



CONTRIBUTI DI ARCHEOLOGIA MEDIEVALE  
PREMIO OTTONE D'ASSIA E RICCARDO FRANCOVICH

16



Simona Catacchio

# *Vitreum, alumen, sablonum*

I manufatti vitrei in Terra d'Otranto  
tra Medioevo e prima età Moderna  
(secoli XIII-XVI)



*All'Insegna del Giglio*

*In copertina:* Brindisi, Chiesa di S. Maria del Casale, Ultima cena, XIV secolo; in primo piano un calice in vetro dal Castello di Lecce, XVI secolo (Archivio Fotografico Laboratorio di Archeologia Medievale Lecce).

ISSN 2035-5424

ISBN 978-88-9285-008-8

e-ISBN 978-88-9285-009-5

© 2020 All'Insegna del Giglio s.a.s.

Edizioni All'Insegna del Giglio s.a.s

via Arrigo Boito, 50-52; 50019 Sesto Fiorentino (FI)

tel. +39 055 6142 675

e-mail [redazione@insegnadelgiglio.it](mailto:redazione@insegnadelgiglio.it); [ordini@insegnadelgiglio.it](mailto:ordini@insegnadelgiglio.it)

sito web [www.insegnadelgiglio.it](http://www.insegnadelgiglio.it)

Stampato a Firenze, dicembre 2020

BDprint

*Vitreum, alumen, sablonum*

*«Lasciatemelo dire:  
io per me preferisco il vetro,  
almeno non puzza.  
Che se non fosse fragile,  
io per me lo preferirei  
all'oro...»*

Trimalcione (*Satyricon* 50, 7)



*Sono particolarmente lieta di pubblicare questo contributo, punto conclusivo di una faticosa e difficile ricerca iniziata con la tesi della Laurea Magistrale e ultimata con la tesi di Dottorato presso l'Università del Salento.*

*La realizzazione di questo volume non è il risultato esclusivo del mio impegno, ma deve molto a tutti coloro che hanno contribuito, in vario modo, all'edizione finale. La curiosità nei confronti di questo fragile, ma prezioso materiale è senza alcun dubbio stata incoraggiata dal prof. Paul Arthur. Il sostegno e la fiducia riposti in me non sono mai mancati e per questo colgo l'occasione di ringraziarlo.*

*Lo studio analitico dei reperti presentati in questa sede non sarebbe stato possibile senza la disponibilità e la collaborazione della prof.ssa Alessandra Genga e delle dott.sse Mariella Siciliano e Tiziana Siciliano, che mi hanno introdotto con pazienza al mondo dell'archeometria, incoraggiandomi e motivandomi in qualità di amiche, prima che ricercatrici.*

*Ringrazio i referees della mia tesi di dottorato, Marco Valenti ed Enrico Giannichedda, per le loro indicazioni e validi suggerimenti.*

*Desidero inoltre ringraziare Guido Vannini e Sauro Gelichi, valutatori del Premio Ottone d'Assia e Riccardo Francovich, per la disponibilità e le utili considerazioni che hanno contribuito a migliorare il volume.*

*Al Consiglio Direttivo della SAMI e alla casa editrice All'Insegna del Giglio vanno i miei più sentiti ringraziamenti per l'attribuzione del Premio che ha permesso la pubblicazione del presente lavoro all'interno della collana Contributi di Archeologia Medievale.*

*Infine ringrazio Elisabetta Neri e Vito Giannico che con determinazione mi hanno supportato in questo percorso, accrescendo la mia forza e rileggendo con interesse e intelligenza il testo.*

Simona Catacchio  
5 luglio 2020





## PRESENTAZIONE

Il premio Ottone d'Assia e Riccardo Franco-  
vich, pensato per ricordare due grandi archeologi del  
Medioevo italiano e istituito nel 2000, è una delle  
principali iniziative che la Società degli Archeologi  
Medievisti Italiani (SAMI) promuove a favore di  
giovani ricercatori. Il direttivo della SAMI e poi due  
esperti esterni valutano, ogni anno da quasi vent'anni,  
i diversi elaborati in concorso, che riguardano molti  
dei temi dei quali l'archeologia postclassica italiana  
si occupa ormai da decenni: i siti rurali e urbani,  
le architetture, la cultura materiale in tutte le sue  
manifestazioni, solo per citarne alcuni. I volumi fin  
qui editi per i tipi della casa editrice All'Insegna del  
Giglio, nella collana Contributi di Archeologia Me-  
dievale, ben rappresentano questa varietà di interessi  
della comunità dei medievisti italiani.

Aspetti importanti nella valutazione dei saggi  
dei giovani ricercatori sono in generale costituiti  
dal rigore metodologico, dall'impiego di processi di  
analisi innovativi, dall'ampiezza e originalità delle  
ricerche. Lo studio di Simona Catacchio è apparso  
meritevole di vincere il premio 2019 e quindi di  
essere pubblicato per diversi motivi, che cercherò  
brevemente di sottolineare.

In primo luogo, il vetro. Nonostante vi siano  
criticità nella rappresentatività dei reperti in vetro nei  
depositi archeologici a causa del ricorso più o meno  
ampio al riciclo in tutti i periodi, non vi è dubbio  
che il loro potenziale informativo è stato spesso  
trascurato, anche per la difficoltà di trovare esperti  
in questo specifico settore o per l'estrema frammen-  
tarietà dei reperti stessi. Sempre più, invece, grazie  
anche a nuovi approcci di studio, l'informazione che  
proviene dai vetri sembra fornire dati supplementari,  
talvolta in linea talvolta no, rispetto alla più comune  
ceramica. Particolarmente importante si sta rive-  
lando, anche in seguito a progetti europei come ad  
esempio GlassRoutes: Mapping the First Millennium  
Glass Economy, il ricorso sistematico alle analisi  
della composizione chimica dei vetri. La creazione  
di banche dati sempre più estese sta molto amplia-  
ndo la possibilità di stabilire provenienze e/o precisi  
processi tecnici a livelli non sperabili fino a pochi

anni fa. L'aver ampliato lo spettro delle conoscenze  
tipologiche e composizionali per l'Italia meridionale  
e in particolare per il Salento è quindi tra i meriti del  
saggio della Catacchio. Particolarmente interessante è  
poi la fascia cronologica alla quale risalgono i reperti  
presentati e analizzati: i secoli XIII-XVI. Si tratta di  
secoli cruciali per comprendere diverse congiunture  
economiche: la formidabile crescita duecentesca, la  
crisi o riconversione trecentesca o, infine, il peso e il  
significato dell'espansione dei consumi di lusso nel  
Rinascimento. La possibilità, poi, di disporre di con-  
testi cronologicamente, ma anche socialmente distinti  
ha reso possibile un confronto sulla diversa entità dei  
consumi vitrei. A questo proposito la combinazione  
di analisi tipologica, composizionale e tecnologica ha  
permesso di distinguere i prodotti importati da quelli  
forse locali, gli oggetti seriali (ad es. quelli a matrice)  
da quelli più elaborati o fatti comunque con materie  
prime più pregiate. La variazione dell'incidenza di  
questi diversi vetri nel tempo e nello spazio mi sem-  
bra quindi possa dimostrare le ampie potenzialità  
dello studio dei reperti vitrei per la comprensione  
dei trend economici e della differenziazione sociale  
nei consumi.

Infine, nonostante in Puglia non siano noti  
archeologicamente impianti produttivi medievali o di  
età moderna di vetro, le analisi composizionali fatte  
su di un numero adeguato di reperti suggerisce invece  
la possibilità (da confermare con ulteriori analisi) di  
produzioni locali, magari fatte importando una parte  
delle materie prime.

Cambiamenti tecnologici e culturali, differen-  
ziazione sociale dei consumi nello spazio e nel tempo,  
importazione di prodotti finiti o di materie prime,  
circolazione delle maestranze, standardizzazione dei  
processi produttivi, sono tra i temi che il lettore potrà  
trovare sviluppati o accennati o anche solo ipotizzati  
nelle pagine che seguono, che quindi invito senza  
ulteriori indugi a leggere!

ALESSANDRA MOLINARI  
Vice Presidente della Società  
degli Archeologi Medievisti Italiani



## INTRODUZIONE

La fortunata scelta di applicare l'analisi archeometrica allo studio dei reperti vitrei pugliesi, per provare a dirimere un dibattito ancora aperto sulla produzione del vetro in Puglia in età medievale, è legata ad un confronto con il prof. David Whitehouse, uno dei primi, ma non l'unico, ad essere convinto delle potenzialità della terra che lo aveva accolto. In occasione delle XV Giornate di Studio sul Vetro A.I.H.V. (COSCARRELLA 2012), in cui per la prima volta veniva presentato lo studio sui manufatti vitrei del Castello di Lecce, colse l'opportunità di esprimere la sua incredulità nel constatare come i vetri medievali in Puglia, ma più in generale nell'Italia meridionale, avessero fino a quel momento ricevuto minore attenzione, rispetto a quelli d'età imperiale romana, tardoantica e altomedievale<sup>1</sup>. In pratica si potrebbe dire, escludendo alcune rare eccezioni rappresentate dall'età federiciana, che non esistono analisi composizionali effettuate su oggetti vitrei ascrivibili all'età bassomedievale o alla prima età moderna (GENGA *et al.* 2008; GENGA *et al.* 2010; CIRIELLO, MARCHETTA, MUTINO 2012).

La ricerca sulla produzione medievale registra molteplici studi soprattutto in aree dell'Italia centrale e settentrionale quali ad esempio il Veneto, la Toscana, l'Emilia e la Liguria<sup>2</sup>, regioni in cui è stata compiuta l'identificazione di officine, con l'ausilio di indagini topografiche, di fonti archeologiche, scritte ed iconografiche, e si è cercato, ove possibile, di sfruttare le potenzialità archeometriche per ricostruire le diverse fasi del processo produttivo. Ancora poco affrontate si rivelano le problematiche del vetro medievale, nella porzione centro-meridionale del nostro Paese, che risente dell'assenza, tranne qualche eccezione, di studi più ampi e sistematici, come invece è

avvenuto per l'area settentrionale. Il panorama della produzione e circolazione dei manufatti vitrei per l'età medievale in Italia meridionale, grazie alle indagini e agli studi degli ultimi decenni, è stato notevolmente incrementato da un insieme di dati significativi che dai primi approcci interdisciplinari, condotti nell'ambito dei convegni napoletani dedicati alla problematiche del vetro in Italia meridionale del 1998 e del 2001 (PICCIOLI, SOGLIANI 1999; PICCIOLI, SOGLIANI 2003), sono stati ripresi nei successivi appuntamenti calabresi del 2004 e del 2011 (COSCARRELLA 2007; COSCARRELLA 2012). In queste occasioni è stata fornita per la prima volta una buona campionatura dei reperti vitrei, sia in riferimento alla distribuzione geografica, sia alla dimensione diacronica, permettendo di allargare ulteriormente l'orizzonte conoscitivo di regioni come la Sardegna, la Sicilia, la Calabria, la Campania, l'Abruzzo, il Molise, la Basilicata e la Puglia attraverso l'acquisizione di nuovi dati per la conoscenza del vetro nel Medioevo<sup>3</sup>.

Entrando nel merito della documentazione vetraria pugliese in epoca preindustriale, le ricerche si sono incentrate sulle evidenze dell'area centro-settentrionale della regione, dove a partire dagli anni '60 gli studiosi si sono interrogati sull'origine dei numerosi reperti vitrei di tradizione islamica rinvenuti durante gli scavi all'interno del castello di Lucera (FG) (WHITEHOUSE 1966, pp. 171-178; ROSSITTI 2012). Tali materiali sono stati indagati con l'ausilio della diagnostica archeometrica (LAGANARA FABIANO, ROSSITTI 2010), nell'ambito delle attività di ricerca condotte dalla cattedra di Archeologia Medievale dell'Università degli Studi di Bari, estendendo l'indagine composizionale anche ai manufatti d'uso comune rinvenuti negli scavi della città portuale di Siponto (FG) (GENGA *et al.* 2008). Si rivelano interessanti, inoltre, le ricerche condotte su alcuni contesti della

<sup>1</sup> Gliozzo *et al.* 2016a; Gliozzo *et al.* 2016b; Gliozzo 2017; Gliozzo *et al.* 2019; Neri *et al.* 2019.

<sup>2</sup> Per il Veneto di veda Pause 2000; Verità, Renier, Zecchin 2002; Verità, Zecchin 2009; Idd. 2015; Verità 2010a, 2013; Gallo, Silvetri 2012. Per la Toscana Mendera 1991, 1999; Stiafini 1997, 1999a; Casellato *et al.* 2003; Bianchin *et al.* 2005a; Bianchin *et al.* 2005b; Brianese *et al.* 2005; Cagno, Janssens, Mendera 2008; Cagno *et al.* 2010; Cagno *et al.* 2012a; Pasini 2015; Posedi *et al.* 2019. Per l'Emilia Verità 1999b; Guarnieri 2007, 2009, 2015, 2019; Visser Travagli 2007; Gruppioni, Vaccaro, Visser Travagli 2007; Vandini *et al.* 2018. Per la Liguria Giannichedda *et al.* 2000; Giannichedda *et al.* 2005; Ferrari, Massabò 2003; Lerma 2004, 2012; Basso, Messiga Piccardi 2008; Cagno *et al.* 2012b; Brondi Badano *et al.* 2012; Giannichedda *et al.* 2000; Giannichedda *et al.* 2005.

<sup>3</sup> Per la Sardegna Caradda, Murrù 2005; Pinna, Musio 2012. Per la Sicilia Tisseyre 1997, 2013; Fiorilla 2012; Spatafora, Canzonieri 2012; Fiorilla *et al.* 2018. Per la Calabria Coscarella 2003a, 2007, 2009, 2012; Fiorillo 2003; Zagari 2010; De Presbiteris 2012. Per la Campania Sogliani 2012 e bibliografia precedente; Lonardo, Campi 2019. Per l'Abruzzo Antonelli 2008. Per il Molise Dell'Acqua 1998; Stevenson 1999; Marazzi, D'Angelo 2009; Schibille, Freestone 2013; Abate, D'Angelo 2019. Per la Basilicata Bertelli 2002, pp. 241-251, nel sito di Torre di Mare (Metaponto, MT), si segnalano scorie di lavorazione probabilmente pertinenti un piccolo forno del vetro; Caprara 2010 e bibliografia relativa.

Capitanata bassomedievale (XIII-XV secolo) e sui materiali vitrei provenienti dallo scavo del soccorpo della Cattedrale di Bari (XV-XVI secolo) (MELILLI 2012; GIULIANI, IGNELZI 2012; BERTELLI 1994).

In area salentina, uno dei primi studi risulta quello effettuato da Maria Teresa Giannotta sui vetri provenienti dagli scavi del Cantiere 1 di Otranto (LE), comprendente materiali databili dall'età romana al basso Medioevo, ma che allo stato attuale della ricerca meriterebbe una revisione (GIANNOTTA 1992).

Per l'età bizantina (VI-XI), normanna (XI-XII) e svevo-angioina (XIII-XIV secolo) si rivelano significativi alcuni manufatti vitrei rinvenuti in occasione delle indagini archeologiche eseguite nel complesso monastico dei SS. Cosma e Damiano, detto Le Centoposte, a Giurdignano, e nei villaggi medievali di Apigliano (Martano, LE), Supersano (località Scorpo, LE) e Quattro Macine (Giuggianello, LE) (BERTELLI 2009; CATAACCHIO 2015a).

In particolare i reperti di Apigliano (X-XI secolo) sono stati di recente sottoposti ad analisi archeometriche nell'ambito del progetto di ricerca ERC *Glass Routs* rivelando interessanti indicatori di una produzione locale basata sul riciclo<sup>4</sup>.

Più consistenti si rivelano i reperti ascrivibili al periodo basso-medievale, circoscritti prevalentemente alle indagini archeologiche eseguite nella città di Lecce e nel centro di Muro Leccese, la maggior parte dei quali risultano oggetto di questo elaborato (ARTHUR, CATAACCHIO 2012; CATAACCHIO 2015a, 2015b, 2017; CAPRINO, CATAACCHIO 2015).

Nell'ottica di questa ricerca la localizzazione di una o più officine in Terra d'Otranto, pur plausibile dal punto di vista storico, non può essere sostenuta per la mancanza di resti archeologici di impianti o di scarti di produzione, inequivocabilmente attribuibili alla lavorazione del vetro. In assenza di documenti che attestino tale attività o di ricette specifiche sulla realizzazione dei manufatti vitrei, risulta complesso stabilire se le rispondenze con tipologie di tradizione veneziana o toscana, riscontrate in alcuni dei contesti archeologici presi in esame, debbano essere associate ad una manifattura locale influenzata dalla circolazione di ricette e maestranze itineranti (CIAPPI 1999) – come testimoniato in altre realtà regionali – piuttosto che all'importazione di prodotti finiti da centri produttivi distanti. Per questo le analisi archeometriche acquisiscono un ruolo di primaria importanza. I vantaggi forniti da questa tipologia di

studi sono legati alla possibilità di rintracciare in fonti di natura diversa prove oggettive attraverso le quali costruire un'ipotesi interpretativa: individuare quegli elementi che permettano di supporre una produzione locale, e in tal caso di determinare di quali materie prime si serviva e in quale misura incideva l'uso del vetro di riciclo.

Il seguente lavoro, senza la pretesa di essere considerato definitivo, si propone, quindi, come un contributo per favorire un inquadramento sulla produzione del vetro in area salentina, cercando di approfondire la conoscenza sulle specificità delle ricette utilizzate e fornendo indicazioni sulla composizione delle materie prime e sulle tecnologie impiegate, nel tentativo di determinare luoghi di produzione e/o provenienza, tipologia di risorse naturali e forme di approvvigionamento.

Le analisi archeometriche associate alla classificazione tipologica dei reperti vitrei si rivelano uno strumento efficace per la ricostruzione di scambi commerciali e sistemi di produzione, completando il quadro sinora acquisito soprattutto dallo studio dei prodotti ceramici.

Lo strumento analitico è stato inoltre utilizzato per riconoscere i *markers* dell'evoluzione tecnologia del vetro preindustriale fornendo, per i contesti archeologici di questa ricerca, la possibilità di intercettare, nel mutare della composizione dei reperti, elementi di continuità e discontinuità con le tradizioni manifatturiere radicate del bacino del Mediterraneo.

I dati emersi consentono di incrementare le conoscenze sulle differenti dinamiche economiche e produttive che coinvolsero Lecce e il suo *hinterland*, prevalentemente per quanto concerne il lungo periodo che va dal XIII al XVI secolo, e di integrare queste informazioni con le evidenze di altri canali commerciali che legavano la città alla Laguna Veneta, al territorio tosco-emiliano e all'opposta sponda adriatica. È stato, infatti, già provato come la città di Lecce e in generale il Salento, visti i numerosi legami con gli scali portuali di San Cataldo, Otranto e Gallipoli, fossero parte integrante di un flusso di scambi sovraregionali (MASSARO 2007).

Nel quadro delle associazioni ceramiche, tra il XII e la prima metà del XIII secolo, si osserva ad esempio una continuità nei rapporti con la Sicilia e con l'Oriente che ben si inserisce all'interno di un dinamismo culturale in cui la circolazione di prodotti ha favorito la contestuale diffusione di tecnologie che potrebbero aver indirizzato tutto l'artigianato bassomedievale pugliese, non solo quello figulo, verso determinate scelte estetiche e tecniche (ARTHUR 2007; CAPRINO 2015, pp. 253-254 e bibliografia precedente).

I rapporti commerciali del vetro ricalcano i tradizionali circuiti di scambio, già testimoniati a

<sup>4</sup> I dati sono stati recentemente presentati in "Le tappe di una transizione tecnologica (secc. VI-XII). Le produzioni vitree nell'Italia bizantina e ai suoi margini" (Università della Calabria, 29-30 maggio 2019) nell'ambito del "Progetto di analisi archeometrica dei materiali vitrei siti nell'Italia Meridionale", coordinato da Adele Coscarella, Ghislaine Noyè e Elisabetta Neri. Per un approfondimento si veda ARTHUR *et al.* c.s.

Lecce e per altri siti del Salento (Otranto e Roca): l'importazione di materie prime e prodotti finiti segue, verosimilmente, gli stessi itinerari utilizzati nella distribuzione della ceramica, e di altre merci, tra alto e basso Adriatico (TINELLI 2012; CAPRINO 2015, 2017). Del resto il Salento possedeva un enorme bacino d'utenza, innegabilmente avvantaggiato dalla sua posizione geografica.

Il lavoro si articola dunque in due parti. La prima si concentra sulla determinazione e ricostruzione, attraverso i contesti archeologici considerati, delle tipologie e delle forme funzionali in uso in Terra

d'Otranto tra basso Medioevo e prima età moderna. La seconda privilegia lo studio tecnico dei manufatti vitrei, caratterizzati mediante analisi archeometriche composizionali e permette di arricchire e ridiscutere il *network* di scambi con indizi, spunti di riflessione, che ampliano il quadro commerciale emerso sinora, mettendo in luce nuove prospettive di ricerca.

Lo studio intende sottolineare il potenziale dei nuovi dati acquisiti offrendo una documentazione che consente di ripensare il rapporto tra influssi esterni, competenze autoctone, mestranze e trasmissioni di saperi.



# I. IL VETRO IN ETÀ MEDIEVALE: CONSIDERAZIONI GENERALI E PROBLEMI APERTI

## I.1 IL CICLO PRODUTTIVO: MATERIE PRIME, MODELLI E OFFICINE

### I.1.1 *Il vetro dall'età romana all'alto Medioevo*

Il vetro si ottiene dalla sintesi di due principali componenti: sabbia silicea, come materia prima vetrificante, e un fondente, di origine minerale o naturale, per abbassare la temperatura di fusione (1700°). Altri componenti minori, gli stabilizzanti, venivano introdotti casualmente nella miscela vetrificabile, associati ad una delle due materie prime (calcio, allumina, arsenico, magnesio) (STIAFFINI 1999b).

Il vetro nell'antichità utilizzava quasi esclusivamente come fondente la *natron* egiziano<sup>1</sup> e come principale vetrificante la sabbia dell'area costiera siro-palestinese<sup>2</sup>. In particolare le sabbie presenti alla foce del fiume *Belus* (attuale Nahr Naaman)<sup>3</sup>. Tra i fondenti di natura vegetale si segnalano ceneri derivate da piante litoranee come la *Salsola kali* e la *Salicornia* o piante continentali, come il faggio e l'abete, prevalentemente utilizzate in età medievale.

In età romana, a partire dal I secolo a.C., l'industria del vetro era caratterizzata da un sistema di produzione centralizzato suddiviso in due tempi: pochi *atelier*, solitamente localizzati in prossimità dei luoghi di estrazione delle materie prime, erano specializzati nella fusione delle materie prime per ottenere il vetro grezzo. Il vetro primario, così ottenuto, veniva trasportato in officine locali, dislocate in tutto il Mediterraneo, dove avveniva la lavorazione degli oggetti (STERNINI 1995, pp. 137-199; NENNA 2007; SAGUÌ 2010; NERI 2016; FOY 2017). Le recenti indagini archeometriche sui manufatti e lo scavo sistematico di alcuni *atelier* specializzati soltanto nella calcinazione di materie prime (grandi forni a bacino

localizzati unicamente in Egitto e Palestina)<sup>4</sup>, in associazione al rinvenimento di forni secondari, hanno portato a ritenere che questo modello di produzione centralizzato fosse esclusivo del periodo I a.C.-VIII d.C.<sup>5</sup>. Infatti, la composizione dei reperti risulta sostanzialmente omogenea, confermando l'uso delle stesse materie prime<sup>6</sup>.

Gli *atelier* secondari presentano dimensioni ridotte e la loro funzione era limitata alla rifusione del vetro grezzo, eventualmente con aggiunta di coloranti, decoloranti, opacizzanti e di vetro riciclato. Dei forni fusori si conserva generalmente soltanto la cosiddetta suola: la parte inferiore della camera di combustione. La pianta è per lo più circolare e il diametro interno generalmente non raggiunge il metro. In tal senso di particolare importanza è il ritrovamento di un forno fusorio a Roma durante gli scavi della Crypta Balbi, attivo tra V e VI secolo d.C. (SAGUÌ 2007)<sup>7</sup>.

<sup>4</sup> Secondo quanto riportato da Strabone sono Siria, Palestina ed Egitto le aree designate alla produzione, STRABO, *Geographia*, XVI, 2, 25. Le indagini archeologiche, sulla base di quanto dedotto dalle fonti, si sono finora concentrate nelle zone della Palestina e dell'Egitto. Un censimento delle fornaci primarie note da scavi archeologici è contenuta in NERI 2016, pp. 27-29.

<sup>5</sup> Questo modello interpretativo è stato formulato in seguito alle scoperte archeologiche dei grandi forni a bacino palestinesi (FREESTONE, GORIN-ROSEN, HUGES 2000), localizzati in prossimità delle sabbie del fiume Belus e in prossimità delle sorgenti di *natron* in Egitto si veda in particolare FOY, VICHY, PICON 2000. Importante è il sito di Bet Eli'ezer, presso Cesarea, dove sono stati rinvenuti 17 grandi forni primari in batteria, attribuibili ad un'unica fase occupazionale tra il VI e gli inizi dell'VIII secolo d.C. Le strutture presentavano una camera di fusione rettangolare. Al termine del processo la volta della camera veniva demolita per estrarne il blocco di vetro, che era poi ridotto in pezzi per consentirne il trasporto. Gli impianti non erano stabili, perché funzionavano fino all'esaurimento del combustibile presente nella zona, e poi venivano abbandonati per essere ricostruiti in un'area vicina. Si è stimato che ciascuno di questi forni potesse produrre per ogni cottura dalle 9 alle 25 tonnellate di vetro grezzo (GORIN-ROSEN 2000). Una sintesi recente sulle problematiche irrisolte è contenuta in NENNA 2007.

<sup>6</sup> Per una versione aggiornata sullo stato della ricerca sul ciclo produttivo del vetro dal punto di vista analitico si veda REHREN, FREESTONE 2015; ROSENOW *et al.* 2018. Cfr. § III.2.2.

<sup>7</sup> L'unica fonte disponibile per la ricostruzione di tali strutture è di carattere iconografico: si tratta della raffigurazione di due vetrai, di cui uno intento alla soffiatura, accanto al forno, rinvenuta come motivo decorativo su tre lucerne del tipo a volute con becco a ogiva, ottenute dalla stessa matrice e databili alla seconda metà del I secolo d.C. Cfr. LAZAR 2005. Un'utile ricognizione sui centri di produzione e lavorazione del vetro nell'antichità è contenuta in STERNINI 1995; cui si aggiungono *La route du verre* 2000 e FONTAINE, FOY 2007.

<sup>1</sup> Sulle possibili sorgenti di *natron* anche in Macedonia e Asia Minore si veda rispettivamente IGNATIADOU *et al.* 2005; SHORTLAND *et al.* 2006; SWAN *et al.* 2018.

<sup>2</sup> Per i luoghi di approvvigionamento delle materie prime Plinio indica: le sabbie del Belus, del Voltorno (tra Cuma e Literno) e della Spagna; mentre per il *natron*: l'Egitto, la Macedonia, la Media, la Tracia (PLINIUS, *Naturalis Historia*, XXXVI 192 cita l'*arena alba* della costa campana; XXXVI, 66 cita la produzione spagnola, XXXI 107 elenca i luoghi di estrazione del *natron*).

<sup>3</sup> Sui componenti della miscela vitrea si veda § III.2.1.

Il sistema produttivo fin qui descritto cambia a partire dall'VIII-IX secolo. In questo periodo si verifica una svolta radicale sul piano tecnologico: l'Egitto non esporta più il *natron*, e il fondente che questo forniva sarà ricavato dalle ceneri vegetali. In questa fase le produzioni dell'Europa continentale andranno distinguendosi da quelle dei paesi mediterranei per l'uso di un fondente potassico, ricavato dalla combustione di piante boschive come faggio, abete e felce.

Le motivazioni che portarono alla sostituzione del fondente sono da ricercare in diversi fattori: da un lato deve aver influito l'avanzata islamica, che perlomeno avrà reso difficile l'accesso alle fonti di *natron*, dall'altro il mutamento delle condizioni climatiche tra VIII e X secolo, un periodo umido per il Sahara, che rappresenta un'ulteriore complicazione alle attività di estrazione (WHITEHOUSE 2002; PICON, VICHY 2003). Secondo una recente ipotesi la necessità di sviluppare una nuova tecnologia potrebbe essere messa in relazione all'introduzione di una ricetta, già impiegata in area persiana, diffusa nel Mediterraneo orientale durante il califfato abbaside (HENDERSON 2013, p. 97 e ss.; NERI 2016, p. 139; HENDERSON *et al.* 2016b).

L'impossibilità di accedere alle fonti di *natron* non avrebbe determinato conseguenze tanto importanti se fosse stato possibile continuare a sfruttare le sabbie del *Belus*. Ma queste, essendo ricche di impurità e di calcio, potevano sopportare soltanto un fondente molto puro, quale il *natron*. Con un fondente come quello ricavato dalle ceneri vegetali, già contenente calcio e altri componenti, potevano al contrario essere impiegate soltanto sabbie di natura diversa, più depurate<sup>8</sup>.

Questo cambiamento deve aver portato un periodo di sperimentazione tra l'abbandono del sistema produttivo al *natron* e l'innovazione legata all'utilizzo delle ceneri vegetali. Numerosi studi corredati dai dati analitici ipotizzano, già dal VII-VIII secolo, il riciclo di rottami di vetro al *natron* cui venivano aggiunti i nuovi fondenti<sup>9</sup>, confermando l'esistenza di un periodo intermedio dove venivano combinate le due tecniche. È dunque dal periodo tardoantico e

altomedievale che comincia a diversificarsi il modello produttivo caratteristico dell'età romana, attraverso una lenta fase di passaggio da quella netta divisione del lavoro, tra produttori della materia base ed esecutori degli oggetti, verso il sistema tipicamente medievale, con la nascita di centri autosufficienti nei quali si svolgerà l'intero ciclo produttivo del vetro<sup>10</sup>.

È in questa fase di transizione che si inserisce la vetreria di Torcello nella laguna Veneta (IX secolo d.C.), uno scavo compiuto dagli archeologi polacchi negli anni '60, dove per la prima volta in area italiana furono riconosciute le varie fasi del processo di lavorazione del vetro<sup>11</sup>.

### I.1.2 Osservazioni sulla produzione del vetro nell'Italia bassomedievale

In età medievale ogni centro utilizzava materie prime locali e facilmente reperibili, secondo un modello descritto con precisione nel trattato del XII secolo *De diversis Artibus* di Teofilo (II, 1-10): in un forno si procedeva alla calcinazione delle materie prime (fritta), in un altro la miscela vetrificabile veniva fusa aggiungendo eventualmente additivi coloranti in modo da ottenere un vetro lavorabile, in un terzo infine avveniva la tempera del manufatto: un graduale processo di ricottura, per assicurare un raffreddamento uniforme ed evitare tensioni che avrebbero provocato la rottura del prodotto finito (NERI 2014).

Interessanti rinvenimenti archeologici italiani contribuiscono a delineare una casistica delle officine vetrarie più articolata: non tutte le officine svolgevano l'intero ciclo produttivo, alcune ad esempio importavano la fritta eseguendo solo la fusione e la lavorazione, altre la producevano in loco utilizzando soltanto materie prime locali, altre ancora associavano al vetrificante locale un fondente di importazione e/o riciclavano rottami di vetro. Queste differenze si riflettono quindi sull'organizzazione della vetreria e sul numero di forni presenti, elementi che a loro volta erano condizionati dalle esigenze dei maestri e dalla morfologia del territorio.

<sup>10</sup> Una fase di passaggio perfettamente descritta da Elisabetta Neri: «... si verifica probabilmente una lenta e graduale transizione in cui i due sistemi, centralizzato e locale, convivono e quello medievale si afferma con tempi differenti secondo le diverse aree geografiche e le risorse presenti sul territorio» NERI, CATACCHIO 2016.

<sup>11</sup> Nella vetreria non si svolgeva, come a lungo indicato, la produzione del vetro grezzo (MANNONI, GIANNICEDDA 1996, pp. 179-180); le materie prime del processo di lavorazione erano tessere musive, rottami di vetro e vetro grezzo importato, si veda VERITÀ, ZECCHIN 2005. Va precisato inoltre che la datazione delle strutture, inizialmente attribuite al VII secolo (LECIEJEWICZ, TABACZYŃSKA, TABACZYŃSKI 1977), è stata spostata al pieno IX secolo in particolare sulla base della revisione dei resti dell'ultimo carico della fornace che, in associazione ai risultati del C14, hanno restituito un *range* di datazione compreso tra l'812 e il 1003 d.C. Si veda LECIEJEWICZ 2000, pp. 85-86; GELICHI *et al.* 2017, p. 55.

Per l'Italia si veda inoltre BUTTI, JORIO 2017; VALENZANO 2018; GUARNIERI 2019, e, da ultimo, SAGUI, LEPRI 2017 e UBOLDI 2019.

<sup>8</sup> Che la sabbia del fiume *Belus* non potesse più essere usata con il nuovo tipo di fondente è testimoniato anche dal rinvenimento archeologico di una fornace e di una lastra di vetro di quasi 9 tonnellate, nel sito di Bet She'arim, in Israele (FREESTONE, GORIN-ROSEN 1999). Probabilmente la massa vitrea fu abbandonata nel corso del IX secolo a causa di una fusione mal riuscita. Recenti studi hanno dimostrato che la fusione era stata effettuata con materiali incompatibili: uno tradizionale (la sabbia del *Belus*) e uno con il quale si aveva evidentemente ancora poca dimestichezza (le ceneri vegetali). Il nuovo fondente aveva un contenuto di calcio troppo alto per essere usato con sabbie di quel tipo, si veda SAGUI 2010.

<sup>9</sup> FREESTONE, HUGHES, STAPLETON 2008; PHELPS 2018.