

Centre Jean Bérard

Centre Camille Jullian

Collection du Centre Jean Bérard, 23

L'ALUN DE MÉDITERRANÉE

[ESTRATTO]

Naples / Aix-en-Provence 2005

Le anfore ad impasto grezzo rinvenute nella *Venetia* : tipologia, cronologia, distribuzione, caratteri chimico-petrografici e tecnologia di produzione

Silvia Cipriano*, Stefania Mazzocchin*,
Giampaolo De Vecchi**, Angela Zanco**

Il rinvenimento nella *Venetia* di un numero cospicuo di anfore caratterizzate da un particolare impasto grezzo¹, ha fornito l'occasione per analizzare, con l'ausilio delle analisi archeometriche, gli elementi distintivi di questo nuovo contenitore, sia dal punto di vista della tipologia e della morfologia, sia da quello della tecnologia di fabbricazione.

1. Tipologia e cronologia

La ricerca, in corso ormai da alcuni anni, è stata aiutata da nuovi rinvenimenti effettuati nella *Venetia*, in particolare a Padova, ed ha comportato anche la revisione di alcuni nuclei di materiale pertinenti a vecchi rinvenimenti. In questo modo è stato possibile isolare tre distinte varianti morfologiche:

1. orlo verticale con una profonda scanalatura mediana, che lo suddivide in due parti, delle quali l'inferiore può essere sporgente e appuntita rispetto alla superiore, che si presenta verticale o leggermente obliqua; la superficie interna dell'orlo può presentare un incavo; anse flesse a sezione ovale, impostate sul collo largo e cilindrico; spalla arrotondata; corpo cilindrico affusolato con una strozzatura verso il fondo, superficie scanalata e puntale troncoconico allungato. L'altezza è compresa tra i 100 e i 130 cm, il diametro massimo tra i 30 e i 40 cm; l'orlo

* Università degli Studi di Padova, Dipartimento di Scienze dell'Antichità.

** Università degli Studi di Padova, Dipartimento di Mineralogia e Petrologia.

¹ Sull'ipotesi che si tratti di anfore per il trasporto dell'allume, probabilmente dall'oriente, si veda il contributo di S. Pesavento Mattioli in questo stesso volume, con riferimenti bibliografici precedenti.

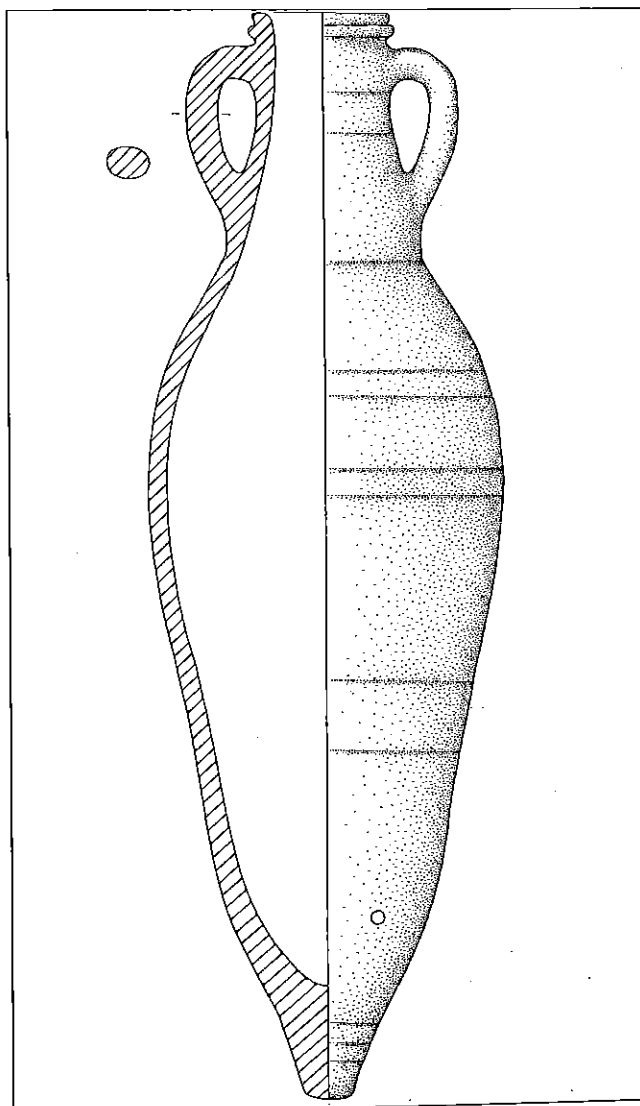


Fig. 1 - Anfora ad impasto grezzo: variante 1, esemplare integro (disegno di S. Tinazzo).

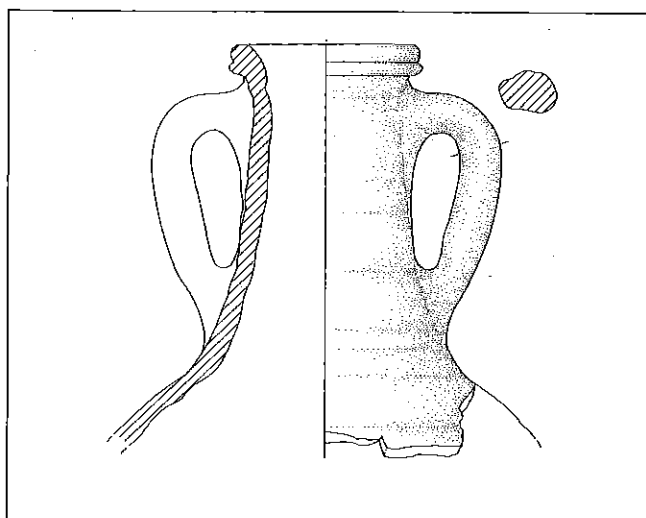


Fig. 2 - Anfora ad impasto grezzo: variante 1 (disegno di G. Penello).

è alto 3-3,5 cm ed ha un diametro interno di 13-14 cm; il collo è alto 24-29 cm; le anse sono alte 18-20 cm con una sezione di 5,5 x 3,5 cm². Solo per questa variante disponiamo di esemplari integri (fig. 1-2). È stata rinvenuta a Padova nell'ambito di tre contesti di bonifica: nel primo caso, via P. Paoli, si tratta di 61 esemplari di anfore ad impasto grezzo³, tutti attribuibili alla prima variante identificata, trovati in due vespai, in associazione con Lamboglia 2, ovoidali, Dressel 6A, Dressel 6B, Dressel 2-4, Dressel 10, anfore a fondo piatto e tripolitane antiche. L'apparato epigrafico presente sulle Dressel 6A e sulle Dressel 6B conduce a datare i contesti tra l'ultimo quarto del I secolo a.C. e l'età augustea: su Dressel 6A sono attestati infatti i bolli DAMA EBIDIE e PRIMI GAVI, mentre su Dressel 6B si trovano i bolli VARI PACCI, AP.PVLCRI e P.Q. SCAPVLAE⁴. Anche nel secondo contesto patavino, via Patriarcato, i 4 esemplari di anfore ad impasto grezzo sono associati a Dressel 6A e Dressel 6B, queste ultime bollate L. CORNE. AMICI, VARI PACCI e AP.PVLCRI. Anche in questo caso, dunque, la cronologia è compresa tra l'ultimo quarto del I secolo a.C. e l'età augustea⁵. Nel terzo contesto patavino, via A. Boito, sono state rinvenute 25 anfore ad impasto grezzo reimpiegate in due apprestamenti di bonifica assieme a Dressel 6A, Dressel 6B, Dressel 2-4, Dressel 7-11, anfore a fondo piatto e *Camulodunum* 184⁶. In questo caso gli elementi cronologici non sono purtroppo molto chiari: la fossa in cui si trova la maggior parte dei contenitori ad impasto grezzo non ha restituito infatti alcuna anfora bollata, mentre nel vespaio più piccolo sono presenti i bolli su Dressel 6B SEPVLIVM e LAEK//L, riconducibili al periodo 15-45/50 d.C., datazione che indicherebbe un leggero attardamento di questa variante rispetto a quanto abbiamo visto finora⁷.

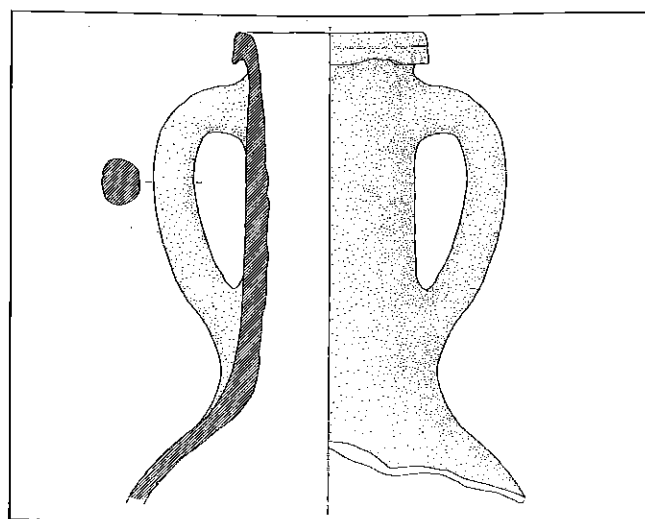


Fig. 3 - Anfora ad impasto grezzo: variante 2 (disegno di E. De Poli).

Alla prima variante identificata sembrerebbero appartenere anche esemplari provenienti da Concordia Sagittaria, Milano e Arles, i cui contesti di rinvenimento confermano la datazione qui proposta⁸.

2. orlo a sezione sub-triagonale con profonda solcatura mediana sulla superficie esterna, anse flesse a sezione ovale, impostate sul collo, che è molto largo e cilindrico; spalla arrotondata. L'altezza dell'orlo varia tra 2,5 e 3 cm; il diametro è di 14 cm; l'altezza del collo oscilla tra 31 e 32 cm e il suo diametro è di 15 cm circa; le anse

² La prima definizione tipologica si trova in Cipriano 2000a, p. 191-192.

³ Per l'inquadramento dello scavo nell'ambito di Padova antica si veda Ruta Serafini 2002, p. 73; in particolare sul rinvenimento dei vespai di anfore: Ruta 1999. Alcuni dei contenitori ad impasto grezzo rinvenuti in via P. Paoli e in via Patriarcato a Padova presentano *tituli picti*, per i quali si rinvia a S. Pesavento Mattioli in questa sede.

⁴ Per i due bolli su Dressel 6A: Pesavento Mattioli 2000, 109; Pesavento Mattioli 2002, 393; per VARI PACCI e P.Q. SCAPVLAE: Cipriano 2000b, p. 152-157, 169-175; per AP.PVLCRI: Cipriano 2002, p. 307-312.

⁵ Notizia preliminare dello scavo è in Balista 2001 e Ruta Serafini 2002, p. 62-64; per il bollo L.CORNE.AMICI: Cipriano 2003a, p. 239; per VARI PACCI: Cipriano 2000b, p. 152-162; per AP.PVLCRI: Cipriano 2002, p. 307-312.

⁶ Notizia dello scavo è in Ruta Serafini 2002, p. 73.

⁷ Per la datazione del bollo LAEK//L: Bezaczký 1998, 25; per SEPVLIVM: Cipriano 2000b, p. 175-176.

⁸ Concordia Sagittaria: autopsia delle autrici (residuale in contesto tardo); Milano: Bruno 1991, p. 275 (contesti datati tra inizio e seconda metà del I sec. d.C.); Arles: Borgard 2001, p. 686 (contesto datato all'ultimo quarto del I secolo a.C.).

misurano 20-23 cm di altezza ed hanno una sezione di 3-3,8 x 4-4,5 cm (fig. 3). Le anfore attribuibili a questa variante sono state rinvenute a Oderzo, reimpiegate in un vespaio⁹: si tratta di 2 contenitori ad impasto grezzo, associati a Dressel 6A, Dressel 6B, *Camulodunum* 184, Dressel 5, Dressel 9 e anfore con fondo piatto; tra i bolli presenti compaiono due marchi su Dressel 6B attribuibili alla produzione dei *Laecanii* (LAE//FA e CLAEK// FELIX), che permettono di datare il contesto tra l'età tiberiana e l'inizio dell'età claudia (15-45/50 d.C.)¹⁰.

A questa variante sembrerebbe appartenere un esemplare da Chieri¹¹.

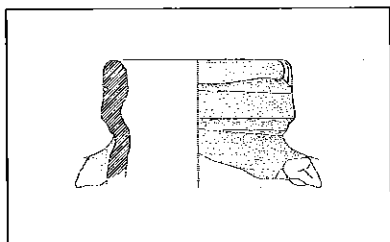


Fig. 4 - Anfora ad impasto grezzo: variante 3 (disegno di E. De Poli).

3. orlo a fascia verticale con profonda solcatura mediana sulla superficie esterna, dell'altezza di 5 cm e del diametro di 14 cm; la superficie interna dell'orlo presenta un incavo (fig. 4). È stato isolato per ora un unico esemplare riferibile a questa variante; esso proviene da un contesto di drenaggio di Oderzo, in cui sono state rinvenute Dressel 6A, Dressel 6B, Dressel 2-4 e *Camulodunum* 184¹². La cronologia è stata collocata nella seconda metà del I secolo d.C. (45-80 d.C.), sulla base del bollo FELICIO stampigliato su un esemplare di Dressel 6B¹³.

Rimane da verificare la possibilità che il collo conservato a Vercelli bollato TI.CLAVDI SOSISTRATI¹⁴ sia da identificare con un'anfora ad impasto grezzo, ipotesi già avanzata in passato¹⁵, confermata anche dalla descrizione dell'impasto. In tal caso esso corrisponderebbe proprio a questa terza variante e condurrebbe ad una cronologia analoga alla nostra, se il bollo può essere riferibile ad un liberto della *gens Claudia*.

Ad una prima analisi dei contesti di rinvenimento e dell'associazione con altri materiali sembra dunque che la prima variante sia la più antica e si collochi tra l'ultimo quarto del I secolo a.C. e l'età augustea; la seconda variante sarebbe databile tra l'età tiberiana e l'inizio dell'età claudia (15-45/50 d.C.); la terza variante sembra collocabile nella seconda metà del I secolo d.C. (45-80 d.C.).

Dal punto di vista cronologico, i contesti in cui compaiono i contenitori ad impasto grezzo si distribuiscono dunque in un arco temporale piuttosto ristretto, compreso tra l'età augustea e l'età flavia;

ma la scansione molto precisa dei drenaggi con anfore permette di collocare in successione cronologica abbastanza stretta le tre varianti morfologiche isolate.

2. Apparato epigrafico

Allo stato attuale delle ricerche, una decina tra i contenitori rinvenuti a Padova presentano sul collo, tra le anse, alcuni *tituli picti*. Si tratta di lettere dipinte a pennellate di colore rosso, molto sommarie, con un tratto piuttosto largo e con colature; in essi sembra di poter intuire una certa ripetitività di formulario, ma lo scioglimento pone ancora molti problemi¹⁶.

Solamente due anfore, sempre tra quelle trovate a Padova, sono caratterizzate dalla presenza di un bollo (fig. 5). In entrambi i casi si trova impresso nella medesima posizione sul collo. Il primo bollo con lettere a rilievo (h 2-2,2 cm) entro cartiglio rettangolare (3,5 x 2,6 cm), è frammentato nella parte iniziale e si conservano solo le ultime due lettere [—]OR.

Il secondo, anch'esso a rilievo entro cartiglio quasi quadrato (2,5 x 2,8 cm; h lettere 2-2,2 cm), è di più difficile interpretazione: sembra trattarsi della lettera K, probabilmente in nesso con un'altra lettera, forse una I, poiché tra le due barrette oblique della lettera K è presente, isolato, un tratto orizzontale. Inoltre si nota la barretta obliqua inferiore biforcata, forse per una sbavatura del punzone. Tale

⁹ Si vedano Cipriano 2001a, p. 75 per l'analisi tipologica, Cipriano 2001a, p. 30-31 per il contesto di rinvenimento (via Spinè 1993, drenaggio III).

¹⁰ Bezeczky 1998, p. 24. Nel vespaio compaiono anche bolli più antichi, come M.HER.PHAE su Dressel 6A e VARI PACCI su Dressel 6B, oltre a due esemplari del marchio L. LIVNI.PAETI, databile tra la fine del I secolo a.C. e la prima metà del I secolo d.C. (Cipriano 2002, p. 319-324).

¹¹ Riva 1987, p. 101.

¹² La definizione morfologica è in Cipriano 2001a, p. 75; il contesto di rinvenimento si trova in Cipriano 2001a, p. 39-40 (via degli Alpini 1993, drenaggio I). Nello stesso contesto sono stati trovati anche altri tre frammenti di anfore ad impasto grezzo, purtroppo non riconducibili sicuramente all'orlo (due puntali ed un frammento di collo).

¹³ Cipriano 2001a, p. 133.

¹⁴ Brecciaroli Taborelli 1987, p. 147-148.

¹⁵ Riva 1987, p. 102; Bruno 1991, p. 275.

¹⁶ Per un accenno al complesso problema dei *tituli picti* si vedano il contributo di S. Pesavento Mattioli, in questo stesso volume e Cipriano 2000a.

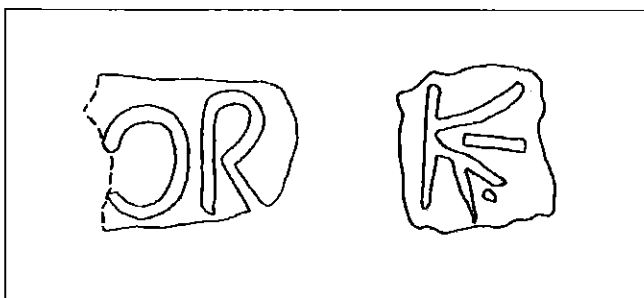


Fig. 5 - I bolli (disegni delle autrici).

marchio si trova sul collo di un'anfora che riporta, nel lato opposto, un *titulus pictus*.

Il primo marchio non offre molte possibilità di soluzione, tranne che è possibile riconoscere l'uso dei caratteri latini. Il secondo, invece, ricorda più precisamente la bollatura tipica delle anfore orientali; se consideriamo la lettera K in nesso con una I (iota), esso è paragonabile con i bolli secondari che compaiono, per esempio, sulle anfore di produzione rodia. Questi sembrerebbero connessi con l'officina produttrice e riporterebbero l'abbreviazione, per altro di difficile scioglimento, del nome del proprietario della *figlina*, e sarebbero in uso fin dal II secolo a.C.¹⁷.

3. Distribuzione

Mentre la presenza delle anfore di Lipari nella *Venetia* si limita a pochi esemplari ridotti a frammenti non significativi e dunque non attribuibili a nessuna delle varianti morfologiche identificate da Philippe Borgard, le anfore ad impasto grezzo sono presenti in numero considerevole. Le anfore di Lipari si trovano infatti solo con qualche sporadico frammento a Padova, Asolo, Oderzo, Altino, Concordia Sagittaria e Aquileia¹⁸. Le anfore ad impasto grezzo (fig. 6), come abbiamo visto, sono presenti in quantità eccezionale a Padova e poi a Oderzo e a Concordia Sagittaria; sono attestate nella *Venetia* anche a Este e ad Aquileia¹⁹ mentre in Italia settentrionale sono noti esemplari da Milano, Chieri e forse da Vercelli (vedi *supra*). Nel Mediterraneo occidentale questi contenitori sono noti solo da Arles, Cavaillon e a Cartagine²⁰.

Se dalla carta di distribuzione delle anfore ad impasto grezzo nella *Venetia* le attestazioni dei contenitori orientali e di quelli provenienti da Lipari si equivalgono, eccezionale risulta il caso patavino, dove a fronte di poche unità di anfore da Lipari ci sono circa un centinaio di contenitori orientali.

S. Cipriano, S. Mazzocchin

4. Caratteri chimico-petrografici e tecnologia di produzione

4.1. Introduzione

In precedenti lavori (De Vecchi 2000; Cipriano 2000a) erano stati presentati alcuni risultati relativi ai caratteri chimico-mineralogico-petrografici di un primo gruppo di campioni d'anfore (n=19) ad impasto grezzo. Nuovi ritrovamenti di contenitori della medesima tipologia hanno permesso di ampliare la ricerca su un numero consistente (n=20) di manufatti ceramici e di valutare l'omogeneità dell'intera produzione.

Vengono qui di seguito sintetizzate le caratteristiche petrografiche salienti di tutti i campioni analizzati (n=39) e la composizione chimica degli impasti ceramici rappresentative dell'intero campionamento. Per l'analisi modale e la composizione chimica dei granuli d'ossidiana si rimanda al lavoro già citato (De Vecchi 2000).

4.2. Metodologie utilizzate

L'analisi microscopica qualitativa è stata fatta su sezioni sottili con un microscopio a luce polarizzata.

L'analisi chimica quantitativa sia degli elementi maggiori (Si, Ti, Al, Fe, Mn, Mg, Ca, Na, K e P) che di alcuni in traccia (Cr, Ni) è stata condotta in Spettroscopia in Assorbimento Atomico (AAS) presso il Laboratorio dell'Istituto di Geoscienze e Georisorse di Padova (Dipartimento di Mineralogia e Petrografia dell'Università di Padova).

L'analisi qualitativa delle fasi costituenti l'impasto ceramico è stata effettuata mediante un diffrattometro delle polveri ai raggi X Philips X'Pert Pro, presso il Dipartimento di Mineralogia e Petrografia dell'Università di Padova. Tutti i campioni sono stati analizzati con le stesse condizioni analitiche: 2 θ =2-65°; CuK α ; step 0.02°; tempo di conteggio 1sec/step.

¹⁷ Palaczyk 2000, p. 397-399, fig. 2, 59.

¹⁸ Padova: Cipriano 2003b, p. 451; Asolo: Bianchin Citton 1998, p. 42; Oderzo: Cipriano 2001a, p. 74; Altino: Cipriano 2003a, p. 246; Concordia Sagittaria: Cipriano 2001b, p. 195; Aquileia: gentile comunicazione di M.B. Carre.

¹⁹ Ad Este sono stati rinvenuti frammenti riferibili a corpo, anse e puntale, in un contesto databile alla prima metà del I sec. d.C. (Michelini 1998, p. 231-232). Le anfore rinvenute ad Aquileia sono inedite e dobbiamo la notizia alla cortesia di M.B. Carre.

²⁰ Per Arles cfr. *supra* nota 8. Per Cavaillon, dove è stato trovato un frammento di puntale: Borgard 2001, p. 687 (datazione del contesto: 15-10 a.C./0). Per Cartagine: Borgard 2001, p. 696, che riporta solo la notizia generica del rinvenimento di frammenti di anfore ad impasto grezzo.

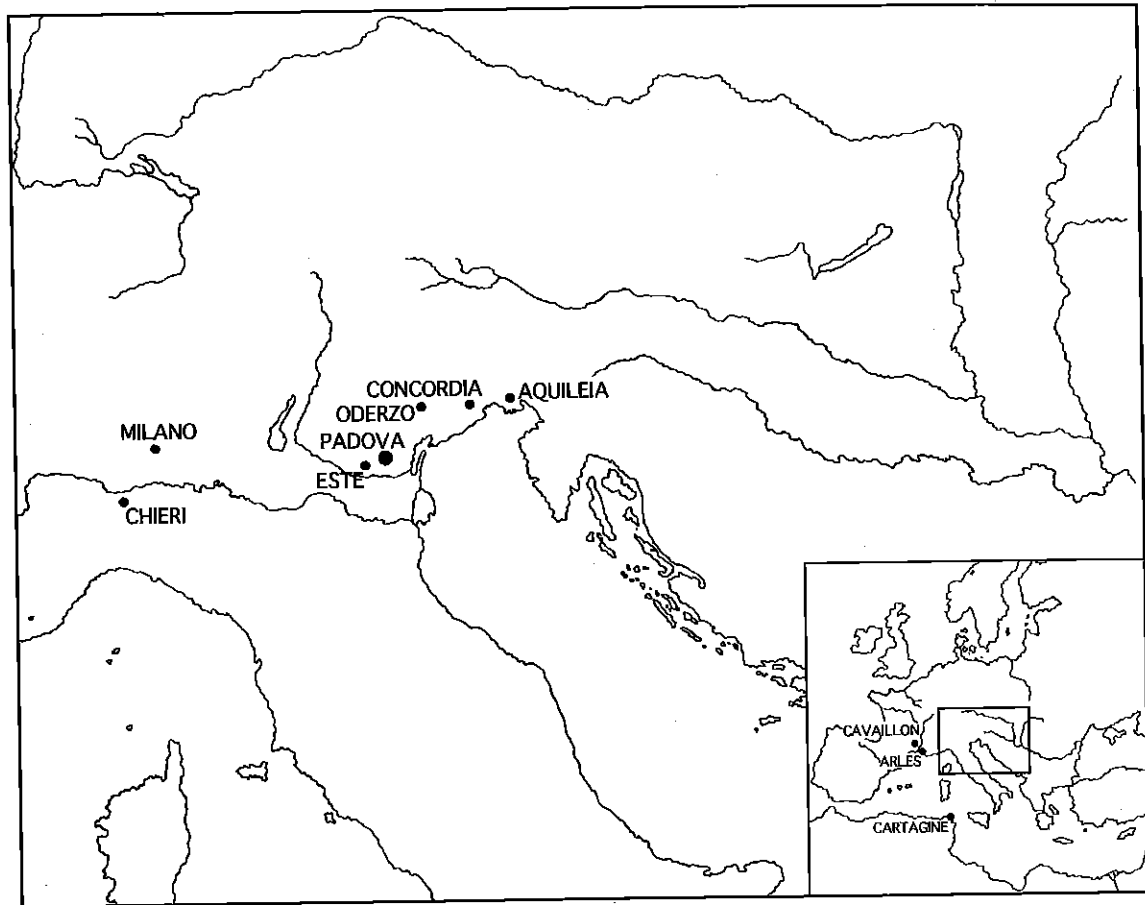


Fig. 6 - Carta di distribuzione delle anfore ad impasto grezzo (disegno di G. Penello).

L'elaborazione statistica multivariata dei dati chimici è stata fatta con il programma Systat5.2 per Macintosh (Wilkinson 1989).

4.3. Risultati

Descrizione petrografica

I campioni presentano caratteristiche petrografiche di sostanziale omogeneità: la matrice risulta da semiisotropa a isotropa e di composizione silicatica, lo scheletro sabbioso è abbondante e varia dal 15 al 25%, la distribuzione granulometrica è iatale. Fanno eccezione i campioni 68/3 e 68/21 caratterizzati da un addensamento dei granuli di degrassante valutato al 31 e 34%. Lo scheletro sabbioso è costituito da frammenti di roccia e minerali singoli con diametro massimo generalmente compreso tra 3-3.5 mm (inferiore a 2.5 mm in 15 campioni) e solo in pochi (56/110, 68/4, 68/6, 68/8) con dimensioni anche maggiori di 4 mm.

Si notano con maggiore frequenza cristalli singoli di quarzo ad estinzione ondulata, plagioclasio (generalmente geminato polisintetico e zonato),

anfibolo bruno e, più raramente, pirosseno augitico ed epidoto. Tra i minerali opachi si evidenziano magnetite, ilmenite e aghetti di rutilo. Alcuni di questi granuli sono distribuiti nella massa di fondo e sono probabilmente di neoformazione.

I litoclasti sono rappresentati da rocce metamorfiche ed eruttive. Nel primo caso si tratta soprattutto di quarziti a mosaico, quarziti a struttura fogliata, quarziti gneissiche, gneiss quarziticci (anche a muscovite e/o biotite), epidositi, filladi e più raramente micascisti.

Tra le rocce eruttive si osservano soprattutto numerosi frammenti di ossidiane perlitiche e/o fluidali e pomice che costituiscono la peculiarità di questo insieme di manufatti anche per le dimensioni dei clasti. Sono costantemente rilevabili anche altri frammenti di rocce effusive di composizione riodacitica, ad anfibolo bruno e talvolta con struttura trachitica; più raramente sono osservabili frammenti di rocce granitoidi. In rari casi, si notano negli interstizi micriti carbonatiche depositatesi durante la fase del seppellimento e solo nel campione 68/9 si nota la presenza di resti di lamellibranchi.

Campione	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	P.F.	Tot. %	Fe ₂ O ₃ tot.	Cr ppm	Ni ppm
56/27	60,89	0,33	16,94	5,98	0,67	0,23	4,20	2,80	1,14	2,98	0,21	2,94	99,31	6,05	231	282
56/35	59,05	0,27	16,91	6,21	1,32	0,18	3,52	2,36	0,91	2,59	0,36	5,60	99,28	6,36	263	381
56/54	60,81	0,33	16,16	6,00	1,08	0,20	4,39	3,92	1,13	2,90	0,32	2,36	99,60	6,12	309	295
56/78	61,85	0,33	16,53	5,78	0,70	0,19	3,49	2,12	1,11	2,65	0,46	4,16	99,37	5,86	267	267
56/92	62,5	0,24	16,00	5,74	0,82	0,27	3,95	2,68	1,31	3,10	0,31	2,59	99,51	5,83	200	283
56/105	62,45	0,31	15,75	6,50	0,61	0,22	3,36	2,65	1,31	2,69	0,20	3,84	99,89	6,57	239	268
56/106	59,05	0,55	16,96	6,51	1,00	0,24	4,59	3,89	1,18	3,23	0,14	2,91	100,25	6,62	246	302
56/108	59,45	0,39	16,33	6,62	0,95	0,16	3,91	4,00	1,40	2,90	0,25	3,16	99,52	6,73	253	268
56/109	60,73	0,35	15,75	6,36	1,14	0,20	3,62	3,12	1,04	2,46	0,40	4,63	99,80	6,49	238	279
56/110	61,86	0,29	16,42	5,68	0,78	0,18	3,84	3,18	1,55	3,02	0,24	2,47	99,51	5,77	223	262
56/124	61,85	0,51	16,44	5,62	0,96	0,17	4,11	3,59	1,43	3,08	0,06	1,55	99,37	5,73	238	293
56/126	57,2	0,39	15,91	6,35	1,95	0,20	3,88	6,42	1,12	2,15	0,41	3,69	99,67	6,57	232	272
56/128	61,53	0,41	16,74	6,44	0,96	0,19	3,74	2,12	1,01	2,98	0,24	3,39	99,75	6,55	270	290
56/132	57,78	0,47	17,98	6,23	0,86	0,19	4,40	3,21	0,79	2,15	0,71	4,94	99,71	6,33	303	304
56/141	61,34	0,63	16,69	5,82	0,56	0,21	4,21	3,56	1,32	3,35	0,09	1,53	99,31	5,88	231	275
56/142	60,94	0,49	16,49	6,30	0,94	0,17	4,01	3,21	1,12	2,56	0,33	3,36	99,92	6,40	248	280
56/144	62,17	0,43	16,00	5,54	0,88	0,16	4,05	3,71	1,49	3,25	0,19	1,58	99,45	5,64	209	265
56/145	61,98	0,39	15,91	5,82	0,91	0,17	3,69	2,91	1,42	3,12	0,20	2,72	99,24	5,92	269	280
56/146	62,86	0,33	16,00	5,50	0,60	0,18	3,81	3,65	1,46	3,12	0,08	1,94	99,53	5,57	209	256
56/197	61,49	0,37	16,49	5,67	0,58	0,17	4,19	3,92	1,31	3,27	0,12	1,97	99,55	5,73	292	287
56/204	59,78	0,53	17,16	5,89	0,90	0,20	4,29	3,95	1,17	3,10	0,13	2,37	99,47	5,99	258	294
56/214	59,25	0,41	16,99	6,58	1,05	0,25	4,43	3,21	1,18	2,87	0,43	3,00	99,65	6,70	290	318
56/217	60,78	0,37	16,24	5,91	1,05	0,21	3,65	2,71	1,26	2,65	0,72	3,77	99,32	6,03	252	279
68	62,34	0,31	15,93	5,72	0,65	0,19	4,23	3,50	1,40	3,39	0,32	1,45	99,43	5,79	291	273
68/1	57,92	0,37	16,66	5,70	1,00	0,19	3,73	6,65	1,37	3,06	0,65	2,36	99,66	5,81	294	267
68/2	62,45	0,35	16,64	5,67	0,94	0,23	3,99	2,18	1,25	3,45	0,31	1,93	99,39	5,77	259	274
68/3	60,44	0,33	16,00	5,82	0,88	0,26	4,21	4,62	1,25	3,14	0,51	2,48	99,94	5,92	312	288
68/4	60,07	0,27	16,16	5,52	1,27	0,30	4,20	4,03	1,26	3,12	0,59	2,64	99,43	5,66	254	304
68/5	61,37	0,31	15,75	5,67	0,87	0,18	4,19	5,33	1,34	3,29	0,28	1,10	99,68	5,77	241	261
68/6	61,86	0,33	16,16	5,79	0,84	0,19	4,20	4,03	1,29	3,43	0,19	1,46	99,77	5,88	215	271
68/9	61,75	0,45	15,93	5,89	0,62	0,19	3,45	2,56	1,22	3,39	0,92	3,04	99,41	5,96	228	259
68/10	59,75	0,31	16,49	5,64	1,01	0,24	4,04	3,97	1,22	2,92	0,86	3,07	99,52	5,75	322	387
68/11	57,83	0,41	16,41	5,84	0,92	0,20	4,09	4,62	1,09	2,79	1,28	3,99	99,47	5,94	322	896
68/12	60,05	0,53	17,57	7,24	0,44	0,20	3,77	2,83	0,88	3,04	0,63	2,60	99,78	7,29	352	280
68/17	59,09	0,24	16,24	5,56	1,09	0,19	3,60	6,45	1,35	3,02	0,59	2,28	99,70	5,68	227	257
68/18	58,74	0,33	16,82	5,97	0,94	0,23	4,16	3,97	1,17	3,02	0,91	3,33	99,59	6,07	305	322
68/19	55,25	0,78	19,48	7,10	0,90	0,20	4,05	4,65	0,93	3,33	0,75	2,48	99,90	7,20	359	300
68/20	59,19	0,33	16,58	5,85	0,59	0,19	3,89	4,42	1,09	2,87	0,98	4,01	99,99	5,92	283	872
68/21	60,34	0,49	17,74	6,76	0,47	0,15	3,78	2,65	0,86	3,10	0,53	2,49	99,36	6,81	383	345

Fig. 7 - Tabella delle analisi degli elementi maggiori e tracce misurati in AAS.

Analisi chimica dell'impasto

Da un'osservazione preliminare sulle analisi chimiche riportate in fig. 7, effettuate su n. 40 campioni, si può notare una buona omogeneità composizionale. I valori di Ni (fig. 8A) sono pressoché costanti ed elevati, fatta eccezione per i campioni 68/20 e 68/11 che raggiungono, rispettivamente, 872 e 896 ppm; il contenuto in Cr, anch'esso piuttosto elevato, varia da 200 (56/92) a 383 ppm (68/21). I campioni sono prevalentemente poveri in CaO, con valori poco dispersi e compresi tra 2.12% (56/78) e 4.65% (68/19). Dal diagramma di correlazione CaO/MgO (fig. 8B) si osserva che tre campioni si discostano dal gruppo per un più elevato valore in CaO (68/17, 68/1 e 56/126) con un contenuto, rispettivamente di 6.42, 6.65 e 6.45%; al limite tra i due gruppi s'inserisce il campione 68/5 con il 5.33% di CaO; il tenore in MgO è elevato (3.36-4.59%).

Il diagramma Fe₂O₃ -Al₂O₃ (fig. 8C) presenta una buona omogeneità di gruppo per quanto riguarda i valori di Fe₂O₃ (5.50 e 6.76%), con solo due campioni caratterizzati da tenori maggiori (68/12 ed ancora una volta il 68/19). Nel diagramma di correlazione TiO₂-SiO₂ (fig. 8D) si osserva pure un insieme piuttosto compatto di punti rappresentativi relativi ai vari campioni, fatta eccezione per uno (68/19) che presenta un tenore in SiO₂ minore (55.25%) rispetto ai valori medi del gruppo (57.2-62.86%); lo stesso manufatto è caratterizzato anche dal più alto contenuto in TiO₂ (0.78%) (fig. 8D)

La cluster analysis elaborata su 11 elementi (fig. 9), (SiO₂, TiO₂, Al₂O₃, MnO, MgO, CaO, Na₂O, K₂O, Fe_{tot}, Cr, Ni) relativa a tutti i campioni di anfore, fornisce un dendrogramma caratterizzato da un gruppo omogeneo dal quale si separano cinque campioni (68/11, 68/20, 68/21 68/10 e 56/35) che, come già osservato in fig. 8, sono caratterizzati da maggiori contenuti in Cr e Ni.

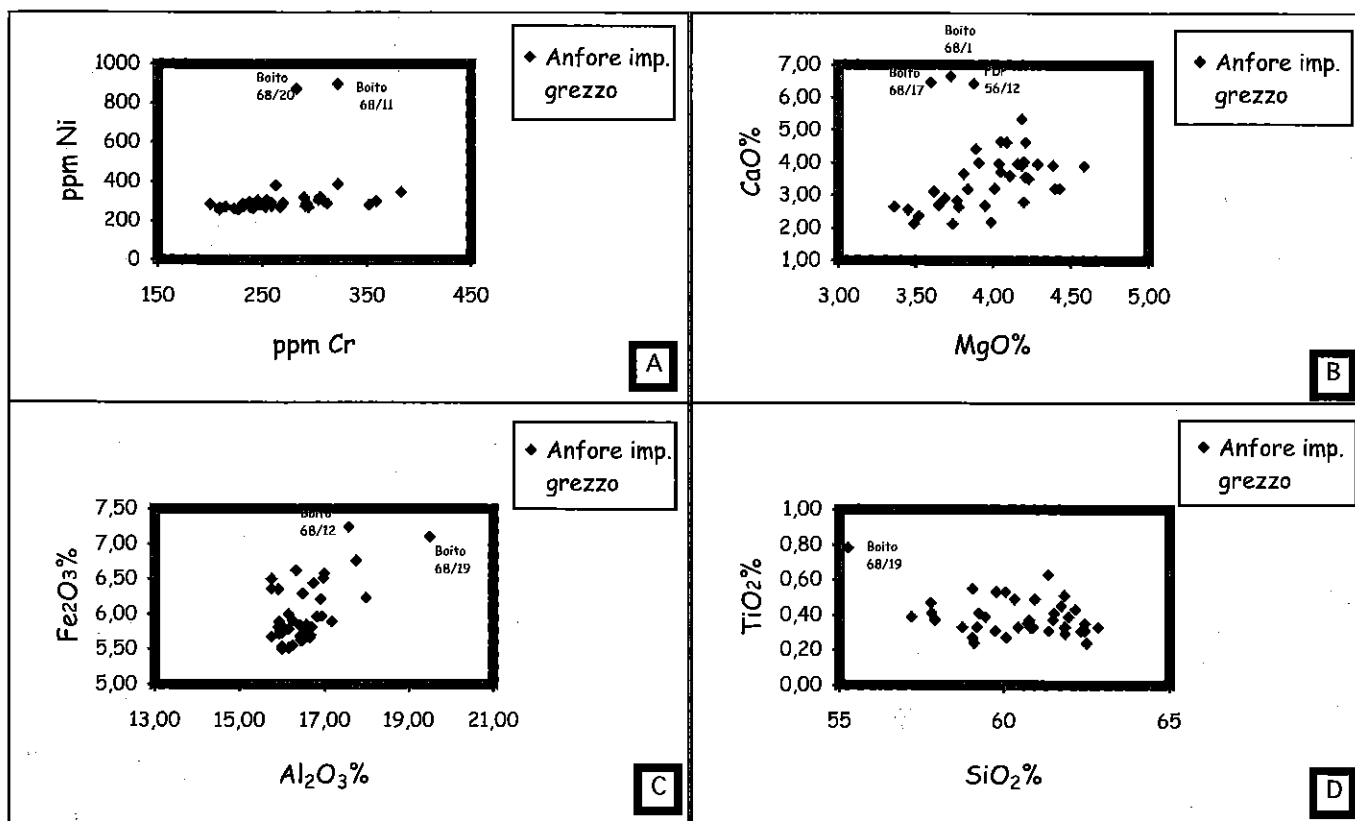


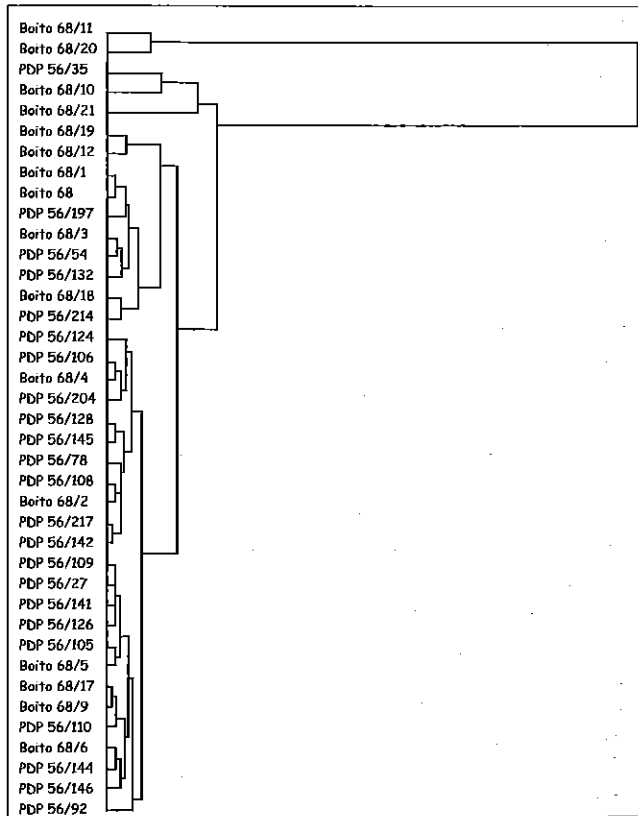
Fig. 8 - Diagrammi di correlazione binaria A-Ni/Cr; B-CaO/MgO; C-Fe₂O₃/Al₂O₃; D-TiO₂/SiO₂.

Tecnologia di produzione

Atmosfera di cottura

La misurazione del Ferro bivalente ha permesso il calcolo del fattore di riduzione espresso come $FeO/Fe_2O_{3tot} * 1.11$. Questo rapporto ha consentito di valutare le condizioni ossido-riduttive dell'ambiente di cottura. In ambiente ossidante tale valore è < 0.2 , mentre in ambiente riducente è > 0.2 (Maggetti 1988). I campioni in esame sono per lo più di colore rosso e poveri in calcio e assumono tonalità tendenzialmente giallastra quando sono più ricchi in calcio. In fig. 10 si può osservare che la maggior parte dei pezzi sono stati cotti in ambiente ossidante e solo tre in ambiente riducente. Si desume pertanto che la normale tecnica di cottura fosse in ambiente ossidante e che la riduzione di alcuni frammenti sia accidentale.

Fig. 9 - Dendrogramma relativo a tutti i campioni, rappresentativo delle distanze euclidee ottenute con il metodo della media.



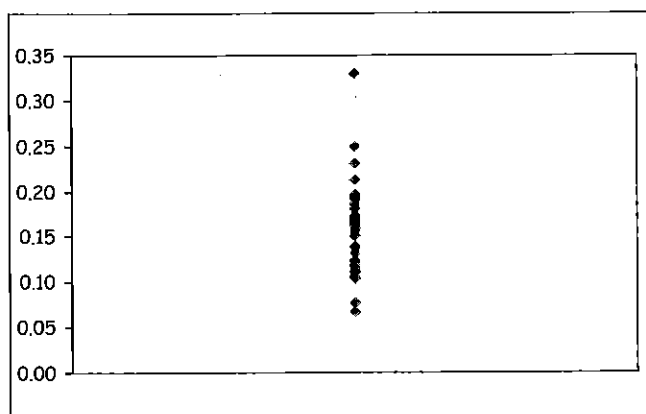


Fig. 10 - Distribuzione del Fattore di riduzione per i campioni analizzati. $F_{rid} = FeO / Fe_2O_{3tot} * 1.11$

Temperature di cottura

Le temperature sono state stimate sulla base dei dati diffrattometrici per confronto con i dati esistenti in letteratura (Peters 1978; Heimann 1981; Maggetti 1981; Maggetti 1982; Jornet 1982; Heimann 1989; Béarat 1992; Maggetti 1984; Benghezal 1994; Bocquet 1995; Duminucco 1996). Essendo le caratteristiche dei campioni molto omogenee, le analisi sono state condotte su un gruppo limitato di pezzi (n=12) rappresentativo dell'insieme studiato. Tutti i campioni sono costituiti da quarzo, feldspati (plagioclasio e feldspato alcalino), ematite, pirosseno (diopside). In tre soli si è rilevata la presenza di illite/muscovite. Nel primo caso la temperatura di cottura risulta, per la presenza del pirosseno, superiore a 850°C, mentre l'illite permette, nel secondo caso, di affinare l'intervallo di temperatura a 850-950°, unico nel quale può coesistere assieme al pirosseno.

4.4. Discussione dei dati

Dalle osservazioni chimico-mineralogiche risulta che gli impasti ceramici sono stati confezionati utilizzando materiali argillosi ricchi in minerali cloritici (elevati valori di MgO e di Cr e Ni) ai quali sono state aggiunte rilevanti quantità di degrassanti costituiti da materiali vulcanici vetrosi (prevalentemente perliti, pomice e rocce riodacitiche), da rocce metamorfiche tipiche di crosta continentale (gneiss, quarziti gneissiche) e da più rari elementi di materiali ofiolitici. Da questi dati risulta che i materiali argillosi con cui sono state fabbricate le anfore, dovevano provenire da aree di accumulo di sedi-

menti prodottisi prevalentemente per disfacimento di rocce ofiolitiche.

Una precedente pubblicazione (De Vecchi 2000) aveva escluso che le anfore ritrovate a Padova fossero state prodotte a Lipari o in altri siti del Mediterraneo Occidentale ed aveva avanzato l'ipotesi di una loro provenienza egea; in particolare in un recente lavoro (Picon 2001) si sarebbe identificata l'isola di Milos come il luogo di produzione di tali anfore.

4.5. Conclusioni archeometriche

Il presente studio ha permesso la caratterizzazione chimico-mineralogica di una quarantina di anfore ad impasto grezzo evidenziandone una marcata omogeneità composizionale.

Si tratta di un insieme di campioni con matrice silicatica, ricca di scheletro sabbioso di dimensioni medio-elevate, caratterizzato da numerosi frammenti di rocce, tra i quali si distingue, soprattutto, la presenza di numerosi granuli d'ossidiana perlitica e pomice aggiunti nell'impasto.

Per l'omogeneità di caratteri chimico-mineralogico-petrografici questi materiali ceramici formano un chiaro gruppo composizionale, tuttavia la possibilità che possano costituire un gruppo di riferimento rimane ancora aperta, in attesa di nuovi dati sul luogo di produzione.

G.P. De Vecchi, A. Zanco

Ringraziamenti

Ringraziamo in modo particolare la Dott.ssa Angela Ruta, funzionario della Soprintendenza Archeologica per il Veneto, per averci permesso lo studio delle anfore provenienti da vari contesti di Padova, in buona parte inediti. Siamo grate a lei anche per averci concesso di accedere, numerose volte, ai magazzini, e al Geom. Daniele Buso e al personale della Soprintendenza per averci assistito e accompagnato.

Un ringraziamento va anche al Dott. Aurelio Giaretta che ha condotto l'analisi chimica quantitativa in AAS, presso il Laboratorio dell'Istituto di Geoscienze e Georisorse di Padova, del Dipartimento di Mineralogia e Petrografia dell'Università di Padova.

Bibliografia

- Acquafredda 1999:** ACQUAFREDDA (P.), ANDRIANI (T.), LORENZONI (S.), ZANETTIN (E.), Chemical Characterizations of Obsidians from Different Mediterranean Sources by Non-Destructive SEM-EDS Analytical Method, *Journal of Archaeological Sciences*, 26, 1999, p. 315-325.
- Balista 2001:** BALISTA (C.), RUTA SERAFINI (A.), Lo scavo di una parte di un'insula periferiale: l'area ex Ardor a Padova, *Quaderni di Archeologia del Veneto*, XVII, 2001, p. 99-115.
- Béarat 1992:** BEARAT (H.), La céramique du four de potier d'Untertor 21-25, Winterthur: étude chimique, minéralogique, et technique, in: P. Lehmann, *Zwei Töpferöfen in der Winterthurer Altstadt*, Zürich, 1992 (Berichte der Zürcher Denkmalpflege, Archäologische Monographien 12), p. 64-99.
- Benghezal 1994:** BENGHEZAL (A.), *Provenance et techniques de la céramique du Néolithique final de stations des trois lacs jurassiens*. Institut de Minéralogie et Pétrographie, Université de Fribourg, 1994, Unpublished PhD thesis.
- Bezeczky 1998:** BEZECZKY (T.), *The Laecanius Amphora Stamps and the Villas of Brijuni*, Wien, 1998.
- Bianchin Citton 1998:** BIANCHIN CITTON (E.), CIPRIANO (S.), MAZZOCCHIN (S.), PIRAZZINI (C.), RIERA (I.), RIGONI (A.N.), L'intervento di scavo all'interno della cosiddetta "Casa Gotica" di Asolo (Treviso). La sequenza stratigrafica dalla fine del bronzo al medioevo, *Archeologia Veneta*, XVI-XVII-XVIII, (1993-1994-1995), 1998, p. 7-49.
- Bocquet 1995:** BOCQUET (A.), *La production et la distribution des céramiques fines engobées et métallescentes dans le nord de la Gaule: approche minéralogique et géochimique*. Laboratoire de Géologie et de Minéralogie, Université Catholique de Louvain, 1995, Unpublished PhD Thesis.
- Borgard 2001:** BORGARD (P.), *L'alun de l'Occident romain. Production et distribution des amphores romaines de Lipari*, Université de Provence (Aix-Marseille 1), 2001.
- Brecciaroli Taborelli 1987:** BRECCIAROLI TABORELLI (L.), Per una ricerca sul commercio nella Transpadana occidentale in età romana: ricognizione sulle anfore di "Vercellae", in: *Atti del Convegno di Studi nel Centenario della morte di Luigi Bruzza, 1883-1983, Vercelli, 6-7 ottobre 1984*, Vercelli, 1987, p. 129-208.
- Bruno 1991:** BRUNO (B.), BOCCHIO (S.), Anfore, in: *Scavi MM3, Ricerche di Archeologia urbana a Milano durante la costruzione della linea 3 della Metropolitana 1982-1990* (dir. D. Caporusso), Milano, 1991, p. 259-298.
- Cipriano 2000a:** CIPRIANO (S.), DE VECCHI (G.P.), MAZZOCCHIN (S.), Anfore ad impasto grezzo con ossidiana: tipologia, impasti, provenienza, in: *Produzione ceramica in area padana tra il II secolo a.C. e il VII secolo d.C.: nuovi dati e prospettive di ricerca*, Convegno internazionale Desenzano del Garda 8-10 aprile 1999 (dir. G.P. Brogiolo, G. Olcese), Mantova, 2000, p. 191-197.
- Cipriano 2000b:** CIPRIANO (S.), MAZZOCCHIN (S.), Considerazioni su alcune anfore Dressel 6B bollate. I casi di VARI PACCI e PACCI, APICI e APIC, P.Q.SCAPVLAE, P.SEPVLLI P.F e SEPVLLIVM, *Aquileia Nostra*, LXXI, 2000, p. 149-192.
- Cipriano 2001a:** CIPRIANO (S.), FERRARINI (F.), *Le anfore romane di Opitergium*, Cornuda (Treviso), 2001.
- Cipriano 2001b:** CIPRIANO (S.), Aspetti economici, in: *Concordia. Tremila anni di storia*, Rubano (Padova), 2001, p. 192-196.
- Cipriano 2002:** CIPRIANO (S.), MAZZOCCHIN (S.), Analisi di alcune serie bollate di anfore Dressel 6B (AP.PVLCRI, FLAV.FONTAN e FONTANI, L.IVNI. PAETINI, L.TRE.OPTATI), *Aquileia Nostra*, LXXIII, 2002, p. 305-340.
- Cipriano 2003a:** CIPRIANO (S.), Il consumo di derrate ad Altinum tra I secolo a.C. e II secolo d.C.: i dati dei contenitori da trasporto, in: *Produzioni merci e commerci in Altino preromana e romana*, Atti del Convegno, Venezia, 12-14 dicembre 2001, Roma, 2003, p. 235-259.
- Cipriano 2003b:** CIPRIANO (S.), MAZZOCCHIN (S.), Un intervento di bonifica a Patavium: analisi dell'associazione tra anfore e ceramica, in: *S.F.E.C.A.G., Atti del Convegno Internazionale di Saint-Romain-en-Gal (29 maggio-1 giugno 2003)*, Marsiglia, 2003, p. 449-463.
- De Vecchi 2000:** DE VECCHI (G.P.), PESAVENTO MATTIOLI (S.), MAZZOCCHIN (S.), CIPRIANO (S.), Amphores à pâte grossière à Padoue, in: *Science and Technology for the Safeguard of Cultural Heritage in the Mediterranean Basin* (dir. A. Guarino) Proceedings, vol. 1, Paris, 2000, p. 437-440.
- Duminuco 1996:** DUMINUCO (P.), RICCARDI (M.P.), MESSIGA (B.), SETTI (M.), Modificazione tessiturale e mineralogiche come indicatori della dinamica del processo di cottura di manufatti ceramici, *Ceramurgia*, 5, 1996, p. 281-288.
- Heimann 1981:** HEIMANN (R.B.), MAGGETTI (M.), Experiments on simulated burial of calcareous terra

- sigillata (mineralogical change). Preliminary results, in: *Scientific studies in ancient ceramics* (dir. Hughes M. J.), London (British Museum Occasional Papers), 1981, p.163-177.
- Heimann 1989:** HEIMANN (R. B.), Assessing the Technology of Ancient Pottery: The use of Ceramic Phase Diagrams, *Archeomaterials*, Vol. 3 (2), 1989, p. 123-148.
- Jornet 1982:** JORNET (A.), *Analyse minéralogique et chimique de la céramique romaine suisse à enduit brillant*. Institut de Minéralogie et de Pétrographie, Université de Fribourg, 1982, Unpublished PhD Thesis.
- Maggetti 1981:** MAGGETTI (M.), Composition of Roman pottery from Lousonna (Switzerland), in: *Scientific studies in ancient ceramics*, 19 (dir. Hughes M.J.), London (British Museum Occasional Papers), 1981, p. 33-49.
- Maggetti 1982:** MAGGETTI (M.), Phase Analysis and Its Significance for Technology and Origin, in: *Archaeological Ceramics* (eds. Olin, J.S. & Franklin, A.D.), Washington, Smithsonian Institute, 1982, p. 121-133.
- Maggetti 1984:** MAGGETTI (M.), WESTLEY (H.), OLIN (J.S.), Provenance and Technical Studies of Mexican Majolica Using Elemental and Phase Analysis. in: *Archaeological Chemistry III* (ed. Lambert, J.B.), Washington, American Chemical Society, 1984 (ACS Advances in Chemistry Series, 205), p. 151-191.
- Maggetti 1988:** MAGGETTI (M.), GALETTI (G.), SCHNEUWLY (R.), *Die Feinkeramik von Sissach-Brühl: eine spätlatènezeitliche Referenzgruppe*, Liestal, 1988 (Archäologie und Museum, 13, Amt für Museen und Archäologie des Kantons Baselland), p. 1-46.
- Michelini 1998:** MICHELINI (P.), MAZZOCCHIN (S.), Este: la temporanea bonifica ad uso funerario di uno spazio lungo il fiume, in: *Bonifiche e drenaggi con anfore in epoca romana: aspetti tecnici e topografici* (dir. Pesavento Mattioli S.), Modena, 1998, p. 223-235.
- Palaczyk 2000:** PALACZYK (M.), Secondary stamps in the rodian amphora production, *Rei Cretariae Fautorum Acta*, 36, 2000, p. 397-406.
- Pesavento Mattioli 2000:** PESAVENTO MATTIOLI (S.), Anfore: problemi e prospettive di ricerca, in: *Produzione ceramica in area padana tra il II secolo a.C. e il VII secolo d.C.: nuovi dati e prospettive di ricerca*, Congresso Internazionale, Desenzano del Garda, 8-10 aprile 1999 (dir. G.P. Brogiolo, G. Olcese), Mantova, 2000, p. 107-120.
- Pesavento Mattioli 2002:** PESAVENTO MATTIOLI (S.), Una produzione nord-italica di anfore bollate, in: *Vivre, produire et échanger: reflets méditerranéens (Mélanges offerts à Bernard Liou)*, Montagnac, 2002, p. 391-394.
- Peters 1978:** PETERS (T.), IBERG (R.) Mineralogical changes during firing of calcium-rich brick clays, *American Ceramic Society Bulletin*, 57, 1978, p. 503-506.
- Picon 2001:** PICON (M.), Amphores Richborough 527 d'origine mélienne: amphores à alun de l'île de Melos, Grèce, in: *S.F.E.C.A.G., Actes du Congrès de Lille-Bavay, 24-27 mai 2001*, Marseille, 2001, p. 393-397.
- Riva 1987:** RIVA (F.), Anfore romane di Chieri, in: *Museo archeologico di Chieri. Contributi alla conoscenza del territorio in età romana*, Mombella di Torino, 1987, p. 90-115.
- Ruta 1999:** RUTA (A.), BALISTA (C.), MAZZOCCHIN (S.), MICHELINI (P.), PAVONI (M.G.), Bonifiche e drenaggi con anfore: spunti di riflessione. Padova: un recente rinvenimento di «vespai» in contesti differenti e con differenti funzionalità, *Quaderni di Archeologia del Veneto*, XV, 1999, p. 189-192.
- Ruta Serafini 2002:** RUTA SERAFINI (A.), L'archeologia urbana: nuovi dati, in: *Padova romana*, Cat. della mostra (dir. H. Hiller e G. Zampieri), Padova, 2002, p. 57-73.
- Wilkinson 1989:** WILKINSON (L.), SYSTAT/SYGRAPH: *The system for statistics*, Evanston, IL, Systat Inc., 1989.