

Mélanges de l'École française de Rome - Moyen Âge

135-2 | 2023

Le forme del vetro: tecnologie a confronto. Produzioni vitree e invetriate in Sicilia, Italia peninsulare, Ifrīqiya e al-Andalus tra IX e XI secolo – Le commerce de l'alun en Occident au XIVE-XVe siècle

Le forme del vetro: tecnologie a confronto. Produzioni vitree e invetriate in Sicilia, Italia peninsulare, Ifrīqiya e al-Andalus tra IX e XI secolo

Ceramica invetriata in monocottura proveniente da contesti del territorio aretino (Toscana)

Nuovi dati, analisi archeometriche e isotopi del piombo

ARIANNA BRIANO ET PAOLA ORECCHIONI

p. 333-348

Résumés

Italiano English

Lo studio delle ceramiche invetriate in monocottura provenienti da siti del territorio aretino e precisamente dalla Val di Chiana ha consentito di coniugare al meglio la tradizionale e solida schedatura ceramica con alcune importanti analisi archeometriche. I reperti provenienti da contesti stratigrafici sono stati oggetto di studi tipologici e associazioni stilistiche di contesto ed in seguito campionate per essere sottoposte ad analisi di tipo archeometrico, in particolare analizzando la copertura vetrificata tramite gli isotopi del piombo. Questa indagine combinata ha permesso di riflettere sugli areali di produzione e distribuzione di questa particolare classe ceramica.

The adoption of a multidisciplinary approach in the study of single-fired glazed pottery in the territory of the Val di Chiana (Arezzo) made it possible to integrate data from the traditional study of ceramics with the results of scientific analysis. Once the typological study was completed, some diagnostic sherds were selected to be further analysed. Lead isotope analyses were performed on the glaze to trace the origin of the metals used for production. This combined



investigation allowed us to reflect on the manufacture and distribution areas of this peculiar ceramic class.

Entrées d'index

Keywords: glazed ceramics, single-firing, Tuscany, Middle Age, archaeometric analyses

Parole chiave: ceramica invetriata, monocottura, Toscana, medioevo, analisi archeometrica

Texte intégral

Introduzione

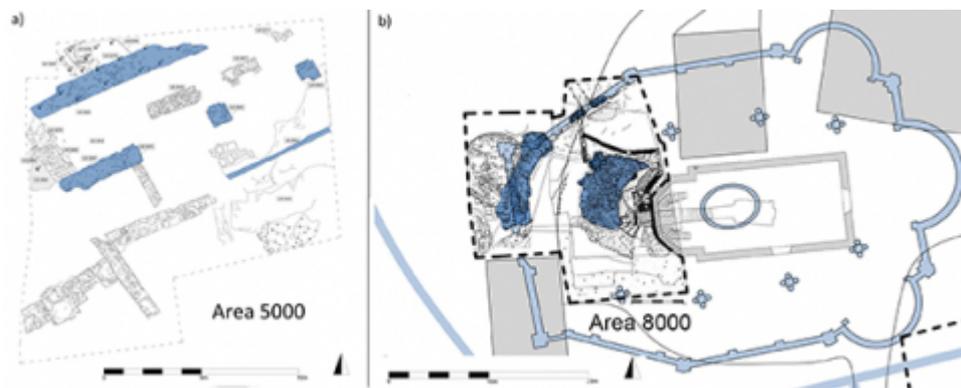
- 1 Il presente contributo ha come oggetto la classe ceramica delle invetriate in monocottura, in particolare le ceramiche a vetrina sparsa, provenienti da siti indagati archeologicamente e stratigraficamente in ambito aretino. Lo studio si propone come un aggiornamento sui dati relativi alla tecnologia produttiva, alla cronologia ed alla provenienza di questa classe ceramica. Volendo pianificare un percorso curato ci siamo basate su un ampio studio delle indagini pregresse che ci permettesse di creare dei gruppi ceramici di riferimento mancanti. Abbiamo quindi proceduto ad una raccolta e selezione di un *record* che fosse statisticamente rappresentativo. L'adozione di un protocollo operativo ha prodotto interessanti risultati, sia dal punto di vista compositivo che tipologico.
- 2 La riflessione si imposta parzialmente su dati editi provenienti dal sito della Chiesa di San Donato in Cremona collocato all'interno della fortezza medicea nel cuore della città di Arezzo¹ al quale sono stati aggiunti i dati relativi ad altri tre siti del comprensorio aretino e più precisamente dagli scavi archeologici del Colle del Pionta, di Castiglion Fiorentino e di Montecchio Vesponi.²

La Cittadella vescovile del Pionta

- 3 Il colle del Pionta è stato un luogo assolutamente centrale per la storia della città medievale di Arezzo, sebbene in realtà questa zona sia rimasta esterna all'area propriamente urbana per tutto il medioevo. Il colle diviene un'importante area di devozione a partire dal IV secolo, per la presenza della sepoltura del secondo vescovo di Arezzo, Donato e proprio per questo motivo, probabilmente già tra VII e VIII secolo, viene scelta come sede della cattedrale aretina, qualificandosi come importante centro di potere. Tra la fine del X secolo e l'XI secolo, l'area attraversa il suo periodo di maggiore splendore grazie all'iniziativa dei grandi vescovi Elemperto, Adalberto e Teodaldo che promuovono una completa ristrutturazione degli edifici e degli spazi del Pionta. Viene così avviata la ricostruzione della cattedrale altomedievale e l'edificazione della canonica, della residenza del vescovo e della grande chiesa/mausoleo, dedicata a Donato e progettata dal grande architetto Maginardo su modello del San Vitale di Ravenna. Ad ulteriore conferma dell'importanza strategica e politica del luogo, probabilmente sempre nel corso dell'XI secolo, il complesso viene cinto da mura. Nel 1203 la sede cattedrale si sposta all'interno dell'area urbana dove viene traslato il corpo del santo ma l'area del Pionta continua ad essere oggetto di devozione e pellegrinaggi ancora per molto tempo sino a che non viene rasa al suolo per ordine di Cosimo de' Medici nel 1561.³
- 4 Il colle è stato oggetto di numerosi interventi archeologici a partire dagli anni '60 del secolo scorso quando furono messi in luce i resti di una chiesa a tre navate, con pavimenti musivi di grande pregio.⁴ I materiali selezionati per le nostre analisi provengono dagli scavi portati avanti dall'Università di Siena tra il 2001 e il 2006⁵ e

dall'Università di Roma Torvergata tra il 2016 e il 2018.⁶ Le attività di indagine hanno interessato più punti dell'area del Colle. I frammenti di ceramica a vetrina sparsa sottoposti ad analisi, in particolare, provengono dalle due aree maggiormente interessate dagli sviluppi urbani dei grandi cantieri dell'XI secolo ovvero l'area 5000 e l'area 8000. In questa fase l'area 5000 è caratterizzata dalla presenza di una struttura allungata, costituita da tre pilastri e da un muro ad essi parallelo, posto a circa 3 m di distanza (fig. 1a). Le analisi con il georadar hanno permesso di individuare almeno altri quattro pilastri posti lungo lo stesso allineamento, oltre l'area di scavo. La presenza di lesene sul lato interno dei pilastri permetterebbe di associare l'edificio ad un lungo porticato. Successivamente, nel corso del XIII secolo l'area vede una totale riorganizzazione degli spazi con l'edificazione di una serie di vani, riconducibili a unità abitative separate da spazi aperti. All'interno dell'area 8000 sono stati recuperati i resti di una imponente struttura a pianta poligonale. Al suo esterno è presente una seconda muratura concentrica rispetto alla prima, anch'essa di forte spessore. Le due murature inglobano al loro interno una cripta, considerata già in passato da vari studiosi come il luogo originale di sepoltura del vescovo Donato.⁷ La sovrapposizione con la pianta della chiesa di Maginardo tramandataci da Vasari il Giovane ha permesso di notare un interessante corrispondenza che consentirebbe, con le dovute cautele, di associare i resti in questione con il famoso Duomo di San Donato (fig. 1b).⁸

Fig. - a. Planimetria dell'edificio a pilastri dell'Area 5000; b. Sovrapposizione della pianta del Duomo di Maginardo con le strutture rinvenute nell'area 8000.

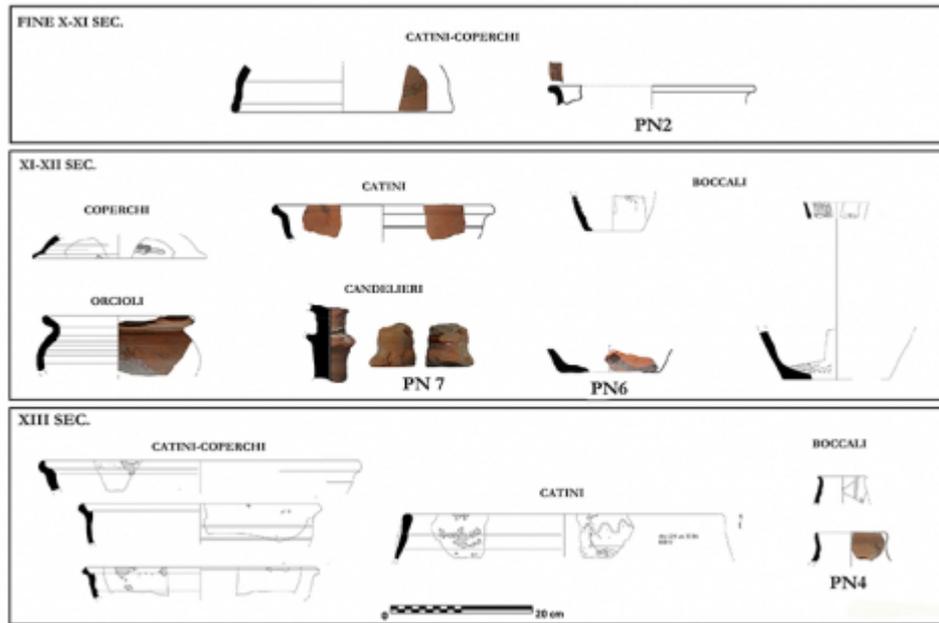


Da Molinari, Meo, Orecchioni 2019

- 5 *La ceramica a invetriatura parziale è attestata nel contesto del colle del Pionta non solo nei due contesti da cui abbiamo prelevato i campioni, ma in tutte le aree di scavo a partire dalla fine del X e sino al XIII secolo inoltrato, momento in cui la classe risulta maggiormente diffusa. In totale i frammenti recuperati sono 215, riconducibili a un totale di 98 forme minime.⁹ Tra la fine del X e l'XI secolo il repertorio tipologico è costituito unicamente da catini-coperchio. Successivamente, nel corso dell'XI e del XII secolo si aggiungono coperchi, catini con orlo estroflesso, orcioli, candelieri¹⁰ e boccali, e infine, nel XIII secolo, sono molto diffusi i catini con orlo estroflesso e insellatura interna per il coperchio, a volte decorati da onde incise, e boccali anche di piccole dimensioni (fig. 2). L'analisi macroscopica ha consentito di riconoscere due differenti impasti. VS1, presente sia nei contesti di XI-XII sia in quelli del XIII secolo, presenta un colore rosso mattone, è caratterizzato da una tessitura omogena e appare molto ben cernito con pochi inclusi di mica, rari quarzi e ossidi di ferro. VS 2, anch'esso di colore rosso mattone, fa la sua comparsa nel XIII secolo ed ha un aspetto molto più grossolano. Seppur caratterizzato dalla stessa natura dei suoi componenti, la cernita è meno accurata per via della frequenza e della dimensione degli inclusi che appaiono decisamente maggiori rispetto a VS1. Per le analisi isotopiche del piombo sono stati selezionati 2 campioni dai contesti di XI secolo e 1 da quelli di XIII secolo dell'area 5000 (PN2, PN4, PN6) e 1 campione dalle stratigrafie riconducibili alle fasi di XI dell'area 8000 (PN7) (fig. 2).*
- 6 Al momento la datazione dei contesti si appoggia sull'analisi tipologica delle ceramiche che includono oltre alla produzione a vetrina sparsa solo ceramica priva di

rivestimento da mensa e da fuoco. Nell'area 5000 la datazione proposta è confermata dal rinvenimento di una moneta attribuibile ad Ottone III (996-1002 d.C.).

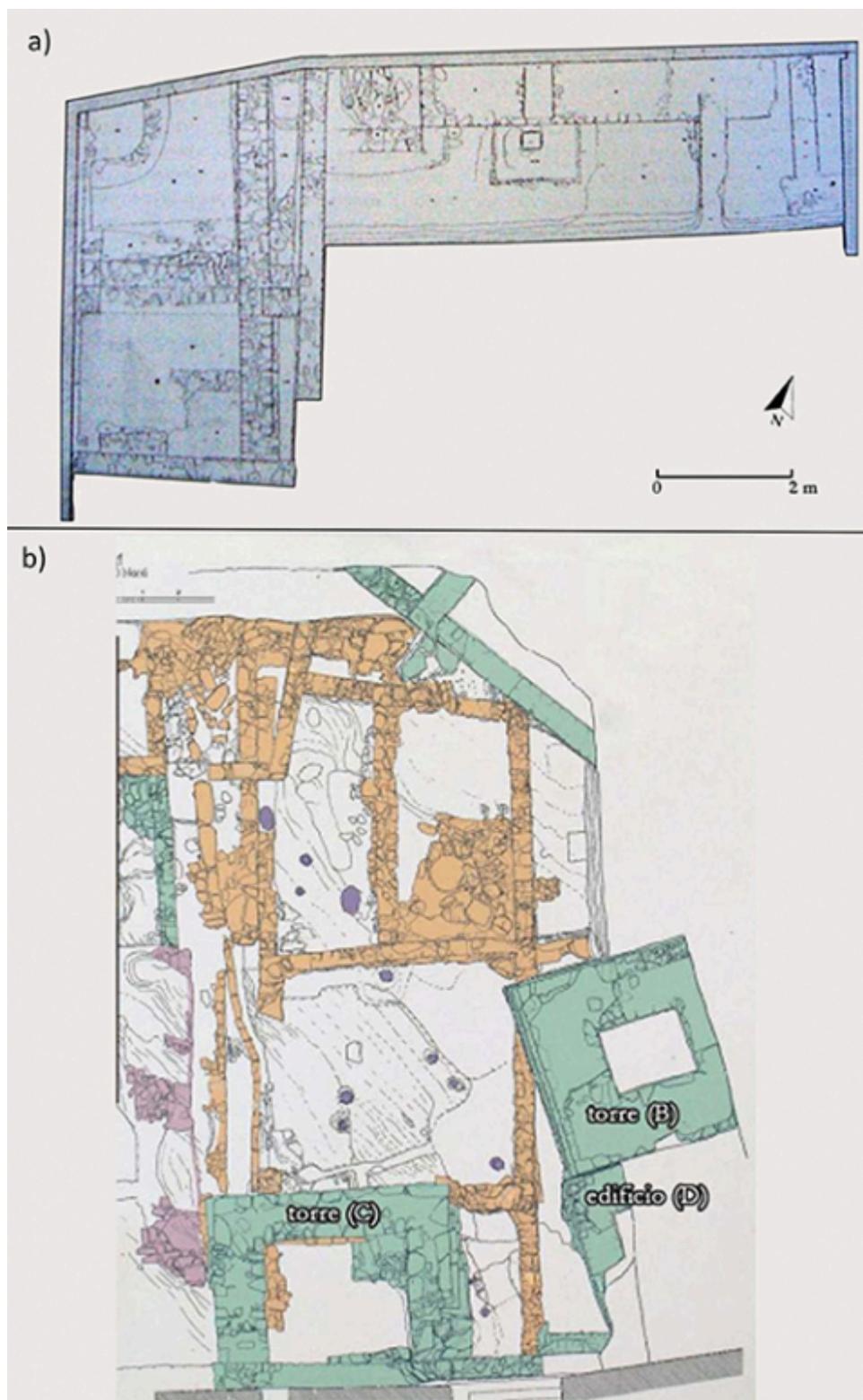
Fig. 2. Tavola di sintesi dei tipi di forme di vetrina sparsa attestate al Pionta con indicazione dei frammenti selezionati per i campionamenti.



Il Cassero di Castiglion fiorentino

- 7 Il secondo sito è quello di Castiglion Fiorentino, un borgo fortificato nella Valdichiana aretina, attestato nelle fonti documentarie a partire dall'XI secolo.¹¹ I materiali analizzati provengono dagli scavi dell'area del Cassero, posto nella porzione sommitale del borgo e delimitato da un muro perimetrale. Le ceramiche sono attualmente esposte nella sezione medievale del museo civico archeologico che si trova proprio all'interno del Cassero nel Palazzo Pretorio.¹²
- 8 Gli scavi in quest'area sono stati portati avanti dalla Soprintendenza archeologica in varie fasi a partire dalla fine degli anni '80 del secolo scorso e sono proseguiti a fasi alterne sino al 2007. Le fasi di frequentazioni e le strutture pienamente medioevali datate tra XI e XIII secolo sono state rinvenute all'interno del cassetto, dove sono stati riconosciuti due vani, probabilmente abitazioni, realizzate in appoggio al muro di cinta, e nell'area destinata al percorso sotterraneo del museo, dove sono stati individuati i resti di due torri e di altre murature (fig. 3).¹³

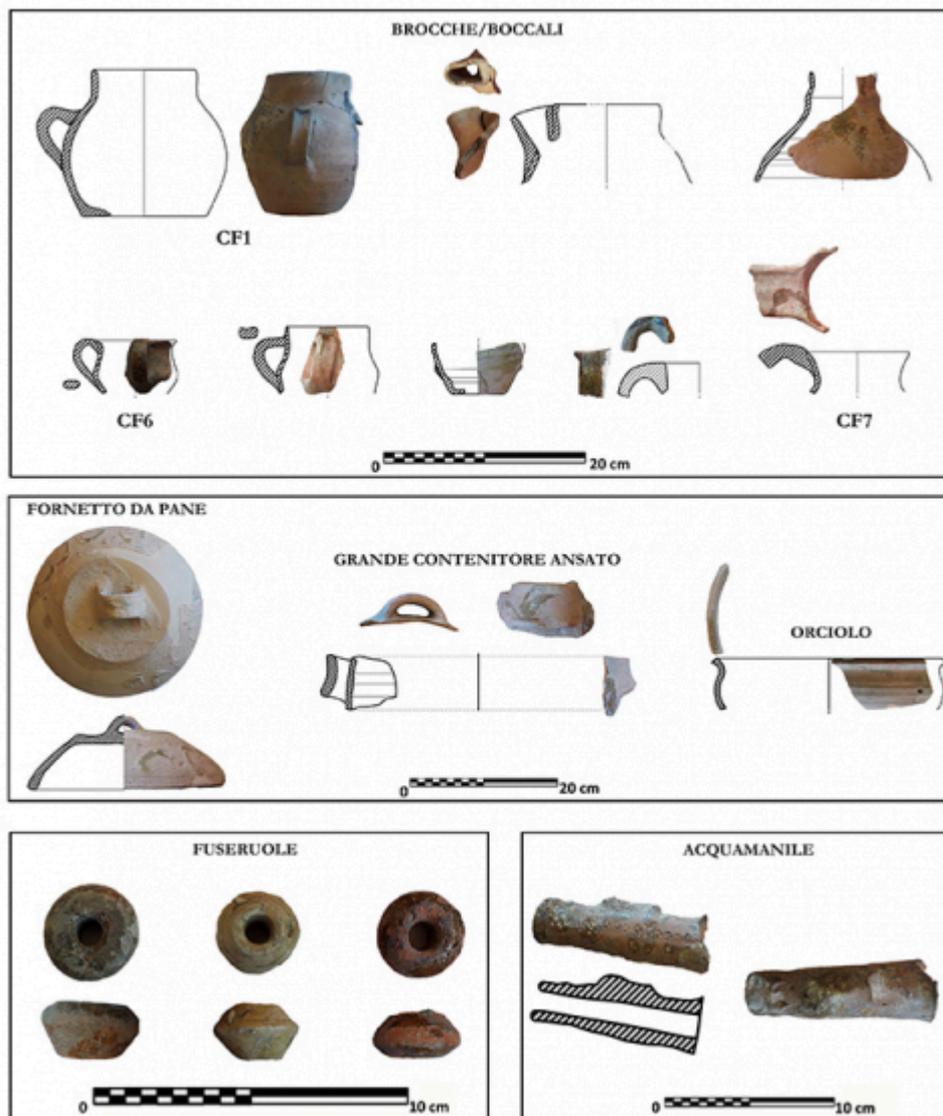
Fig. 3: a. Planimetria degli scavi dell'area del Cassetto (da Zamarchi-Grassi, Scarpellini 2002, p. 31); b. planimetria degli scavi dell'area del sottopassaggio. In azzurro le strutture datate all'epoca medievale (disponibile su www.turismo.comune.castiglionfiorentino.ar.it).



- 9 Lo studio dei reperti ceramici restituiti dagli scavi di Castiglion Fiorentino è ancora in fase preliminare, tuttavia, la selezione dei reperti di vetrina sparsa che è stata visionata e parzialmente studiata costituisce un insieme di grandissimo interesse che sicuramente merita di essere sottoposto ad un approfondimento tramite analisi di laboratorio. Sebbene non siano state condotte analisi di quantificazione precise per valutare le percentuali di attestazione della ceramica a invetriatura parziale rispetto alle altre produzioni presenti, l'abbondanza dei rinvenimenti esposti nel museo e nelle cassette dei magazzini indicano chiaramente una concentrazione particolarmente abbondante di questa classe. Ma l'elemento più interessante riguarda la grande varietà morfologica del corredo; sono attestati brocche e boccali di ogni dimensione, inclusi una grande quantità di boccellini molto piccoli. Tra le forme chiuse si segnala un frammento di un beccuccio tubolare, verosimilmente pertinente ad un acquamanile, decorato con cerchielli e probabilmente munito di una figurina nella parte sommitale che si è persa. L'insieme dei contenitori chiusi include anche orcioli e grandi contenitori da conserva

muniti di ampie prese laterali orizzontali. Sono poi attestati coperchi, fornetti da pane e anche fuseruole, insomma un corredo molto ricco (fig. 4), più vario di quello attestato ad Arezzo e Montecchio ma anche nella maggior parte dei contesti toscani noti.¹⁴ Un'altra peculiarità del sito è la presenza di diversi boccali con il beccuccio a cannelo, tipici della produzione umbro-laziale¹⁵ e noti in siti toscani al confine con il Lazio come, ad esempio, Cosa.¹⁶ L'analisi macroscopica dei corpi ceramici, che risultano del tutto simili a quelli impiegati nella manifattura dell'acroma depurata sembrerebbero suggerire una produzione locale che ben si accorda con l'abbondanza dei rinvenimenti. Tutti i manufatti sono realizzati con il medesimo impasto che si presenta di colore rosso/marrone e appare ben cernito, con inclusi di mica (abbondante), quarzo (medio), calcite (rara) e ossidi di ferro (molto rari). I frammenti sottoposti ad analisi isotopiche (fig. 4) provengono dai contesti relativi alla costruzione della torre B presente nel sottopassaggio (CF1)¹⁷ e dall'area del cassero (CF 6-7).

Fig. 4. Tavola di sintesi dei tipi di forme di vetrina sparsa attestate a Castiglion Fiorentino con indicazione dei frammenti selezionati per i campionamenti.

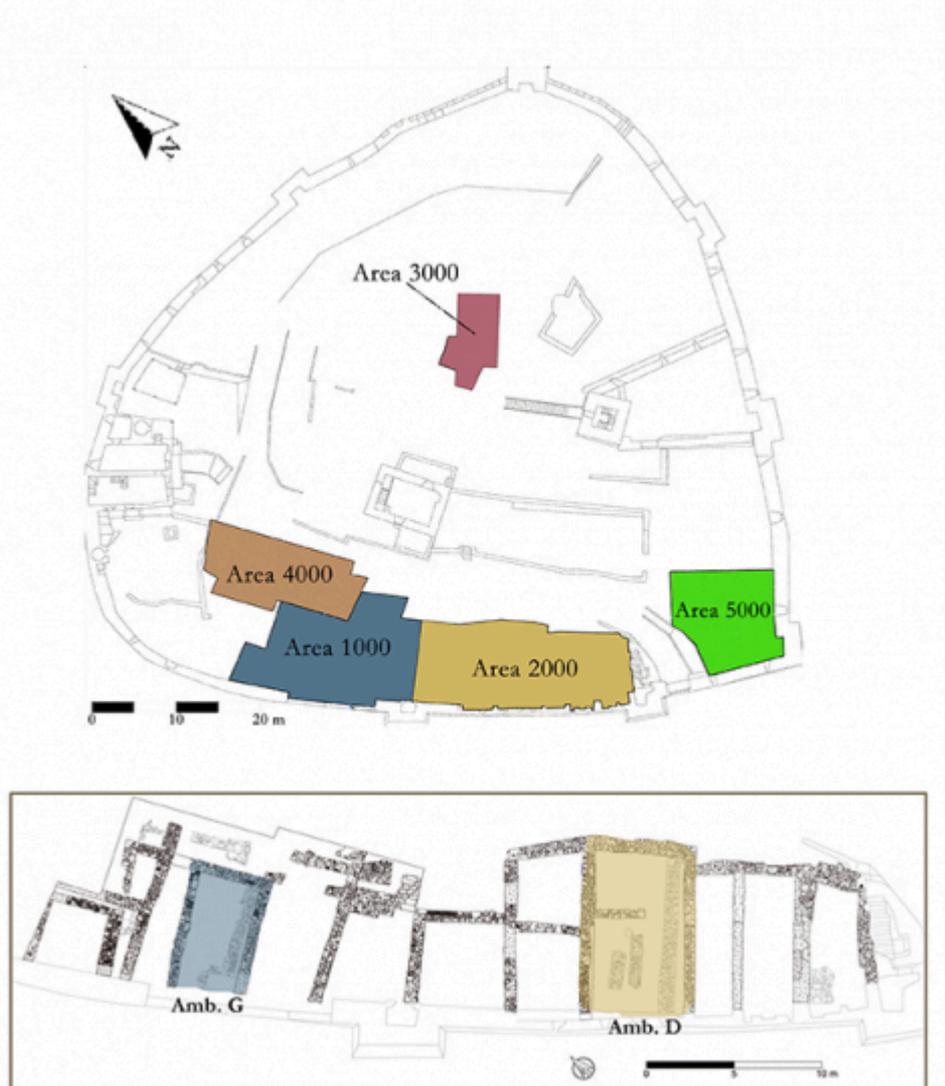


Il castello di Montecchio Vesponi

¹⁰ Il Castello di Montecchio Vesponi sorge su un'altura della Valdichiana compresa nella parte sud-orientale del vicino comune di Castiglion Fiorentino (AR), all'imbocco della Val di Chio. La prima fase di indagini archeologiche intensive, promossa dalla Soprintendenza Archeologica e dall'Università di Siena è stata avviata nell'estate del 2006, e si è poi protratta sino all'autunno del 2010 sotto la direzione scientifica di

Alessandra Molinari dell'Università di Roma Tor Vergata. Ulteriori indagini archeologiche sono state intraprese negli anni 2012, 2015 e 2016, in supporto al cantiere di restauro volto al recupero strutturale delle murature emerse nel corso delle campagne precedenti e alla rivalorizzazione di alcuni spazi all'interno delle mura castellane. Nel corso degli anni sono state definite cinque diverse aree di scavo nella porzione sud-occidentale e nella zona sommitale del sito che hanno consentito di indagare circa un quinto dell'area racchiusa all'interno della cinta (fig. 5). La sequenza stratigrafica investigata copre un ampio arco cronologico, compreso tra il XII ed il XX secolo. La mole più consistente dei dati strutturali e dei reperti mobili proviene dai resti di abitazioni che, a partire dalla prima metà del XIII secolo, hanno occupato buona parte della superficie interna del castello.¹⁸

Fig. 5: a. Planimetria del castello con indicazione delle aree di scavo; b. planimetrie degli ambienti con localizzazione degli ambienti De G da cui sono stati prelevati i campioni.

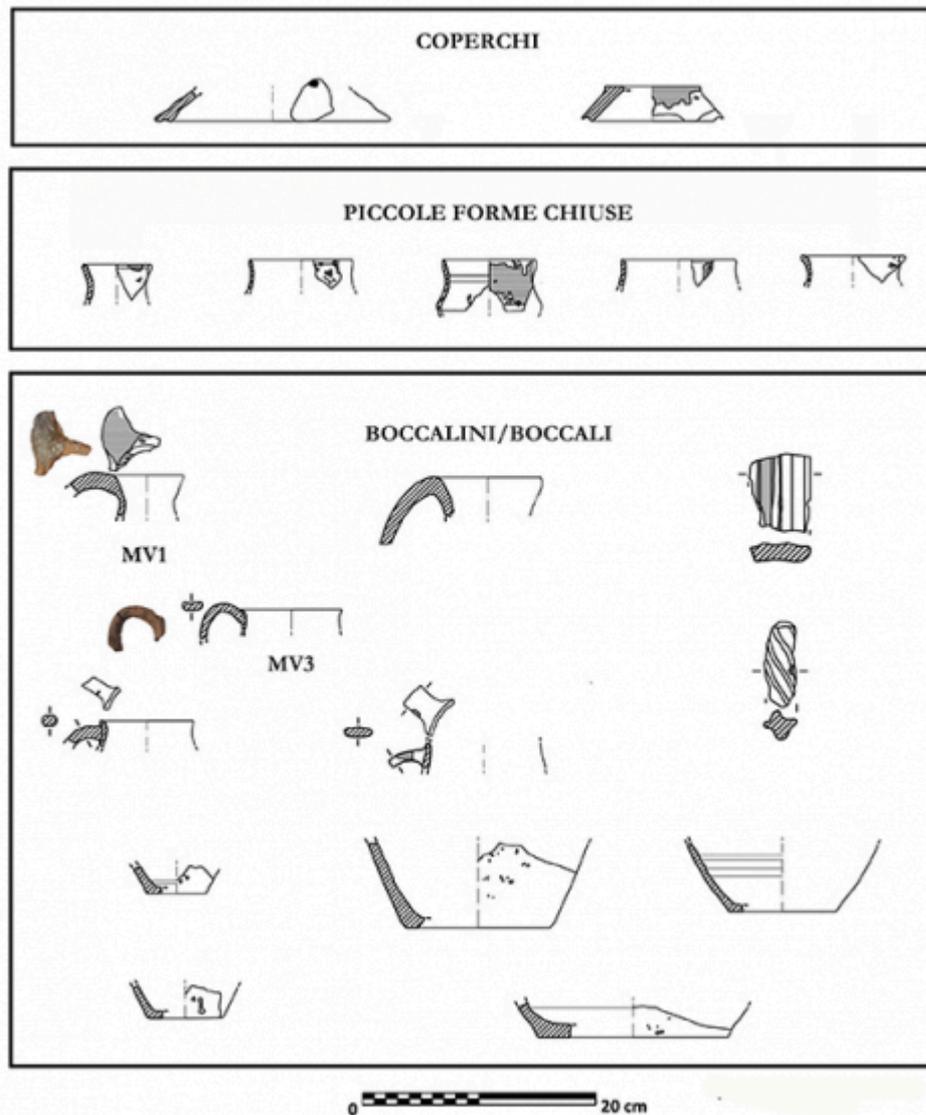


11 Lo studio dei ricchi contesti ceramici di Montecchio è stato portato avanti in maniera sistematica, tenendo conto di tutte le classi ceramiche presenti nel sito tra il XII e il XVIII secolo. Tra queste, la vetrina sparsa è presente con un numero di frammenti pari a 223, riconducibili a 81 forme minime. La classe è attestata in fase dalla fine del XII sino all'inizio del XIV secolo, mentre nei secoli successivi sono presenti solo rarissimi frammenti da considerare residuali. La tecnica esecutiva dei manufatti appare accurata per quanto riguarda l'esecuzione al tornio delle forme. Queste, costituite principalmente da boccali e forme chiuse di piccole dimensioni, cui si aggiungono rari coperchi (fig. 6), mostrano pareti molto sottili con spessore uniforme e con rifinitura superficiale accurata. La cottura appare meno attenta, come dimostrano l'alta percentuale di anima grigia riscontrata (23% - num. min.) e l'annerimento causato da un ambiente riducente in camera di cottura (7% - num. min.). La ricorrenza di tali difetti appare stabile

durante tutto l'arco di tempo considerato. Non è possibile, infatti, riscontrare variazioni che permettano di riconoscere l'introduzione di migliorie tecniche nei processi produttivi, che appaiono dunque piuttosto stabili nel tempo. Ciononostante, sono stati distinti 3 differenti impasti: VS1, di colore rosa, appare estremamente ben cernito con rarissimi inclusi di mica e quarzo. VS2, l'impasto più diffuso, sembrerebbe del tutto simile al corpo ceramico impiegato nelle manifatture di Castiglion Fiorentino e, data la vicinanza tra i due siti, potrebbe in effetti trattarsi degli stessi prodotti. VS 3 appare anch'esso ben cernito ma si distingue dal precedente per l'abbondante presenza di ossidi di ferro.

- 12 Per le analisi degli isotopi del piombo sono stati selezionati due frammenti provenienti dai contesti di XIII secolo degli Ambienti G (MV1) e D (MV3) (fig. 5-6).

Fig. 6. Tavola di sintesi dei tipi di forme di vetrina sparsa attestate a Montecchio Vesponi con indicazione dei frammenti selezionati per i campionamenti.



Considerazioni di sintesi sulle vetrine e sull'apparato decorativo

- 13 Nei tre siti considerati il rivestimento vetroso sembrerebbe avere delle caratteristiche piuttosto simili all'osservazione macroscopica. Il colore include toni che virano tra il marrone e il verde scuro, mentre la consistenza appare di norma trasparente e liquida, raramente più densa e opaca. L'invetriatura è concentrata in macchie più o meno ampie

o con colature, solitamente in prossimità dell'orlo nelle forme aperte e sulle anse nei boccali, mentre piccole gocce distribuite in maniera casuale sono presenti nel resto del corpo e anche sul fondo dei vasi.

- 14 I motivi decorativi mostrano, anch'essi, tratti distintivi rintracciabili nelle produzioni di tutti e tre i centri. La decorazione a onde incise è un motivo molto comune, ampiamente utilizzato anche nella contemporanea produzione di ceramica acroma di tutta la regione. Decorazioni più particolari sono quelle a linee verticali e a lisca di pesce, incise profondamente con uno strumento a punta. Il primo motivo, al momento è attestato unicamente a Montecchio (fig. 7), mentre quello a lisca di pesce, già noto nella produzione laziale a vetrina pesante è attestato in tutti e 3 i siti (fig. 7). Il sito di Castiglion Fiorentino emerge per la ricchezza, la qualità e la frequenza dell'apparato decorativo. Oltre ai motivi sopra descritti, numerosi contenitori sono ulteriormente abbelliti da sequenze di cerchielli che, al momento, sembrerebbero costituire un unicum nel quadro edito della produzione di vetrina sparsa toscana.¹⁹

- 15 P.O.

Fig. 7. Tavola di sintesi dei motivi decorativi attestati nei siti del Pionta, Castiglion fiorentino e Montecchio Vesponi.



Risultati progressi e nuovi dati

- 16 La ceramica precedentemente analizzata proveniente dalla città di Arezzo era stata selezionata tra i materiali rinvenuti nello scavo della Chiesa di San Donato in Cremona, localizzata all'interno della Fortezza Medicea della città.²⁰ In totale i materiali invetriati in monocottura rinvenuti e schedati ammontavano a 149 frammenti riconducibili a 65 forme minime. Tra questi materiali ceramici erano stati selezionati 7 campioni. Lo studio si era avvalso di una metodologia fortemente integrata tra lo studio tradizionale della ceramica e le analisi archeometriche che, grazie al progetto nEU-Med, aveva

coinvolto specialisti di ambiti diversi. I campioni selezionati erano stati studiati non solo dal punto di vista tipologico e morfologico, tappa imprescindibile, ma successivamente sottoposti a analisi mineralogiche-petrografiche effettuate sui corpi ceramici (OM/SEM) ed analisi chimiche sulle vetrine (SEM) alle quali si erano aggiunte indagini di tipo chimico sulle vetrine con applicazione sperimentale della fluorescenza di raggi X con strumentazione portatile (pXRF) e analisi per indagare la provenienza del piombo, componente principale delle coperture vetrificate (ISO). Infine, erano stati scelti alcuni campioni ceramici per definire una griglia cronologica delle invetriate in monocottura grazie alla tecnica della Termoluminescenza (TL).²¹

17 Volendo riprendere brevemente qualche dato che inquadrano i nuovi risultati ricordiamo come, da osservazione macroscopica, la vetrina si presentava di colore marrone-verdastro e solitamente addensata in prossimità dell'attacco dell'ansa all'orlo e con gocciolature più o meno estese in altre parti del vaso sia sulle superfici esterne che su quelle interne. Il repertorio comprendeva brocche e boccali e in generale una prevalenza di forme chiuse. Gli impasti anche ad un esame macroscopico si caratterizzavano per un tipo di argilla dura, color rosso-arancio con inclusi bianchi frequenti ed inclusi scuri più sporadici.

18 Dal punto di vista delle analisi petrografiche i corpi ceramici della serie relativa ad Arezzo risultavano molto omogenei con caratteristiche mineralogiche e tessiturali molto simili che suggerivano la provenienza da un'unica linea produttiva.

19 Gli impasti presentavano un colore rosso scuro tipico di argille ad elevato contenuto di ferro cotte in ambiente ossidante. Tutti i campioni erano caratterizzati da tessitura seriata e una granulometria finissima con granuli che non superavano i 200 µm. Lo scheletro risultava costituito da abbondante quarzo (principalmente monocristallino), feldspati e fillosilicati, insieme a quantità subordinate di minerali opachi. Inoltre, le indagini con SEM-EDS avevano mostrato la presenza di abbondanti plagioclasti, ossidi di ferro e titanio. La composizione chimica del corpo ceramico evidenziava l'impiego di argille non calcaree caratterizzate da elevati tenori di Al₂O₃ (16,9-19,3%) compatibile con l'impiego di argille lacustri.

20 Le osservazioni effettuate al SEM sui rivestimenti vetrosi avevano evidenziato una scarsa variabilità. Tutti i rivestimenti risultavano caratterizzati da uno spessore medio compreso fra 120 e 200 µm ed una colorazione mediamente giallo chiara. L'interfaccia fra impasto e vetrina risultava ridotta (<10 µm) e costituita da feldspati arricchiti in piombo, mentre la composizione chimica delle vetrine risultava molto omogenea con un rapporto SiO₂/PbO compreso fra 0,30 e 0,37. Tale ristretto intervallo di valori risultava da una scarsa variabilità di SiO₂ (20,4-22-5%), PbO (61,1-66,9%), Al₂O₃ (5,5-6,1%), FeO (2,0-2,5%) e CaO (0,7-1,3%) che suggeriva un'unica linea produttiva.

21 Le indagini con SEM-EDS avevano inoltre evidenziato la presenza di cassiterite ricristallizzata in tutte le vetrine di questa serie. La buona correlazione fra SnO₂+PbO e SiO₂ suggeriva che lo stagno fosse strettamente legato alla materia prima impiegata per la realizzazione della vetrina, indicando quindi un probabile sfruttamento delle risorse minerarie presenti nei distretti metalliferi della Toscana meridionale (Colline Metallifere e Botro ai Marmi, Campiglia Marittima).

22 Infine, per quanto riguardava le analisi in Termoluminescenza (TL) era stata ottenuta una datazione alto medievale, di una vetrina sparsa che rimandava al IX secolo (800 ± 65).²²

23 I nuovi materiali analizzati provengono dai siti descritti nei paragrafi precedenti e sono stati scelti sulla base della rappresentatività delle stratigrafie e della riconoscibilità morfologica. Sono stati selezionati quattro campioni di ceramica a vetrina sparsa per il colle del Pionta, tre campioni per il sito di Castiglion Fiorentino e 2 campioni dal sito di Montecchio Vesponi (tab. 1).

24 Questo *corpus* di campioni oltre ad essere stato studiato dal punto di vista morfologico e tipologico (vedi *supra*) ed esser stato osservato macroscopicamente è stato comparato e messo a confronto con i campioni pregressi e la parte di copertura vetrificata è stata sottoposta alle analisi degli isotopi del piombo.

Tab. 1. Tabella relativa alla selezione dei campioni esaminati con composizione isotopica del Pb delle vetrine.

ID	scavo	forma	²⁰⁶ Pb/ ²⁰⁹ Pb	2SE	²⁰⁷ Pb/ ²⁰⁴ Pb	2SE	²⁰⁸ Pb/ ²⁰⁴ Pb	2SE	²⁰⁷ Pb/ ²⁰⁶ Pb	2SE	²⁰⁸ Pb/ ²⁰⁶ Pb	2SE
CF1	Castiglion Fiorentino	boccale	18,4366	0,0014	15,6475	0,0011	38,5982	0,0034	0,84871	0,00002	2,09347	0,00008
CF6	Castiglion Fiorentino	boccalino	18,4591	0,0013	15,6473	0,0013	38,5683	0,0038	0,84770	0,00002	2,08945	0,00010
CF7	Castiglion Fiorentino	boccale	18,5927	0,0013	15,6670	0,0012	38,7432	0,0039	0,84265	0,00002	2,08382	0,00008
PN2	Colle del Pionta	catino	18,4608	0,0016	15,6532	0,0014	38,5820	0,0077	0,84790	0,00002	2,09006	0,00012
PN4	Colle del Pionta	boccale	18,4525	0,0027	15,6443	0,0023	38,5651	0,0091	0,84782	0,00002	2,08995	0,00021
PN6	Colle del Pionta	boccale	18,4551	0,0015	15,6550	0,0011	38,5973	0,0072	0,84826	0,00002	2,09156	0,00011
PN7	Colle del Pionta	candelieri	18,4466	0,0011	15,6439	0,0012	38,5422	0,0041	0,84807	0,00002	2,08937	0,00011
MV1	Montecchio Vesponi	boccalino	18,4342	0,0014	15,6346	0,0013	38,4975	0,0041	0,84812	0,00002	2,08835	0,00007
MV3	Montecchio Vesponi	boccalino	18,5569	0,0023	15,6560	0,0021	38,6519	0,0056	0,84369	0,00003	2,08287	0,00008

2SE= errore 2 sigma sulla misura

Tecniche analitiche adottate

- 25 Sui frammenti investigati sono stati effettuati dei micro prelievi con bisturi sterile. Il prelievo è stato eseguito nell'ordine di 0.5 mg (ovvero 0.0005 g). I campioni sono stati analizzati per gli isotopi del piombo presso il laboratorio dell'Institut für Geologie, Universität Bern,²³ usando un MC-ICP-MS Nu InstrumentsTM. Sono state effettuate numerose misurazioni, dello standard internazionale NIST SRM 981, nel corso delle analisi per stimare la precisione analitica che è risultata pari a quanto riportato in letteratura.²⁴
- 26 Gli isotopi del piombo sono notoriamente lo strumento più largamente utilizzato in campo archeometrico per rintracciare la provenienza dei metalli impiegati per la produzione dei manufatti. Il metodo funziona non solo per i manufatti di piombo ma anche per quelli di altri oggetti o leghe purché contengano sufficienti quantitativi di piombo per effettuare l'analisi. Il metodo si basa sul principio che il piombo presente nei minerali è costituito da quattro isotopi (²⁰⁶Pb; ²⁰⁷Pb; ²⁰⁸Pb; ²⁰⁴Pb). L'abbondanza relativa di questi, ovvero la 'composizione isotopica', rappresenta una sorta di 'impronta digitale' del piombo contenuto nel minerale e tale impronta è caratteristica del giacimento da cui è estratto il minerale. Esistono fra i diversi giacimenti presenti in tutto il mondo notevoli variazioni della composizione isotopica del piombo. Inoltre, il piombo non subisce frazionamento isotopico (ovvero non modifica la sua composizione isotopica) durante il processo metallurgico²⁵ per cui il minerale contenente piombo, i prodotti di scarto (scorie prodotte, metallina etc.), il metallo prodotto e l'oggetto finito hanno tutti la stessa composizione isotopica del piombo. Per questo motivo è possibile, in linea teorica, risalire dalla composizione isotopica del piombo del manufatto al giacimento di provenienza del minerale. I principali vantaggi del metodo risiedono nelle piccole quantità di piombo necessarie per fare le analisi (con i moderni spettrometri sono sufficienti quantitativi di Pb nell'ordine dei 100-1000 ng di piombo) e quindi nella possibilità di effettuare dei micro-prelievi. Inoltre, è pubblicato un esteso database relativo alla composizione isotopica della maggior parte dei giacimenti metalliferi sfruttati in epoca antica che è ovviamente in continuo aggiornamento con il procedere delle ricerche.²⁶ Fra i principali limiti dobbiamo ricordare l'inevitabile sovrapposizione dei campi di composizione isotopica. Siccome la composizione isotopica di un determinato giacimento dipende dalla sua storia ed evoluzione geologica questa può essere in alcuni casi distintiva ma è molto probabile che più giacimenti, ubicati in diverse parti del mondo, abbiano una composizione isotopica simile e che i loro campi composizionali si sovrappongano in modo più o meno significativo.²⁷ Questo fa sì che gli isotopi del piombo più che dare una risposta univoca alla provenienza di un determinato metallo possano suggerire in base alla compatibilità isotopica i possibili giacimenti di provenienza, o in alcuni casi, escluderne altri con una certa ragionevolezza. Un altro limite risiede nel fatto che gli isotopi del piombo possono

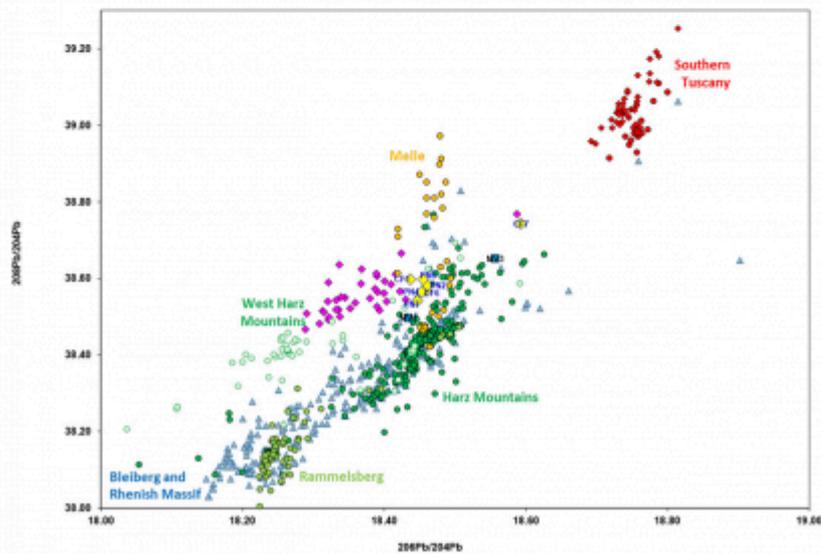
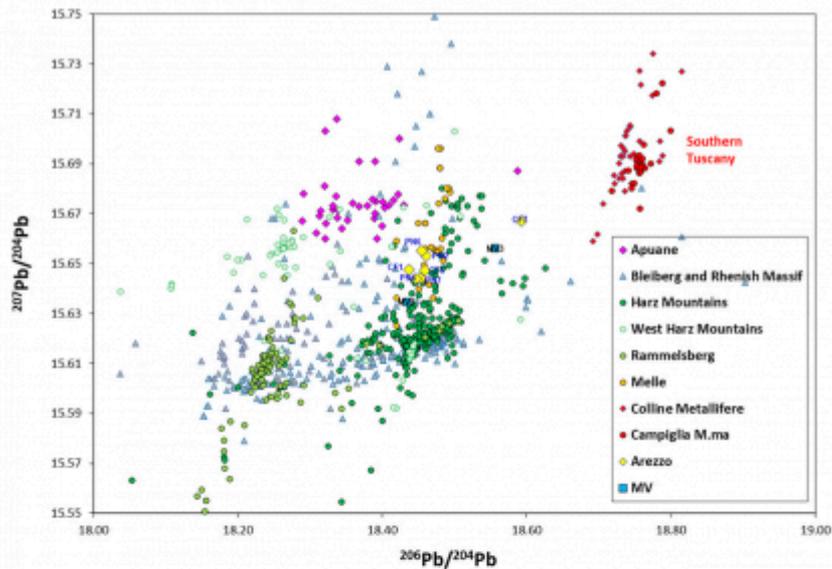
risentire di fenomeni di miscelamento, riciclaggio²⁸ o addirittura di fenomeni di aggiunta di piombo di diversa provenienza. Il problema dell'eventuale *mixing* di metalli contenenti piombo di diversa provenienza non può essere univocamente identificata senza che ci sia il supporto di altri tipi di evidenze, in particolare risulta fondamentale il contributo delle evidenze di tipo storico ed archeologico per supportare o meno le ipotesi di provenienza proposte su base isotopica.²⁹

Risultati

27 Come abbiamo appena spiegato la «composizione isotopica», rappresenta una sorta di «impronta digitale» del piombo contenuto nel minerale e tale impronta è caratteristica del giacimento da cui è estratto. Esistono fra i diversi giacimenti presenti in tutto il mondo notevoli variazioni della composizione isotopica del piombo. Le vetrine delle ceramiche a vetrina sparsa sono molto ricche di piombo e il metodo sopra descritto si può applicare ugualmente anche se non si tratta di manufatti metallici proprio perché la vetrina era fatta a partire da piombo o da ossido di piombo.

28 I risultati delle analisi isotopiche effettuate sulle vetrine dei campioni di ceramica invetriata in monocottura provenienti dai tre nuovi siti aretini analizzati sono riportati nella tab. 1 e nelle fig. 7A-8A dove, insieme ai campi compositivi delle principali fonti di piombo europee sfruttate in epoca medievale, sono presenti anche le composizioni degli isotopi del piombo dei minerali polimetallici del sud della Toscana ed in particolare del distretto delle Colline Metallifere.

Fig. 8. Grafici che mostrano la compatibilità isotopica del Pb delle vetrine aretine.



Composizione dell'isotopo di Piombo dei campioni esaminati: a. $^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$ contro $^{207}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$, b. $^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$ contro $^{208}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$. I campi compositivi dei principali distretti del minerale di Piombo nella regione europea sono riportati per confronto (dati da Stos-gale *et al.* 1995; Krahn e Baumann 1996; Lattanzi *et al.* 1997; Niederschlag *et al.* 2003; Schroll *et al.* 2006; Melle: Téreygeol *et al.* 2005; Harz: Lévèque e Haack, 1993; Lehmann 2011).

29 Dalle immagini si evince che le vetrine sparse aretine hanno pertanto restituito i seguenti risultati:

- I campioni PN2, PN4, PN6, PN7, CF1 e CF6 hanno una composizione isotopica molto simile fra loro circoscrivibile in un campo compositivo molto ristretto, forse riferibile ad una singola miniera compatibile con i giacimenti centro europei quali Melle e Montagne dell'Harz.
- Il campione MV1 ha una composizione isotopica che ricade in maniera più marcata nei giacimenti delle Montagne dell'Harz.
- Solo nei campioni CF7 ed MV3 si sono verificati fenomeni di *mixing*, ovvero di uso misto di piombo toscano con quello di provenienza nordeuropea.

30 A.B.

Conclusioni

31 Grazie ad una sinergia inter-dipartimentale abbiamo tentato di ricostruire un più ampio quadro delle produzioni ceramiche invetriate in monocottura che sembrerebbero avere un particolare successo, tra il X e il XIII secolo, nell'area che da Arezzo scende verso la Valdichiana.³⁰ L'arco cronologico preso in considerazione nel convegno (IX-XI secolo) racchiude secoli di grandi trasformazioni economiche, sociali e tecnologiche delle quali le produzioni di ceramica invetriata rappresentano un importante indicatore. L'estensione dello studio tipologico sino al XIII secolo ha permesso di cogliere dei caratteri distintivi, specifici della manifattura di quest'ambito territoriale, che è stata così caratterizzata al meglio lungo tutto il periodo di produzione. L'adozione di un approccio integrato tra archeometria e studio tipologico tradizionale ha premesso di aggiungere dettagli importanti alle tecniche di lavorazione.

32 Dal punto di vista tecnologico le produzioni sono omogenee e non sembrano discostarsi da quelle del resto della regione. Al contrario, se teniamo conto degli aspetti stilistici possiamo notare alcuni caratteri specifici dell'area come i motivi graffiti, presenti nell'apparato decorativo di tutti e tre i siti, mentre per quanto riguarda il panorama morfologico la situazione appare più complessa. In primo luogo, rispetto ai siti regionali editi, dove la stragrande maggioranza dei rinvenimenti è riferibile a brocche e boccali, emerge l'ampia diffusione nei nostri siti di boccali di dimensioni molto ridotte, forse adibiti al contenimento di condimenti, dato che sembrerebbero troppo piccoli per il consumo anche individuale di vino e bevande. A questi si aggiungono i coperchi, presenti in tutti e tre gli scavi, gli orcioli attestati sia a Castiglion Fiorentino che al Pionta, e il gran numero di catini, presenti in quest'ultimo sito soprattutto nel XIII secolo. Un'altra forma, caratterizzata da un beccuccio tubolare, sembrerebbe poi essere peculiare di questo ambito territoriale. Oltre al frammento riccamente decorato di Castiglion Fiorentino (fig. 4) altri esemplari sono attestati nella città di Arezzo, negli scavi del Pionta³¹ e di San Niccolò.³² Il sito di Castiglion Fiorentino emerge, rispetto agli altri, per l'ampia varietà delle forme realizzate e per l'influenza della tradizione umbro-laziale, visibile nelle brocche con beccuccio a cannello (fig. 4).

33 Per quanto riguarda le analisi, basandoci sulla composizione isotopica del piombo contenuto nelle vetrine, abbiamo individuato zone di approvvigionamento che rimandano al cuore dell'Europa: Melle e comprensorio delle montagne dell'Harz. Bisogna però ricordare che le miniere di Melle in Aquitania furono sfruttate dal V secolo, ma l'incremento massivo dello sfruttamento fu intorno al VII secolo con la dinastia Merovingia.³³ L'abbandono delle miniere appena menzionate risalirebbe con tutta probabilità alla fine del X secolo.

34 L'attività mineraria nell'Harz è invece forse datata dal III secolo,³⁴ ma la produzione di rame, piombo e argento subì un forte incremento solo dal IX secolo con l'organizzazione produttiva prima Carolingia e poi Ottoniana.³⁵ La prima menzione storica delle miniere proviene dalla *History of the Saxons* di Widukind von Corvey datata 968 in cui si afferma che «vene di argento furono aperte nella terra do Sassonia». Analogamente Thietmar di Merseburg all'inizio del XI secolo scrisse che sotto il regno di Ottone il Grande (936–973) «la prima miniera di argento fu aperta nella terra dei sassoni».³⁶

35 Già in epoca carolingia si è parlato del riutilizzo di semiprodotto o scarti della filiera argento/piombo, per la fabbricazione di vetrine, anche di provenienza molto lontana. Come illustrato da Gratuze *et al.*, (2014) viene confermato come le scorie di piombo di Melle siano state riutilizzate per la produzione di un gran numero di materiali vitrei che circolano in epoca tardo carolingia in tutta Europa fino a Novgorod in Russia. Non si può escludere completamente il riciclo di oggetti in piombo ma, data la marcatura isotopica degli areali di provenienza, si potrebbe supporre che i campioni di ceramica invetriata prodotti nell'aretino fino al XIII secolo abbiano visto il reimpiego anche di alcuni semiprodotto di piombo provenienti da altre fonti europee.

36 A.B., P.O.

Bibliographie

Baron – Tămaş – Le Carlier 2014 = C.G. Baron, C. Tămaş, C. Le Carlier, *How mineralogy and geochemistry can improve the significance of Pb isotopes in metal provenance studies*, in *Archaeometry*, 56/4, 2014, p. 665-680.

Briano 2020 = A. Briano, *La ceramica a vetrina sparsa nella Toscana altomedievale. Produzione, cronologia e distribuzione*, Sesto Fiorentino, 2020.

Cattin *et al.* 2009 = F. Cattin, B. Guénette-Beck, M. Besse, V. Serneels, *Lead isotopes and archeometallurgy*, in *Archaeological and Anthropological Sciences*, 1, 2009, p. 137-148.

Cantini *et al.* 2007 = F. Cantini, R. Francovich, C. Cianferoni, E. Scampoli (a cura di), *Firenze prima degli Uffizi: lo scavo di Via de' Castellani. Contributi per un'archeologia urbana tra tardo antico ed età moderna*, Firenze, 2007.

Cantini c.d.s. = F. Cantini, *I manufatti ceramici dello scavo del Pionta*, in corso di stampa

Gale – Stos – Gale 2000 = N.H. Gale, Z. Stos, N. Gale, *Lead isotope analysis applied to provenance studies*, in E. Ciliberto, G. Spoto (a cura di), *Modern Analytical Methods in Art and Archaeology*, New York, 2000, p. 503-584.

Galer – Abouchami 1998 = S. Galer, W. Abouchami, *Practical application of lead triple spiking for correction of instrumental mass discrimination*, in *Mineralogical Magazine*, 62A, 1998, p. 491-492.

Giovannini 2022 = F. Giovannini, *Archeologia e storia della Valdichiana*, Firenze, 2022.

Gratuze *et al.* 2014 = B. Gratuze, C. Guerrot, D. Foy, J. Bayley, A. Arles, F. Téreygeol, *Melle : mise en évidence de l'utilisation des scories vitreuses issues de la chaîne opératoire de production de l'argent comme matière première de l'industrie verrière*, in F. Téreygeol (a cura di), *Du monde franc aux califats omeyyade et abbasside : extraction et produits des mines d'argent de Melle et de Jabali*, Bochum, 2014, p. 211-230.

Hobart 1992 = M. Hobart, *Ceramica invetriata da Cosa (Ansedonia-Orbetello)*, in G. Paroli (a cura di), *La ceramica invetriata tardoantica e altomedievale in Italia, Atti del Seminario, Siena, 1990*, Firenze, 1992, p. 304-330.

Klappauf 1989 = L. Klappauf, *Auswirkung der Grabungen im frühmittelalterlichen Herrensitz Düna bei Osterode am Harz auf die Montanforschung im Harz. Nachrichten aus Niedersachsen*, in *Urgeschichte*, 58, 1989, p. 171-184.

Klappauf *et al.* 1991 = L. Klappauf, F.A. Linke, W. Brockner, G. Heimbruch, S. Koerfer, *Early Mining and Smelting in the Harz Region*, in E. Pernicka, G.A. Wagner (a cura di), *Archaeometry '90*, Basilea-Boston-Berlino, 1991, p. 77-86.

Licciardello 2017 = P. Licciardello, *La sepoltura di San Donato ad Arezzo e la controversia sulle reliquie*, in *Bollettino della Brigata Aretina degli Amici dei Monumenti*, 59, 2017, p. 75-95.

Mariottini 2002-2003 = V. Mariottini, *La ceramica medievale dell'area del Pionta-Arezzo. Nuovi dati dagli scavi 2002-2003*, Tesi di Laurea, Università degli Studi di Siena, sede di Arezzo, 2002-2003.

Melucco Vaccaro 1991 = A. Melucco Vaccaro (a cura di), *Arezzo. Il Colle del Pionta. Il contributo archeologico alla storia del primitivo gruppo cattedrale*, Arezzo, 1991.

Molinari 2008 = A. Molinari, *Gli scavi nel "castrum Sancti Donati": l'area del Duomo vecchio di Arezzo dalla tardoantichità al medioevo*, in S. Campana, C. Felici, R. Francovich, F. Gabrielli (a cura di), *Chiese e insediamenti nei secoli di formazione dei paesaggi medievali della Toscana (V-X secolo)*, *Atti del Seminario, San Giovanni d'Asso, 2006*, Firenze, 2008, p. 117-146.

Molinari – Giovannini – Orecchioni 2012 = A. Molinari, F. Giovannini, P. Orecchioni, *Per una storia dell'incastellamento in Val di Chiana: lo scavo nel sito di Montecchio Vesponi (AR)*, *Atti del VI Congresso Nazionale di Archeologia Medievale, L'Aquila, 2012*, Firenze, 2012.

Molinari – Meo – Orecchioni 2019 = A. Molinari, A. Meo, P. Orecchioni, *I nuovi scavi al Duomo Vecchio di Arezzo (Campagne 2016-2018)*, in *Bollettino di Archeologia online*, 10/3-4, 2019, p. 137-148.

Orecchioni 2022 = P. Orecchioni, *Dopo la peste: consumi ceramici e standard di vita in Toscana e in Inghilterra tra Due e Quattrocento*, Firenze, 2022.

Orecchioni – Giovannini, 2019 = P. Orecchioni, F. Giovannini, *Dalla torre al castello: Montecchio Vesponi, formazione e sviluppo di un insediamento fortificato in Valdichiana*, in F. Cantini (a cura di), *"Costruire lo sviluppo". La crescita di città e campagna tra espansione urbana e nuove fondazioni (XII-XIII secolo)*, Firenze, 2019, p. 99-106.

Paolucci 1992 = G. Paolucci, *Ceramica invetriata da Chiusi e Chianciano Terme*, in G. Paroli (a cura di), *La ceramica invetriata tardoantica e altomedievale in Italia, Atti del Seminario, Siena, 1990*, Firenze, 1992, p. 314-318.

Paroli 1990 = L. Paroli, *Ceramica a vetrina pesante altomedievale (Forum Ware) e medievale (Sparse Glazed). Altre invetriate tardo-antiche e altomedievale*, in L. Sagui, L. Paroli (a cura di), *Archeologia Urbana a Roma: il progetto della Crypta Balbi. 5. L'edra della Crypta Balbi nel Medioevo (XI-XV secolo)*, Firenze, 1990, p. 314-356.

Pasqui 1880 = A. Pasqui, B. Pasqui, *La cattedrale aretina e i suoi monumenti*, Arezzo, 1880.

Pasqui 1899 = U. Pasqui, *Documenti per la storia della città di Arezzo nel medioevo*, I, Firenze, 1899.

Piovi 2005-2006 = E. Piovi, *Contesti ceramici medievali dallo scavo di Piazza San Niccolò ad Arezzo*, Tesi di Laurea, Università degli Studi di Siena, sede di Arezzo, 2005-2006.

Romei 1992 = D. Romei, *La ceramica a vetrina pesante altomedievale e medievale dal castello di Scorano (Capena, Roma)*, in G. Paroli (a cura di), *La ceramica invetriata tardoantica e altomedievale in Italia. Atti del Seminario, Siena, 1990*, Firenze, 1992, p. 440-454.

Steuer 2004 = H. Steuer, *Münzprägung, Silberströme und Bergbau um das Jahr 1000 in Europa – wirtschaftlicher Aufbruch und technische Innovation*, in A. Hubel, B. Schneidmüller (a cura di), *Aufbruch ins zweite Jahrtausend: Innovation und Kontinuität in der Mitte des Mittelalters*, Ostfildern, 2004, p. 117-149.

Taddei 2009 = G. Taddei, *Castiglion Fiorentino tra XIII e XV secolo. Politica, economia e società di un centro minore toscano*, Firenze, 2009.

Tafi 1995 = A. Tafi, *Pionta il vaticano aretino*, Cortona, 1995.

Téreygeol 2007 = F. Téreygeol, *Production and circulation of silver and secondary products (lead and glass) from Frankish royal silver mines at Melle (eighth to tenth century)*, in J. Henning (a cura di), *Post-Roman Towns, Trade and Settlement in Europe and Byzantium: The heirs of the Roman West*, Berlino, 2007, p. 123-134.

Téreygeol 2013 = F. Téreygeol, *How to quantify medieval silver production at Melle*, in *Metalla*, 18/1, 2013, p. 5-15.

Vanni Desideri 1988 = A. Vanni Desideri, *Scavi archeologici in piazza San Niccolò ad Arezzo*, in *Notiziario di archeologia medievale*, 49, 1988, p. 20-21.

Zamarchi Grassi – Vanni Desideri 1986 = P. Zamarchi Grassi, A. Vanni Desideri, *Archeologia urbana ad Arezzo*, in *Archeologia Viva*, 1986, p. 8-19.

Zamarchi Grassi – Scarpellini 2002 = P. Zamarchi Grassi, M.G. Scarpellini, *Castiglion Fiorentino. Tesori ritrovati*, Montepulciano, 2002.

Notes

1 Briano 2020.

2 Il prelievo dei campioni e lo studio dei materiali sono stati resi possibili grazie alla gentile disponibilità dell'Ispeatrice della Soprintendenza dott.ssa Ada Salvi che ringraziamo.

3 Pasqui 1880, Tafi 1995 e da ultimo Molinari – Meo – Orecchioni 2019.

4 Melucco Vaccaro 1991.

5 Sotto la direzione scientifica di Alessandra Molinari e Elisabetta De Minicis (Molinari 2008).

6 Gli scavi sono stati promossi dall'associazione culturale Academo sotto la direzione scientifica di Alessandra Molinari (Molinari – Meo – Orecchioni 2019).

7 Pasqui 1899, p. 7, nota 4; De Angelis D'Ossat 1978, p. 36-37; Licciardello 2017.

8 Molinari – Meo – Orecchioni 2019, p. 144-147.

9 Lo studio dei reperti ceramici delle campagne 2001-2006, in corso di pubblicazione, si deve a Federico Cantini (Cantini, cs), mentre l'analisi delle vetrine sparse dalle campagne 2016-2018 è stata portata avanti da chi scrive.

10 Altri esemplari di candelieri/lucerne a stelo con invetriatura parziale sono noti a Lucca (Paolucci 1992, 9. 284) e a Firenze (Cantini *et al.* 2007, p. 384).

11 Taddei 2009.

12 Si ringrazia per la gentile disponibilità la direttrice del museo dott.ssa Stella Menci.

13 Per un recente riesame delle evidenze materiali emerse si veda Giovannini 2022, p. 53-63. Nel medesimo testo si può trovare l'analisi dettagliata delle emergenze architettoniche dell'area del cassero e una proposta di datazione al XII-XIII secolo per le stesse.

14 Per un riesame complessivo dei rinvenimenti toscani si veda Briano 2020, p. 20, tab. 1b.

15 Paroli 1990; Romei 1992, p. 443-448.

16 Paolucci 1992; Hobart 1992.

17 Datata al XII secolo sulla base della tecnica edilizia adottata (Giovannini 2022, tecnica 1b, sezione 1 capitolo IV).

18 In attesa della pubblicazione complessiva dello scavo, per alcuni dati sull'evidenze architettoniche e sui reperti ceramici si vedano: Molinari – Giovannini – Orecchioni 2012; Orecchioni – Giovannini 2018; Giovannini 2022, cap. II; Orecchioni 2022, cap. III.

19 L'unico confronto viene dal materiale residuale degli strati cinquecenteschi del Pionta, dove il motivo appare su un frammento di ansa.

20 Per l'autorizzazione allo studio di materiali si ringrazia l'archeologa funzionaria della Soprintendenza archeologia, belle arti e paesaggio per le province di Siena, Grosseto e Arezzo: Dott.ssa Ada Salvi; per l'accesso ai materiali e ad una preliminare documentazione di scavo si ringrazia il Dott. Hermann Salvadori; per la sequenza e la bibliografia Briano 2020, p. 50-51.

21 Briano 2020, p. 142-145.

22 Briano 2020, p. 145.

23 Analisi isotopiche svolte dal prof. Igor Maria Villa <https://www.unimib.it/igor-maria-villa>. Si ringraziano il prof. Marco Benvenuti e la dott.ssa Laura Chiarantini del Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università degli Studi di Firenze <https://www.dst.unifi.it/> per la collaborazione.

24 Galer – Abouchami 1998.

25 Gale – Stos – Gale 2000.

26 Cattin *et al.* 2009.

27 Gale – Stos – Gale 2000.

28 Gale – Stos – Gale 2000.

29 Baron – Tâmaş – Le Carlier 2014.

30 Oltre ai siti qui oggetto di studio per le attestazioni di vetrina sparsa in ambito aretino si veda Briano 2020, p. 21-22.

31 Un oggetto simile con invetriatura parziale ma privo di decorazioni graffite è presente al Pionta come residuo nei contesti di XV-XVI secolo, relativi alla fase di distruzione medicea e studiati nell'ambito di una tesi discussa presso la Facoltà di Lettere e filosofia di Siena (sede di Arezzo), che aveva come correlatori il prof. Federico Cantini e la prof.ssa Alessandra Molinari (Mariottini 2002-2003).

32 Vanni Desideri 1988, p. 20-21; Zamarchi Grassi – Vanni Desideri 1986. I materiali sono anche stati oggetto di una tesi discussa presso la Facoltà di Lettere e filosofia di Siena (sede di Arezzo), che aveva come correlatori la Dott.ssa Paola Zamarchi Grassi, Il prof. Federico Cantini e la prof.ssa Alessandra Molinari (Piovi 2005-2006).

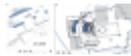
33 I tenori di piombo e argento estratti sono rispettivamente 750,000 e 1,400 tonnellate (Tereygeol 2007; 2013).

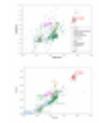
34 Klappauf 1989.

35 Klappauf *et al.* 1991.

36 Steuer 2004.

Table des illustrations

	Titre	Fig. - a. Planimetria dell'edificio a pilastri dell'Area 5000; b. Sovrapposizione della pianta del Duomo di Maginardo con le strutture rinvenute nell'area 8000.
	Légende	Da Molinari, Meo, Orecchioni 2019
	URL	http://journals.openedition.org/mefrm/docannexe/image/12593/img-1.jpg
	Fichier	image/jpeg, 95k
	Titre	Fig. 2. Tavola di sintesi dei tipi di forme di vetrina sparsa attestate al Pionta con indicazione dei frammenti selezionati per i campionamenti.
	URL	http://journals.openedition.org/mefrm/docannexe/image/12593/img-2.jpg
	Fichier	image/jpeg, 131k
	Titre	Fig. 3: a. Planimetria degli scavi dell'area del Casseretto (da Zamarchi-Grassi, Scarpellini 2002, p. 31); b. planimetria degli scavi dell'area del sottopassaggio. In azzurro le strutture datate all'epoca medievale (disponibile su www.turismo.comune.castiglionfiorentino.ar.it).
	URL	http://journals.openedition.org/mefrm/docannexe/image/12593/img-3.jpg

	Fichier	image/jpeg, 290k
	Titre	Fig. 4. Tavola di sintesi dei tipi di forme di vetrina sparsa attestate a Castiglion Fiorentino con indicazione dei frammenti selezionati per i campionamenti.
	URL	http://journals.openedition.org/mefrm/docannexe/image/12593/img-4.jpg
	Fichier	image/jpeg, 229k
	Titre	Fig. 5: a. Planimetria del castello con indicazione delle aree di scavo; b. planimetrie degli ambienti con localizzazione degli ambienti De G da cui sono stati prelevati i campioni.
	URL	http://journals.openedition.org/mefrm/docannexe/image/12593/img-5.jpg
	Fichier	image/jpeg, 175k
	Titre	Fig. 6. Tavola di sintesi dei tipi di forme di vetrina sparsa attestate a Montecchio Vesponi con indicazione dei frammenti selezionati per i campionamenti.
	URL	http://journals.openedition.org/mefrm/docannexe/image/12593/img-6.jpg
	Fichier	image/jpeg, 86k
	Titre	Fig. 7. Tavola di sintesi dei motivi decorativi attestati nei siti del Pionta, Castiglion fiorentino e Montecchio Vesponi.
	URL	http://journals.openedition.org/mefrm/docannexe/image/12593/img-7.jpg
	Fichier	image/jpeg, 249k
	Titre	Tab. 1. Tabella relativa alla selezione dei campioni esaminati con composizione isotopica del Pb delle vetrine.
	URL	http://journals.openedition.org/mefrm/docannexe/image/12593/img-8.png
	Fichier	image/png, 148k
	Titre	Fig. 8. Grafici che mostrano la compatibilità isotopica del Pb delle vetrine aretine.
	Légende	Composizione dell'isotopo di Piombo dei campioni esaminati: a. 206Pb/204Pb contro 207Pb/204Pb, b. 206Pb/204Pb contro 208Pb/204Pb. I campi compositivi dei principali distretti del minerale di Piombo nella regione europea sono riportati per confronto (dati da Stos-gale <i>et al.</i> 1995; Krahn e Baumann 1996; Lattanzi <i>et al.</i> 1997; Niederschlag <i>et al.</i> 2003; Schroll <i>et al.</i> 2006; Melle: Téreygeol <i>et al.</i> 2005; Harz: Lévêque e Haack, 1993; Lehmann 2011).
	URL	http://journals.openedition.org/mefrm/docannexe/image/12593/img-9.jpg
	Fichier	image/jpeg, 583k

Pour citer cet article

Référence papier

Arianna Briano et Paola Orecchioni, « Ceramica invetriata in monocottura proveniente da contesti del territorio aretino (Toscana) », *Mélanges de l'École française de Rome - Moyen Âge*, 135-2 | 2023, 333-348.

Référence électronique

Arianna Briano et Paola Orecchioni, « Ceramica invetriata in monocottura proveniente da contesti del territorio aretino (Toscana) », *Mélanges de l'École française de Rome - Moyen Âge* [En ligne], 135-2 | 2023, mis en ligne le 01 mars 2024, consulté le 18 avril 2024. URL : <http://journals.openedition.org/mefrm/12593>

Auteurs

Arianna Briano

Università di Siena, arianna_briano@yahoo.it

Paola Orecchioni

Università di Roma Tor Vergata, paola.orecchioni@uniroma2.it

Droits d'auteur



Le texte seul est utilisable sous licence CC BY-NC-ND 4.0. Les autres éléments (illustrations, fichiers annexes importés) sont « Tous droits réservés », sauf mention contraire.