

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

Quaderni

della Soprintendenza Archeologica del Piemonte

Torino 2016

31

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

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-Cavaglia, 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 scavo, 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

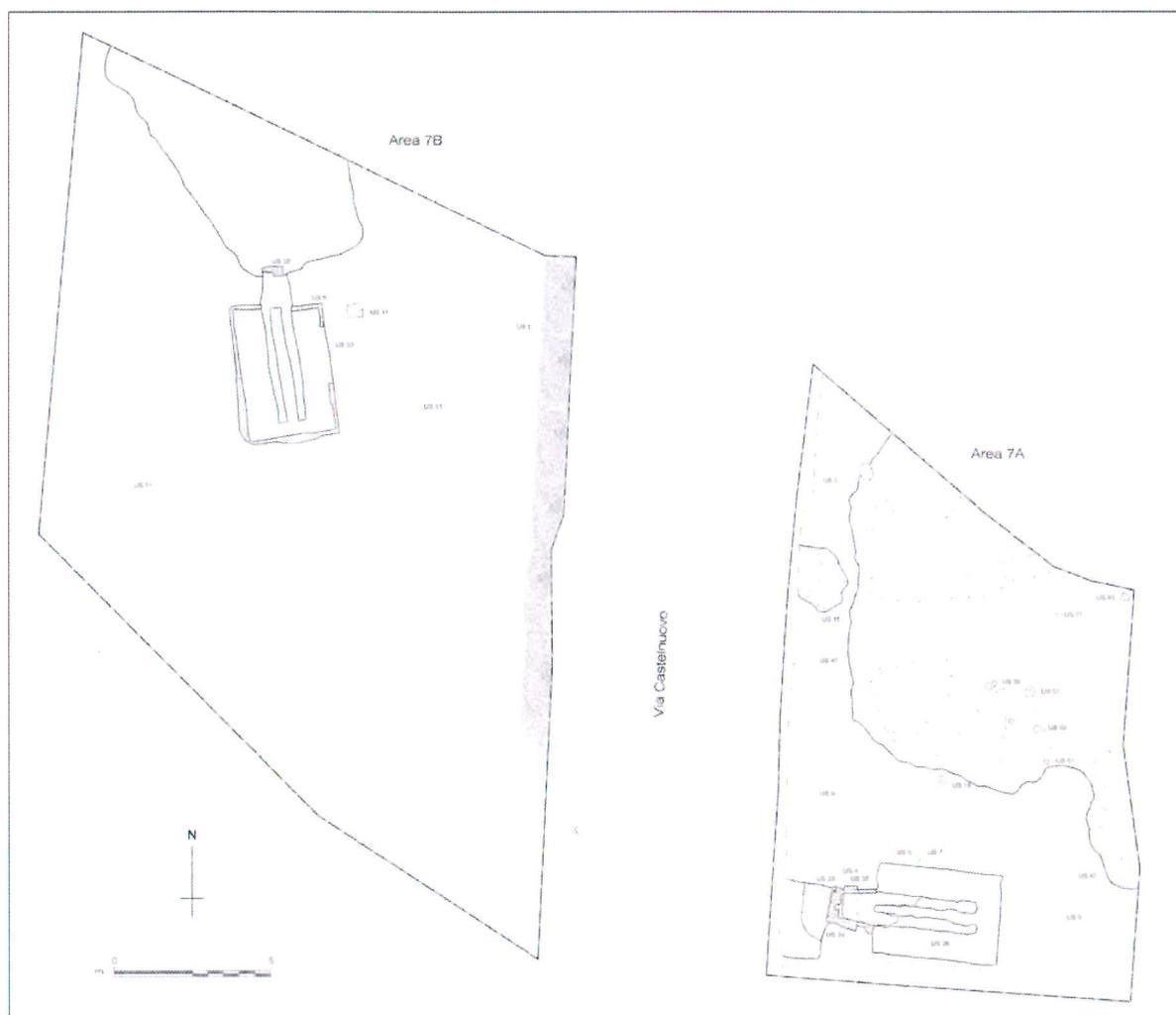


Fig. 141. Santhià, via Castelnuovo. Cascina Madonna. Rilievo dell'area delle due fornaci (ril. Lo Studio s.r.l.).



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 santhiense alla vigilia dell'assedio francese di Santhià del 1644 (*Plan de la ville de S.Ya en Piedmont, assiégée par l'armée de 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 *praeefurnium* edificato in mattoni), la stretta adiacenza al bacino di raccolta dell'argilla, presenta una certa omogeneità tra le due fornaci e trova interes-

santi 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 alla 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 Tecnat 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

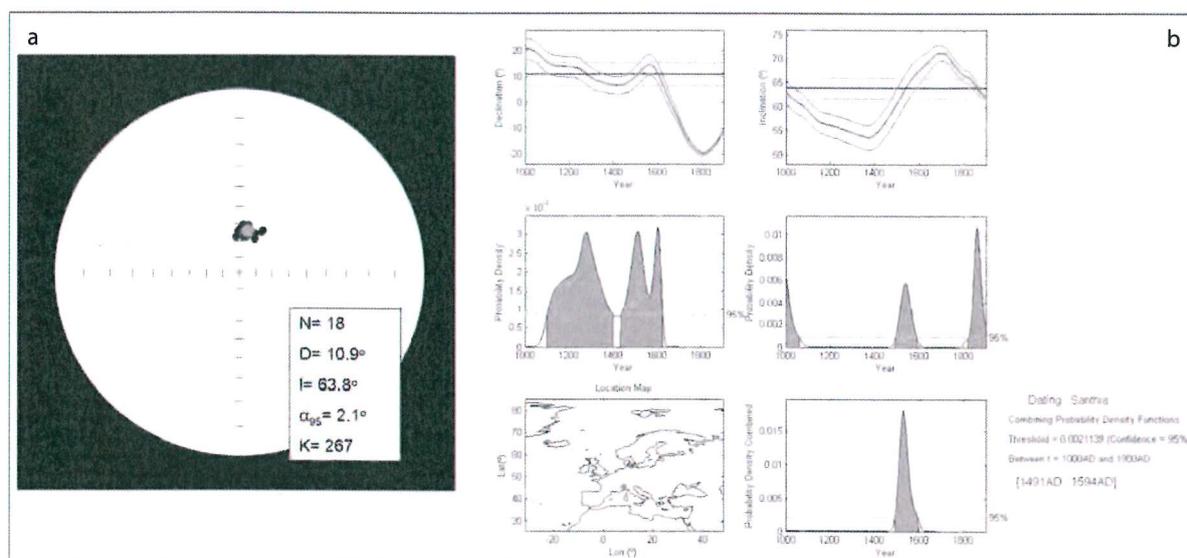


Fig. 144. Santhià, via Castelnuovo. Cascina Madonna. Proiezione equiareale delle direzioni della ChRM dei singoli provini insieme al valore della direzione media della fornace calcolata secondo la statistica di Fisher (a); risultati della datazione archeomagnetica al 95% di probabilità dopo il confronto 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 sistema-

ta, 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: $D_m=10.9^\circ$; $I_m=63.8^\circ$; $\alpha_{95}=2.1^\circ$; $k=267$.

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 azzerò 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

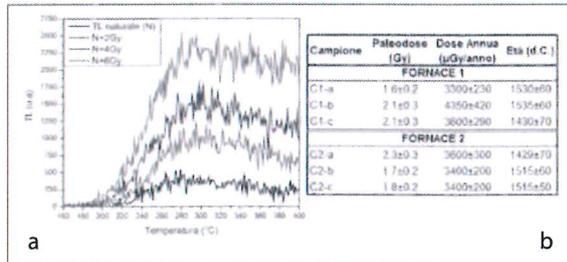


Fig. 145. Santhià, via Castelnuovo. Cascina Madonna. Le curve di termoluminescenza per il campione C1-a (a); i risultati finali per quanto riguarda la paleodose, la dose annua e l'età per ciascun campione (b) (elab. TecArt s.r.l.).

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 lagro 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, allemani, 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.