

## Origini della vetraria veneziana: tradizione romana o tecnologia orientale?

### Introduzione

La preziosità del vetro veneziano medievale e rinascimentale era il risultato di una straordinaria abilità dei vetrai e della qualità del vetro prodotto. Sebbene Venezia sia considerata il più importante centro della manifattura del vetro nell'Europa di quel periodo, si sa poco delle origini di questa attività<sup>1</sup>. Essa potrebbe essere derivata dalla tradizione romana, visto che la vicina Aquileia è stata un centro di produzione vetraria fino al V secolo e, secondo la tradizione, le popolazioni fuggite dalle invasioni barbariche avrebbero trovato rifugio nell'area lagunare. Oppure potrebbe essere stata importata dal mondo levantino, bizantino e islamico, con il quale Venezia aveva importanti scambi commerciali.

Per individuare quale delle due ipotesi sia corretta, non è sufficiente la scarsa documentazione scritta di cui si dispone. Nel più antico manoscritto pervenuto, datato 982, compare un certo Domenico "fiolario" (vetraio)<sup>2</sup>, mentre le prove dell'esistenza di una lavorazione del vetro si trovano solo in documenti del XIII secolo, che riportano notizie sull'importazione di rotame e nella seconda metà del secolo anche di materie prime dal Levante<sup>3</sup>.

I ritrovamenti archeologici nella laguna veneziana e le analisi chimiche di reperti vitrei negli ultimi decenni hanno portato a notevoli progressi su questo argomento. Scavi effettuati negli anni '60 del secolo scorso nell'isola di Torcello, il primo e più importante insediamento lagunare dopo la fine dell'impero romano, hanno portato alla luce un gran numero di frammenti vitrei di varia forma e qualità, oltre a scarti di lavorazione e ai resti di una presunta fornace vetraria attiva nel IX-X secolo<sup>4</sup>. La sua scoperta fu enfatizzata per avvallare l'ipotesi di una continuità storica della manifattura vetraria, che sarebbe stata trapiantata dai centri romani della terraferma alla fine del VI secolo. Su questo argomento parecchi autori hanno pubblicato vari contributi<sup>5</sup>. Alcune analisi dei reperti rinvenuti in questo scavo sono state riportate dagli archeologi polacchi<sup>6</sup>, mentre le analisi di qualche decina di frammenti datati tra VII e XIII secolo, sono state pubblicate da Brill<sup>7</sup> e in un successivo articolo degli autori<sup>8</sup>. Si tratta di resti di manufatti di varia natura, tra cui bicchieri, vasi, lastre, tessere

musive, oltre a frammenti di crogioli invetriati internamente e altri indicatori dell'esistenza di una officina vetraria, come provini e scarti di lavorazione. I risultati delle analisi suggeriscono che durante questo periodo la produzione era limitata a vetri trasparenti di modesta qualità. In particolare, contrariamente a quanto ritenuto dagli archeologi, non si è trovata alcuna relazione tra i resti di lavorazione ed il vetro delle tessere dei mosaici dell'XI secolo della Cattedrale di S. Maria Assunta.

Altre analisi di reperti datati dal II al XIII secolo, rinvenuti in scavi occasionali ad opera di Ernesto Canal in varie isole della laguna, sono riportate da Brill<sup>9</sup> senza peraltro alcun commento. Mass<sup>10</sup>, invece, ha riportato le analisi di una quarantina di frammenti del V-VI secolo, rinvenuti durante gli scavi nell'area del portico della basilica di Torcello (coppe, lampade ad olio, vetro da finestra, recipienti e tessere musive), sottolineando il calo della qualità rispetto al vetro del periodo romano. Ulteriori analisi riguardano reperti vitrei trovati durante scavi archeologici in due isole della laguna veneziana, Costanziaca e S. Leonardo<sup>11</sup>, datati rispettivamente VIII-XII e XI-XIV secolo.

A Ferrara, invece, sono stati trovati scarti di lavorazione e frammenti di crogiolo internamente invetriati, assieme a reperti datati tra il X e il XIII secolo<sup>12</sup>. Infine, sono stati analizzati due frammenti di crogioli invetriati, trovati durante scavi nel centro storico di Venezia<sup>13</sup>.

Nonostante il grande numero di reperti rinvenuti e analizzati, finora non sono stati messi a confronto i risultati delle indagini svolte.

Lo scopo di questo lavoro è quindi quello di verificare se, attraverso le analisi dei reperti vitrei e dei materiali correlati, è possibile ottenere informazioni più chiare sulle origini dell'attività vetraria nell'area lagunare. A questo scopo sono state prese in considerazione solo le analisi di vetri trasparenti incolori o con leggere tonalità tipici di questo periodo, escludendo i rari reperti intensamente e volontariamente colorati e/o opacizzati.

### Risultati e discussione

Alcune informazioni sui reperti analizzati sono riassunte in tabella 1. Le analisi di Mass<sup>14</sup> e Verità<sup>15</sup>

Sito	Sec.	N. rep.	Rif.
Torcello	II	3	B
	V-VI	37	M
	VII-VIII	5	B, L, V.2002
	IX-X	15	B, L, V.2002
	X-XII	29	B, L, V.2002
	XII-XIII	1	B
Venezia	VI-VII	1	V.2002
	IX-XIII	1	V.2002
Ferrara	X-XI	8	V.1990
	XII-XIII	5	V.1990
	XIII	3	V.1990
Costanz.	VIII-IX	1	V.2002
	X-XII	6	V.1990
S. Leon.	XI-XIV	7	V.1990

Tabella 1: Siti di provenienza, datazione e numero di reperti analizzati da diversi autori (B-Brill, M-Mass; L-Leciejewicz; V-Verità).

sono state eseguite con la microsonda elettronica a raggi X (EPMA), quelle di Brill<sup>16</sup> mediante assorbimento atomico e Leciejewicz<sup>17</sup> riporta risultati ottenuti con la tradizionale analisi per via umida. L'uso di tecniche analitiche differenti e alcuni elementi in tracce come fosforo, cloro e zolfo, riportati solo da alcuni autori, limitano in parte la possibilità di confronto.

I componenti maggiori dei reperti sono SiO<sub>2</sub>, Na<sub>2</sub>O e CaO, per cui i vetri sono classificabili come di tipo silico-sodico-calcico. È da sottolineare che nessun

reperto è di tipo silico-potassico-calcico, vetro che si diffuse nell'Europa settentrionale tra l'VIII e il IX secolo<sup>18</sup>; ciò conferma che l'area veneziana, almeno per quanto riguarda la tecnica vetraria, era esclusivamente sotto l'influsso bizantino e islamico nel periodo post-romano e altomedioevale. Il contenuto di ferro (non intenzionalmente aggiunto) e il rapporto tra le due forme diversamente ossidate Fe(II)/Fe(III) raggiunto per aggiunta controllata di manganese, sono responsabili della tenue colorazione dei vetri. In base alle composizioni chimiche e considerando alcuni componenti minori, come gli ossidi di potassio, magnesio e fosforo, si possono individuare cinque gruppi (tabella 2). Questi gruppi sono individuabili anche in fig. 1, dove si riportano in un grafico le concentrazioni di ossido di potassio e di magnesio dei reperti. I vetri a minore contenuto di potassio, magnesio e fosforo (meno dell'1,5% di K<sub>2</sub>O e MgO e meno del 0,2% di P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, classificati come gruppi N e NR in tabella 2), riguardano reperti datati tra II e XII-XIII secolo, prodotti fondendo una miscela di natron (un minerale ricco in soda in genere proveniente dal deserto di Wadi Natrun, tra il Cairo e Alessandria d'Egitto) e sabbia siliceo-calcarea, secondo la tradizione del periodo romano. Questo vetro veniva fuso in grandi forni a bacino finora individuati in Medio Oriente e in Egitto e poi trasportato sotto forma di vetro grezzo in centri secondari per essere rifuso in piccoli forni a crogiolo e modellato<sup>19</sup>.

In parecchi vetri al natron sono state rilevate tracce di antimonio, rame, piombo e stagno, considerate indicatori di riciclo di vetro più antico (gruppo NR: na-

Gruppo	N		NR		MIX		C		CR	
n. di reperti	55	±	33	±	8	±	22	±	4	±
SiO <sub>2</sub>	67.0	1.9	68.0	1.1	67.1	0.2	66.9	2.7	67.9	0.7
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	2.59	0.34	2.55	0.24	2.55	0.62	2.80	1.26	2.01	0.26
Na <sub>2</sub> O	18.1	1.2	17.4	0.6	15.1	1.5	12.9	1.1	12.6	0.4
K <sub>2</sub> O	0.61	0.15	0.7	0.13	1.74	0.47	2.60	0.46	2.32	0.10
CaO	7.53	0.88	7.26	0.49	7.56	0.54	8.10	1.38	8.93	0.25
MgO	0.88	0.22	0.9	0.2	2.15	0.24	2.68	0.42	2.86	0.17
SO <sub>3</sub>	0.25	0.11	0.3	0.05	0.24	0.07	0.13	0.04	0.15	0.04
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.13	0.04	0.14	0.03	0.27	0.02	0.39	0.08	0.35	0.02
Cloro	1.00	0.11	0.99	0.09	0.76	0.11	0.88	0.11	0.79	0.08
TiO <sub>2</sub>	0.16	0.07	0.13	0.03	0.15	0.08	0.16	0.07	0.11	0.02
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.86	0.34	0.87	0.21	1.28	0.62	0.92	0.48	0.65	0.08
MnO	0.93	0.43	0.62	0.19	0.87	0.29	1.60	0.51	1.20	0.10
CuO			0.29	0.22	0.42	0.40			0.42	0.40
PbO			0.53	0.22	0.25	0.10			0.25	0.10
Sb <sub>2</sub> O <sub>3</sub>			0.29	0.19						
SnO <sub>2</sub>			0.12	0.04						

Tabella 2: Composizione chimica media espressa in percentuale in peso degli ossidi e scarto analitico (±) dei gruppi individuati (N: vetro al natron, NR: vetro al natron con indicatori di riciclo, MIX: vetro intermedio, C: vetro di ceneri sodiche, CR: vetro di ceneri con indicatori di riciclo).

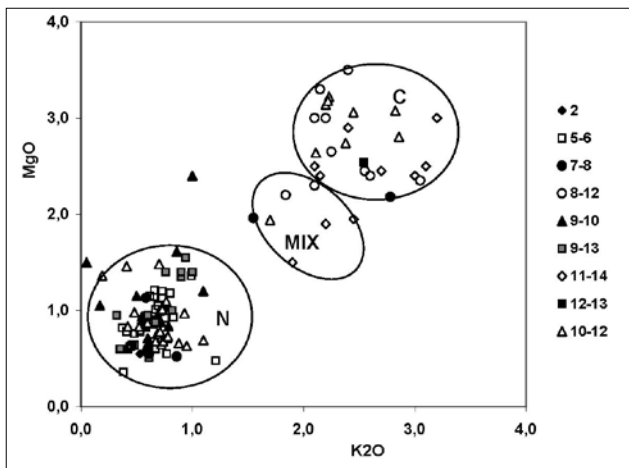


Fig. 1: Diagramma delle concentrazioni di magnesio e potassio dei reperti analizzati. I diversi simboli indicano la datazione dei reperti. I cerchi individuano i tre gruppi composizionali N (in basso), MIX e C.

tron riciclato). L'antimonio veniva usato in epoca romana come opacizzante (microcristalli di antimonio di calcio) o decolorante per ottenere un vetro limpido e trasparente; rame, piombo e stagno provenivano probabilmente da scorie di bronzo aggiunte per colorare il fuso in rosso, verde e acquamarina. Tuttavia, la concentrazione di questi elementi è troppo bassa nei campioni analizzati per avere un effetto sulle proprietà del vetro: ciò suggerisce che essi siano stati introdotti attraverso rifusione di vetro di varia natura. La presenza di tracce di questi elementi, anche negli strati vetrosi aderenti ai frammenti di crogiolo, dimostra che questi ultimi erano serviti a rifondere rottame di vetro e non della miscela vetrificabile. È interessante osservare che 24 dei 33 reperti appartenenti al gruppo NR (l'80%) è datato tra il IX e il XIII secolo e solo 9 appartengono al periodo precedente. Questi dati confermano ulteriormente che il riciclo di vetro divenne indispensabile in un periodo in cui si era interrotto (o per lo meno era ridotto) l'approvvigionamento di vetro grezzo dal Levante.

Due altri gruppi composizionali (vetri con un contenuto superiore di potassio, magnesio e fosforo, indicati come gruppi C e CR in tabella 2), riguardano reperti datati tra il VII-VIII e il XIV secolo: essi sono stati ottenuti lavorando del vetro prodotto per fusione di miscele di ceneri di piante costiere e silice. Nelle ceneri di piante tipo la *salsola kali* (indicate come *alume catino* nei documenti veneziani) si trova una combinazione di carbonati di sodio e calcio e quantità minori di carbonati, solfati e fosfati di potassio e magnesio<sup>20</sup>. Come si vede dai dati in tabella 2 e dalla fig. 1, la composizione dei vetri di tipo C varia in un intervallo più ampio rispetto a quella dei vetri al natron (gruppo N). Questa variabilità potrebbe essere la prima evidenza che i vetrai dell'area veneziana cominciarono a fondere il vetro partendo dalle materie

prime, anziché limitarsi a rifondere del vetro grezzo, come invece avveniva con il vetro di tipo natron.

Il cambio di fondente da natron a cenere di piante nel vicino Oriente (vetro bizantino e islamico), avvenuto attorno all'VIII-IX secolo, era probabilmente dovuto alla difficoltà di approvvigionamento del natron dall'Egitto<sup>21</sup>. Per quanto riguarda l'area veneziana, i risultati qui riportati suggeriscono la comparsa della tecnologia a base di ceneri vegetali già nel VII-VIII secolo, contemporaneamente quindi a quanto avvenuto nell'ambiente levantino, anche se la composizione a base di natron continuò ad essere usata fino al XII-XIII secolo.

In fig. 2 i reperti analizzati sono stati suddivisi in base ai tre principali gruppi composizionali individuati; si nota il progressivo passaggio dal vetro di tipo natron a quello di tipo ceneri del vetro veneziano tra il VII-VIII e il XII-XIII secolo. Nella fig. 2 è riportato anche un piccolo gruppo di reperti (vetro intermedio, la cui composizione è indicata con MIX in tabella 2), nei quali il contenuto di potassio, magnesio e fosforo è intermedio tra quello del vetro di tipo natron e di tipo ceneri. Potrebbe trattarsi di manufatti ottenuti rifondendo miscugli di vetro grezzo e/o di scarto con le due composizioni.

In conclusione, la prevalenza di manufatti prodotti con vetro di modesta qualità e impiegando spesso vetro di riciclo (gruppi NR e MIX) suggerisce nella vetraria veneziana una continuità produttiva con la tradizione romana, limitata alla rifusione di vetro grezzo e/o di riciclo (centri secondari). Questi risultati sono in accordo con studi recenti<sup>22</sup>, che hanno dimostrato come durante i periodi romano e bizantino (almeno dal I all'VIII secolo), la fusione della miscela vetrificabile era fatta in pochi centri primari

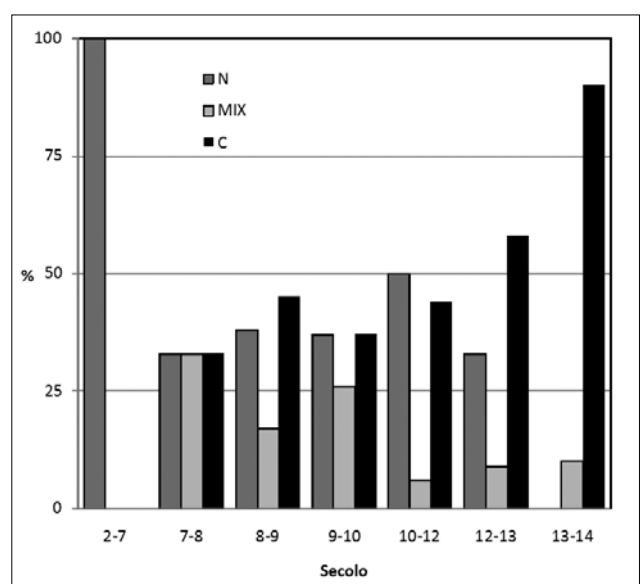


Fig. 2: Percentuale dei tre gruppi composizionali individuati dalle analisi per ciascun periodo.

dai quali il vetro grezzo era trasportato nei territori dell'Impero per la rifusione e modellatura in centri secondari. L'uso di vetro grezzo in questo periodo è confermato anche dai ritrovamenti di blocchi di vetro al natron in numerosi siti archeologici e in relitti lungo le coste del Mediterraneo<sup>23</sup>. Uno di questi relitti con parecchi quintali di vetro grezzo al natron è stato rinvenuto nel mare Adriatico, a pochi chilometri da Venezia<sup>24</sup>. Va dunque rivista l'ipotesi dell'esistenza a Torcello di una fornace primaria attiva tra il IX e il X secolo, dove si sarebbe svolto il completo ciclo di preparazione e fusione della miscela vetrificabile e della lavorazione dei manufatti<sup>25</sup>. Rimane invece confermata una modesta produzione nell'area veneziana dall'epoca romana fino al XII secolo ed il progressivo passaggio ad un nuovo tipo di vetro di importazione levantina.

### Conclusioni

Le analisi chimiche di reperti datati tra il II e il XIV secolo rinvenuti nell'area veneziana confermano l'esistenza esclusivamente di vetri di tipo silico-sodico-calcico, prodotti con materie prime diverse. Non si è trovato alcun reperto di tipo silico-potassico-calcico, a conferma dell'influenza della tecnologia bizantina e islamica nella tradizione veneziana. Un gruppo, prodotto tra il II e l'VIII secolo, è stato ottenuto fondendo una miscela di natron e sabbia siliceo-calcarea, secondo la tradizione tecnologica romana. Le analisi evidenziano una crescita dell'uso di vetro al natron riciclato dal IX secolo, e dall'VIII secolo fino al XII un graduale cambio dal vetro al natron al vetro di tipo ceneri sodiche. Un simile cambiamento è stato accertato anche nel vetro bizantino e islamico nello stesso periodo. La composizione più varia nel caso del vetro di tipo ceneri sodiche suggerisce l'uso di miscele vetrificabili di ceneri di diversa natura e provenienza.

Le analisi e la presenza di indicatori di una lavorazione vetraria confermano quindi l'ipotesi di una continuità dell'attività vetraria nell'area lagunare veneziana dal periodo romano al medioevo. Dai dati finora disponibili emerge che tale produzione era tuttavia limitata, almeno fino al XII secolo, a semplici oggetti fatti rifondendo vetro grezzo importato o di scarto. I risultati non consentono invece di individuare con precisione quando sia stato introdotto il ciclo completo, comprendente la preparazione e fusione della miscela vetrificabile, né quando sia stata raggiunta la capacità di fare un vetro di elevata qualità, ben decolorato o intensamente colorato. I risultati dimostrano quindi che questa complessa tecnologia non poteva essere che di origine levantina, come l'importazione delle ceneri vegetali sodiche che resteranno per secoli l'unico fondente utilizzato dai vetrai veneziani.

Marco Verità  
Laboratorio LAMA  
Università IUAV, Venezia  
mverita@libero.it  
Sandro Zecchin  
Via Bassano, 24 – 30035 Venezia Mirano  
zecchin.fra@tin.it

### Note

- <sup>1</sup> BAROVIER MENTASTI 1982, pp. 3-11.
- <sup>2</sup> ZECCHIN 1987, p. 5.
- <sup>3</sup> ZECCHIN 1990, pp. 173-178; ZECCHIN 1997.
- <sup>4</sup> LECIEJEWICZ – TABACZYNSKA – TABACZYNSKI 1977; *Torcello* 2000.
- <sup>5</sup> GASPARETTO 1967; STERNINI 1995; STIAFFINI 1999; ANDREESCU – TREADGOLD 2000; MENDERA 2000.
- <sup>6</sup> LECIEJEWICZ – TABACZYNSKA – TABACZYNSKI 1977.
- <sup>7</sup> BRILL 1999.
- <sup>8</sup> VERITÀ – RENIER – ZECCHIN 2002.
- <sup>9</sup> BRILL 1999.
- <sup>10</sup> MASS – HUNT 2002.
- <sup>11</sup> VERITÀ – TONINATO 1990.
- <sup>12</sup> VISSER TRAVAGLI 2000.
- <sup>13</sup> VERITÀ – WYPYSKI – KOESTLER – BASSO 1994.
- <sup>14</sup> MASS – HUNT 2002.
- <sup>15</sup> VERITÀ – TONINATO 1990; VERITÀ – WYPYSKI – KOESTLER – BASSO 1994; VERITÀ – RENIER – ZECCHIN 2002.
- <sup>16</sup> BRILL 1999.
- <sup>17</sup> LECIEJEWICZ – TABACZYNSKA – TABACZYNSKI 1977.
- <sup>18</sup> WEDEPOHL 1997.
- <sup>19</sup> FREESTONE 2005.
- <sup>20</sup> VERITÀ – TONINATO 1990.
- <sup>21</sup> FREESTONE – GORIN-ROSEN – HUGES 2000.
- <sup>22</sup> FREESTONE – GORIN-ROSEN – HUGES 2000; NENNA – PICON – VICHY 2000.
- <sup>23</sup> NENNA – PICON – VICHY 2000; VERITÀ – VALLOTTO 1998.
- <sup>24</sup> MOLINO – SOCIAL – TURCHETTO – ZANETTI 1986.
- <sup>25</sup> LECIEJEWICZ – TABACZYNSKA – TABACZYNSKI 1977; *Torcello* 2000.

### Riferimenti bibliografici

ANDREESCU-TREADGOLD I. 2000, *Discussion*, in *Medieval mosaics: light, color, materials*, a cura di E. BORSOOK – F. GIOFFREDI SUPERBI – G. PAGLIARULO, Cinisello Balsamo (MI), pp. 165-185.

*Annales 14<sup>e</sup> = Annales du 14<sup>e</sup> Congrès de l'Association Internationale pour l'Histoire du Verre, Venezia-Milano 1998*, Lochem 2000.

BAROVIER MENTASTI R. 1982, *Il Vetro Veneziano*, Milano.

BRILL R. H. 1999, *Chemical analyses of early glasses*, I, p. 107; 134, II, pp. 227; 317-318, Corning, New York.

FREESTONE I.C. – GORIN-ROSEN Y. – HUGHES M. J. 2000, *Primary glass from Israel and the production of glass in late antiquity and early Islamic period*, in *La route du verre. Ateliers primaires et secondaires du second millé-*

- naire av. J.C. au Moyen Âge, Ed. M.-D. NENNA (Travaux de la Maison de l'Orient Méditerranéen, 33), Lyon, pp. 65-83.
- FREESTONE I.C. 2005, *The provenance of ancient glass through compositional analysis*, Material Research Society Symp. Proceedings, vol. 852, Material Research Society, pp. 008.1.1-008.1.14
- GASPARETTO A. 1967, *A proposito dell'officina vetraria torcellana. Forni e sistemi di fusione antichi*, in "Journal of Glass Studies", IX, pp. 50-75.
- LECIEJEWICZ L. – TABACZYNSKA E. – TABACZYNSKI S. 1977, *Torcello Scavi 1961-62* (Istituto Nazionale di Archeologia e Storia dell'Arte, Monografie, III), Roma.
- MASS J. L. – HUNT J. A. 2002, *The early history of glass-making in the Venetian Lagoon: A microchemical investigation*, in *Materials Issues in Art and Archaeology*, VI, Ed. P. B. VANDIVER – J. L. MASS – M. GOODWAY (The Materials Research Society, 712), Pittsburgh, pp. 303-314.
- MENDERA M. 2000, *Produzione vitrea medioevale in Italia e fabbricazione di tessere musive*, in *Medieval mosaics; light, color, materials*, *Medieval mosaics: light, color, materials*, a cura di E. BORSOOK – F. GIOFFREDI SUPERBI – G. PAGLIARULO, Cinisello Balsamo (MI), pp. 97-138.
- MOLINO A. P. – SOCIAL A. – TURCHETTO E. – ZANETTI P. 1986, *Il relitto del vetro*, in "Archeologia Subacquea", 3 (Supplemento "Bollettino d'Arte", 37-38), pp. 179-194.
- NENNA M. D. – PICON M. – VICHY M. 2000, *Ateliers primaires et secondaires en Egypte à l'époque gréco-romaine*, in *La route du verre. Ateliers primaires et secondaires du second millénaire av. J.-C. au Moyen Âge*, Ed. M.-D. NENNA (Travaux de la Maison de l'Orient Méditerranéen, 33), Lyon, pp. 97-112.
- STERNINI M. 1995, *La Fenice di sabbia. Storia e Tecnologia del Vetro Antico*, Bari.
- STIAFFINI D. 1999, *Il vetro nel medioevo. Tecniche Strutture Manufatti*, Roma.
- Torcello, *nuove ricerche archeologiche*, a cura di L. LECIEJEWICZ (Supplemento "RdA", 23), Roma 2000.
- VERITÀ M. – TONINATO M. 1990, *A comparative analytical investigation on the origins of the Venetian glassmaking*, in "Rivista della Stazione Sperimentale del Vetro", 20, pp. 169-175.
- VERITÀ M. – WYPYSKI M. T. – KOESTLER R. – BASSO R. 1994, *X-ray microanalysis of ancient glassy materials: a comparative study of wavelength dispersive and energy dispersive techniques*, in "Archaeometry", 36, pp. 241-251.
- VERITÀ M. – VALLOTTO M. 1998, *Analisi chimica di reperti vitrei del IV secolo d. C. rinvenuti a Sevegliano (Udine)*, in "Quaderni Friulani di Archeologia", VIII, pp. 7-19.
- VERITÀ M. – RENIER A. – ZECCHIN S. 2002, *Chemical analyses of ancient glass findings excavated in the Venetian lagoon*, in "Journal of Cultural Heritage", 3, pp. 261-271.
- VISSER TRAVAGLI A. M. 2000, *Vetri medievali da uno scavo urbano di Ferrara*, in *Annales 14<sup>e</sup>*, pp. 265-271.
- WEDEPOHL K. H. 1997, *Chemical composition of Medieval glass from excavations in West Germany*, in "Glastechnische Berichte", 70, pp. 246-255.
- ZECCHIN L. 1987, *Vetro e Vetrai di Murano*, vol. I, Venezia.
- ZECCHIN L. 1990, *Vetro e Vetrai di Murano*, vol. III, Venezia.
- ZECCHIN P. 1997, *I fondenti dei vetrai muranesi. I parte: l'allume catino*, in "Rivista della Stazione Sperimentale del Vetro", 27, pp. 41-54.