

## Ricerche preliminari sui vetri rinvenuti nello scavo dell'insediamento rustico romano di Ca' de' Fabbri, Minerbio (BO)

### Abstract

This paper considers the glass fragments discovered in a civil settlement of villa rustica type, excavated during a rescue archeology campaign performed between June 2011 and May 2012 by the Superintendence for Archaeology of Emilia-Romagna in nowadays locality Ca' de' Fabbri, Minerbio in Bologna county. Eleven fragments were discovered and studied: from these, ten were free-blown and one fragment was mould-cast. The morphological study ascribes a predominant domestic use of these fragments, based also on the forms to which they belong. The preliminary study of the glass fragments indicates that they all belong to the common morphological repertoire of the Roman period in use from the I<sup>st</sup> to the III<sup>rd</sup> century AD.

On these fragments a non-invasive analyses were performed using a portable Bruker ARTAX 200 EDXRF Spectrometer. These preliminary chemical analyses testify that the glass fragment discovered at the Ca' de' Fabbri site has a significant potassium concentration, which may lead to think that a change in the glass recipes known in the Roman period might be recognizable. This change may be related to the availability of the raw materials on the local markets and also to the development of ancient trade, given the vicinity of the site with Via Emilia and also with the ancient city of *Bononia* (nowadays Bologna).

### Parole chiave - Keywords

Archeologia preventiva - villa romana - vetro antico  
Rescue Archaeology - Roman villa - Ancient Glass

### Contesto di ritrovamento

Nel novembre 2010 in località Ca' de' Fabbri nel comune di Minerbio (BO), in un'area interessata dalla realizzazione di una vasca di laminazione, in seguito alla segnalazione dell'affioramento di materiale laterizio di epoca romana posto subito al di sotto del piano di campagna attuale, la Soprintendenza per i Beni Archeologici dell'Emilia Romagna ha disposto l'esecuzione di una serie di indagini archeologiche preventive condotte sul campo dal Dott. Remo Bitelli della ditta Tecne S.r.l.<sup>1</sup> Gli scavi, svoltisi dal giugno 2011 fino a maggio 2012, hanno riportato alla luce la porzione marginale di un edificio all'interno del quale – dopo una frequentazione sporadica dell'area nel corso della prima età del Ferro – sono state individuate diverse fasi di utilizzo scaglionate tra la fine del I secolo a.C. fino al IV-V secolo d.C., periodo in cui l'insediamento è rimasto continuativamente in uso, con periodici rifacimenti, ai quali è seguita una rioc-

cupazione del sito in età Tardo antica con reimpiego parziale delle strutture preesistenti. L'indagine ha interessato in modo estensivo solo l'ultima fase di vita dello stanziamento, mettendo in luce tre ambienti (denominati A, B, C) relativi a un edificio porticato e perimetrato con muri in materiale deperibile su fondazioni di muratura quasi interamente spogliate (Fig. 1). Gli ambienti risultavano tra loro affiancati e orientati in direzione NE-SO ca., con una lunghezza pari a 6,60 m per una larghezza di 3 m (ambienti A e B) e 3,75 m (ambiente C). Un quarto ambiente (denominato D) risultava in posizione isolata verso Est trattandosi molto probabilmente di un edificio a sé stante (magazzino?) (Fig. 2).

I dati raccolti lasciano ipotizzare che la villa proseguisse oltre i limiti raggiunti nello scavo, prefigurando l'esistenza di una porzione della stessa dal carattere "padronale", indiziata, peraltro, dai frammenti residuali rinvenuti negli strati indagati che, per qualità, fanno presumere un discreto livello economico dei



Fig. 1. Particolare dell'area di scavo da ovest con gli ambienti A, B e C (da destra) in primo piano.



Fig. 2. Particolare dell'area di scavo da nord-est con l'ambiente D in primo piano.

proprietari legato indubbiamente allo sfruttamento delle risorse agricole del territorio, come testimonia l'individuazione di un ambiente caratterizzato dalla funzione di *doliarium* (ambiente C, Fig. 3). Al momento, tuttavia, è difficile riferire i resti rinvenuti a una villa rustica oppure, più semplicemente, a una fattoria o a un edificio "accessorio" dipendente da uno stabile residenziale la cui localizzazione, comunque, va ricercata al di fuori dell'area finora oggetto di indagine.

I reperti vitrei rinvenuti nel corso dello scavo sia all'interno dell'area dov'è attestato l'insediamento (Zona A) che nelle zone limitrofe oggetto di indagine per tramite di saggi (Zone B-D) e trincee (Zona trincee), sono caratterizzati da una grande varietà, nonostante la maggioranza di essi vada necessariamente attribuita al repertorio delle suppellettili in uso nella villa.

I reperti vitrei presentati in questa sede sono stati ritrovati prevalentemente nella zona A in corrispondenza dei succitati ambienti A-C.

Dal punto di vista tipologico i materiali analizzati appartengono alle principali categorie di oggetti vitrei riscontrate nel mondo antico, in particolare quello romano.

La categoria del vasellame da mensa risulta prevalente, essendo rappresentata dalle seguenti forme: *bicchieri* (CADF-REP 160 – cat. n. 2, CADF-REP 211 – cat. n. 1); *coppe* [CADF-REP 152 (cat. n. 5), CADF-REP 159 (cat. n. 3) e CADF-REP 168(?) (cat. n. 4)]; *olte* [CADF-REP 23 – (cat. n. 6)] e *piatti* [CADF-REP 125 (cat. n. 7)]. La categoria dei contenitori utilizzati per il trasporto oppure per lo stoccaggio è rappresentata da un unico frammento CADF-REP 33 (cat. n. 8).

Inoltre, la categoria dei recipienti cosmetici, generalmente la più ampia in contesti funerari, è rappresentata a Minerbio da un unico esemplare di balsamario [CADF-REP 156 (cat. n. 9)].

Il lotto di frammenti presentati in questa sede si conclude con un esemplare appartenente alla oggettiva



Fig. 3. Particolare di un dolio del doliarium rinvenuto nell'ambiente C.

stica e con un altro frammento inquadrato nella categoria *varie*, in quanto non attribuibile di preciso a una determinata classe di forme conosciute.

## Catalogo<sup>2</sup>

### I. Vasellame da mensa

#### A **Bicchieri**

##### 1. Coppa/Bicchiere (?) (Tav. 1.2)

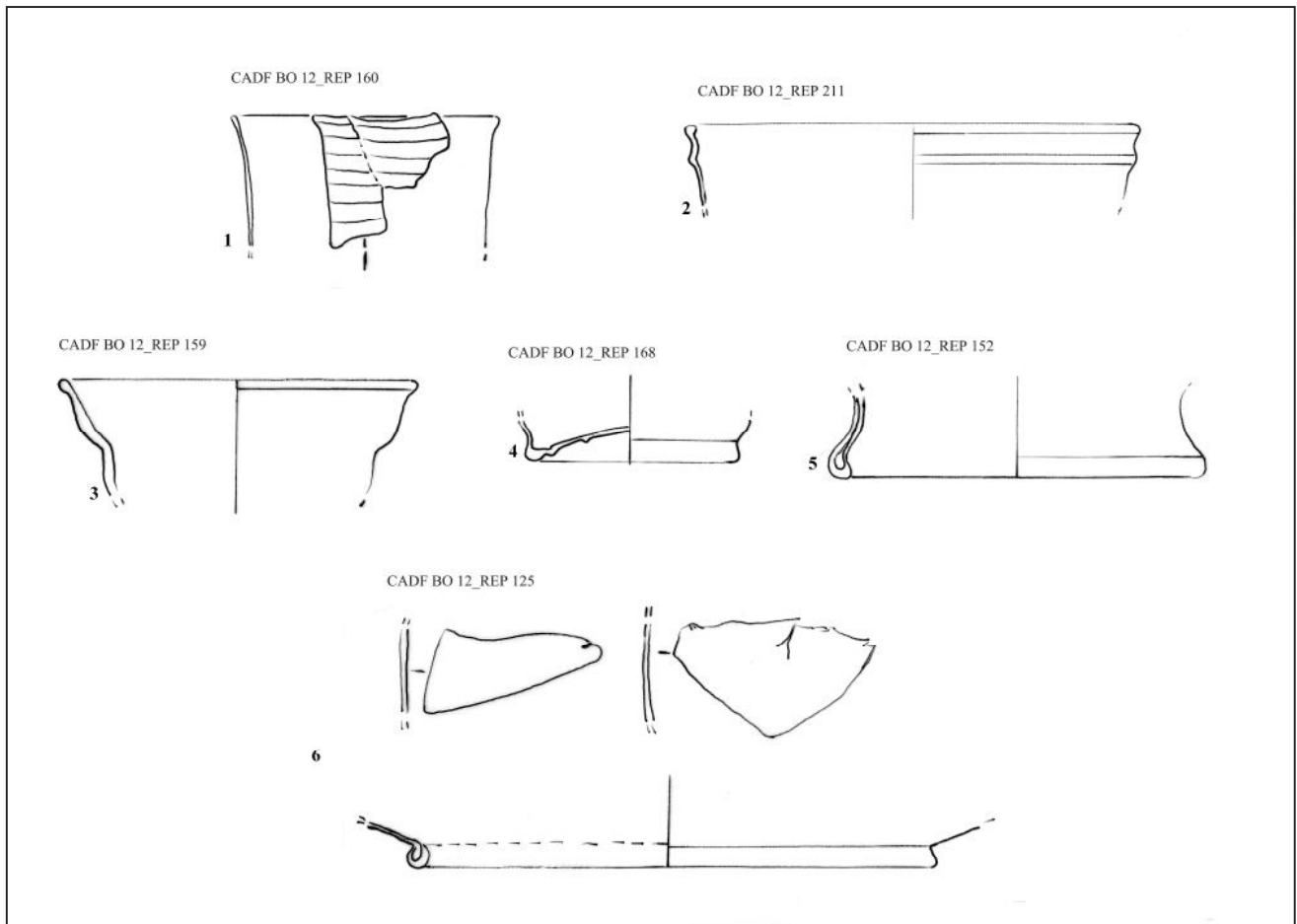
Provenienza: CADF (BO 12), REP. 211, Zona A, US 430

Stato: fr. di orlo e collo di un bicchiere cilindrico. Misure:  $H_p = 1,7$ ;  $D_p = 5,4$ .

Colore e pasta: incolore (decolorato), trasparente, con moltissime bolle d'aria nella pasta. Presenta una sottile patina multicolore dovuta all'iridescenza.

Tecnica: soffiatura libera.

Descrizione: orlo verticale, arrotondato, leggermente introflesso. Parete sottile. Corpo cilindrico



Tav. 1.

(?) decorato con una nervatura al livello del collo.  
 Bibliografia: Inedita.  
 Confronti: probabilmente una variante della forma Isings 33.  
 Datazione: metà I - prima metà II secolo d.C.  
 Osservazioni: data ritrovamento: 19/03/2012; Zona A.

## 2. Bicchiere (Tav. 1.1)

Provenienza: CADF (BO 12), REP. 160; US 279.  
 Stato: 2 fr. che combaciano.  
 Misure:  $H_p = 3,1$ ;  $D_p = 3,1$ .  
 Colore e pasta: giallo, trasparente, coperto da una sottile patina dovuta all'iridescenza.  
 Tecnica: soffiatura libera.  
 Descrizione: si conservano due frammenti che combaciano della parte superiore di un bicchiere. Orlo tagliato, leggermente introflesso e arrotondato. Corpo cilindrico decorato con sottili solchi, probabilmente a mola, orizzontali.  
 Bibliografia: inedito.  
 Confronti: probabilmente una variante della forma Isings 29.

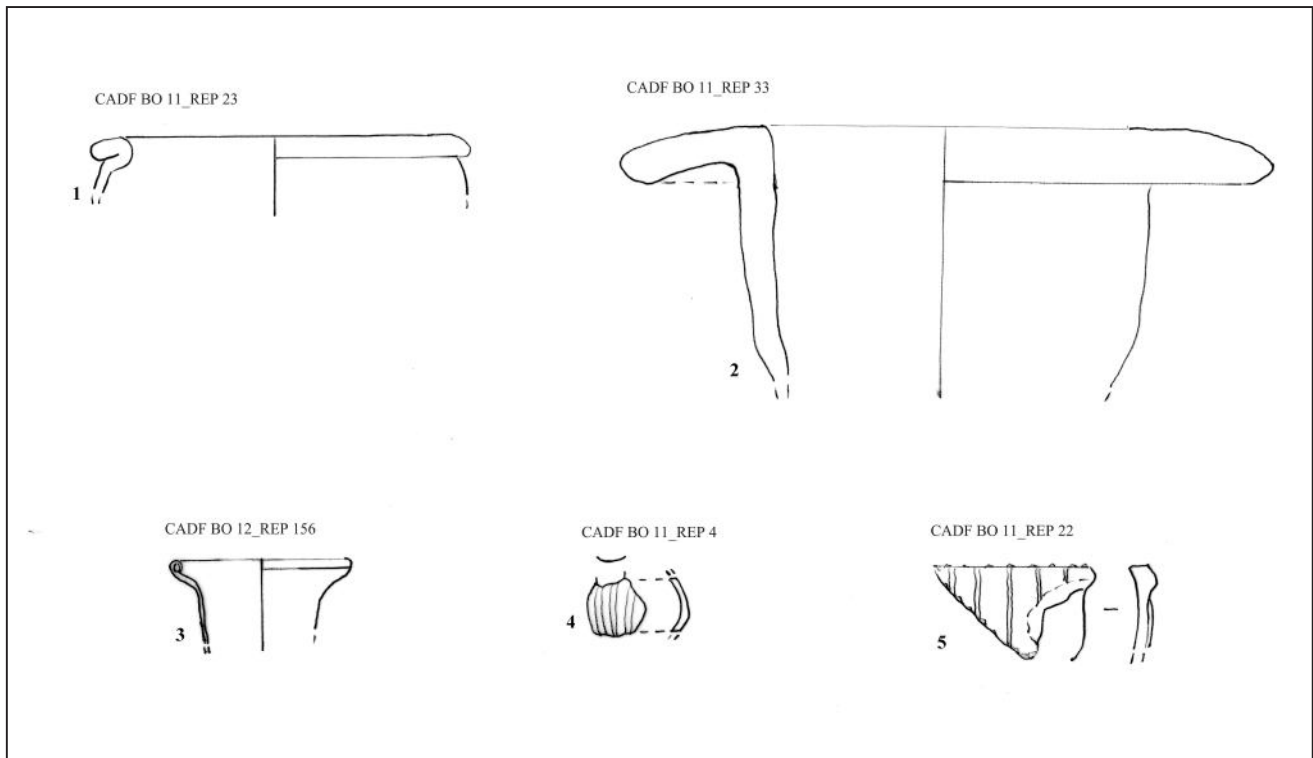
Datazione: I-II secolo d.C.

Osservazioni: zona A. Il diametro è stato misurato su tutte e due i frammenti messi insieme. Per quanto riguarda il decoro, sul frammento più alto si conservano 6 nervature, invece sull'altro solo 4.

## B Coppe

### 3. Coppa (Tav. 1.3)

Provenienza: CADF (BO 12), REP. 159, US 199.  
 Stato: frammento.  
 Misure:  $H_p = 2,6$ ;  $D_p = 3$ .  
 Colore e pasta: azzurro, opaco, corroso (presenta su intera superficie fori di diverse dimensioni).  
 Tecnica: colatura a stampo.  
 Descrizione: orlo arrotondato, leggermente estroflesso, sottolineato dall'esterno da un accenno di gola. Corpo emisferico.  
 Bibliografia: inedita.  
 Confronti: Isings forma 2. Una variante della forma in pasta vitrea di colore verde proviene dalla necropoli di Pula (Croazia): JURKI - DŽIN 2003, p. 110, n. 4.  
 Datazione: I secolo d.C.  
 Osservazioni: trincea 18.



Tav. 2.

#### 4. Coppa (?) (Tav. 1.4)

Provenienza: CADF (BO 12), REP. 168, US 560  
Stato: fr. base.

Misure:  $H_p = 1,1$ ;  $D_{\max(p)} = 4,8$ ;  $D_b = 4,5$ .

Colore e pasta: incolore (decolorato), inizialmente trasparente, adesso translucido; patina esfoliante di iridescenza multicolore presente su intera superficie.  
Tecnica: soffiatura libera.

Descrizione: corpo globulare (?). Fondo ispessito, con piede ad anello ricavato dalla parete. Traccia di distacco del puntello (*pontil mark*). Base concava.  
Bibliografia: inedita.

Confronti: probabilmente Isings forma 85a. Il tipo di vaso globulare con piede ad anello è diffuso largamente nel mondo romano, per cui il nostro frammento è difficilmente inquadrabile. Se dovesse appartenere alla categoria delle coppe, un possibile confronto sarebbe con la forma Isings 44a (si veda ad es. LARESE - ZERBINATI 1998, p. 139, n. 50).  
Datazione: seconda metà del I - inizi II secolo d.C.  
Osservazioni: data ritrovamento: 20/03/2012; Zona A; probabilmente uno scarto di produzione.

#### 5. Coppa (?) (Tav. 1.5)

Provenienza: CADF (BO 12), REP. 152, US 508  
Stato: fr. di piede ad anello.

Misure:  $H_p = 2$ ;  $D_p = 5,3$ .

Colore e pasta: verdino chiaro, trasparente, con bolle d'aria nella pasta, coperto integralmente da una sottile patina opacizzante dovuta all'iridescenza.

Tecnica: soffiatura libera.

Descrizione: fondo a forma di campana. Si conserva il piede ad anello ricavato dalla base attraverso la piegatura verso l'interno della parete.

Bibliografia: inedita.

Confronti: Isings forma 87; TONIOLO 2000, p. 126, n. 295, tav. XXXII.

Datazione: seconda metà del I secolo d.C.

Osservazioni: data ritrovamento: 23/01/2012; Zona A.

### C Olle

#### 6. Olla (Tav. 2.1)

Provenienza: CADF (BO 11), REP. 23, US 77  
Stato: fr. orlo.

Misure:  $H_p = 1,2$ ;  $D_p = 4,8$ .

Colore e Pasta: verde-azzurro, trasparente, con piccole bolle d'aria ed impurità nella pasta. Presenta una sottile patina multicolore dovuta all'iridescenza.

Tecnica: soffiatura libera.

Descrizione: orlo orizzontale, labbro ribattuto, leggermente incurvato. Corpo cilindrico (?)

Bibliografia: inedita.

Confronti: Isings forma 68; SCATOZZA HÖRICH 1986, forma 58b, p. 70; BONOMI 1996, p. 122, nn. 278-279; TONIOLO 2000, p. 97, n. 226.

Datazione: seconda metà del I secolo d.C.

Osservazioni: 14/07/2011; da terra di risulta.

## D Piatti

### 7. Piatto (Tav. 1.6)

Provenienza: CADF (BO 12), REP.125, US 397  
Stato: 3 Frammenti di cui uno di forma non identificabile e probabilmente non appartenente al nostro piatto.

Misure:  $H_p = 1$ ;  $D_{p(\text{piede})} = 7,2$ ;  $D_{p(\text{parete})} = 5,8$ .

Colore e Pasta: vetro incolore, trasparente, con piccole bolle d'aria nella pasta. Presenta una sottile patina multicolore dovuta all'iridescenza.

Tecnica: soffiatura libera.

Descrizione: piede ad anello ricavato dalla base. Parete svasata, quasi orizzontale. All'interno del frammento all'altezza del piede si nota una strozzatura sottile.

Bibliografia: Inedita.

Confronti: Isings 1957, forma 46a; TONIOLO 2000, p. 147, n. 352.

Datazione: seconda metà I - prima metà II secolo d.C.

Osservazioni: data ritrovamento: 09/01/2012; Zona A. Tutti e tre frammenti sono in vetro decolorato, trasparente. Le misure per il frammento dell'altro vaso:  $H_p=2,6$ ;  $D_p=4,6$ .

## E Contenitori per lo stoccaggio

### 8. Bottiglia (?) (Tav. 2.2)

Provenienza: CADF (BO 11), REP. 33, US 5.

Stato: frammento orlo e corpo del vaso.

Misure:  $H_p = 5,8$ ;  $D_{p(\text{orlo})} = 4,6$ .

Colore e Pasta: azzurro-verdastro, trasparente, con piccole bolle d'aria nella pasta, patina esfoliante di iridescenza presente su intera superficie.

Tecnica: soffiatura libera.

Descrizione: orlo estroflesso, molto spesso, leggermente incurvato verso il basso. Corpo a pareti curve (?)

Bibliografia: inedita.

Confronti: STERN 2001, p. 222, probabilmente una variante del n. 111 della Collezione Ernest Wolf; HAYES 1975, p. 201, n. 196.

Datazione: seconda metà del II - inizi III secolo d.C.

Osservazioni: data ritrovamento: 22/07/2011; da terra di risulta.

## F Contenitori per cosmetici

### 9. Balsamario (Tavola 2.3)

Provenienza: CADF (BO 12), REP. 156, US 273

Stato: frammento orlo.

Misure:  $H_p = 1,3$ ;  $D_{\text{max}} = 3,7$ .

Colore e Pasta: giallo, trasparente, con bolle d'aria ed impurità nella pasta, coperto da una sottile patina multicolore dovuta all'iridescenza.

Tecnica: soffiatura libera.

Descrizione: orlo svasato, tagliato e arrotondato; collo cilindrico.

Bibliografia: inedito.

Confronti: probabilmente Isings 1957, forma 82.  
Datazione: I - II secolo d.C.

Osservazioni: Zona A. Si conserva più di metà del diametro dell'orlo, per cui il diametro massimo è riconoscibile.

## G Oggetti di ornamento

### 10. Perla (Tavola 2.4)

Provenienza: CADF (BO 11), REP. 4, US 7

Stato: frammento (si conserva circa metà della perla)

Misure:  $H_p=1,3$ ;  $D_p=1,3$ .

Colore e Pasta: verde chiaro, opaco.

Tecnica: Fusione e lavorazione a caldo.

Descrizione: Forma globulare, costolature.

Bibliografia: inedita.

Confronti: RAVAGNAN 1994, p. 174, n. 337; LARESE - ZERBINATI 1998, p. 91, n. 167.

Datazione: I - IV secolo d.C.

Osservazioni: data ritrovamento: 21/06/2011.

## H Varie

### 11. Ansa (?) (Tavola 2.5)

Provenienza: CADF (BO 11), REP. 22

Stato: frammento.

Misure:  $H_p=2,1$ ;  $D_p=3,5$ .

Colore e Pasta: verdino, trasparente, con intera superficie coperta da una patina di iridescenza color grigio-argento, esfoliante.

Tecnica: fusa e applicata a caldo dopo la soffiatura del vaso.

Descrizione: ansa, leggermente arrotondata, decorata con 5 nervature sottili.

Bibliografia: inedita.

Confronti: LARESE - ZERBINATI 1998, p. 151, n. 79, con bibliografia.

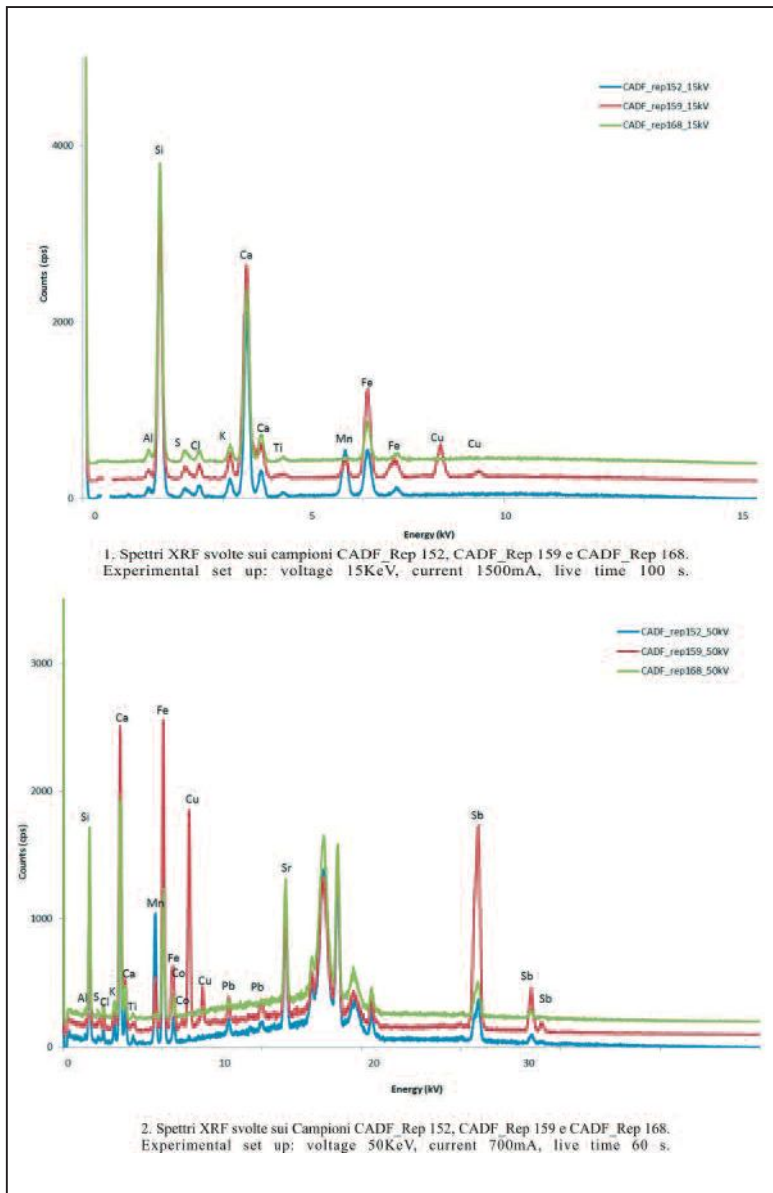
Datazione: seconda metà I - II secolo d.C.

Osservazioni: data ritrovamento: 14/07/2011; da terra di risulta trincea (sez. 48).

La tecnica prevalente attraverso la quale i reperti vitrei sono stati realizzati è la soffiatura libera, tranne un unico caso, quello del campione CADF-Rep 159 (cat. n. 3), per il quale la tecnica di produzione è stata la colatura in stampo.

Il vetro impiegato per la soffiatura dei recipienti ritrovati nell'insediamento rustico di Ca' de' Fabbri è il vetro comune nell'epoca romana, il cosiddetto "vetro naturale" con tonalità di verde, azzurro-verdastro, giallo. Molto probabilmente si trattava di un vetro trasparente, anche se al momento del ritrovamento alcuni dei reperti presentano una patina opaca. Nell'impasto sono presenti anche piccole bolle di aria ed alcune impurità<sup>3</sup>.





Tav. 3.

Tutti i reperti vitrei analizzati in questa sede presentano diversi livelli di degrado, osservabile sulla superficie esterna sotto la forma di un strato di iridescenza.

## Metodologia analitica

I dati archeologici sopra sintetizzati sono stati integrati con i risultati di analisi archeometriche per verificare le ipotesi riguardanti le caratteristiche chimico-morfologiche, le problematiche inerenti alla produzione, diffusione, funzione, utilizzo e datazione dei reperti vitrei, nel contesto più ampio dell'insediamento individuato presso Ca' de' Fabbri<sup>4</sup>.

Nel presente lavoro, verranno illustrati alcuni dei risultati preliminari delle ricerche che hanno previsto

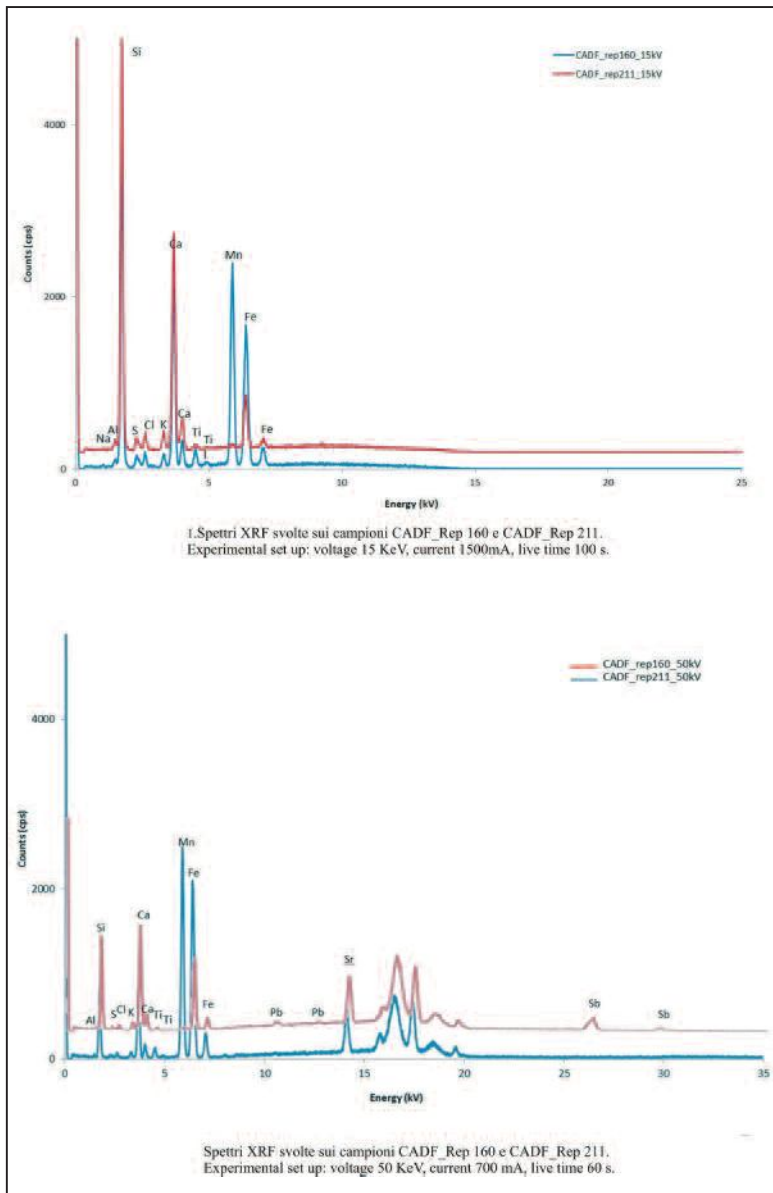
una prima caratterizzazione chimica delle matrici vetrose tramite analisi in Fluorescenza a Raggi X portatile (EDXRF). Tale strumentazione permette di analizzare il campione senza portare alcun danno o alterare in alcun modo i reperti. Questo ha consentito di selezionare i frammenti su cui eseguire le analisi chimiche invasive in WDXRF finalizzate a calibrare i dati ottenuti mediante EDXRF che come è noto sottostima il sodio; tali dati saranno oggetto di un futuro lavoro scientifico.

Le analisi sono state effettuate utilizzando uno spettrometro EDXRF portatile Bruker ARTAX 200 (TekneHub - Dipartimento di Fisica e Scienze della Terra dell'Università degli Studi di Ferrara), dotato di Mo tubo Raggi X e di un detector Peltier cooled Si(Li). Grazie a una telecamera CCD (500 x 582 pixels) è stato possibile focalizzare il fascio Raggi X sul campione, utilizzando un puntatore laser ed un collimatore con diametro di 1mm.

Per ottenere informazioni sia su elementi leggeri sia su elementi pesanti presenti nei campioni analizzati, le analisi sono state condotte in diverse condizioni analitiche (voltaggio da 15 kV a 50 kV, corrente da 700 A a 1500 A, tempo di esposizione da 60 a 120 secondi) e utilizzando un flusso di elio continuo<sup>5</sup>.

Le analisi chimiche hanno messo in evidenza la presenza di vetri preparati con ricette molto diverse che sono il risultato di un'elevata specializzazione nella produzione che in età romana deve confrontarsi con difficoltà nell'approvvigionamento dei fondenti a causa dell'evolversi dalle condizioni aride dell'*optimum* climatico alle condizioni climatiche fredde e umide che limitavano la produzione di fondenti sodici quali la coltivazione di sassola soda<sup>6</sup>.

Le analisi in EDXRF fluorescenza di raggi X, nonostante i limiti analitici che le caratterizza, hanno permesso di ipotizzare che la maggior parte dei reperti rinvenuti nel sito sono vetri silico-potassici, realizzati con l'aggiunta di felci come fondente. Questa ipotesi è oggetto di verifica ed approfondimento attraverso ulteriori analisi in WDXRF e ICP MS che sono in fase di realizzazione. Questi dati sono in accordo con la presenza di diffusi fenomeni di corrosione superficiale in alcuni dei campioni analizzati [es. bottiglia frammentaria CADF\_Rep 33 (cat. n. 8), ansa frammentaria CADF\_Rep. 22 (cat. n. 11)] indice della minore resistenza chimica dei vetri potassici che in presenza di acque superficiali ricche in anioni reagiscono per for-



Tav. 4.

mare patine di singenite ( $K_2Ca(SO_4) \cdot 2H_2O$ ) che ricoprono i vetri o il cui dilavamento produce mancanze nella superficie.

Il chimismo consente di riconoscere la natura del vetrificante, che nel caso dei vetri studiati era ottenuto da due diverse tipologie di materie prime: una prima caratterizzata da bassi valori di titanio (Ti) e minore concentrazione in ferro (Fe) con cui venivano prodotti i vetri più chiari; e una seconda caratterizzata da alte concentrazioni di titanio che in presenza di ferro tende ad amplificare la colorazione dei vetri. Questa tipologia di vetrificante veniva utilizzata per due ricette ai fini dell'esaltazione della cromia: a) vetri chiari a tonalità giallognola decolorati con l'aggiunta di manganese, b) una seconda tipologia di vetri verdi più scuri privi di manganese. In alcuni casi si osserva l'ulteriore

aggiunta di Co e Sb come coloranti ed opacizzanti.

In tutti i vetri si osserva, anche se in bassa concentrazione, la presenza di alluminio che fa propendere per l'utilizzo di sabbie quarzo-arenitiche più o meno ricche in impurità che come abbiamo visto erano costituite da ossidi (magnetite e ilmenite). Su questa base si ipotizza che non siano stati utilizzati i ciottoli di quarzo raccolti dai fiumi come avveniva in epoca medievale, in quanto il vetro sarebbe risultato privo delle suddette impurità (Al, Ti, Fe).

Per quanto riguarda il fondente, nonostante i limiti di rilevabilità del sodio nella metodologia EDXRF, si può affermare che i vetri analizzati si differenziano dai vetri romani classici a fondente sodico in quanto: a) il sodio risulta completamente assente nonostante le analisi siano state effettuate in flusso di elio, condizioni in cui l'eventuale presenza di sodio con concentrazioni molto elevate (> 20 %) sarebbe emersa<sup>7</sup>;

b) si osserva una significativa presenza di potassio, elemento che sempre nei vetri romani indagati nei siti dell'Italia settentrionale è segnalato con percentuali inferiori all'1%, mentre nei vetri provenienti dal sito di Ca' de' Fabbri questo elemento è presente con picchi significativi, caratteristiche che fanno propendere verso l'utilizzo di fondenti alcalini in cui il potassio è significativo<sup>8</sup>.

Per l'identificazione del tipo di fondente utilizzato nella matrice vetrosa (natron o fondente a base di ceneri di piante), si fa solitamente riferimento alla concentrazione di Mg e/o K: una concentrazione di MgO e K<sub>2</sub>O, di norma superiore a 1.5 wt%, indica che il vetro è stato lavorato utilizzando un fondente a base di ceneri di piante, mentre una concentrazione inferiore fa riferimento all'utilizzo di natron oppure di un altro fondente alcalino<sup>9</sup>.

Dallo studio effettuato, si può inoltre supporre che sia stato utilizzato uno stabilizzante a base di ossido di Calcio, come confermato dall'assenza di magnesio che indica l'utilizzo di stabilizzanti puri ottenuti da carbonati di calcio.

Il rapporto Mn e Sb è molto variabile ed in particolare si osserva che venivano aggiunti rame, Sb e Pb soprattutto nei vetri non trattati con Mn in base alle tonalità cromatiche e grado di opacità che si volevano ottenere. I vetri studiati variano dall'incolore fino al verde-azzurro, verdastro, giallo e azzurro opaco e il

grado di trasparenza è nullo nei vetri ricchi in Sb.

La variabilità dei rapporti fra Ti, Mn e Fe porta ad escludere nella maggior parte dei vetri a produzioni che comprendessero attività di riciclaggio degli scarti ad eccezione di un gruppo di vetri [recipienti CADF\_Rep 125 (cat. n. 7), CADF\_Rep 152 (cat. n. 5), CADF\_Rep 168 (cat. n. 4) e CADF\_Rep 211 (cat. n. 1)] per i quali si hanno costanti rapporti fra Mn e Sb che potrebbe essere un indice di una produzione locale.

Particolare attenzione meritano i cosiddetti “vetri decolorati”. All’interno dell’area archeologica presente a Ca’ de’ Fabbri sono stati ritrovati due frammenti che possono essere ricondotti a decolorazione intenzionale: i frammenti CADF\_Rep 125 (cat. n. 7) e CADF\_Rep 211 (cat. n. 1) - (Tav. 4). Generalmente, il vetro con un’apparenza incolore, infatti presenta manganese che, in un ambiente riducente permette di ottenere un vetro trasparente e chiaro. Considerando che la percentuale di Mn rilevata sui campioni di vetro analizzato non è alta [1,4 % per il CADF\_Rep 125 (cat. n. 7) e 0,6 % per il CADF\_Rep 211 (cat. n. 1)], si può avanzare l’ipotesi che il Mn non sia stato aggiunto intenzionalmente come agente decolorante nei vetri chiari, ma che rappresenta un’impurità all’interno del reticolo vetroso. Nei vetri ad elevata concentrazione di Ti e Fe, invece, l’aggiunta di Mn sembra intenzionale, in quanto, in natura, il manganese è sempre presente in concentrazioni significativamente più basse rispetto al ferro.

Dalle analisi effettuate sul campione CADF-Rep 159 (cat. n. 3) - (Tav. 3), l’opacità della pasta potrebbe essere legata al fenomeno di precipitazione dell’antimonio di calcio con l’aggiunta di rame e cobalto<sup>10</sup>.

Le altre sfumature di colore verdeazzurro, verdastro e giallo sono dovute probabilmente a percentuali diverse di Ferro presente sia come impurità nel vetro sia nell’ambiente di produzione in cui il materiale vitreo veniva lavorato (ambiente ossidante o riducente).

Il rapporto Mn e Sb, riscontrato in alcuni dei reperti [recipienti CADF\_Rep 125 (cat. n. 7), CADF\_Rep 152 (cat. n. 5), CADF\_Rep 168 (cat. n. 4) e CADF\_Rep 211 (cat. n. 1)], suggerisce l’utilizzo di vetro riciclato.

Le tonalità cromatiche dei campioni variano dall’incolore fino al verde-azzurro, verdastro, giallo e azzurro opaco.

Generalmente, il vetro con un’apparenza incolore, infatti, presenta manganese che, in un ambiente riducente, permette di ottenere un vetro trasparente e chiaro<sup>11</sup>. Considerando che la percentuale di Mn rilevata sui campioni di vetro analizzato non è alta [1,4% per il CADF\_Rep 125 (cat. n. 7) e 0,6% per il CADF\_Rep 211 (cat. n. 1)], si può avanzare l’ipotesi che il Mn non sia stato aggiunto intenzionalmente come agente decolorante nei vetri chiari, ma che rappresenta un’impurità all’interno del reticolo vetroso. Nei vetri ad ele-

vata concentrazione di Ti e Fe, invece, l’aggiunta di Mn sembra intenzionale, in quanto, in natura, il manganese è sempre presente in concentrazioni significativamente più basse rispetto al ferro.

## Conclusioni

Lo studio archeologico-tipologico ha evidenziato che ai reperti vitrei provenienti dalla villa di Ca’ de’ Fabbri-Minerbio (BO) venne attribuito un uso prevalentemente domestico in base alle forme identificate. L’analisi tipologica dei materiali, inoltre, ha confermato la cronologia del sito ottenuta sulla base di valutazioni di carattere stratigrafico e a partire da un’analisi preliminare degli altri manufatti recuperati. Tutti i frammenti vitrei di Ca’ de’ Fabbri appartengono al repertorio morfologico comune in età romana, in uso dal I fino al III secolo d.C.

Lo studio analitico ha rivelato che i frammenti in esame presentano la composizione che non sembra tipica del vetro in età romana, cioè quella soda-calce, in quanto il sodio è sotto il limite di rilevabilità, mentre significativa è la concentrazione di potassio; non rilevante è in tutti i vetri il magnesio, elemento che generalmente caratterizza i fondenti sodici ottenuti da piante. Nel caso specifico, l’assenza di magnesio potrebbe essere dovuta alle particolari tipologie di piante utilizzate per la produzione delle ceneri e non all’uso di fondenti minerali (natron) come nel caso dei vetri romani comuni. Le analisi qualitative degli elementi pesanti e degli elementi in tracce indicano la possibilità dell’impiego degli ossidi di manganese come decoloranti e di antimonio come opacizzante. Inoltre le colorazioni blu erano ottenute dal cobalto 159 e il verde dal ferro e dall’aggiunta di rame.

Il presente studio rappresenta un’indagine preliminare sui vetri romani che si auspica possa offrire alla comunità scientifica nuovi spunti per verificare eventuali variazioni nelle ricette per la produzione dei vetri, stimolati da fattori di disponibilità delle materie prime a scala locale o dai commerci e scambi avvenuti nell’antichità, data la vicinanza del sito in oggetto con la Via Emilia e con un centro di primaria importanza quale *Bononia*<sup>12</sup>.

Questo lavoro è dedicato alla memoria di Alessandro Bitelli. Si ringrazia il dott. Filippo Maria Gambari (già Soprintendenza per i Beni Archeologici dell’Emilia-Romagna) per aver autorizzato lo studio dei reperti vitrei analizzati e la prof.ssa Carmela Vaccaro (Dipartimento di Fisica e Scienze della Terra, Università degli Studi di Ferrara) per il supporto analitico fornito. Fotografie R. Bitelli, Archivio SBAER.



\* Valentino Nizzo, Soprintendenza per i Beni Archeologici dell'Emilia-Romagna; Museo Archeologico Nazionale di Ferrara

valentino.nizzo@beniculturali.it

\*\* Cristina Draghici, Dipartimento di Studi Umanistici, Università degli Studi di Ferrara

cristina.draghici@unife.it

\*\*\* Lisa Volpe, TekneHub - Tecnopolo dell'Università degli Studi di Ferrara - Dipartimento di Fisica e Scienze della Terra  
vlpsi@unife.it

## Note

<sup>1</sup> Per un sintetica anticipazione si veda V. Nizzo, R. Bitelli, *Minerbio (BO), Ca' de' Fabbri*, nota sul sito web della Direzione Generale per le Antichità, Sezione Scavi, <www.archeologia.beniculturali.it/index.php?it/142/scavi/scaviarcheologici\_4e048966cfa3a/70>. La segnalazione e il conseguente intervento hanno avuto luogo grazie all'encomiabile prontezza degli ispettori onorari Paolo Calligola e Moreno Fiorini.

<sup>2</sup> *Legenda*:  $H_p$  = altezza conservata;  $D_p$  = diametro conservato;  $D_{max}$  = diametro massimo;  $D_{max(p)}$  = diametro massimo conservato;  $D_p(\text{orlo})$  = diametro orlo conservato;  $D_b$  = diametro base. Tutte le misure sono espresse in centimetri.

<sup>3</sup> A questo punto della ricerca non possiamo individuare con precisione il luogo di provenienza dei reperti vitrei utilizzati nella villa di Ca' de' Fabbri; a nostro parere si tratta di reperti provenienti dall'area dell'Italia settentrionale, appartenenti ad una produzione di carattere secondario, in cui i blocchi di vetro grezzo venivano trasformati in prodotti finiti. Sulle differenze di tecnologia antica del vetro, si veda FREESTONE - GORIN-ROSEN - HUGHES 2000, p. 66.

<sup>4</sup> Nell'ambito della caratterizzazione di reperti vitrei, lo studio scientifico può incontrare alcune difficoltà se si considerano le impurezze contenute all'interno delle materie prime utilizzate, in passato, per la produzione dei vetri e/o l'esperienza dei mastri vetrai, che varia a seconda del periodo e delle tecnologie usate. Considerando, infatti, che le paste vitree presentano caratteristiche chimico-fisiche diversificate a seconda dell'epoca e delle esigenze richieste nel periodo di produzione, non è sempre possibile ipotizzare se la presenza di alcuni elementi, riscontrati nelle analisi chimiche, è legata a un processo produttivo o a impurità contenute nelle materie prime stesse.

<sup>5</sup> Vedansi le tavole 3 e 4.

<sup>6</sup> GORNITZ 2009.

<sup>7</sup> SILVESTRI - MOLIN - SALVIULO 2005.

<sup>8</sup> Questo aspetto caratterizza le ceneri di piante ricche in potassio ma povere in Mg come ad esempio sono le felci nel sottobosco nell'Appennino italiano o dei sottoboschi di aree alpine dominate da rocce carbonatiche non dolomitiche.

<sup>9</sup> YOSHINARI 2013, p. 362.

<sup>10</sup> Secondo YOSHINARI 2013, le tonalità di blu nei vetri antichi sono dovute a due minerali presenti nella matrice; il rame responsabile per il blu-azzurro chiaro, ed il cobalto che produce un colore blu scuro; i due elementi possono essere impiegati contemporaneamente nella stessa matrice vetrosa, come risulta anche dallo spettro XRF del reperto CADF\_Rep 159 (cat. n. 3).

<sup>11</sup> Sugli agenti coloranti e sui colori nel vetro antico vedi TAKASHI 2013, p. 332.

<sup>12</sup> Del cui territorio faceva probabilmente parte anche la villa di Minerbio: cfr. in generale SCAGLIARINI CORLAITA 1996; ORTALLI 1998.

## Bibliografia

- BONOMI S. 1996, *Vetri antichi del Museo Archeologico nazionale di Adria (Corpus delle Collezioni Archeologiche del Vetro nel Veneto, 2)*, Venezia.
- FREESTONE I.C. - GORIN-ROSEN Y. - HUGHES M.J. 2000, *Primary Glass from Israel and the Production of Glass in the Late Antiquity and the Early Islamic Period*, in NENNA 2000, pp. 65-84.
- ISINGS C. 1957, *Roman Glass from dated Finds*, Groningen-Djakarta.
- JURKI V. - DŽIN K. 2003, *Štaj Anti kih Nekropola Istre, The splendour of the antiques necropolises of Istria*, Monographs and Catalogues, Archaeological Museum of Pula, Pula.
- GORNITZ V. (ed.) 2009, *Encyclopedia of Paleoclimatology and Ancient Environments*, Springer Science, Dordrecht.
- HAYES J.W. 1975, *Roman and Pre-Roman Glass in the Royal Ontario Museum. A Catalogue*, Toronto.
- LARESE A. - ZERBINATI E. 1998, *Vetri antichi di raccolte concordiesi e polesane (Corpus delle Collezioni Archeologiche del Vetro nel Veneto, 4)*, Venezia.
- NENNA M.-D. 2000, *La route du verre. Ateliers primaires et secondaires du second millenaire av. J.-C. au Moyen Age*, Lyon.
- ORTALLI J., 1998, *La campagna bolognese in età romana: forme e caratteri dell'insediamento*, in R. SCANNAVINI (a cura di), *Palazzi di Città e Palazzi di Campagna. Il rapporto città campagna nel territorio bolognese*, Bologna, pp. 294-313.
- RAVAGNAN G.L. 1994, *Vetri antichi del Museo Vetrario di Murano (Corpus delle Collezioni Archeologiche del Vetro nel Veneto, 1)*, Venezia.
- SCAGLIARINI CORLAITA 1996, *Il territorio di Bononia*, in F. Bocchi (a cura di), *Bologna. I. Da Felsina a Bonomia: dalle origini al XII secolo, Atlante storico delle città italiane. Emilia Romagna*, Bologna, pp. 46-48.
- SCATOZZA HÖRICH A. 1986, *I vetri romani di Ercolano*, Roma.
- SILVESTRI A. - MOLIN G. - SALVIULO G. 2005, *Roman and Medieval Glass from the Italian Area: Bulk characterization and relationships with production technologies*, in "Archaeometry" 47, 4, pp. 797-816.
- STERN E.M. 2001, *Römisches, byzantinisches und frühmittelalterliches Glas, 10 v.Chr - 700 n.Chr. Sammlung Ernesto Wolf*, Stuttgart.
- TAKASHI T. 2013, *Latest research on the History of Glass, in Ancient Glass. Feast of Color*, Exhibition catalogue, Miho Museum, Japan, pp. 330-332.
- TONIOLO A. 2000, *Vetri antichi del Museo Archeologico di Este (Corpus delle Collezioni Archeologiche del Vetro nel Veneto, 6)*, Venezia.
- YOSHINARI A. 2013, *Identifying the Provenance of Ancient Glass through Chemical Compositional Analysis, in Ancient Glass. Feast of Color*, Exhibition catalogue, Miho Museum, Japan, pp. 361-366.