ciota Ciara cave: the oldest evidence of Homo neanderthalensis in Piedmont (Northern Italy)*, in *Journal of biological research*, LXXXV, 1, pp. 71-76.

Arzarello M. *et al.* 2013. Arzarello M. - Daffara S. - Berruti G. - Berruto G. - Berté D. - Berto C. - Peretto C., *Borgosesia, Monte Fenera. Grotta della Ciota Ciara. Nuovi dati sull'occupazione musteriana e aspetti divulgativi*, in *Quaderni della Soprintendenza archeologica del Piemonte*, 28, pp. 300-302.

Battaglia R. 1953. *Le ossa lavorate della caverna Pocala nella Venezia Giulia e il problema del Musteriano Alpino*, in *Bullettino di paletnologia italiana*, 63, pp. 5-15.

Berto C. *et al.* 2016. Berto C. - Berté D. - Luzi E. - López-García J.M. - Pereswiet-Soltan A. - Arzarello M., *Small and large mammals from the Ciota Ciara cave (Borgosesia, Vercelli, Italy): an isotope stage 5 assemblage*, in *Comptes Rendus Palevol*, 15, 6, pp. 669-680.

Boëda E. *et al.* 1990. Boëda E. - Geneste J.-M. - Meignen L., *Identification de chaines opératoires lithiques du Paléolithique ancien et moyen*, in *Paleo*, 2, pp. 43-80.

Corruccini R.S. *et al.* 1985. Corruccini R.S. - J.S. Handler - K.P. Jacobil, *Chronological distribution of enamel hypoplasias and weaning in a caribbean Slave population*, in *Human biology*, 57, pp. 699-711.

Daffara S. *et al.* 2014. Daffara S. - Arzarello M. - Berruti G. - Berruto G. - Berté D. - Berto C. - Casini A., *The Mousterian lithic assemblage of the Ciota Ciara cave (Piedmont, Northern Italy): exploitation and conditioning of raw materials*, in *Journal of lithic studies*, I, 2, pp. 63-78.

Duday H. 2005. *Lezioni di archeotanatologia. Archeologia funeraria e antropologia da campo*, Roma.

Ferembach D. *et al.* 1977-1979. Ferembach D. - Schwidetzky I. - Stloukal M., *Raccomandazioni per la determinazione dell'età e del sesso sullo scheletro*, in *Rivista di antropologia*, 60, pp. 5-51.

Goodman A.H. - Rose J.C. 1990. *Assessment of systemic physiological perturbations from dental enamel hypoplasias and associated histological structures*, in *Yearbook of physical anthropology*, 33, pp. 59-110.

Hengen O.P. 1971. *Cribra orbitalia: pathogenesis and probable etiology*, in *Homo*, 22, pp. 57-75.

Hillson S. 1998. *Dental anthropology*, Cambridge.

Lovejoy C.O. 1985. *Dental wear in the Libben population: its functional pattern and role in the determination of adult skeletal age at death*, in *American journal of physical anthropology*, 68, pp. 447-456.

Lo Porto F.G. 1957. *Tracce del "Musteriano Alpino" in una grotta del Monfenera, presso Borgosesia*, in *Rivista di studi liguri,* XXIII, pp. 286-293.

Standards for data collection 1994. *Standards for data collection from human skeletal remains*, a cura di J.E. Buikstra - D.H. Ubelaker, Fayetteville (Arkansas archeological survey research series, 44).

Quinto Vercellese. Castello degli Avogadro di Quinto
Indagini archeologiche

Gabriella Pantò

La prima menzione documentaria del luogo risale al 964 quando il sinodo, indetto dal vescovo di Vercelli Ingone, impose ai sacerdoti anche di Quinto di recarsi nella cattedrale per il battesimo dei fedeli, ma il castello ha la prima attestazione molto più tardi, nel 1170 (Panero 1985, pp. 20, 27), quando i conti di Biandrate cedettero ogni diritto su di esso e sui loro possedimenti nel territorio alla famiglia vercellese degli Avogadro. Le complesse vicende storiche del castello sono segnate da alcuni fatti salienti a partire dal coinvolgimento nelle lotte tra guelfi e ghibellini dalla metà del XIII secolo, fino alla sottomissione ai Visconti nel 1378 e il giuramento di fedeltà ai Savoia avvenuto nel 1404. Fino al 1427 il Vercellese fu coinvolto nella guerra fra i Visconti, i Savoia e i marchesi del Monferrato e i possedimenti

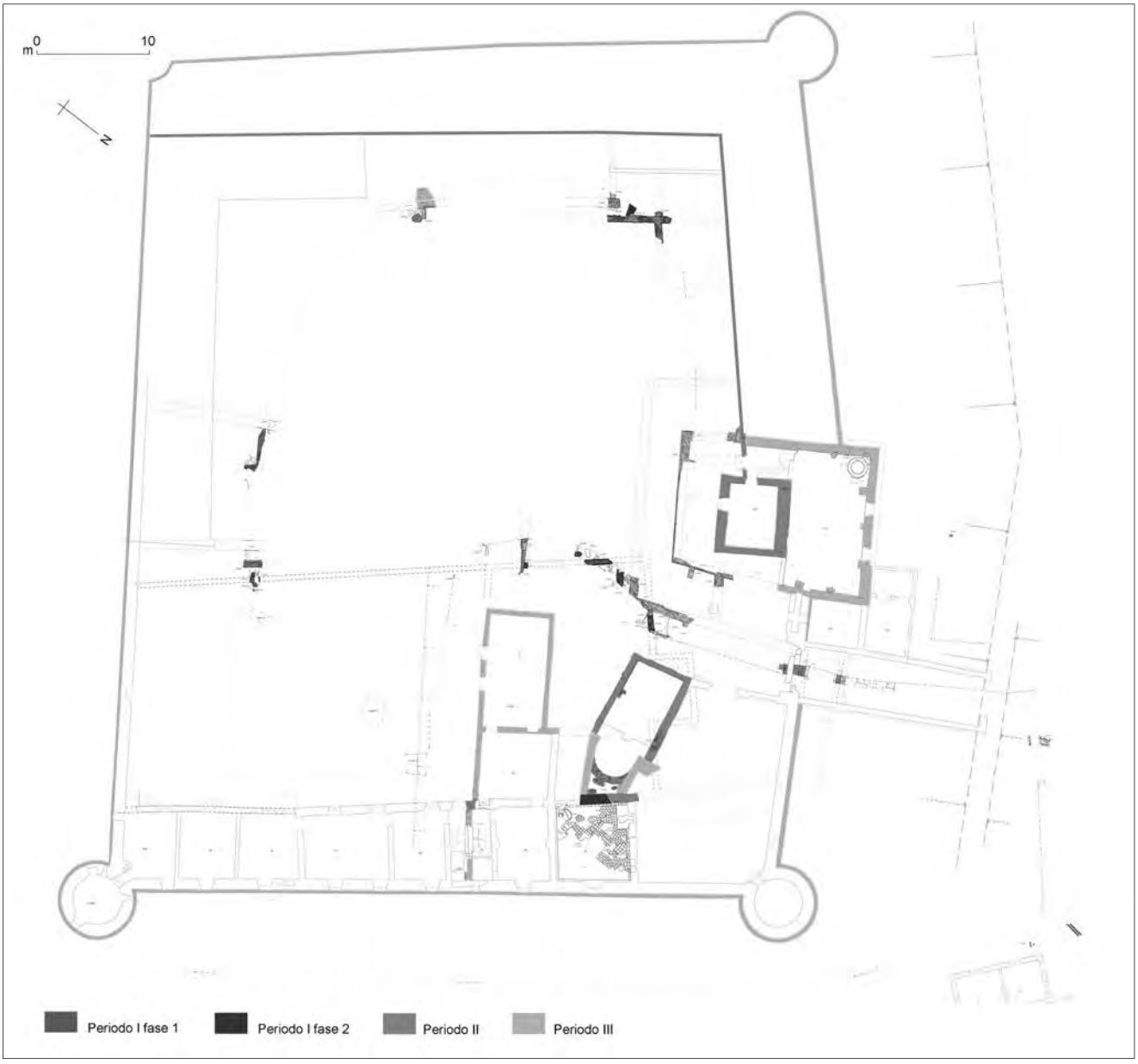


Fig. 133. Quinto Vercellese. Castello degli Avogadro di Quinto. Planimetria generale, con indicazione delle principali fasi costruttive (ril. M. Zapelloni).

degli Avogadro subirono gravi devastazioni e probabilmente anche il castello di Quinto fu danneggiato. La famiglia del ramo denominato "di Quinto" mantenne la signoria fino al XVIII secolo e la disponibilità dell'immobile fino al 1922 (Avonto 1980, p. 65).

Attualmente il castello copre un'estensione di 4.500 m^2 ed è composto da diversi corpi di fabbrica, molti dei quali eretti a seguito dei rifacimenti avvenuti nel XV secolo, che compongono l'immobile a pianta rettangolare circoscritto da possenti mura di cinta con torri angolari a pianta circolare (quella di sud-ovest è perduta) e merlature ghibelline, con torre d'ingresso, ponte levatoio e fossato. Lo spazio interno è caratterizzato dall'ampia piazza intorno alla quale si dispongono i fabbricati nell'assetto corrispondente alla descrizione del consegnamento del 1515 all'ufficiale sabaudo (Ferrari 2002, p. 130). Sulla piazza insiste anche la cappella di S. Pietro ricordata in un documento del 1219, già descritta entro le *moenia vetera*, mentre più a settentrione rispetto al castello si trovava la chiesa matrice dei SS. Nazario e Celso, presumibilmente di origine paleocristiana, presso la quale sono stati trovati reperti funerari provenienti probabilmente dalla necropoli

dell'antico abitato (Ambrosini 2001) sorto lungo la strada romana *ad quintum lapidem* da *Vercellae*.

Le attività di recupero conservativo e rifunzionalizzazione del castello divenuto nel corso del XIX secolo azienda agricola, promosse dal Consorzio dei Comuni del Vercellese (2004-2005), hanno comportato il controllo archeologico degli scavi realizzati per la posa di servizi nell'ampia piazza interna e all'esterno della cinta muraria, l'esecuzione di indagini archeologiche per il risanamento degli ambienti della manica est e nord fino alla torre quadrata compresa. Il progetto ha comportato anche lo scavo estensivo e il restauro della cappella di S. Pietro, localizzata a ridosso delle mura sul lato nordorientale.

Pur considerata la frammentarietà dei dati raccolti e la complessità dei depositi stratigrafici individuati, è stato possibile identificare tre diverse importanti fasi strutturali che hanno comportato successivi ampliamenti delle strutture difensive anteriormente alla ricostruzione del XV secolo, ancora testimoniata in elevato (fig. 133).

Le più antiche tracce di occupazione sono state individuate nell'area sud-est del cortile compreso entro l'attuale perimetro del castello dove è stato possibile documentare strutture murarie che circoscrivono un'area di ca. 500 m^2, fondate su un innalzamento naturale del terreno, riferibili a una cortina muraria perimetrale non particolarmente poderosa ed elevata, con muri dello spessore di ca. 50/60 cm. I muri sono impostati su basoli stradali di età romana e la tessitura regolare è costituita da elementi laterizi di recupero posti in opera con ciottoli legati da malta. Parallelo ai perimetrali all'esterno è stato documentato un fossatello dell'ampiezza di 2,50 m ma non molto profondo (ca. 50 cm dal piano d'uso a esso relativo), nel quale si sono sedimentati depositi limosi fortemente organici per la presenza di acque stagnanti. Benché le indagini nell'area di cortile si siano svolte prevalentemente in trincea è stato possibile definire l'estensione di alcuni ambienti addossati alla cortina e a essa contestuali, con piani pavimentali acciottolati. Le stratigrafie dei piani d'uso e i resti del piano di cottura di un focolare hanno restituito materiali ceramici inquadrabili nell'ambito dell'XI-XII secolo.

Fig. 134. Quinto Vercellese. Castello degli Avogadro di Quinto. Cappella castrense di S. Pietro. L'abside della prima fase (foto Aurea s.a.s.).

Una seconda fase strutturale è documentata da pochi resti di poderose strutture murarie (90 cm) con tessitura in ciottoli a spina di pesce, che insistono sulla dorsale naturalmente rilevata e vanno a includere spazi prima inedificati, ampliando la superficie del castello.

Nei depositi di colmatura del primo fossato ne viene scavato un secondo esteso verso nord, e contestualmente ne vengono consolidate le sponde con apporti ghiaiosi. Con il tempo all'interno del fossato si forma un deposito ricco di sedimenti organici alternati a ghiaie e macerie.

Un'importante trasformazione comporta la costruzione di una nuova cortina muraria in laterizi (modulo 30/32x11,5x6/8 cm) alla quale internamente si addossano alcuni ambienti e il dongione a base quadrata sul lato nord, dotato di poderose murature a scarpa sui lati nord, est e ovest e di un fossato. Tale ampliamento, che va a triplicare la superficie dell'impianto precedente, si colloca presumibilmente tra la fine del XII secolo e la metà del successivo, quando la famiglia Avogadro accresce la propria potenza e i domini (Barbero 2004).

Contestualmente viene edificata la piccola cappella S. Pietro, ad aula unica con facciata lievemente obliqua e abside semicircolare orientata, già attestata nel 1219, e che si suppone essere stata realizzata, come il nuovo recinto con la torre quadrata, dopo il 1170 a opera degli Avogadro subentrati ai conti di Biandrate.

La costruzione avviene su una serie di depositi di ricarico atti a livellare le superfici su cui si impostò il nuovo edificio e presumibilmente provenienti dalle escavazioni effettuate nel substrato sabbio-ghiaioso delle trincee di fondazione delle nuove cinte murarie e dallo scavo dei fossati esterni a esse. Tra i ricarichi sono stati recuperati resti ossei umani che indicano la presenza di sepolture estese nell'area da cui proviene il terreno di ricarico. La presenza di una fitta sequenza di strati fortemente rubefatti, depositi di ceneri e carboni, dello spessore complessivo di 50 cm, può essere correlata a scarichi di residui di attività artigianali svolte nell'area circostante piuttosto che a eventi connessi a un incendio di cui non si è trovata traccia.

Le murature perimetrali sono realizzate con laterizi di recupero in frammenti di varia pezzatura associati a ciottoli disposti talvolta a spina di pesce

e basoli romani utilizzati anche come pavimentazione dell'area presbiteriale rilevata di due gradini rispetto all'aula. In questa fase non sono state documentate sepolture all'interno dell'aula, mentre quattro tombe terragne con sepolture infantili occupano lo spazio retrostante l'abside.

Un importate rifacimento, con l'innalzamento delle pareti perimetrali dell'aula e l'arretramento dello spazio presbiteriale che arriva ad addossarsi al muro di cinta del castello pertinente alla seconda fase, utilizzato come parete di fondo pur essendo inclinato rispetto all'asse dell'edificio, si colloca nel XV secolo, quando l'aula viene affrescata con un importante ciclo decorativo (fig. 134). È a partire da questo momento che lo spazio interno all'aula viene interessato da una fitta sequenza di sepolture a prevalenza infantile, che si collocano anche a ridosso della parete nord, senza occupare altri spazi del presbiterio. Le deposizione sono generalmente ovest-est in semplice fossa terragna o, in misura minore, entro cassa di muratura e in alcuni casi i volti dei defunti sono protetti da due sesquipedali posti a doppio spiovente o da un coppo (fig. 135).

Fig. 135. Quinto Vercellese. Castello degli Avogadro di Quinto. Cappella castrense di S. Pietro. Sepoltura in piena terra (foto Aurea s.a.s.).

Sono documentate anche sepolture entro cassa lignea, sempre di soggetti infantili o di giovane età.

Va segnalato infine il ritrovamento di frammenti di sarcofago di granito riutilizzati quali basoli della pavimentazione in corrispondenza dell'altare.

Le attività di scavo e documentazione si sono svolte sotto la responsabilità di E. Perencin con operatori archeologi della ditta Aurea s.a.s. di Novara.

Bibliografia

Ambrosini C. 2001. *Quinto Vercellese. Stele romana*, in *Quaderni della Soprintendenza archeologica del Piemonte*, 18, pp. 134-135.

Avonto L. 1980. *Andar per castelli. Da Vercelli, da Biella tutto intorno*, Torino.

Barbero A. 2004. *Da signoria rurale a feudo: i possedimenti degli Avogadro tra il distretto del comune di Vercelli, la signoria viscontea e lo stato sabaudo*, in *Poteri signorili e feudali nelle campagne dell'Italia settentrionale fra Tre e Quattrocento. Fondamenti di legittimità e forme di esercizio. Atti del convegno, Milano 11-12 aprile 2003*, a cura di F. Gencarle - G. Chittolini - G.M. Varanini, Firenze (Reti medievali. Quaderni di RM rivista, 1), pp. 31-45.

Ferrari M.C. 2002. *Castello di Quinto*, in *I castelli vercellesi*, a cura di L. Spina, Milano, pp. 125-133.

Panero F. 1985. *Primo elenco di insediamenti umani e sedi abbandonate nel Vercellese, nel Biellese e nella Valsesia (secoli X-XIII)*, in *Bollettino storico vercellese*, 24, pp. 5-28.

Santhià, frazione Pragilardo

Rinvenimenti funerari e insediativi dal metanodotto Vercelli-Cavaglià: rapporto preliminare

Elisa Panero

L'attività di tutela e assistenza archeologica alle opere pubbliche della Soprintendenza Archeologia del Piemonte per i lavori per la posa del metanodotto Vercelli-Cavaglià di SNAM Rete Gas ha portato all'evidenziazione, tra il novembre 2014 e il marzo 2016 di una serie di 'anomalie' già in fase di cantierizzazione e scotico di superficie che sono state tutte verificate dalla ditta Lo Studio s.r.l., incaricata dell'assistenza.

I dati ricavati, attualmente in corso di studio ed elaborazione finale, consentono di gettare luce sulla presenza insediativa, dalla preistoria all'età medievale (e con particolare riguardo per quella romana), del medio Vercellese occidentale e soprattutto del territorio santhiatese, per il quale erano fino a oggi noti esclusivamente dati generici di ritrovamenti, come si evince dal lacunoso carteggio epistolare tra Bruzza, Leone e Caccianotti (Sommo 1990, pp. 113-160), che spaziavano dall'età del Bronzo (come l'oggetto in bronzo tubolare con file di pendagli appesi, interpretato come *tintinnabulum* – sulla base di confronti di area francese, quale quello di Boissy-aux-Cailles presso l'Ile de France – scoperto presumibilmente proprio nel territorio a sud di Santhià nel 1877), all'epoca celtica (le monete auree di produzione vindelicia, *Regenbogenschüsselchen*,

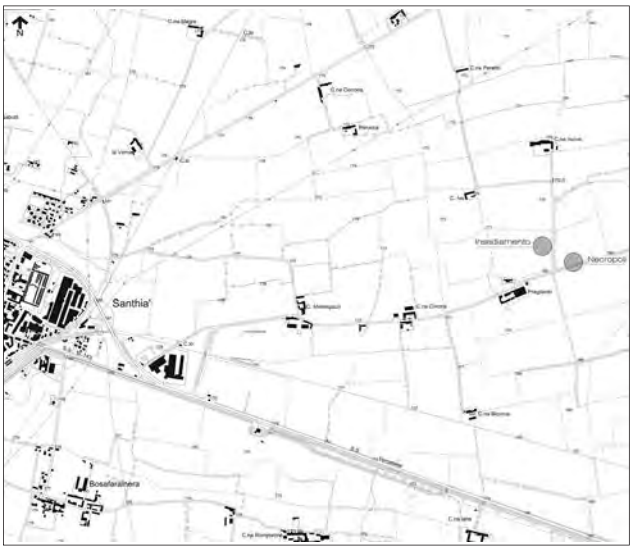


Fig. 136. Santhià, fraz. Pragilardo. Posizionamento delle aree di necropoli e strada (area 1) e dell'insediamento (area 3) sulla carta tecnica regionale (C.T.R. 136030; elab. Lo Studio s.r.l.).

rinvenute tra Santhià e Carisio nel 1861) e quella romana (per esempio l'ara di granito dedicata a Giove, conservata nella chiesa collegiata di Santhià e i due sarcofaghi con coperchio senza iscrizione conservati presso il campanile).

L'indagine recente ha infatti permesso di recuperare informazioni puntuali e materiali significativi che spaziano dal ritrovamento di un grande vaso (forse per derrate?) di forma troncoconica, trovato infisso nel terreno ghiaioso a ridosso della Linea TAV AV-AC, riconducibile all'età del Bronzo (area 8) e attualmente in corso di microscavo, restauro e studio, oltre a diversi contesti di frequentazione di età romana e tardoromana (aree 2, 4, 9) che permettono di delineare un popolamento diffuso, forse collegato alla via (o, meglio, a uno dei percorsi) che da *Vercellae* andava verso *Eporedia*, dal 25 a.C., anche per *Augusta Praetoria*, conduceva ai valichi del Piccolo San Bernardo (*Alpis Graia*) e del Gran San Bernardo (*Alpis Poenina*), tratto peraltro chiaramente illustrato nella *Tabula Peutingeriana* e dall'*Itinerarium Provinciarum Antonini Augusti* (Corradi 1968, pp. 35-36. Per l'analisi degli *itineraria* antichi: *Itinerarium Antonini Avgvsti* 1848, pp. 162-163).

Particolarmente significativo a tal proposito è il rinvenimento di due aree (area 1 e area 3), in località Cascina Pragilardo, a est di Santhià, da cui provengono resti di una piccola necropoli e di un insediamento, probabilmente una villa rustica, parzialmente indagata (fig. 136).

La necropoli

Il primo nucleo risulta disposto in prossimità di un rettifilo stradale, orientato est-ovest. La strada si presenta con un battuto in ghiaia, ciottoli e frammenti laterizi ben costipati e legati con terriccio recante ancora tracce del passaggio dei carri (fig. 137). La tecnica è peraltro documentata in area piemontese sia per la viabilità minore (tratto stradale rinvenuto presso Settimo Torinese, località Cascina Ferraris), sia per alcuni tratti delle vie *Augusta Taurinorum-Eporedia* (Ivrea) e *Augusta Taurinorum-Ticinum* nel tratto presso Trino nel basso Vercellese (Barello - La Spada 2004; Barello *et al.* 2004).

Per l'area è ancora in studio la precisa evoluzione cronologica (che almeno nelle fasi finali conosce una ulteriore sistemazione in ciottoli e laterizi verso ovest e la presenza di un pozzo, us 72, realizzato in frammenti di tegole ben rifiniti per dare la forma circolare, costipate da ciottoli di piccole dimensioni). La maggior parte delle tombe si trovava in quello che sembra essere uno spazio appositamente allestito, di cui restano tracce di acciottolato tra le sepolture e di un probabile recinto. Le sepolture rinvenute sono 20, distribuite su un'area che sembra in qualche modo delimitata e quindi fa pensare a un nucleo omogeneo (fig. 138). Sono per lo più entro semplice fossa terragna (tt. 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12,

Fig. 137. Santhià, fraz. Pragilardo. Strada *glareata* con segni di ruote di carro (foto Archivio Soprintendenza Archeologia del Piemonte).

Fig. 138. Santhià, fraz. Pragilardo. La necropoli in corso di scavo (foto Archivio Soprintendenza Archeologia del Piemonte).

13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20), al cui interno venivano deposti sia il corredo integro sia la parte di corredo che era stata combusta con le ceneri del defunto (ciò è evidente ad esempio nelle tt. 15, 16, 17, dove sul fondo sono marcatamente presenti i resti dei carboni e delle ceneri). Per lo più le fosse scavate sono circolari o subcircolari: in un paio di casi (tt. 3 e 7) la fossa era di forma quadrangolare. In alcuni casi (per esempio t. 13) le tombe presentano una sorta di "doppio fondo", forse per creare un piano di appoggio per il corredo. Questi dati, uniti al contenuto del corredo, che dà una datazione sulla base delle tipologie dei materiali, e alla distribuzione "in pianta" delle tombe, permettono di entrare maggiormente nel dettaglio dell'organizzazione del gruppo umano ivi sepolto e della cronologia generale. Tre tombe (tt. 1, 3 e 4), ad esempio, hanno una strutturazione diversa. La t. 3 e la t. 4 presentano resti di spallette in ciottoli e laterizi, a delimitare la fossa, indicando quindi una volontà di strutturare la deposizione per contenere i resti del defunto.

È però la t. 1 quella maggiormente significativa (fig. 139). Posta in posizione privilegiata, in quanto circondata dalle altre sepolture terragne, presenta una fossa quadrangolare di 139x149 cm, dalle pareti nette e verticali, al cui interno si trovava una cassetta di 90,5x28 cm, prof. 34 cm, in corsi di laterizi tagliati intenzionalmente, coperta da tegoloni con alette. L'interno era formato da parte del riempimento carbonioso (us 10), in corso di studio, costituito dalle ceneri (con tutti i materiali combusti) raccolte dopo la cerimonia di cremazione, ma non interamente inserite nell'urna e riversate appunto nella fossa prima della chiusura definitiva. Dall'analisi dei macroresti contenuti è emerso uno dei piedini in metallo del *ferculum* su cui era deposto il feretro al momento della cremazione (come attestato, ad esempio, a Rimini nella necropoli del Centro Direzionale Flaminio: Ortalli 2001).

L'urna era costituita da un'olla a orlo leggermente svasato con decorazione a onde impressa sulla spalla, tipologia ben documentata nei primi secoli dell'Impero romano nel territorio vercellese (ad esempio nella vicina necropoli di Livorno Ferraris) e che costituisce il modello di tutta una produzione che permane nell'arco alpino occidentale fino all'età tardoantica avanzata (a Borgosesia, Biella e Cerrione: Brecciaroli Taborelli - Deodato 2012, pp. 149-176; Panero in stampa). Il corredo,

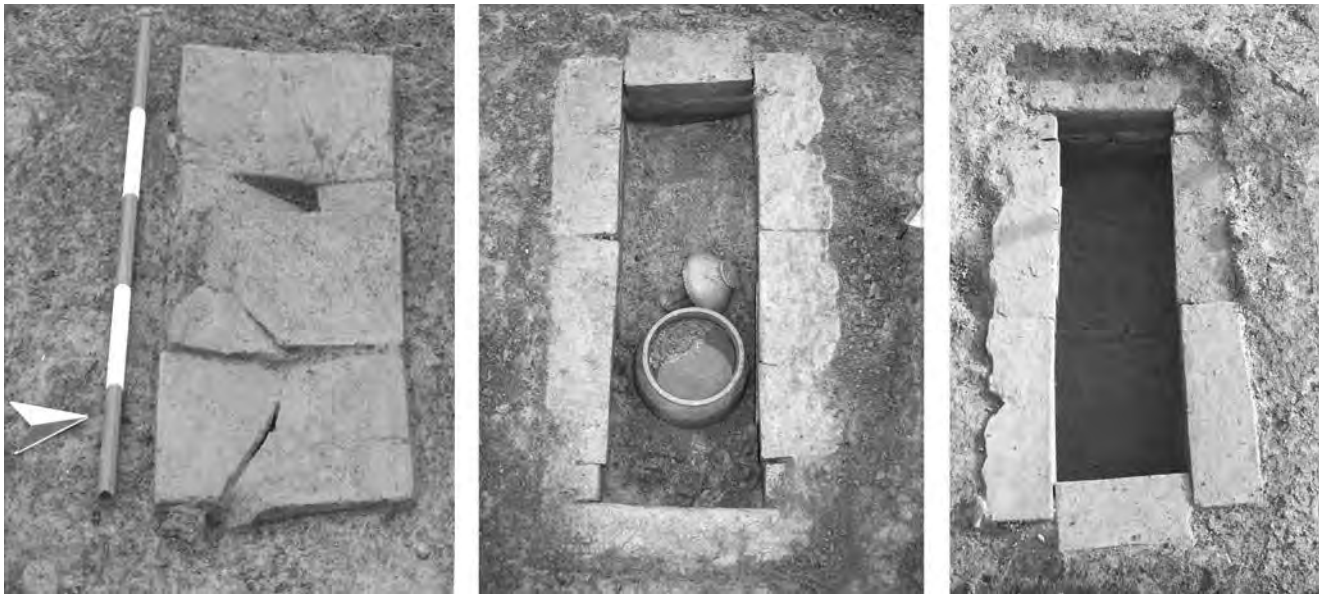


Fig. 139. Santhià, fraz. Pragilardo. La t. 1 nelle varie fasi dello scavo (foto Archivio Soprintendenza Archeologia del Piemonte).

primario e secondario, era disposto intorno al cinerario o dentro lo stesso: un balsamario in vetro giallo infatti è stato rinvenuto addossato all'urna, mentre altri tre balsamari intregri (blu, giallo e trasparente), di cui due con il collo intenzionalmente spezzato, sono stati ritrovati dentro l'olla, relativamente in superficie e quindi chiaramente corredo secondario deposto dopo il rituale; altri frammenti fusi dall'azione del fuoco, e quindi buttati direttamente sul rogo durante la cerimonia, sono inoltre stati rinvenuti nella setacciatura del terreno interno alla cassetta laterizia. Al corredo primario, in quanto fortemente ossidata dal fuoco, apparteneva inoltre una moneta in bronzo di diametro 2,5 cm: si tratta di un asse augusteo della zecca di Lione, databile tra il 15 e il 10 a.C., raffigurante sul *recto* l'effigie di Augusto e sul *verso* l'altare dedicato ad Augusto e Roma; l'altare, ricordato da Strabone, che sorgeva all'interno del santuario federale gallico di Lione e recava l'iscrizione dedicatoria a Roma e Augusto a ricordare l'impegno dell'edificio e il suo ruolo religioso, è testimoniato solo dalle raffigurazioni monetali (*RIC* I, n. 230). La particolare deposizione della moneta, rinvenuta al di sotto dell'urna, quindi in una posizione strettamente e intenzionalmente legata alla stessa, inducono a ritenere che essa fosse effettivamente il *naulum*, posto nella bocca e nella mano del defunto al momento della preparazione del corpo, quale specifica dotazione di accompagnamento nel suo viaggio nell'aldilà (*Culto dei morti e costumi funerari romani* 2001). Sempre sul fondo della cassetta, dopo avere rimosso l'olla, e forse sempre legato al rituale di sepoltura, è emerso uno specchio quadrangolare. Fanno parte del corredo, infine, come vaso potorio, una coppetta in pareti sottili a vasca emisferica leggermente svasate verso il fondo, priva di orlo rilevato e con fondo piano, con trattamento di superficie sabbiato, corrispondente alla forma Marabini XXXVI ben diffusa in ambito padano in età augusto-tiberiana (t. 70 di corso Prestinari e area pubblica di via Giovenone a Vercelli); un'olpe con spalla alta, carena a spigolo vivo, piccolo piede ad anello, la cui tipologia è abbastanza diffusa in Piemonte lungo l'asse del Po (a *Pollentia*, gruppo I della necropoli della Pedaggera: Filippi 2006, pp. 135-137) e nel Canton Ticino sempre in contesti di età augustea, mentre è meno documentata nel pieno Vercellese e soprattutto raramente con quella raffinatezza nell'impasto ben depurato e nel trattamento di superficie, assolutamente levigata, che ne fanno nel suo genere un prodotto di pregio. Infine una lucerna Loesckche IA con sul disco la raffigurazione di una biga trainata da due cavalli. Entrambe le produzioni confermano una datazione di questa sepoltura tra il 20 a.C. e il 40 d.C. Tutti questi elementi dimostrano quindi che la tomba principale della necropoli di Santhià, forse la più antica (ma questo lo si stabilirà solo a restauro e studio ultimati di tutte le sepolture) appartiene a un momento molto importante della storia antica: la piena età augustea (e in particolare l'ultimo decennio a.C.), momento di grande espansione politica, ma anche culturale di Roma in questo settore a nord del Po.

La villa rustica

A poco più di 200 m dalla necropoli, sempre in località Pragilardo, si è identificata l'area insediativa (area 3), indagata tra ottobre 2015 e marzo 2016 portando alla luce le evidenti tracce di un insediamento rustico del quale sono state riconosciute almeno due macrofasi, allo stato attuale della ricerca databili tra l'età augustea e il II secolo d.C. I materiali sono attualmente in corso di studio.

Fase 1

Alla prima fase sono riferibili tracce di attività artigianali, come ad esempio un focolare con canale di scolo, us 131, e numerose buche di palo attinenti a strutture di tipo precario forse destinate a ripari per animali o ripostigli per i prodotti agricoli. Una struttura, di cui si conserva un lacerto, orientata nord-ovest/sud-est, in ciottoli e argilla, us 13, legata ad angolo retto a un ulteriore lembo di fondazione, us 34, orientato nord-est/sud-ovest, sembra essere l'unica traccia conservatasi di un edificio relativo a questa fase. La tipologia dell'apparato murario, ben curato e strutturato, sebbene si veda solo una porzione di fondazione, rimanda a un fabbricato di relativo pregio, probabilmente appendice della zona residenziale. Le intense attività agricole moderne e contemporanee hanno tuttavia asportato gran parte della stratigrafia antica, cancellando ogni traccia dei piani d'uso.

Fase 2

Un problema di ristagno d'acqua è probabilmente la causa che, intorno al secondo quarto-metà del I secolo d.C., porta a risanare parte dell'insediamento con la stesura di materiali drenanti e la realizzazione sopra questi ultimi di piani in laterizio, ottenuti con pezzame di reimpiego. Lo testimonia l'individuazione di una estesa depressione, us 79, a ridosso del fronte est della struttura us 13, riempita da ciottoli nella parte più profonda e da numerosissimi frammenti laterizi e ceramici in quella superiore, us 5. Un piccolo ampliamento effettuato sul limite ovest

dello scavo ha messo in luce, sopra questi depositi di riempimento, una sorta di pavimentazione rudimentale fatta con laterizi pressoché integri, soprattutto tegole, disposti di piatto, us 45. In una porzione a sud-ovest, lo stesso riempimento, us 5, oltre a sconfinare dai limiti della depressione, è risultato particolarmente ben sistemato e compattato tanto da essere interpretato esso stesso come un piano. In questa seconda fase si assiste a un riassetto dell'area sia insediativa sia artigianale con la realizzazione di nuove strutture e il rifacimento di quelle precedenti. Us 13 e us 34 vengono integrate con la posa in opera di materiali di rimpiego quali frammenti laterizi, us 35, di cui si leggono le tracce nella porzione più elevata della medesima struttura. È, infatti, il materiale laterizio di reimpiego (costituito sia da laterizi rettangoli e tegole usati in spezzoni, quanto da rocchi di colonne in laterizio riutilizzate nelle murature) l'elemento che caratterizza questa seconda fase. Ortogonale a us 13, viene realizzata, direttamente sul riempimento us 5, us 37 costituita da frammenti di tegole e mattoni disposti a spina di pesce.

Nella porzione di area a sud-est una struttura, us 11 (fig. 140), in laterizi e ciottoli disposti a spina di pesce, sembra costituire il limite meridionale dell'insediamento. Tre buche di palo, uuss 68, 71 e 82, ben strutturate con l'interno rivestito da laterizi, creano un allineamento ortogonale a us 11, formando con esso un angolo retto. Le stesse sembrano strutturalmente agganciarsi ad altre due strutture, disposte a loro volta ad angolo retto, di cui sono state individuate solo le labili tracce delle spoliazioni, us 15.

Fig. 140. Santhià, fraz. Pragilardo. L'us 11 (foto Archivio Soprintendenza Archeologia del Piemonte).

Si potrebbe pensare a una sorta di capannone/tettoia destinato alle attività agricole e a quelle derivate, contribuendo a confermare l'identificazione con la *pars rustica* di quello che doveva essere un complesso più ampio.

Bibliografia

Barello F. - La Spada M.G. 2004. *Settimo Torinese, loc. cascina Ferraris. Acciottolato stradale e necropoli di età romana*, in *Quaderni della Soprintendenza archeologica del Piemonte*, 20, pp. 212-213.

Barello F. *et al.* 2004. Barello F. - Venturino Gambari M. - Rubat Borel F. - Arobba D. - Ottomano C., *Asti, Autostrada A21 Torino-Piacenza, svincolo autostradale Asti Est. Materiali dell'antica età del Bronzo e strada glareata di età romana*, in *Quaderni della Soprintendenza archeologica del Piemonte*, 22, pp. 227-230.

Brecciaroli Taborelli L. - Deodato A. 2011. *Ceramiche comuni*, in *Oro, pane e scrittura. Memorie di una comunità "inter Vercellas et Eporediam"*, a cura di L. Brecciaroli Taborelli, Roma (Studi e ricerche sulla Gallia Cisalpina, 24), pp. 149-176.

Corradi G. 1968. *Le strade romane dell'Italia occidentale*, Torino.

Culto dei morti e costumi funerari romani 2001. *Römischer Bestattungsbrauch und Beigabensitten in Rom, Norditalien und den Nordwestprovinzen von der späten Republik bis in die Kaiserzeit. Internationales Kolloquium, Rom 1.-3. April 1998. Culto dei morti e costumi funerari romani*, a cura di M. Heinzelmann - J. Ortalli - P. Fasold - M. Witteyer, Wiesbaden (Palilia, 8).

Itinerarium Antonini Avgvsti 1848. *Itinerarium Antonini Avgvsti et Hierosolymitanvm ex libris manvscriptis*, ediderunt Parthey G.F.C. - Pinder M., Berolini.

Filippi F. 2006. *Sepulcra Pollentiae*, Roma.

Ortalli J. 2001. *Il culto funerario della Cispadana romana. Rappresentazione e interiorità*, in *Culto dei morti e costumi funerari romani* 2001, pp. 215-242.

Panero E. in stampa. *The late Roman Sesia Valley between Alpine productions and wide-ranging imports*, in *Ve Congrès international sur la céramique commune, la céramique culinaire et les amphores de l'antiquité tardive en Méditerranée. Archéologie et archéométrie. Alexandria (Egypte) 6th-10th april 2014*.

RIC. The Roman imperial coinage, London, 1923 sgg.

Sommo G. 1990. *Carte Bruzza dell'archivio generale dei PP. Barnabiti: ritrovamenti e notizie di archeologia locale nelle corrispondenze di Sereno Caccianotti e di Edoardo Mella*, in *Bollettino storico vercellese*, 1, pp. 113-160.

Santhià, via Castelnuovo. Cascina Madonna
Fornaci di età moderna: analisi archeometriche

Elisa Panero - Margherita Roncaglio - Enzo Ferrara - Evdokia Tema - Fulvio Fantino - Debora Angelici

In occasione dei lavori per la posa del metanodotto SNAM Rete Gas Vercelli-Cavaglià, l'assistenza archeologica continuativa, condotta da Lo Studio s.r.l., ha permesso il rinvenimento di due fornaci da laterizi, indagate fra aprile e ottobre 2015.

Durante la fase di scotico, infatti, a ovest e a est della strada sterrata denominata via Castelnuovo, in coincidenza con l'asse di scavo, sono affiorati depositi argillosi rossastri che caratterizzavano l'intera area soggetta a indagine. Un ampliamento a nord ha permesso di identificare due fornaci rettangolari, denominate area 7a, quella a est della strada, e area 7b quella a ovest. L'asse della prima fornace era orientato est-ovest, mentre quello della seconda nord-sud (fig. 141).

Area 7a

Rimuovendo us 2 (deposito argilloso la cui colorazione rossastra si deve al contatto diretto con i livelli concotti sottostanti), è emerso un ulteriore deposito argilloso rosso (us 3), ricco di frammenti laterizi, i cui limiti di estensione coincidevano con quelli del taglio realizzato per la camera di

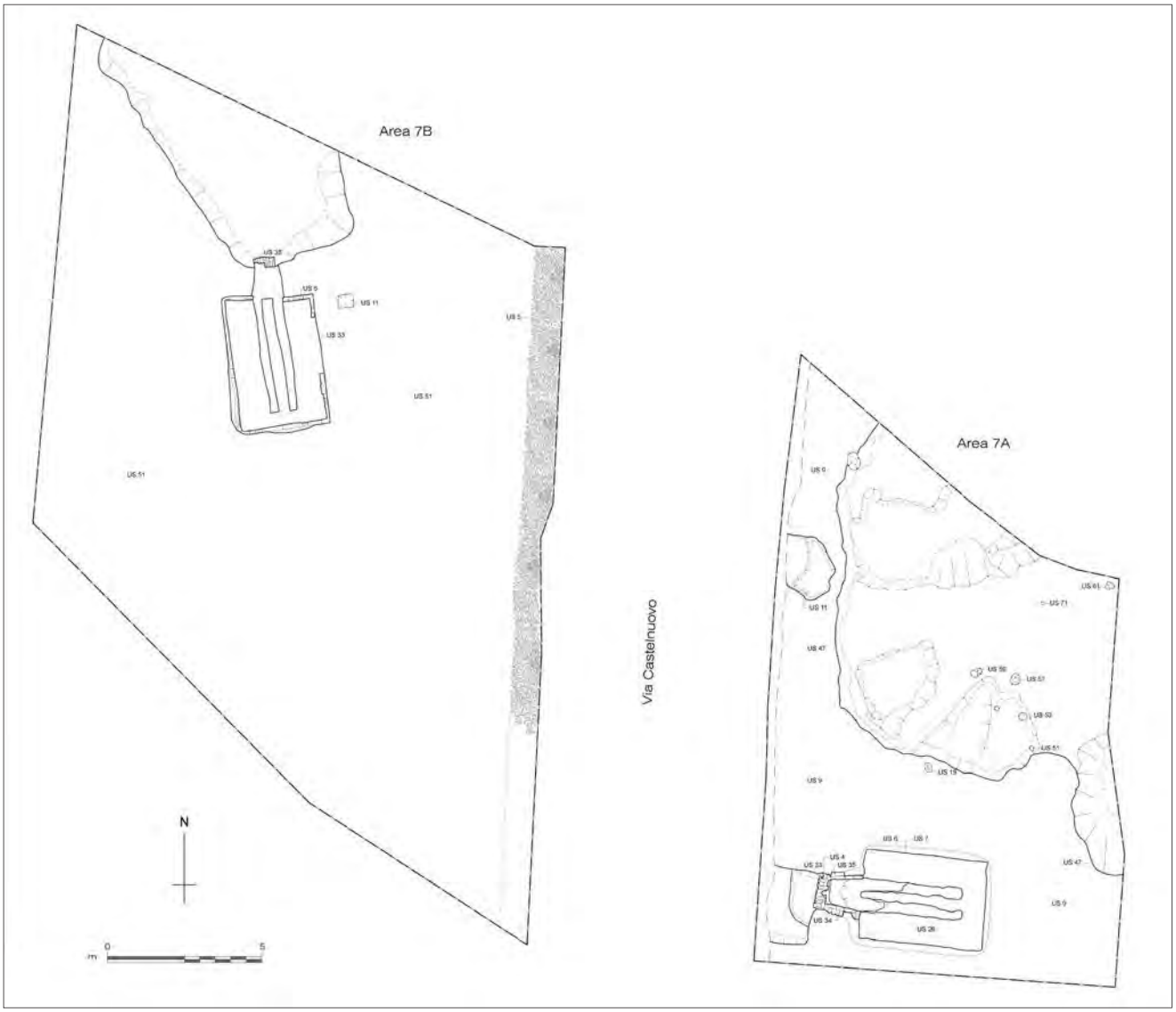


Fig. 141. Santhià, via Castelnuovo. Cascina Madonna. Rilievo dell'area delle due fornaci (ril. Lo Studio s.r.l.).

Fig. 142. Santhià, via Castelnuovo. Cascina Madonna. Area della fornace 7a (foto Archivio Soprintendenza Archeologia del Piemonte).

Fig. 143. Santhià, via Castelnuovo. Cascina Madonna. La fornace 7b (foto Archivio Soprintendenza Archeologia del Piemonte).

cottura (us 7). Quest'ultima è risultata priva di un vero e proprio rivestimento in opera (dimensioni interne 4x2,75 m); le pareti erano caratterizzate dalla stessa argilla (us 6) in cui era tagliata la struttura, concotta a contatto con il calore (fig. 142). Il *praefurnium*, situato in adiacenza alla parete ovest della camera, collegato a questa tramite un'apertura, risultava invece strutturato con la posa in opera di laterizi privi di legante (uuss 4, 34 e 35) e probabilmente dotato di copertura voltata, come confermerebbero le tracce identificate nel crollo us 23. I numerosi frammenti laterizi trovati all'interno della camera di cottura sono interpretabili come scarti o frammenti malcotti (in alcuni casi ancora crudi, sciolti e mescolati al riempimento). Sul fondo della struttura, profonda non più 50 cm, di forma rettangolare regolare con pareti verticali e fondo piano, erano presenti due canali paralleli, funzionali alla conduzione del calore, direttamente collegati all'imbocco del *praefurnium*. Un deposito carbonioso, us 24, costituiva il residuo del materiale utilizzato per la combustione.

Antistante al *praefurnium*, un deposito di argilla mista a frammenti laterizi, us 5, costituiva il primo livello di riempimento della rampa di accesso allo stesso, us 33, direttamente tagliata nel deposito sterile us 9 e di forma rettangolare irregolare, tendenzialmente orientata nord-sud, con una pendenza da sud verso nord di ca. il 18%.

Lo scavo all'esterno della fornace, nel settore nord, ha portato alla luce un grande taglio di forma irregolare (us 47) del diametro di ca. 10 m, resto della cava di argilla utilizzata per l'impasto dei laterizi, riempito prevalentemente da argilla mista a frammenti laterizi di scarto. Una serie di buche di palo, distribuite senza marcati orientamenti organizzati, potrebbe rappresentare la traccia di strutture funzionali all'attività produttiva. (M.R.)

Area 7b

Una seconda fornace da laterizio, us 33, di forma rettangolare regolare (dimensioni interne 4,30x2,75 m) con pareti verticali e fondo piano leggermente inclinato da nord verso sud è stata individuata con analoga procedura a ovest della via sterrata. La camera di cottura era costituita da due canalette parallele terminanti a nord in un incavo di maggiori dimensioni interpretabile come l'imbocco del *praefurnium* a doppia bocchetta. A differenza della fornace 7a, del *praefurnium* si è conservata unicamente la struttura di testa costituita da un cordolo di mattoni posti di taglio sul lato corto, mentre un cordolo in mattoni foderava le pareti della camera di cottura profonda ca. 40 cm. Nei depositi di riempimento, a matrice argillosa di colore rosso, sono stati rinvenuti numerosi frammenti laterizi frutto della selezione e dello scarto dei materiali prodotti. Sul fondo della struttura, a ridosso delle pareti, nei quattro angoli, è stata rinvenuta parte dell'ultimo carico di mattoni, uuss 24, 25, 26, 29 e 30. Adiacente all'imbocco del *praefurnium* si estendeva una buca di notevoli dimensioni, us 58, interpretabile come accesso e nello stesso tempo cava dell'argilla utilizzata per la realizzazione dei mattoni da cuocere (che, a differenza della fornace 7a, non è stata diversamente identificata). I riempimenti erano costituiti in gran parte da materiale laterizio di scarto (fig. 143). Una serie di buche di palo, tra le quali spicca us 44, più ampia e di forma quadrangolare regolare e fondo in ciottoli, coronava l'impianto, forse riferibili a strutture precarie funzionali all'attività artigianale.

A ovest della fornace 7b, sotto l'attuale via Castelnuovo, è emerso un tratto di selciato, us 5, che ha restituito materiali ascrivibili al XVII-XVIII secolo e che costituisce probabilmente un ulteriore rifacimento di un tracciato preesistente, come peraltro

indicherebbe anche la cartografia storica che sembra identificare il tracciato con uno dei 'chemin' che attraversavano la perfettamente ordinata campagna santhiatese alla vigilia dell'assedio francese di Santhià del 1644 (*Plan de la ville de S.Ya en Piedmont, assiégée par l'armée di Roy très Chrétien Louis XIV, commandée par le Prince Thomas de Savoye Lieutenant général en Italie, le 14 Août, rendue à l'obéissance de sa Majesté le 7 Septembre 1644*, incisione in rame 44,5x53,5 cm, in Portinaro - Tacchini 1997, p. 93).

Le fornaci di Santhià, molto simili tra loro per tipologia e materiali (mattoni rettangolari di dimensioni all'interno del range 29/30x11,5x5,5/6,5 cm, non sono documentanti pezzi speciali), presentano pochi elementi di datazione sicuri. La fornace 7b, inoltre, anche se più articolata dell'altra fornace, vista la grande quantità di prodotti di scarto, malcotti, lasciati dopo l'ultima infornata, sembrerebbe indicare non tanto un abbandono repentino, quanto piuttosto uno intenzionale, forse legato a un non perfetto funzionamento della struttura. La tipologia rappresentata (pur con le diverse soluzioni fra le due), con camera di cottura seminterrata nel banco di argilla, per contenere maggiormente la dispersione di calore, per le dimensioni contenute delle strutture, la tecnica costruttiva (con il solo *praefurnium* edificato in mattoni), la stretta adiacenza al bacino di raccolta dell'argilla, presenta una certa omogeneità tra le due fornaci e trova interessanti confronti con le fornaci B e C dell'isolato di via della Gualderia-via Massa-via dei Giardini a Chieri, la cui attività è attestata tra fine XV e prima metà del XVI secolo (Pantò 2002, pp. 169-170; Pantò - Vaschetti 2010, pp.150-152), mentre diverge per gli stessi caratteri da quelle, in batteria e di maggiori dimensioni, della più vicina Fontanetto Po, datate alle seconda metà del XVII secolo (Barello *et al.* 2012, pp. 242-244).

Per cercare di chiarire almeno parzialmente la definizione delle due strutture e la loro eventuale contemporaneità, in assenza di materiali datanti, si è deciso di sottoporre le due fornaci a una campionatura con analisi archeomagnetiche, effettuate dall'Università degli Studi di Torino, e termoluminescenza da parte di Tecnart s.r.l. di Torino. Le analisi hanno permesso di circoscrivere l'attività delle due fornaci al corso del XVI secolo, presumibilmente la prima metà, perfettamente in coerenza sia con la tipologia di struttura, sia con il tipo di attività, probabilmente non destinata a un grande evento bellico, ma a una produzione ordinaria. (E.P.)

La datazione archeomagnetica

Lo studio archeomagnetico è stato applicato alla fornace 7a per definire l'età dell'ultimo uso della struttura. La datazione archeomagnetica si basa sul principio per cui diversi materiali di interesse archeologico costituiti da argilla cotta possono contenere

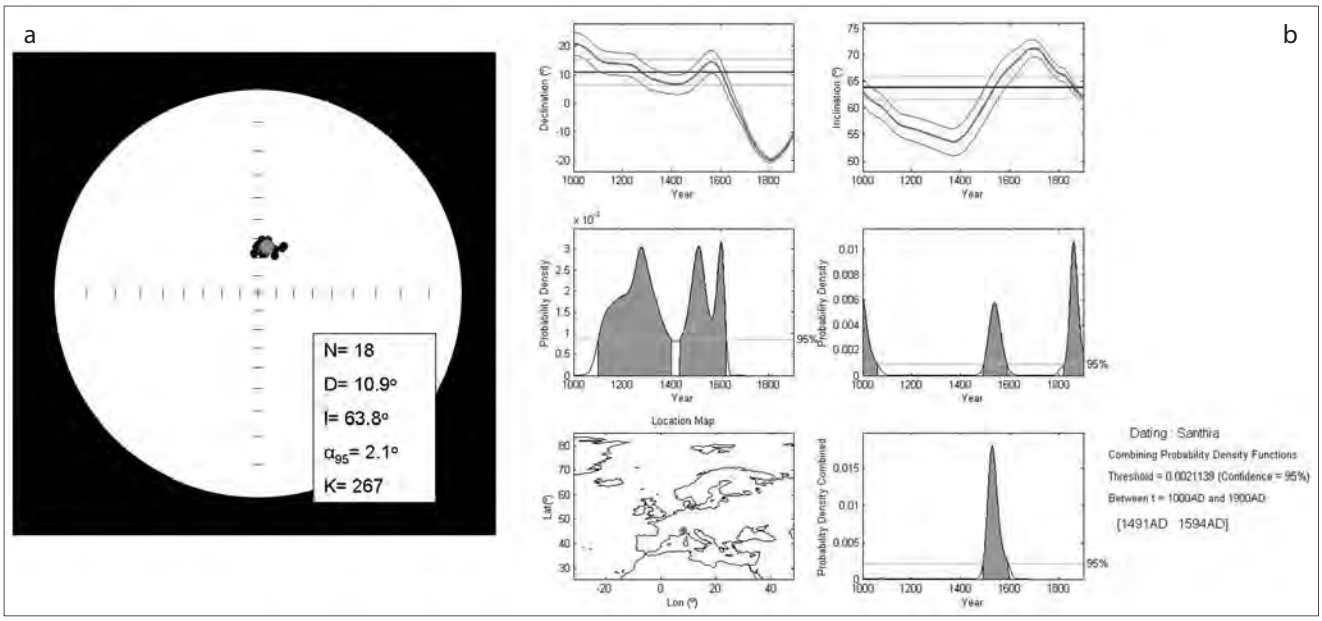


Fig. 144. Santhià, via Castelnuovo. Cascina Madonna. Proiezione equiareale delle direzioni della ChRM dei singoli provini insieme al valore della direzione media della fornace calcolata secondo la statistica di Fisher (a); risultati della datazione archeomagnetica al 95% di probabilità dopo il confronto dei dati sperimentali con le curve di riferimento calcolate alle coordinate geografiche del sito archeologico con il modello SCHA.DIF.3K (b).

particelle di ossidi magnetici, le quali, quando vengono riscaldate a temperature elevate e poi raffreddate, acquisiscono una magnetizzazione rimanente di origine termica, TRM, le cui proprietà direzionali (Declinazione, D, e Inclinazione, I) e di Intensità, J, dipendono dalle caratteristiche del campo magnetico terrestre locale al momento del loro raffreddamento. Le proprietà della TRM acquisita dai materiali possono essere determinate sperimentalmente e confrontate con i valori D, I e J riportati su curve di riferimento, chiamate curve di Variazione Secolare, SV, che riportano la variazione temporale del campo magnetico terrestre entro i confini della regione di ritrovamento.

La precisione della datazione archeomagnetica dipende da diversi parametri: dal grado di coesione strutturale dei materiali studiati al contenuto di particelle magnetiche in grado di acquisire la magnetizzazione e mantenerla inalterata nel tempo, alla precisione della orientazione dei campioni in situ, dall'incertezza delle misure sperimentali alla velocità di variazione del campo terrestre locale nel periodo considerato, fino all'accuratezza delle curve SV disponibili per la regione interessata.

Per la datazione archeomagnetica della fornace 7a sono stati prelevati 25 campioni, tutti pertinenti a mattoni con evidenze di cottura a temperature alte. In particolare sono stati prelevati 12 campioni a mano (pezzi di mattoni) e 13 carote usando un trapano con punta a corona. Tutti i campioni sono stati orientati in situ con bussola magnetica e bussola solare.

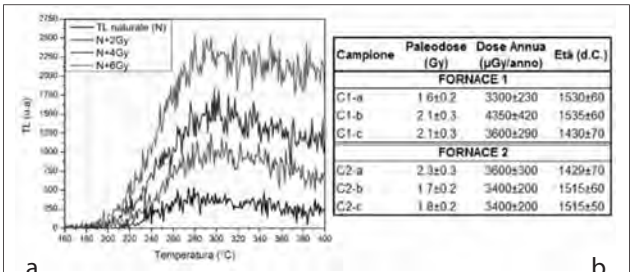
Le misure archeomagnetiche sono state eseguite presso il Laboratorio ALP-CIMaN a Peveragno (CN). La magnetizzazione rimanente naturale (NRM) di tutti i campioni è stata inizialmente misurata con un magnetometro Spinner JR6 (AGICO). In seguito, i campioni sono stati progressivamente smagnetizzati con trattamenti termici, usando un forno TD 48-SC (ASC Scientific). La smagnetizzazione è proceduta per gradini cominciando da una temperatura di 100 °C fino alla temperatura di 580 °C. Al termine di ogni ciclo è stata misurata la suscettività magnetica di ciascun provino per poter rilevare eventuali cambiamenti nella mineralogia del campione causati dal riscaldamento.

I risultati della smagnetizzazione termica, rappresentati come diagrammi di Zijderveld, mostrano una magnetizzazione stabile formata da una sola componente di magnetizzazione per la maggior parte dei provini studiati. In alcuni casi è evidenziata la presenza di una magnetizzazione secondaria, probabilmente di origine viscosa, eliminata comunque facilmente durante le procedure di smagnetizzazione. A seguito della smagnetizzazione sistematica, è stata ottenuta la direzione di magnetizzazione caratteristica (ChRM) di ogni provino, espressa dai due valori angolari declinazione, D, e inclinazione, I. La direzione di ChRM media della fornace è stata calcolata usando la statistica di Fisher. I risultati ottenuti insieme alla direzione media e l'angolo di confidenza α_{95} sono rappresentati graficamente in proiezione equiareale (fig. 144a). La direzione media è molto ben definita ed è: D_m=10.9°; I_m=63.8°; α_{95}=2.1°; k=267.

I valori di declinazione e inclinazione identificati nella fornace studiata sono stati confrontati con le curve di variazione secolare calcolate alle coordinate geografiche del sito di Santhià con il modello geomagnetico Europeo SHA.DIF.3K. Per il confronto finale fra i valori sperimentali di D_m e I_m e i valori della curva di riferimento della variazione secolare è stato utilizzato il software *Matlab archaeo_dating tool*. Il calcolo della densità di probabilità è stato effettuato separatamente per i valori di declinazione e inclinazione mentre la datazione finale della fornace è ottenuta dalla combinazione delle due funzioni di probabilità. I risultati (fig. 144b), dopo il confronto con le curve di riferimento per gli ultimi mille anni, suggeriscono che l'età dell'ultimo uso della fornace 7a è 1543±52 AD calcolata al 95% di probabilità (intervallo 1491-1594 AD), oppure 1530±21 AD calcolata al 65% di probabilità (intervallo 1509-1551 AD). (E.F. - E.T.)

La termoluminescenza

Il metodo della termoluminescenza (TL) sfrutta la proprietà di alcuni materiali di produrre un'emissione luminosa se sottoposti a riscaldamento: la quantità di luce emessa è proporzionale all'età del reperto a partire dall'ultima cottura, ad alta temperatura, che ha subito. Quindi, più è elevato il segnale di TL proveniente dal campione prelevato dal reperto, maggiore è la sua età. Quando infatti un materiale viene prodotto, la cottura azzera il segnale di TL geologico. Con il passare del tempo, la debole radioattività ambientale naturale (sia quella propria dell'oggetto che dell'ambiente circostante), attraverso fenomeni fisici, produce un aumento del segnale di TL. Con questa tecnica è possibile datare reperti archeologici come laterizi, ceramiche, vasellame etc. In laboratorio, dopo opportuna preparazione chimica che dipende dal materiale, si effettua un riscaldamento di una aliquota del campione prelevato dal reperto e si registra la relativa luce emessa. In questo modo si ottiene quella che viene definita termoluminescenza naturale. Successivamente si irraggiano altre aliquote del campione con una sorgente radioattiva di intensità



Campione	Paleodose (Gy)	Dose Annua (μGy/anno)	Età (d.C.)
FORNACE 1			
C1-a	1.6±0.2	3300±230	1530±60
C1-b	2.1±0.3	4350±420	1535±60
C1-c	2.1±0.3	3600±290	1430±70
FORNACE 2			
C2-a	2.3±0.3	3600±300	1429±70
C2-b	1.7±0.2	3400±200	1515±60
C2-c	1.8±0.2	3400±200	1515±50

Fig. 145. Santhià, via Castelnuovo. Cascina Madonna. Le curve di termoluminescenza per il campione C1-a (a); i risultati finali per quanto riguarda la paleodose, la dose annua e l'età per ciascun campione (b) (elab. TecnArt s.r.l.).

nota e si confronta il segnale di TL ottenuto dopo l'irraggiamento con quello naturale. Questa procedura viene normalmente indicata come metodo della dose aggiunta, in quanto una determinata dose di radioattività viene aggiunta artificialmente a quella naturalmente acquisita dal materiale nel tempo. La comparazione delle curve permette, attraverso metodi matematici, di calcolare quella che viene definita la paleodose (che si misura in Gray [Gy]), ovvero la dose di radioattività che ha colpito il reperto a partire dall'ultima cottura ad alta temperatura. Per poter pervenire a un'accurata datazione è necessario effettuare molte altre misure, ma il valore della paleodose è sufficiente per indicare il periodo storico in una certa area geografica. Per ottenere invece l'età di un reperto, occorre inoltre conoscere la dose di radioattività assorbita dall'oggetto in un anno, chiamata dose annua. Tale parametro è ottenibile mediante la misura della radioattività proveniente dall'ambiente in cui è stato trovato il reperto (ad esempio il terreno di scavo) e quella che si origina dal materiale che costituisce l'oggetto stesso. La radioattività ambientale viene misurata rilasciando in situ alcuni rilevatori di dose ambientale (dosimetri TLD) per un determinato periodo (almeno 30 giorni). Per quanto riguarda invece la misura della radioattività proveniente dal materiale che costituisce il reperto, si svolgono una serie di analisi in laboratorio, che consistono in una misura dei decadimenti alfa (*alpha counts*), del contenuto di acqua a saturazione e del contenuto di potassio. Infine viene stimata l'eventuale presenza di altri due fenomeni, ovvero il *fading* anomalo (perdita di luminescenza nel tempo a temperatura ambiente) e la fuga di Radon, in presenza dei quali è necessario introdurre dei parametri correttivi all'età.

L'indagine è stata realizzata su sei laterizi prelevati presso le due fornaci (tre per entrambe); nelle zone interessate da ciascun campionamento, sono stati inseriti dei dosimetri TLD per la misura della dose ambientale dovuta all'ambiente circostante.

Nel laboratorio di datazione con la termoluminescenza del Dipartimento di Fisica dell'Università degli Studi di Torino è stata prelevata da ciascun laterizio un'aliquota di materiale pari a ca. 2 g sulla quale si è poi eseguita la procedura di trattamento chimico di Sophie Blain (BLAIN *et al.* 2007, pp. 1483-1491). In seguito si è effettuata la selezione della polvere con la tecnica del *fine grains* (ZIMMERMAN 1971, pp. 29-52) e si è stimata la paleodose mediante il procedimento della dose aggiunta e di quello della dose rigenerata.

Vengono riportati a titolo esemplificativo quattro curve di termoluminescenza misurate da uno dei campioni (e ottenute con il metodo della dose aggiunta), ovvero quella relativa al segnale di TL naturale e tre curve ottenute irraggiando il campione con dosi note (2, 4, 6 Gy) (fig. 145a).

Si è infine proceduto con la misura della dose annua e dal rapporto con la paleodose è stata calcolata l'età per ciascun campione; nella tabella (fig. 145b) vengono riportati i risultati finali. (F.F. - D.A.)

Bibliografia

BARELLO F. *et al.* 2012. BARELLO F. - FERRARA E. - GATTI S. - TEMA E., *Fontanetto Po, strada vicinale antica Torino-Casale. Fornaci di epoca moderna e strada glareata romana*, in *Quaderni della Soprintendenza archeologica del Piemonte*, 27, pp. 242-244.

BLAIN S. *et al.* 2007. BLAIN S. - GUIBERT P. - BOUVIER A. - VIEILLEVIGNE E. - BECHTEL F. - SAPIN C. - BAYLÉ M., *TL-dating applied to building archaeology: the case of medieval church Notre Dame Sous Terre (Mont Saint Michel)*, in *Radiation Measurements*, 42, pp. 1483-1491.

PANTÒ G. 2002. *Chieri, via della Gualderia - via Massa - via dei Giardini. Ritrovamento di impianti produttivi per ceramica e laterizi di età bassomedievale*, in *Quaderni della Soprintendenza archeologica del Piemonte*, 19, pp. 169-170.

PANTÒ G. - VASCHETTI L. 2010. *Fornaci e ceramisti a Chieri fra XIII e XVI secolo*, in *Atti XLII convegno internazionale della ceramica. Fornaci. Tecnologie e produzione della ceramica in età medievale e moderna, Savona 29-30 maggio 2009*, Savona, pp. 147-158.

PORTINARO P.L. - TACCHINI G. 1997. *Configurazione nei secoli de l'agro vercellese: con le sue città, fortezze, castelli, chiese, siti e palazzi storici, luoghi ameni, e i fatti che hanno segnato il suo mutare come cartografi, geografi e vedutisti latini, fiamminghi, allemanni, francesi e anglosassoni, interpretando i resoconti di viaggiatori e storici antichi o a loro coevi ci hanno tramandato*, Vercelli.

ZIMMERMAN D.W. 1971. *Thermoluminescent dating using fine grain from pottery*, in *Archaeometry*, 13, 1, pp. 29-52.