



SOCIETÀ DEGLI ARCHEOLOGI MEDIEVISTI ITALIANI

III CONGRESSO NAZIONALE DI ARCHEOLOGIA MEDIEVALE



a cura di
ROSA FIORILLO, PAOLO PEDUTO

Castello di Salerno, Complesso di Santa Sofia
Salerno, 2-5 ottobre 2003

EDIZIONI ALL'INSEGNA DEL GIGLIO

INDICE

SEZIONE III – Archeologia delle tecniche costruttive – archeologia ed informatica

FABIO SAGGIORO <i>“Distribuzione dei materiali e definizione del sito”: processi di conoscenza e d’interpretazione dei dati di superficie altomedievali in area padana</i>	533
DARIO GALLINA <i>A proposito dei resti di alcune torri bassomedievali del III secolo a.C., in Franciacorta (Brescia)</i> ..	539
ELEONORA CASCIONE, PAOLO DE VINGO <i>Le tecniche costruttive delle torri medievali di Noli (Savona)</i>	545
CHIARA MAGRINI <i>Le tecniche costruttive nell’edilizia abitativa tardoantico/altomedievale dell’arco alpino orientale: continuità e trasformazioni</i>	554
ANTONELLA MANFREDI <i>Tecniche costruttive medievali nel territorio di Pomarance (PI). Murature, sezioni e forma dei conci nelle architetture dell’ XI-XIV secolo</i>	559
GIOVANNA BIANCHI <i>Archeologia dell’architettura nei castelli della Toscana sud-occidentale (Val di Cornia-Bassa Val di Cecina. Secc. IX-XII)</i>	567
MICHELE NUCCIOTTI, GUIDO VANNINI <i>Il sito incastellato di Monsummano Alto (PT). Analisi stratigrafiche “leggere” sulla chiesa di San Nicolao: primi risultati</i>	576
MARIA LETIZIA MANCINELLI <i>Tecniche edilizie negli edifici ecclesiastici della Sabina tiberina in età tardoantico e medievale: considerazioni preliminari</i>	581
FABIO REDI <i>Materiali, tecniche e cantieri: primi dati dal territorio aquilano</i>	587
SIMONETTA MINGUZZI, UMBERTO MOSCATELLI, FRANCESCA SOGLIANI <i>Prime note sulle dinamiche insediative tra età tardoantica e Medioevo nella Marca meridionale</i> ..	594
MONICA COSTAGLIOLA <i>Nuovi dati sulla chiesa longobarda di S. Sofia a Benevento</i>	600
FRANCESCO PROSPERETTI, LINA SABINO <i>Il restauro della chiesa del SS. Salvatore de Birecto di Atrani, Prime scoperte</i>	609
GIOVANNI VILLANI <i>La chiesa di S. Andrea della Lama nel quartiere delle Fornelle a Salerno</i>	616
ELENA PEZZINI <i>Alcuni dati sull’uso della terra nell’architettura medievale a Palermo: fonti documentarie e testimonianze materiali</i>	624
VITTORIO FRONZA <i>Principi di database management in archeologia: l’esperienza senese</i>	629
MIRKO PERIPIMENO, FRANK SALVADORI <i>Sperimentazione di uno scanner laser 3D nella documentazione dei reperti archeologici</i>	633

SEZIONE IV – Innovazione tecnologica e produzione

MARINA UBOLDI, MARCO VERITÀ <i>Italia del Nord: composizione chimica e processi produttivi del vetro tra tarda Antichità e Medioevo</i> ..	641
CLAUDIO CAPELLI, ALEXANDRE GARDINI, PAOLO RAMAGLI <i>Importazione e produzione locale di piastrelle con rivestimento vetrificato in Liguria tra XIV e XVI secolo: dati archeologici e archeometrici</i>	649
SILVIA LUSUARDI SIENA, ELISABETTA NERI <i>Fornaci per campane in Lunigiana: il processo produttivo dalle fonti scritte alle evidenze archeologiche</i>	659
FRANCESCA GRASSI, CONSUELO FORTINA, ALESSANDRA SANTAGOSTINO B., ISABELLA MEMMI TURBANTI <i>La maiolica arcaica senese: studio archeometrico del ciclo produttivo</i>	665
IMMACOLATA GATTO <i>Attività produttiva nel Castello del Monte di Montella (AV): la calcara nella trincea 3/87</i>	671

MARCO LEO IMPERIALE	
<i>Struttura e tecnologia delle fornaci da vasaio di età bizantina ad Otranto (LE)</i>	674
CARMELA CALABRIA	
<i>Strutture produttive nel castello di Amendolea a Condofuri (RC): attività siderurgiche nell'ambiente R</i>	678
CATERINA GIOSTRA	
<i>L'impressione delle lamine in età altomedievale: il processo tecnologico sulla base degli strumenti rinvenuti</i>	682

SEZIONE V – Etnicità ed archeologia

PAOLO DE VINGO, MARIA MADDALENA NEGRO PONZI	
<i>Gruppi germanici e popolazione romana: una nuova proposta su possibili modelli insediativi</i>	693
EGLI MICHELETTI	
<i>Materiali di età gota in Piemonte: un aggiornamento</i>	697
DANIELE AROBBA, ROSSANA CARAMIELLO, CARLO FALCETTI, GIOVANNI MURIALDO	
<i>Evidenze archeologiche e archeobotaniche di funzioni rituali nella cripta protoromanica di S. Eusebio di Perti (Finale Ligure, SV)</i>	705
PIERMASSIMO GHIDOTTI	
<i>Necropoli medievali nella pianura centropadana: catasto 1982-1997</i>	711
GINO FORNACIARI, SARA GIUSIANI, ANGELICA VITIELLO	
<i>Paleopatologia del cimitero signorile del castello di Monte di Croce (1^a fase, XI secolo)</i>	716
CINZIA CAVALLARI	
<i>I nuclei sepolcrali tardoantichi e altomedievali di Casalecchio di Reno (BO): osservazioni preliminari</i>	720
CHIARA GUARNIERI	
<i>Sepulture ed aree cimiteriali a Faenza tra Tardoantico ed Altomedioevo e il rinvenimento di Palazzo Caldesi</i>	725
MARIA GIOVANNA BELCASTRO, VALENTINA MARIOTTI, LORENZO LANCELOTTI	
<i>I resti scheletrici delle sepolture di Palazzo Caldesi e Palazzo Grecchi a Faenza (Ravenna)</i>	731
MARCO TROTTA, ANTONIO RENZULLI	
<i>La caverna di S. Michele al Gargano: funzione d'uso e funzione monumentale delle fabbriche antistanti all'imboccatura</i>	736
MARIA GRAZIA AISA, MARGHERITA CORRADO, PAOLO DE VINGO	
<i>Note preliminari sul sepolcreto altomedievale di Cropani (CZ) – località Basilicata: i materiali rinvenuti nelle sepolture</i>	741
GIORGIO DI GANGI, CHIARA MARIA LEBOLE	
<i>Luoghi dei vivi, luoghi dei morti: aspetti di ritualità e topografia nella Calabria medievale</i>	747
ADELE COSCARELLA, FRANCESCO MALLEGGNI, GIULIANA PAGNI	
<i>Le sepolture di San Niceto (Motta San Giovanni, RC): metodologie e problematiche connesse all'antropologia sul campo</i>	753

**FORNACI PER CAMPANE IN LUNIGIANA:
IL PROCESSO PRODUTTIVO
DALLE FONTI SCRITTE
ALLE EVIDENZE ARCHEOLOGICHE***

di

SILVIA LUSUARDI SIENA, ELISABETTA NERI

L'analisi delle fonti scritte ha individuato, ormai da tempo, l'esistenza di due testi di età medievale e moderna che descrivono la prassi operativa per realizzare le campane. Il più antico è contenuto nel *De diversis artibus* di Teofilo, un monaco tedesco del XII sec. (DODWELL 1961); il secondo è di epoca rinascimentale ed è un capitolo della *Pirotechnia* di Vannoccio Biringuccio, un esperto artigiano senese dell'inizio del XVI sec. (CARUGO 1977). Ad essi deve essere aggiunto il prezioso contributo di sintesi, accuratamente illustrato con tavole, della settecentesca *Encyclopédie* di Denis Diderot e di Jean Baptiste D'Alembert, che descrive con poche differenze, uno dei processi produttivi riportati da Biringuccio, peraltro non molto diverso da quello a tutt'oggi praticato. Questi testi permettono di ricostruire differenziate prassi operative svolte per realizzare le campane, consentendo di analizzare la consapevolezza tecnologica di chi le praticava.

Oltre che fornire un fondamentale contributo alla storia della tecnologia, i trattati sono importanti per l'interpretazione delle evidenze archeologiche: infatti la sequenza di operazioni proposta dal testo può essere visualizzata in un diagramma stratigrafico, dal momento che ogni unità stratigrafica è traccia materiale di un'azione, esito permanente di un atto valutato nella sua processualità.

Il modello teorico ottenuto è stato confrontato con le evidenze dell'atelier produttivo rinvenuto nella cattedrale di S. Maria a Luni, all'interno della navata meridionale, in prossimità della facciata della chiesa bizantina (LUSUARDI SIENA 1985; LUSUARDI SIENA 1985-1987; LUSUARDI SIENA, SANNAZARO 1995).

La posizione stratigrafica di questa struttura è chiara: al di sotto del reinterro dello scavo ottocentesco del Podestà è stato rintracciato un taglio funzionale ad accogliere un impianto a doppia fornace per il getto delle campane, riconosciuto come posteriore alle tombe altomedievali che tagliano, a loro volta, il mosaico a sinusoidi vegetalizzate pertinente alla fase bizantina della cattedrale (LUSUARDI SIENA 1986).

Il piano pavimentale a partire dal quale è stato costruito l'impianto è verosimilmente supposto, sulla base della ricostruzione della fornace nel suo elevato, nel cantiere pertinente alla ristrutturazione carolingia, attestato ad un livello di poco più alto del mosaico bizantino. L'assegnazione al IX sec. della fornace, fondata sulla posizione stratigrafica, è stata confermata dall'analisi al radiocarbonio dei carboni del pozzetto settentrionale e della bocca della fornace (LUSUARDI SIENA c.s., p. 2).

Le evidenze materiali e la stratificazione archeologica superstita permettono di ricostruire, quasi nella sua interezza, il processo produttivo effettuato, espressione della tradizione tecnica tramandata da Teofilo.

Le attività relative alla modellazione dello stampo, che solitamente hanno scarsa visibilità archeologica, non hanno potuto essere qui rilevate, data l'asportazione del piano di cantiere durante le indagini ottocentesche. Inoltre il rinvenimento di un solo probabile frammento di stampo non permette di riconoscere con sicurezza la tecnica di modellazione registrata da Teofilo. Poiché tuttavia, siccome tutte le tracce materiali delle altre attività rinviano al processo produttivo illustrato dal monaco, pensiamo di poter supporre, in ottemperanza a tale prassi operativa, che lo stampo venisse modellato fuori fossa, su un tornio orizzontale, in unico pezzo non scomponibile e con una falsa campana

in cera. Tale supposizione sembra essere avvalorata dal confronto con la fornace carolingia di Gloucester (GB) in cui i frammenti di stampo rinvenuti permettono di ricostruire le fattezze dell'intera forma e di ricondurla alla tipologia suddetta (HEIGHWAY 1978, pp. 103-132; BAYLEY, BRYANT, HEIGHWAY 1993, pp. 224-236).

Ben rilevabili sono, invece, le tracce delle attività finalizzate alla realizzazione della fornace. Infatti è stato rintracciato un ampio taglio (us 2306) in cui è possibile riconoscere evidenze strutturali dell'impianto, nonostante la parziale mutilazione della parte meridionale della struttura per uno scasso ottocentesco. La fornace è costituita da una fossa di alimentazione subrettangolare di grandi dimensioni (m 2,5×1,2) collegata mediante una doppia imboccatura a due fornelli circolari adiacenti costituiti ciascuno con uno zoccolo di argilla, laterizi e pietre scistose, attraversato da un condotto cruciforme con bracci rettangolari larghi 0,16 m ed alti 0,3 m. I fornelli sono collocati sul fondo di due fosse subcircolari contigue realizzate, unitariamente al taglio della fossa di alimentazione, nel potente deposito argilloso obliterante le strutture della *domus* tardoantica sottostante alla cattedrale; essi hanno diametri diversificati: quello settentrionale è di circa 0,8 m e quello meridionale è di circa 1 m (Figg. 1, 2). La tipologia qui rilevata è differente da quella descritta da Teofilo: i due forni, infatti, sono connessi, come la maggior parte degli impianti documentati a sud delle Alpi, ad una sola fossa di alimentazione e tiraggio e ciascuno presenta lo zoccolo attraversato da un condotto cruciforme – con dimensioni identiche a quelle indicate nel trattato – invece che da un solo condotto mediano. Inoltre la struttura pirotecnica ha la peculiarità di essere un impianto a “doppio forno” che, per l'età carolingia non sembra avere finora confronti in Italia; l'unico proponibile è quello con due strutture cruciformi posizionate davanti alla facciata della cattedrale carolingia di St. André d'Avanches (Bretagna), considerate anteriori al rifacimento romanico. Sfortunatamente l'indagine archeologica non rigorosamente stratigrafica attuata in questo contesto e la sola marginale menzione di queste evidenze non permette di proporre una sicura relazione cronotipologica con la fornace di Luni (LEVALET 1982, p. 125, p. 136).

Nella sequenza di attività descritta da Teofilo, alla realizzazione del fornello fa seguito la posa dello stampo su di esso riempiendo la fossa, posizionando la forma sul riempimento e togliendo progressivamente la terra da sotto lo stampo. Nella fornace di Luni l'assenza, sul fondo dei condotti, di uno strato di terra o di sabbia, precedente agli strati pertinenti alla fase di cottura, induce a supporre che gli stampi non fossero adagiati sul fornello secondo le modalità sopra indicate, ma fossero collocati in fossa con l'ausilio di un argano. Una volta che gli stampi erano stati collocati sugli alari dei fornelli, occorre porre la legna sotto di essi all'interno del condotto cruciforme per avviare la prima fase di cottura, funzionale anche allo scioglimento della cera in un vaso posto in corrispondenza del foro appositamente realizzato nello spessore del bordo dello stampo. Le caratteristiche della fornace lunense, contraddistinta da una sola bocca di alimentazione e tiraggio, suggeriscono la presenza di un solo vaso per ogni fornello, posto all'imbocco della fornace, in modo da essere facilmente estraibile.

Durante la prima cottura dell'interno dello stampo, stando a Teofilo, si provvedeva alla copertura della fornace che nel caso di Luni doveva essere, per ogni fornello, una semplice volta in argilla, modellata intorno alla forma, che progressivamente si essiccava ed induriva per il calore che si sprigionava da sotto la forma. In questa fase la fornace doveva essere dotata di un muretto divisorio tra la fossa di alimentazione ed i due fornelli, che supportava staticamente la volta di copertura della fornace. Di queste strutture sono rimaste tracce nel riempimento della fossa (us 536, us 537) – seguito alla parziale demolizione ed all'interro della fornace – in cui sono presenti laterizi e frammenti di argilla concotta. L'esiguità del numero dei laterizi e l'assenza di

produzione. La manifattura savonese tenderà ad imitare gli esemplari più piccoli, standardizzandosi tra i 9 e i 10 cm, con alternanze non significative nell'arco cronologico compreso tra il XIV e il XVI secolo.

Il lavoro non può certo dirsi concluso. La successiva fase prevede, da un lato, una ricerca capillare dei contesti sparsi sul territorio ligure, che verranno studiati in maniera analitica, con una disamina approfondita delle fonti documentarie al fine, soprattutto, di poter acquisire cronologie più precise; dall'altro, per identificare con più precisione i luoghi di origine delle piastrelle importate, saranno necessari sia lo studio più preciso della geologia dell'Andalusia, in particolare dell'area di Malaga e Granada, anche attraverso campionamento di sedimenti, sia l'esame degli scarti di fornace disponibili delle produzioni ceramiche andaluse.

Si auspica infine che siano possibili nuove acquisizioni, le quali permettano, assieme ai dati già ottenuti, di seguire i tempi, i modi e le vie di diffusione del gusto di *inlagonare* le superfici murarie in Liguria.

RINGRAZIAMENTI

Desideriamo esprimere il nostro più vivo e sincero ringraziamento al Prof. Tiziano Mannoni, per il costante appoggio scientifico, e al Dott. Alberto Garcia Porras, per il fondamentale contributo nella ricerca sulle piastrelle spagnole. Un doveroso ringraziamento alla Dott.ssa Loredana Pessa e alla Dott. Costanza Fusconi, per la cortese disponibilità con cui hanno reso possibili le nostre ricerche.

Per quanto riguarda i reperti archeologici degli scavi del Priamàr e di S. Domenico a Savona, portati alla luce in scavi su concessione ministeriale e affidati all'Istituto Internazionale di Studi Liguri, manifestiamo il nostro più vivo ringraziamento ai concessionari di tali scavi, Prof. Carlo Varaldo e Dott.ssa Rita Lavagna, per averne consentito lo studio.

BIBLIOGRAFIA

- Arte islámico = Arte islámico en Granada. Propuesta para un Museo de la Alhambra* (1 de abril-30 de septiembre de 1995), Granada 1995.
- BARTOLETTI M. 1999, *Il convento di San Domenico a Taggia*, Genova.
- BENENTE F. 2001, *Maiolica arcaica*, in C. VARALDO (a cura di), *Archeologia urbana a Savona: scavi e ricerche. II.2 Palazzo della Loggia (scavi 1969-1989). I materiali*, Bordighera-Savona, pp. 206-228.
- BERTI G. 1999, *Riflessioni sull'impiego di laterizi smaltati ed invetriati nel mondo mediterraneo (IX-XIV secolo)*, in *Quadri di pietra*, pp. 11-47.
- BLAKE H. 1972, *La ceramica medievale spagnola e la Liguria*, in *Atti V Convegno Internazionale della Ceramica* (Albisola), pp. 55-105.
- BLAKE H. 1982, *I bacini liguri e piemontesi: nuovi dati dal fondo d'Andrade*, «Faenza», LXVIII, nn. 5-6, pp. 275-294.
- CAMEIRANA A. 1973, *Esempi di prime smaltate a Savona. Il pavimento dell'antico convento di S. Francesco*, «Faenza», LIX (1973), VI, pp. 132-137.
- CAMEIRANA A. 1999, *Contributo per una ricerca sull'origine savonese delle decorazioni sopra i mattoni saccensi*, in A. GOVERNALE (a cura di), *La maiolica siciliana tra i secoli XV e XVII ed i rapporti con le manifatture della penisola: il ruolo delle botteghe saccensi*, Atti del Convegno di Studi (Sciaccia 8-9 ottobre 1999), Palermo, pp. 49-61.
- CAPELLI C. 1999, *Il contributo delle analisi minero-petrografiche per la caratterizzazione delle produzioni savonesi e pisane: considerazioni preliminari sulle maioliche arcaiche*, in *Atti XXXII Convegno internazionale della ceramica* (Albisola), pp. 43-48.
- CAPELLI C. c.s., *La caratterizzazione minero-petrografica dei laterizi di San Lorenzo. Dati preliminari*, in *L'eredità di Monneret de Villard*, Atti del Convegno (Milano 2002).
- CAPELLI C., BOTTO E. 2001, *Analisi petrografiche sui tegoloni della necropoli*, in C. VARALDO (a cura di), *Archeologia urbana a Savona: scavi e ricerche nel complesso monumentale del Priamàr, II.1, Palazzo della Loggia*, Bordighera-Savona, pp. 169-183.
- CAPELLI C., MANNONI T. 1999, *Evoluzione metodologica nelle ricerche archeometriche di provenienza. Il riesame delle ceramiche medievali di Castel Delfino nel quadro delle produzioni e delle importazioni liguri*, «Archeologia Medievale», XXVI, pp. 387-394.
- CAPELLI C., MANNONI T. 2001, *Ricerche archeometriche per una caratterizzazione delle "terre" savonesi: le produzioni basso-medievali di graffita arcaica tirrenica e ingobbiata monocroma*, in VARALDO (a cura di), *Archeologia urbana a Savona. II.2, cit.*, pp. 533-542.
- DE MAESTRI R. 1965, *Il campanile della Cattedrale di Albenga*, «Rivista Ingauna e Intemelina», XX, n. 1-3, pp. 42-51.
- GARCIA PORRAS 2000, *La cerámica española importada en Italia durante el siglo XIV. El efecto de la demanda sobre una producción cerámica en los inicios de su despegue comercial*, «Archeologia Medievale», XXVII (2000), pp. 131-144.
- GARDINI A. 1988, *Piastrelle medievali e rinascimentali dagli scavi di Genova*, in *Atti XXI Convegno Internazionale della Ceramica* (Albisola), pp. 215-222.
- GARDINI A. 1999a, *Schede. 5. (GE) Camogli, Abbazia di S. Fruttuoso*, in *Quadri di pietra*, pp. 90-91.
- GARDINI A. 1999b, *Schede. 6. (GE) Genova, Commenda di S. Giovanni di Prè*, in *Quadri di pietra*, p. 91.
- GARDINI A. 1999c, *Schede. 8. (GE) Genova, ex Convento di S. Maria di Castello*, in *Quadri di pietra*, p. 92.
- GARDINI A. 1999d, *Schede. 9. (GE) Genova, Complesso di S. Silvestro*, in *Quadri di pietra*, p. 92.
- GELICHI S., NEPOTI S. 1999, *I laterizi rivestiti in Italia nel Medioevo (X?-XIV secolo)*, in *Quadri di pietra* 1999, pp. 49-61.
- GOBBATO S. 1998, *La circolazione delle maioliche medievali di produzione spagnola nella Liguria di Ponente tra XIII e XV secolo. Gli esempi di Savona e Albenga*, in *Atti XXXI Convegno Internazionale della Ceramica* (Albisola, 1998), pp. 285-293.
- GOBBATO S. 2001, *Smaltate di produzione spagnola. XIII-XV secolo*, in VARALDO (a cura di), *Archeologia urbana a Savona. II.2, cit.*, pp. 270-274.
- LAMBOGLIA N. 1965, *I documenti sulla costruzione del campanile della cattedrale di Albenga*, «Rivista Ingauna e Intemelina», XX, nn. 1-3, Bordighera, pp. 52-58.
- LAVAGNA R., VARALDO C. 1987, *Rivestimenti parietali e pavimentali dagli scavi del Priamàr a Savona*, in *Atti XX Convegno internazionale della ceramica* (Albisola), pp. 89-98.
- MANNONI T. 1972, *Analisi mineralogiche e tecnologiche delle ceramiche medievali. Nota II*, *Atti V Convegno internazionale della ceramica* (Albisola), pp. 107-128.
- MARCENARO M. 1984, *Sant'Agostino*, in C. DUFOR BOZZO (a cura di), *Medioevo restaurato. Genova 1860-1940*, Genova, pp. 17-52.
- MARTINEZ CAVIRÓ B. 1991, *Cerámica hispanomusulmana andalusí y mudéjar*, Madrid.
- MARTINEZ CAVIRÓ B. 1995, *El arte nazari y el problema de la loza dorada*, in *Arte islámico*, pp. 145-164.
- Quadri di pietra* = S. GELICHI, S. NEPOTI (a cura di), *Quadri di pietra. Laterizi rivestiti nelle architetture dell'Italia medioevale*, Firenze 1999.
- RAMAGLI P., CAPELLI C. 2001, *Piastrelle smaltate e invetriate*, in VARALDO (a cura di), *Archeologia urbana a Savona. II.2, cit.*, pp. 275-289.
- ROSSETTI A.M. 1992, *Ceramica a Savona ed Albisola nella seconda metà del Cinquecento: produzione e commercio*, in *Atti XXV Convegno internazionale della ceramica* (Albisola), pp. 149-164.
- VARALDO C. 1992, *Archeologia urbana a Savona: scavi e ricerche nel complesso monumentale del Priamàr*, I, Bordighera.
- VARALDO C. 1999, *Schede 12 (SV) Savona, ex Convento di S. francesco*, in *Quadri di pietra*, pp. 93-94.
- VENTURA D., RAMAGLI P. 2001, *Attrezzi fittili per l'informamento*, in VARALDO (a cura di), *Archeologia urbana a Savona. II.2, cit.*, pp. 395-401.

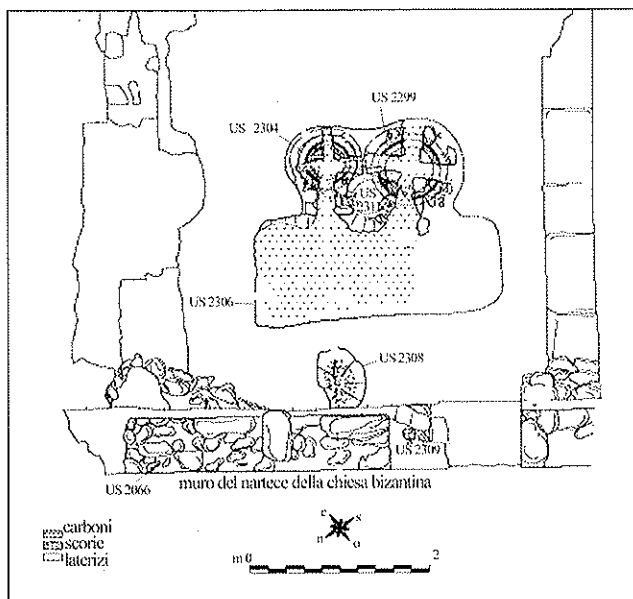


Fig. 1 - Luni, cattedrale di S. Maria: pianta generale della fornace per campane.

tracce di fumigazione e rubefazione su di essi ci hanno indotto a supporre la pertinenza di questi non tanto alle pareti laterali della fornace, quanto al divisorio di pochi filari e forse ad una struttura più consistente sul pianale collocato tra i due forni.

Una volta terminata la costruzione della copertura, veniva tolto il vaso e tappato il buco attraverso il quale era defluita la cera. Si procedeva poi, dopo aver costipato una certa quantità di legna nel condotto, all'accensione del fuoco in modo da garantire una combustione lenta e prolungata, in atmosfera riducente per la ristrettezza degli spazi, che potesse cuocere l'esterno dello stampo. Pensiamo infatti di poter supporre che la circolazione dell'aria calda intorno allo stampo fosse consentita dalla struttura del condotto cruciforme e dalla supposta presenza di un opercolo alla sommità della volta di copertura. Questo avrebbe permesso una miglior distribuzione del calore, unendo alla direzione preferenziale del tiraggio in orizzontale verso la fossa di alimentazione quella in verticale dall'estremità dei condotti, non occluse dallo stampo verso l'opercolo. D'altronde le tracce di fumigazione e rubefazione irregolari lasciate sulle pareti della fornace lunense sono segno tangibile che la cottura non è avvenuta con il fuoco intorno allo stampo, secondo il principio della "carbonera" riportato da Teofilo. L'utilizzo dei fornelli per la cottura ha lasciato evidenti tracce: i condotti sono stati rinvenuti colmi di carboni e con le pareti annerite, i piani d'appoggio presentano un cospicuo annerimento nelle zone di mancato tiraggio e la fossa di alimentazione, soprattutto in corrispondenza delle bocche, risulta annerita e con un'alta concentrazione di carboni, esito non tanto di un'attività di fuoco in questo luogo, ma di un tiraggio lento prolungato in questa direzione.

In seguito, dopo una parziale demolizione della copertura, la fossa era riempita di terra ben compressa, che consentiva la resistenza alla pressione metallostatica del bronzo infuso durante la gettata. Il peso del metallo, immerso negli stampi durante la gettata, determina l'adesione delle forme sul piano d'argilla, lasciando le impronte che permettono di ricostruire le dimensioni dei manufatti: a Luni la campana gettata sul fornello settentrionale avrebbe un diametro di circa 0,5 m, mentre l'altra di circa 0,7 m.

Dopo la lenta solidificazione del metallo, probabilmente avvenuta quando la fossa era ancora interrata, la copertura e la parete divisoria vennero demolite, operando dalla fossa di alimentazione, lasciando in parte intatta la parete orientale della fornace che mantenne, fino al momento dello scavo, il profilo curvilineo utile a ricostruire, insieme al diametro delle impronte, l'ingombro degli stampi.

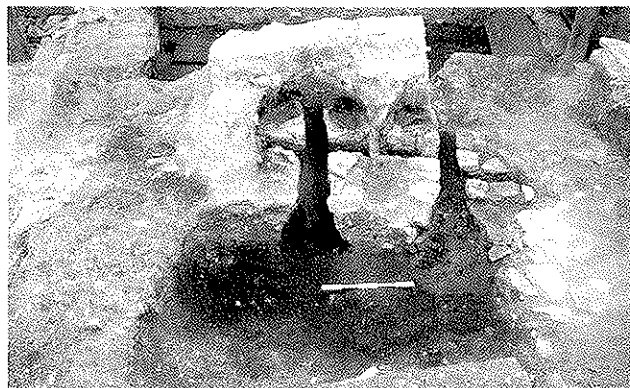


Fig. 2 - Luni, cattedrale di S. Maria: veduta generale dell'impianto.

Infine con il materiale di demolizione della struttura, insieme a terra, proveniente probabilmente dallo svuotamento delle fosse di cottura e di gettata, fu costipata la fossa di alimentazione, formando l'us 536.

Quindi, una volta liberate completamente le forme dalla terra, gli stampi venivano spaccati per estrarre le campane.

A Luni si è riscontrata, inoltre, la traccia di un'attività avvenuta dopo la rottura degli stampi, ma prima della completa obliterazione dell'impianto produttivo. Tale attività è denunciata da una terza impronta anulare annerita, stratigraficamente posteriore alle due lasciate dagli stampi, e da tracce di fuoco. L'evidenza materiale e la posizione stratigrafica inducono ad escludere che si tratti del momentaneo appoggio del crogiolo, come supposto in un primo momento, perché durante la gettata gli stampi erano collocati sui fornelli ed il pianale della fornace doveva essere ancora dotato del muro sopra descritto. Solo suggestiva, ma poco verosimile, poiché non ci sono elementi inconfutabilmente attribuibili a questa attività, sembra la pertinenza dell'impronta ad una terza campana di circa 0,3 m di diametro, a cui sembrerebbe più consona, fra l'altro, l'unico frammento di stampo rinvenuto. Si potrebbe altrimenti avanzare l'ipotesi che l'impronta fosse esito del provvisorio appoggio dello stampo, in fase di estrazione della campana, su un piano di lavoro realizzato dopo la demolizione del muretto divisorio. Se così fosse il diametro di circa 30 cm dell'impronta annerita corrisponderebbe alle dimensioni del nucleo dello stampo della campana più piccola. Tracce probabilmente pertinenti a questo momento della prassi operativa sono state riscontrate nell'impronta anulare posizionata di fianco alla fornace altomedievale della pieve dei SS. Ippolito e Cassiano a Retina (AR) (SHEPHERD 1985, p. 210), che sotto il profilo tipologico è uno degli impianti più simili a quello di Luni per il posizionamento in fossa e per la base d'appoggio dello stampo a setti cruciformi.

Interpretabili con meno chiarezza risultano a Luni le attività relative alla fusione dei metalli. Infatti nello strato argilloso us 544, messo in luce nella navata destra lungo il muro del narcece us 2066, sono collocate due modeste cavità con tracce di bruciato e scorie di fusione. Nella fossa us 2308 sembra da riconoscere una struttura per una prima riduzione del minerale piuttosto che il tipo di forno descritto da Teofilo, destinato all'affinamento del rame e all'addizione dello stagno. Ci riserviamo di ritornare su questo problema dopo aver ottenuto i risultati dell'esame delle scorie, ora in corso di studio da parte di Tiziano Mannoni, tenendo presente che se il metallo fosse stato ridotto dallo stato minerale appositamente per il getto delle campane - e forse anche per realizzare nuove suppellettili dell'arredo liturgico - questa fase di cantiere acquisterebbe un'importanza ancora più rilevante. In tal caso, però sarebbe necessario supporre l'esistenza di un'altra struttura in cui sarebbe avvenuto l'affinamento del metallo.

Quindi le evidenze meglio conservate a Luni sono quelle relative alla fossa per la cottura ed il getto della campana, mentre meno rilevabili, come nella maggior parte dei casi,

Cronologia	Edificio	Funzione edificio	Campane fuse	Tecnica seguita*
Prima metà IX sec.	S. Maria a Luni (SP)	Sede episcopale	2	"Teofilo"
VIII-IX sec. ?	S. Maria a Vezzano L. (SP)	Pieve	1	"Teofilo"
ante inizio- metà X sec.	S. Stefano a Filattiera (MS)	Pieve	1	"Teofilo"
XI sec.	S. Stefano a Filattiera (MS)	Pieve	1	"Biringuccio 2"
XI sec.	S. Lorenzo a Cerreto ¹ (PT)	Pieve?	1	"Teofilo"
XII sec.	S. Stefano a Filattiera (MS)	Pieve	1	"Biringuccio 1"
XI-XII sec. ?	S. Lorenzo a Vaiano ² (PT)	Pieve	1	"Teofilo"
XI-XII sec. ?	S. Lorenzo a Vaiano (PT)	Pieve	1	?
XII sec.?	S. Cipriano a Codiponte (MS)	Pieve	1	"Teofilo"
XII sec.	S. Lorenzo a Cerreto (PT)	Pieve	1	"Teofilo"
XII sec.	S. Andrea a Sarzana (SP)	Pieve	1 o 2?	"Teofilo"
Seconda metà XII sec.	SS. Giovanni e Reparata a Lucca ³	Sede episcopale	2	"Teofilo"
terzo quarto XIII sec.	S. Maria a Vezzano L. (SP)	Pieve	1	"Biringuccio 3"
XVIII sec.	S. Maria a Vezzano L. (SP)	Pieve	1	"Biringuccio 1"

* "Teofilo": falsa campana in cera, cottura con fornace, gettata nello stesso luogo di cottura. "Biringuccio 1": falsa campana in argilla, cottura esterna alla fossa di gettata. "Biringuccio 2": falsa campana in argilla, modellazione e cottura con "nocciolo" in mattoni. "Biringuccio 3": falsa campana in argilla, cottura a riverbero con "fornacette"; ¹ QUIROS CASTILLO 1996; ² MILANESE, PIERI 1997; ³ QUIROS CASTILLO 2001.

Tab. 1 – Impianti produttivi di campane rinvenuti in Lunigiana e in Lucchesia.

sono le tracce del processo di fusione del metallo. A S. Vincenzo al Volturno (IS), invece, sono state documentate in un contesto coevo le evidenze dell'intero ciclo produttivo. Infatti in un *workshop*, prossimo ad una fornace per campane contestuale al cantiere datato agli anni '20 del IX sec., è stato rinvenuto il forno per la riduzione del rame e, a poca distanza dalla fossa per la cottura ed il getto della campana, è stata individuata la probabile traccia del crogiolo in cui deve essere avvenuta l'attività di affinamento del metallo (MARAZZI, FRANCIS 1996, pp. 1034-1036; FRANCIS, MORAN 1997, pp. 374-375).

La struttura pirotecnica di Luni riflette, quindi, la tecnica produttiva di tradizione più antica, con alcune differenze rispetto al modello descritto dalla fonte, dovute ad una probabile evoluzione tecnologica ed ad un affinamento del processo produttivo raggiunto durante i tre secoli di esperienza che intercorrono tra la fusione delle campane nella cattedrale di S. Maria e la stesura del testo di Teofilo. Se infatti la scelta di realizzare una struttura a "doppio forno" e di dotare i fornelli di condotti cruciformi può essere ricondotta alla tradizione delle maestranze itineranti attive in Toscana nell'altomedioevo, altre caratteristiche ci inducono a pensare che la prassi operativa seguita a Luni sia un archetipo di quella "teofiliana". Possono esserne indizio l'assenza delle pareti laterali e di uno strato coibente per contenere il calore, la cottura dell'esterno della forma non servendosi di un fuoco lento posto intorno allo stampo e la deposizione ed il sollevamento dello stampo dalla fossa con un argano, a rischio di una deformazione della forma soprattutto in fase di deposizione, quando lo stampo non era ancora cotto.

Questo avvalora l'ipotesi che il *De diversis artibus* riporti testi di VIII-IX sec. (DODWELL 1961, pp. XIV-XVIII, XXVI; EAM, s.v. *Teofilo*; GIANNICHEDDA, FERRARI 2002, p. 409; LUSUARDI SIENA c.s., p. 6). A proposito ci sembra significativo notare come il rapporto filologico tra fonti classiche, trattatistica di VIII-IX sec. e rielaborazione del XII sec. alla base della formazione del *De diversis artibus* trovi, per il caso della produzione delle campane, perfetta corrispondenza nei dati archeologici. Infatti la tecnica teofiliana praticata nel XII sec. e riscontrabile, ad esempio, nella torre civica di Pavia (WARD PERKINS 1978, pp. 72-121) o a Sarzana (BONORA 1975, pp. 123-160) trova il suo archetipo nel processo produttivo carolingio ora esaminato che ha elementi di matrice classica, come la modalità di formatura a cera persa e la probabile derivazione delle fornaci in cui vengono cotti gli stampi da quelle per la ceramica di età romana.

Per chiarire il rapporto tra fornaci per campana e fornaci da ceramica occorre sottolineare almeno l' analogia strutturale tra di esse, con l'intento di fare altrove un confronto più analitico. Entrambe, infatti, sono costituite da una parte inferiore con camera di combustione, in cui viene immessa la legna attraverso un *praefurnium*, e da una parte superiore

con camera di cottura in cui circolano i gas caldi. Naturalmente, però, essendo la campana, per peso e dimensioni, l'unico manufatto ad essere cotto nella fornace, non si rende necessario il piano forato, ma la cottura avviene direttamente posizionando su dei sostegni di varia tipologia, a volte analoghi a quelli per sostenere il piano forato (cfr. le fornaci per campane con "corridoio a setti voltati" documentate a S. Vincenzo al Volturno, a Venosa (FG) (FRANCIS, MORAN 1997, p. 375) e a Pieve di Gropina (AR) (VILLUCCHI 2002, pp. 232-233). Un'analogia planimetrica si può poi, riscontrare tra la fornace lunense e la fornace da ceramica a camera doppia di S. Miniato di Sotto (AR) (VILLUCCHI 2002, pp. 242-243).

La fornace per campane più antica (Fig. 3) tra quelle rinvenute nella pieve di S. Stefano a Filattiera (MS) (GIANNICHEDDA, FERRARI 2002), datata dall'analisi al radiocarbonio agli intervalli 815-840 o 855-1035 concordemente con la posizione stratigrafica, ha anch'essa rivelato un processo di matrice "teofiliana".

L'impianto produttivo è costituito da una fossa circolare con al centro quattro pilastri in ciottoli per reggere lo stampo, connessa a due canali laterali simmetrici.

Il deposito archeologico di questa fossa permette di riscontrare uno stadio di sviluppo intermedio tra il processo ricostruito per la fornace lunense e quello teofiliano. Infatti il riempimento omogeneo sopra lo strato di cottura suggerisce l'applicazione della prassi di sollevamento dello stampo descritta da Teofilo; i ciottoli «in giacitura secondaria» ad est e ad ovest degli appoggi e nel riempimento dei canali di tiraggio rimandano al rivestimento delle pareti verticali della fossa; la presenza di carboni solo nell'area circoscritta dai pilastri e prossima alle bocche di tiraggio rinvia al procedimento ricostruito per Luni, ovvero alla cottura dell'esterno della forma mediante un fuoco sottostante ad essa. Inoltre la tipologia della base d'appoggio ci sembra scelta per far meglio circolare l'aria dal basso verso l'alto e permettere una miglior distribuzione del calore, minimizzando la superficie di contatto dello stampo.

Probabilmente pertinente a questo impianto produttivo è una seconda fossa che taglia il riempimento di quella in cui avviene la gettata. Tale struttura ha pareti rubefatte e riempimento costituito da più livelli carboniosi e da frammenti di stampo. La posizione stratigrafica sembra indicare che in questa sede si svolgesse un'attività di rifinitura della campana: infatti la forma era già stata estratta dalla fossa di cottura e di gettata quando veniva realizzata questa struttura. Si potrebbe dunque avanzare l'ipotesi che tale attività, non testimoniata dalle fonti, fosse necessaria conseguenza della presenza di soffiature sul metallo – come si può anche rilevare sulla campana di Canino del IX sec. (Roma, museo Clementino) – formatesi in seguito alla vetrificazione dello stampo durante la

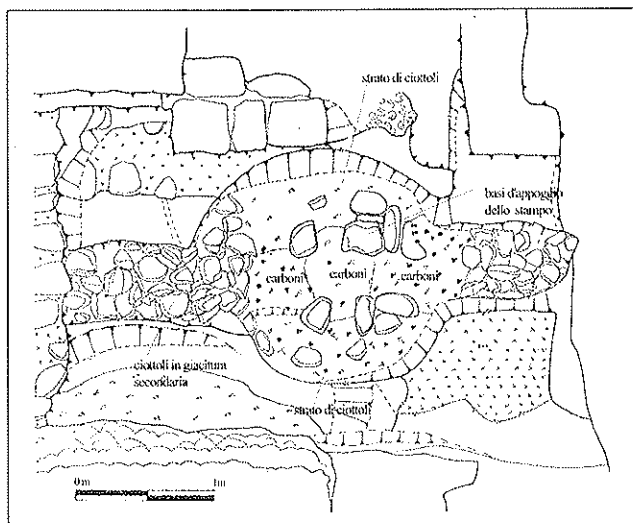


Fig. 3 – S. Stefano a Filattiera: planimetria della fornace per campane più antica (da GIANNICCHEDDA, FERRARI 2002).

gettata, che si sarebbe evitata solo con un adeguato mantenimento della porosità di questo cuocendo la forma con il metodo della «carbonera».

Le nostre considerazioni sullo stadio evolutivo del processo produttivo «teofiliano» riscontrato a Filattiera potrebbero suggerire la presenza di una tecnica leggermente più evoluta rispetto a quella dell'impianto lunense e la vicinanza tipologica con l'atelier produttivo del battistero di Ventimiglia (IM) (FUSCONI, GANDOLFI, FRONDONI 2001, pp. 820-823), troverebbero quindi perfetto riscontro con la data proposta da Giannichedda, ovvero entro l'inizio del X sec.

Una fornace per campane in fossa, con fornello ad alari di laterizi ed anforacei legati da argilla e dotata di un solo imbocco ad un'unica fossa di alimentazione, è stata recentemente messa in luce in Lunigiana nel priorato di S. Maria di Vezzano Ligure (SP) (FRONDONI 1996; FRONDONI 2000; GELTRUDINI 2000a; GELTRUDINI 2000b). Questa è la più antica di una sequenza di tre fosse (Figg. 4, 5) ritenute pertinenti ad un unico atelier produttivo, collocato davanti alla facciata dell'edificio altomedievale che precede l'ampliamento romanico del XII sec. La fossa meridionale us 127 intacca le fondazioni della chiesa altomedievale e taglia, obliterando la sua funzionalità, quella mediana us 157, la quale a sua volta taglia la fossa settentrionale us 165. Essendo state interpretate come relative ad un'unica fase, tutte le fosse sono ritenute posteriori all'edificio altomedievale. L'analisi di termoluminescenza effettuata sul concotto della base di appoggio più antica e sui frammenti di stampo rinvenuti nella fossa mediana hanno restituito una datazione univoca al terzo quarto del XIII sec., perfettamente coincidente con la data iscritta sull'epigrafe che ricorda l'atto di benedizione della campana (VECCHI 2000, pp. 245-250) ed a cui viene verosimilmente associata la costruzione del campanile romanico-gotico. La fossa settentrionale, per la presenza dei carboni nel condotto e la forte rubeffazione del piano d'appoggio, è stata ritenuta funzionale alla cottura dello stampo; quella mediana circolare invece legata alle attività di gettata, per la presenza sul fondo di un «cordolo rialzato» interpretato come impronta «della campana»; quella meridionale infine, per l'assenza di rubeffazione, utile alla rimozione della «calotta superiore dello stampo». Questa interpretazione non sembra tuttavia convincente perché, oltre a non tener conto della presenza di tracce di rubeffazione nella fossa in cui dovrebbe essere avvenuta la sola gettata e a non giustificare la funzione dell'escavazione di una fossa per sollevare la «tonaca», propone una sequenza operativa incompatibile con il processo produttivo narrato dalle fonti e priva di riscontro. Infatti l'attribuzione di queste evidenze

ad un'unica attività produttiva implicherebbe che la forma, dopo essere stata modellata sul piano di cantiere, posizionata sul fornello cruciforme e cotta, venisse estratta dalla fossa, appoggiata sul suolo e poi, dopo lo scavo di un'altra fossa – scavata posteriormente al riempimento della prima – collocata in essa, per essere poi, a gettata avvenuta – quindi dopo il riempimento e lo svuotamento della fossa della terra per costipare lo stampo –, nuovamente estratta e posizionata ancora in una terza fossa, ricavata dopo l'interro della struttura realizzata per la gettata.

Le tre fosse potrebbero appartenere invece a tre fasi costruttive distinte corrispondenti ai cantieri edilizi della chiesa evidenziati archeologicamente.

La struttura più antica sarebbe allora in fase con il restauro altomedievale dell'edificio documentato da un nuovo pavimento in cocciopesto all'interno, un intervento di riassetto nell'area del sagrato ed un frammento marmoreo, probabile resto di arredo liturgico (FRONDONI 2000, p. 166). Infatti, venendo meno la contestualità delle tre fosse, nulla stratigraficamente impedisce di considerare che la struttura più antica sia precedente all'obliterazione della facciata del primo edificio. Inoltre per la datazione di tale evidenza risulta determinante il confronto tipologico con la fornace di S. Maria a Luni: anzi, la presenza di un condotto cruciforme e di alari del tutto analoghi a quelli lunensi suggerisce l'identità delle maestranze operanti nei due contesti culturali interessati da una significativa fase edilizia in età carolingia (LUSUARDI SIENA c.s., p. 4).

La seconda fossa sarebbe da correlare alla realizzazione del campanile romanico-gotico. L'us 157 è un taglio di forma circolare con pareti verticali rivestite di mattoni e un fondo di argilla cotta con al centro una piattaforma circolare rialzata. Contestualmente al taglio ad ovest è stata realizzata una cavità che presentava tracce di rubeffazione e carboni (Fig. 4). Il modello di questo forno sarebbe da rintracciare in uno dei processi descritti da Biringuccio, secondo cui la forma viene cotta in una fornace a riverbero alimentata da «due fornacette l'una da basso e l'altra da capo» (*De la Pirotechnia*, VI, 10, p. 98). La camera di combustione superiore sarebbe da identificare nella cavità sopra descritta, mentre quella ai piedi della fornace potrebbe essere riconosciuta nel condotto cruciforme, riutilizzato quando venne riaperto il cantiere per fondere la nuova campana.

Questa prassi operativa prevede la possibilità della gettata nello stesso luogo in cui veniva cotta e modellata la forma. La piattaforma rialzata potrebbe essere la traccia dell'utilizzo di una sagoma ruotante durante la fase di modellazione dello stampo, eseguita con tornio verticale, come sembra mostrare la regolarità del profilo circolare. Inoltre i resti di scorie metalliche sembrano attestare l'utilizzo della fossa per il getto della campana. Il rilievo al centro potrebbe allora risultare anche dal leggero cedimento della tonaca al di sotto del sedime del maschio, che doveva essere invece sostenuto da un tavolato ligneo circolare. Questo poteva accadere perché le due parti dello stampo non erano state ben legate, o non legate affatto, ed attesterebbe un'inefficienza che avrebbe potuto provocare la fuoriuscita del metallo, segno di una scelta tecnica meno evoluta del processo descritto da Biringuccio.

Dunque l'esito dell'analisi alla termoluminescenza per la fossa più antica dovrebbe essere giustificato con il riuso, come camera di combustione, della seconda fornace. Peraltro è attestato un restauro del braccio meridionale del condotto cruciforme che sembrerebbe inverare l'ipotesi del riutilizzo. Tale struttura avrebbe introdotto il calore nella fossa mediana in fase di cottura, come mostrano anche le tracce di fumigazione più consistenti in prossimità dello sbocco del condotto, mentre durante la gettata sarebbe stata occlusa per evitare l'infiltrazione della terra di costipazione.

La terza fossa, invece, è pressoché circolare e non presenta resti che attestino un'attività di cottura; tuttavia negli strati inferiori del riempimento sono state rinvenute numero-



Fig. 4 – S. Maria a Vezzano Ligure: impianto produttivo in corso di scavo (FRONZONI 2000).

se scorie di fusione. Pensiamo pertanto che sia avvenuta in questa struttura la sola gettata del metallo, che sembra aver lasciato traccia nell'impronta in negativo us 134, dovuta allo sprofondamento del "maschio". Questa ultima fossa potrebbe essere datata al XVIII sec. ed essere contestuale alla costruzione di un nuovo campanile. Un'indicazione cronologica per questa attività sarebbe fornita dalla tomba ossario che intacca la prima fossa ed in cui sono state rinvenute, insieme alle ossa scomposte di più individui, materiali variamente datati dal XV sec. al XVIII sec., tra cui delle barre metalliche riconosciute come pertinenti alle cerchiature di rinforzo dell'esterno dello stampo (DE VINGO 2000, pp. 269-271, p. 279, pp. 280-281; GELTRUDINI 2000c, pp. 221-222). Potremmo essere di fronte ad un ossario per la rideposizione di resti scheletrici di tombe pluristratificate intercettate quando si praticò l'escavazione della fossa per il getto dell'ultima campana, come testimonia l'immissione nell'ossario delle cerchiature metalliche. Un confronto a tale prassi può essere fornito dalla fornace da campane dell'abbazia dei SS. Pietro e Andrea a Novalesa (TO) (CANTINO WATAGHIN, 1984), per realizzare la quale sono state riesumate numerose tombe i cui resti ossei sono stati raccolti in una fossa terragna. La campana avrebbe quindi lo stesso *terminus post quem* dell'ossario, cioè il 1776, data iscritta su una medaglietta lì rinvenuta, e tale struttura funeraria sarebbe dunque meglio inquadrabile nella fase di restauro settecentesco piuttosto che in quella dei «rimaneggiamenti tardomedievali» (GELTRUDINI 2000a, p. 201).

Dunque ci sembra significativo notare come in questo caso, secondo una dinamica abbastanza attestata, come mostrano gli esempi di Quinto (Canton Ticino, CH) (DONATI 1981, pp. 37-42) e di S. Maria a Monte (PI) (*ex informatione* Fabio Redi), più fosse di epoche diverse si sovrappongono, forse

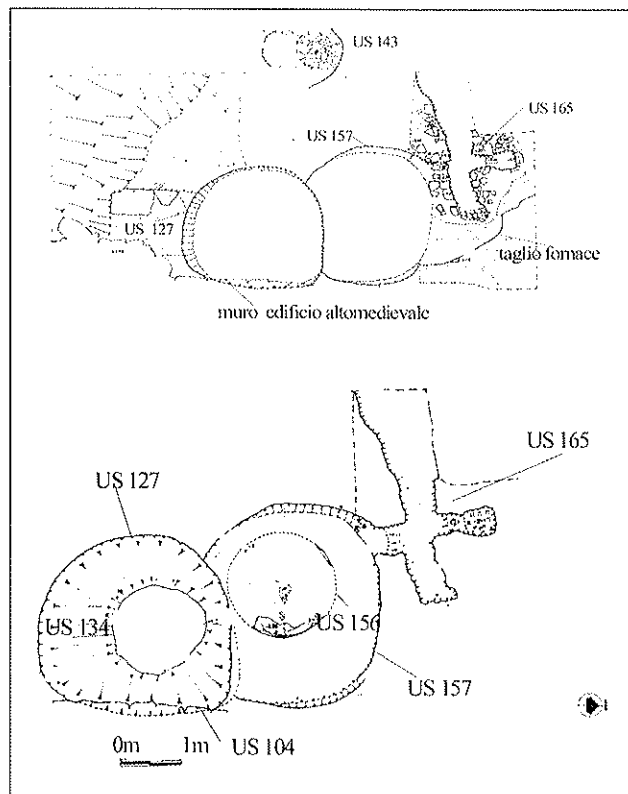


Fig. 5 – S. Maria a Vezzano Ligure: planimetria generale dell'impianto. Sopra: planimetria delle fornaci in corso di scavo; sotto: planimetria delle fornaci al termine dello scavo. (da GELTRUDINI 2000).

per il ricordo del luogo in cui le precedenti gettate erano riuscite. A Vezzano inoltre è anche rilevabile una ragione pratica, come dimostra il riuso del condotto cruciforme nella fornace di XIII sec. La scelta di collocare le fosse per il getto delle campane nella stessa area dell'edificio sottolinea, tuttavia, la ritualità dell'atto di fusione che ribadisce il valore sacrale della riedificazione o del restauro in cui si contestualizza e forse il legame di continuità con i precedenti interventi edilizi e le rispettive fusioni.

A questo proposito vorremmo, in via del tutto ipotetica, notare come forse le due fosse della chiesa di S. Andrea a Sarzana (BONORA 1975) da sempre ritenute contestuali ed interpretate con difficoltà possano essere identificate come due strutture per il getto di due campane appartenenti a fasi diversificate. In tal caso la fossa più piccola, di cui probabilmente è stata asportata la fossa di alimentazione avrebbe tagliato la struttura più antica.

L'analisi dei casi lunigianesi ha permesso di riscontrare che il processo produttivo descritto da Teofilo rappresenta lo sviluppo di prassi operative già in atto tra VIII e IX secolo in Toscana dove dall'XI secolo, stando alle evidenze della seconda fossa di Filattiera (GIANNICHEDDA, FERRARI 2002, p. 407), è però già documentata anche una delle tecniche riportate da Biringuccio.

Se quanto rilevato, quindi, conferma che i trattati di Teofilo e di Biringuccio ripropongono tecniche note e praticate da secoli o, quantomeno, che all'interno dei loro testi sono rintracciabili nuclei di tradizioni operative, per molto tempo tramandate oralmente e gelosamente custodite, si apre il problema delle motivazioni dell'affermazione dell'una o dell'altra tecnica.

Quindi, dopo aver costato che la tecnica di Biringuccio non può essere valutata come un'evoluzione di quella teofiliana, ci sembra più opportuno ritenere che i *magistri* codificassero prassi operative appartenenti a tradizioni culturali differenti. Pertanto, allo stadio attuale della ricerca possiamo solo chiederci se la scelta di seguire una sequenza ope-

rativa piuttosto che un'altra derivi, almeno in un primo momento dalla volontà di adesione del committente alle radici culturali a cui la tecnica rinvia, e se queste scelte, strettamente connesse con i processi storici, abbiano determinato in ambiti regionali il prevalere di un sapere tecnico che si sarebbe sedimentato formando una tradizione operativa.

Il significativo rapporto tra Luni e Lucca in età carolingia, epoca in cui viene probabilmente attuata una riorganizzazione del sapere tecnico classico ed a cui risale la prassi della «falsa campana in cera», renderebbe, ad esempio, estremamente interessante cogliere il rapporto tra maestranze dei fonditori e personalità di committenti nei due contesti territoriali confinanti. Purtroppo però, nonostante sia stata condotta un'analisi regionale sulle campane e sulle fornaci per produrle nel territorio di Lucca (LERA 1972; QUIRÒS CASTILLO 1998;), gli impianti finora messi in luce sono perlopiù bassomedievali. È possibile tuttavia costatare come vi sia una persistenza della tradizione tecnica "teofiliana", non così univocamente documentata in altri contesti, tanto da suggerire la possibilità che tale prassi operativa rappresenti un'eredità altomedievale (cfr. Tab. 1)

Lo studio dei trattati ci ha consentito, dunque, di immaginare gli esiti materiali dei processi descritti facilitandone il riconoscimento e la valutazione nell'analisi dell'evidenza archeologica, ma anche di prendere atto delle peculiarità delle differenze esistenti tra prassi empiriche e procedimenti codificati negli scritti. Infatti l'analisi degli impianti produttivi ci ha permesso di ricostruire, osservando la stratificazione archeologica, uno stadio tecnico precedente a quello codificato dalle fonti che permette di aprire nuovi scenari e di interrogarsi sulle radici dei differenti saperi e sulle forme della loro trasmissione nel tempo.

NOTA

* Questo contributo riprende alcuni spunti emersi da una prima analisi della fornace per campane rinvenuta, durante gli scavi del 1988, nella cattedrale di S. Maria a Luni, affrontata in un articolo in onore di T. Mammoni, che attende di vedere la luce (LUSUARDI SIENA c.s.), e si s'inscrive in un progetto di ricerca in costante sviluppo, anche nella prospettiva della pubblicazione di *Scavi di Luni* III, 2.

BIBLIOGRAFIA

- BAYLEY J., BRYANT R., HEIGHWAY C. 1993, *A tenth-century bell-pit and bell-mould from St. Oswald's priory, Gloucester*, «Medieval Archaeology», 37, pp. 224-236.
- BONORA F. 1975, *Scavo di una fornace da campana in S. Andrea a Sarzana*, «Archeologia Medievale», II, pp. 123-160.
- CANTINO WATAGHIN G. 1984, *Notiziario 1984*, «Quaderni della sovrintendenza archeologica del Piemonte», p. 287.
- CARUGO A. (a cura di) 1977, V. Biringuccio, *De la Pirotechnia*.
- DODWELL C. (a cura di) 1961, Theophilus, *De diversis artibus*, III, LXXXV.
- DONATI P. 1981, *Il campanato*, «Quaderni di informazione», 8, Bellinzona.
- DE VINGÒ P. 2000, *I reperti in metallo, tessuto e cuoio*, in E. VECCHI (a cura di), *La chiesa romanica di S. Maria di Vezzano Ligure: un edificio ritrovato*, Atti del convegno di Studi, «Giornale Storico della Lunigiana e del Territorio Lucense», XLVI-XLVIII, 1995-1997, pp. 261-288.
- EAM = *Enciclopedia dell'Arte Medievale*, Roma 1997-2000.
- FRANCIS K.D., MORAN M. 1997, *Planning and technology in the early Middle Ages: the temporary workshops at San Vincenzo al Volturno*, in *Atti del Primo Congresso Nazionale di Archeologia Medievale* (Pisa, 29-31 Maggio 1997), a cura di S. Gelichi, Firenze, pp. 373-378.
- FRONDONI A. 1996, *Le ricerche archeologiche nella chiesa di S. Maria di Vezzano*, in G. ROSSINI (a cura di), *La chiesa di S. Maria di Vezzano Ligure. Studi e restauri*, pp. 60-71.
- FRONDONI A. 2000, *Gli scavi e le fasi edilizie di S. Maria di Vezzano. Introduzione alle indagini archeologiche*, in E. VECCHI (a cura di), *La chiesa romanica di S. Maria di Vezzano Ligure: un edificio ritrovato*, Atti del convegno di Studi, «Giornale Storico della Lunigiana e del Territorio Lucense», XLVI-XLVIII, 1995-1997, pp. 151-184.
- FUSCONI C., GANDOLFI D., FRONDONI A. 2001, *Nuove dati archeologici sul battistero di Ventimiglia*, in *L'edificio battesimale in Italia*, Atti dell'VIII Congresso di nazionale di Archeologia Cristiana (Genova-Sarzana-Finale Ligure-Ventimiglia, 21-26 settembre 1998), Bordighera, pp. 793-844.
- GELTRUDINI F. 2000a, *La chiesa di S. Maria di Vezzano Ligure: analisi del deposito archeologico* in E. VECCHI (a cura di), *La chiesa romanica di S. Maria di Vezzano Ligure*, cit., pp. 185-204.
- GELTRUDINI F. 2000b, *L'impianto per la fusione di campane. Confronti noti ed inediti tra Liguria, Piemonte e Toscana*, in E. VECCHI (a cura di), *La chiesa romanica di S. Maria di Vezzano Ligure*, cit., pp. 227-242.
- GELTRUDINI F. 2000c, *Le sepolture*, in E. VECCHI (a cura di), *La chiesa romanica di S. Maria di Vezzano Ligure*, cit., pp. 227-242.
- GIANNICHEDDA E., FERRARI L. 2002, *Le fosse da campane nella pieve di S. Stefano a Filattiera, in Scavi medievali in Italia*, a cura di S. Patitucci Uggeri, pp. 401-410.
- HEIGHWAY C. 1978, *Excavation at Gloucester, 1975-1976: Fourth Interim Report: St. Oswald's Priory Gloucester*, «Antiquaries Journal», 58, pp. 103-132.
- LEVALET D. 1982, *La cathédrale Saint-André et les origines chrétiennes d'Avanches*, «Archéologie Médiévale», XII, pp. 109-152.
- LUSUARDI SIENA S. 1985, *Lo scavo nella cattedrale di Luni (SP)*, «Archeologia Medievale», XI, pp. 303-311.
- LUSUARDI SIENA S. 1985-1987, *Luni paleocristiana e altomedievale nelle vicende della sua cattedrale*, «Quaderni del Centro Studi Lunense», 10-12, pp. 289-320.
- LUSUARDI SIENA S. 1986, *La pavimentazione musiva della cattedrale di S. Maria a Luni. Notizia preliminare*, in *Scritti in ricordo di Graziella Massari Gabello e Umberto Tocchetti Pollini*, Milano, pp. 303-322.
- LUSUARDI SIENA S. c.s., *Una fornace per campane carolingia nella cattedrale di Luni nel quadro di recenti rinvenimenti lunigianesi*, in *Scritti in onore di Tiziano Mammoni*.
- LUSUARDI SIENA S., SANNAZARO M. 1995, *Gli scavi nell'area della cattedrale lunense: dall'uso privato dello spazio all'edilizia pubblica*, in E. ROFFIA, G. CAVALIERI MANASSE (a cura di), «Splendida Civitas Nostra». Scritti in onore di Antonio Frova, pp. 191-216.
- MARAZZI F., FRANCIS K.D. 1996, *L'eredità dell'antico. Tecnologia e produzione in un monastero imperiale carolingio: S. Vincenzo al Volturno*, in *L'Africa Romana*, Atti dell'XI convegno di studio (Cartagine, 15-18 dicembre 1994), Sassari 1996, pp. 1029-1045.
- MILANESE M., PIERI E. 1997, *Contesti dei secoli XI-XII dalla Pieve di S. Lorenzo a Vaiano, in Larciano, museo e territorio*, a cura di M. Milanese, A. Patera, E. Pieri.
- QUIRÒS CASTILLO J.A. et al. 1996, *Storia ed archeologia di una chiesa rurale nella diocesi medievale di Lucca: san Lorenzo a Cerreto (Pescia PT)*, «Archeologia Medievale», pp. 401-448.
- QUIRÒS CASTILLO J. A. 1998, *La fabbricazione di campane a Lucca nel Medioevo e Postmedievo*, in G. LERA, M. LERA, *Sulle vie del primo Giubileo. Campane e Campanili nel territorio della diocesi di Luni, Lucca e Pisa*, Lucca, pp. 43-55.
- QUIRÒS CASTILLO J.A. 2000, *Architettura altomedievale nel lucchese: la cattedrale dei santi Giovanni e Reparata*, «Archeologia dell'Architettura», 5, pp. 131-154.
- SHEPHERD E.J. 1985, *Le fornaci da campane*, in *Architettura ad Arezzo*, Firenze, pp. 208-210.
- VECCHI E.M. 2000, *La benedizione alle campane e l'epigrafe del 1270*, in E. VECCHI (a cura di), *La chiesa romanica di S. Maria di Vezzano Ligure*, cit., pp. 227-242.
- VILLUCCI S. 2002, *Nuovi dati sul percorso della "Via dei Setteponti" in età antica*, in *Fortuna e declino di una società feudale valdarnese. Il Poggio della Regina*, a cura di G. Vannini, pp. 229-256.
- WARD PERKINS B. 1978, *Il pozzetto per la gettata delle campane*, in AA.VV., *Scavi nella torre civica di Pavia*, «Archeologia Medievale», V, pp. 77-121.