

LA PRODUZIONE CERAMICA AD "ALBINTIMILIUM" (LIGURIA) IN EPOCA TARDO ROMANA: ANALISI CHIMICHE E MINERALOGICHE

Un recente lavoro sulla ceramica comune di *Albintimilium* (area del Cardine) ha permesso di evidenziare nelle fasi cronologiche della città l'esistenza di ceramica comune con una tipologia molto varia e con impasti diversi, per la quale si sono ipotizzate differenti aree di origine (OLCESE 1989; ID. 1991)¹.

Il gruppo ceramico numericamente più consistente è stato isolato negli strati corrispondenti al periodo compreso tra la metà del IV secolo d.C. fino al VI/VII secolo d.C (strati I e II). Esso comprende ceramica comune e scarti di fornace, (i "vasi deformi" o "grigio ferro" della pubblicazione del Lamboglia) (LAMBOGLIA 1950/1979, pp. 154,161).

Per rispondere ad una serie di quesiti (alcuni dei quali sono elencati nel paragrafo I), lo studio tipologico della ceramica comune è stato affiancato da analisi chimiche e minero-petrografiche, effettuate presso l'Arbeitsgruppe Archäometrie (Institut für anorganische und analytische Chemie) della Freie Universität di Berlino.

In questa sede vengono presentati i risultati relativi alle analisi di laboratorio della ceramica comune di produzione locale, che costituiscono un passo avanti rispetto a quanto già pubblicato nello studio più specificatamente archeologico (OLCESE 1989) e includono i dati relativi all'analisi chimica e mineralogica di campioni di ceramica invetriata proveniente dagli stessi strati della ceramica comune; essi sono stati inseriti nel programma di analisi di laboratorio poiché durante la fase di classificazione si è notata una somiglianza morfologica e di impasto tra alcuni tipi della ceramica comune e quelli della ceramica invetriata. [621]

I. Obiettivi della ricerca archeometrica.

I quesiti alla base delle ricerche intraprese sono i seguenti:

- È possibile grazie ai metodi delle scienze esatte confermare la presenza dei diversi gruppi di vasellame comune isolati durante la classificazione tipologica e di impasto?
- Gli scarti di fornace recuperati negli strati di epoca tardo-romana hanno la stessa composizione chimica e mineralogica della ceramica comune in uso ad *Albintimilium* nello stesso periodo?
- Quali sono le caratteristiche chimiche e mineralogiche della ceramica prodotta localmente?

¹ La ceramica comune oggetto del presente lavoro è stata recuperata durante le campagne di scavo dell'Istituto di Studi Liguri, diretti dal Prof. Lamboglia e dal 1977 dalla Dott.ssa Pallarés che me ne ha gentilmente affidato lo studio per la tesi di Perfezionamento di Archeologia e Storia dell'Arte greca e romana, discussa nel 1986 presso l'Università degli Studi di Milano (Relatrice la Prof. ssa G. Sena Chiesa). Lo studio archeometrico della ceramica comune di *Albintimilium*, condotto d'intesa con l'Istituto Internazionale di Studi Liguri e con la Soprintendenza Archeologica della Liguria, che ha cortesemente autorizzato i prelievi dei campioni, è oggetto della mia tesi di Dottorato, elaborata presso l'Arbeitsgruppe Archäometrie, Institut für anorganische und analytische Chemie, (Dr. B. Hoffmann e Dott. G. Schneider) e presso l'Istituto di Archeologia della Freie Universität Berlin (Prof. W. D. Heilmeyer).

- I numerosi esemplari di vasi a listello provenienti dagli strati I e II (IV- VI/VII sec. d.C), dei quali non si conoscono per ora scarti di fornace, sono di produzione locale?
- Il vasellame in ceramica comune recuperato in alcuni siti del sud della Francia (in contesti di VI secolo d.C), dalle caratteristiche analoghe a quelle della ceramica comune di *Albintimilium*, proviene dalle officine della città ligure?²
- Le officine ceramiche locali producevano anche ceramica invetriata? È possibile riportare i pochi frammenti di ceramica invetriata analizzati ai "gruppi referenza" stabiliti per Albintimilium?

(Per "gruppo referenza" si intende un insieme statisticamente sufficiente di campioni di ceramica, sicuramente prodotta in un determinato luogo, che è stata analizzata e di cui si conosce la composizione chimica e mineralogica: MAGGETTI-GALETTI 1986. Nel caso di *Albintimilium* i "gruppi referenza" sono quelli formati sulla base dei risultati delle analisi di laboratorio degli scarti di fornace). [622]

² I campioni di ceramica proveniente dagli scavi di S. Blaise (Scavi Demians d'Archimbaud) e Marsiglia (Scavi della Bourse) mi sono stati cortesemente forniti da L. Vallauri e M. Bonifay.

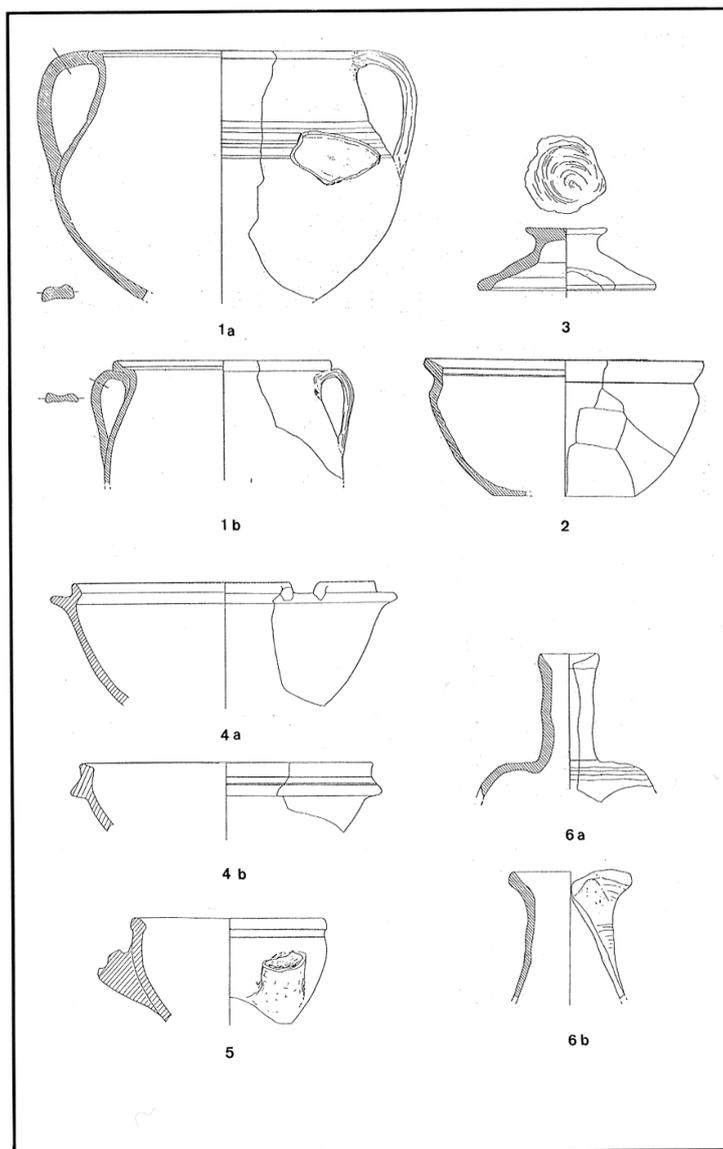


Fig. 1 — Alcuni tipi ceramici presenti ad *Albintimilium* in epoca tardo romana. Il tipo 4a è attestato in ceramica comune ed invetriata.

[623]

II. *Tipologia ed impasti*

La Fig. 1 riunisce alcune delle forme della ceramica comune di *Albintimilium* proveniente dagli strati di epoca tardo-imperiale³.

Si tratta di ceramica eseguita al tornio, per lo più cotta in atmosfera ossidante (tranne forse l'impasto tipo 4). A seconda del grado di depurazione e della colorazione si sono distinte almeno quattro varianti.

Tipo 1. Si tratta di un impasto compatto e farinoso al tatto. Il colore esterno, che varia da rosso vivo a

³ La numerazione dei tipi ceramici è stata semplificata per ragioni di comodità. Per la tipologia della ceramica comune dell'area del Cardine e per una più ampia presentazione dell'argomento si rimanda all'articolo pubblicato nella "Rivista Internazionale di Studi Liguri" (OLCESE 1989) e alla tesi di dottorato, in corso di stampa.

rosso mattone (Munsell 2.5 YR 6/8 a 2.5 YR 5/8) è dato da uno strato di argilla diluita, dalle colorazioni sopra indicate. La superficie è liscia e la frattura irregolare; l'impasto ha internamente un colore mattone bruciato o marrone scuro ed è ricco di inclusioni (quarzo, sabbia e piccole scaglie di mica). Questo tipo di impasto è tipico del vasellame da fuoco (forme 1, 2, 3)

Tipo 2. Impasto abbastanza depurato. Il colore arancio tende al rosa (Munsell 2.5 YR 6/6-6/8). Il nucleo è grigiastro; la consistenza è quasi metallica. La maggior parte di recipienti realizzati con questo impasto è costituita da ceramica da mensa o da dispensa, oppure da qualche vaso a listello (forme 1a, 4).

Tipo 3. Impasto abbastanza depurato. Il colore varia da beige rosaio a beige arancio (Munsell 7.5 YR 8/4 e 7.5 YR 7/6). Sono visibili ad occhio nudo inclusi bianchi che hanno prodotto piccoli crateri. Questo impasto prevale nella ceramica da mensa e nei vasi a listello (forme 4, 6).

Tipo 4. Impasto depurato di colore beige-grigio esternamente (Munsell 10 YR 7/3); in frattura grigio (5 YR 7/1). Questo tipo di impasto è caratteristico anche di alcuni vasi a listello invetriati internamente (forme 4a e b, invetriatura verde 5Y 4/3).

III. *Campionatura e metodi di analisi*

Nel corso della ricerca sono stati analizzati complessivamente 200 campioni di ceramica (tutti con il metodo della fluorescenza a raggi X, alcuni anche con il microscopio a luce polarizzata su sezione sottile); essi rappresentano i tipi morfologici e di impasto individuati durante la classificazione.

I 49 campioni presi in considerazione per questo articolo rappresentano il vasellame ceramico più attestato negli strati di epoca tardo-romana; ad esso si sono aggiunti i campioni delle terre di cave locali e di materiale di confronto⁴. [624]

	CAMPIONI	STRATO	IMPASTO
Scarti fornace	13	I (V/VI/VII d.c.) II (IV sec.d.C.)	
Ceramica da fuoco e da mensa	23	I e II	1,2,3.
Vasi a listello	10	I e II	2,3,4.
Vasi a beccuccio	1	IB (VI sec.d.C.)	4.
Ceramica invetriata:			
- forma chiusa	1	IB (VI sec.d.C.)	3.
- vaso a listello	1	IIB (IV sec.d.C.)	4.
Argilla delle cave locali	2		
Ceramica comune da S.Blaise e Marsiglia	3	VI sec.d.C	

IV. *Elaborazione dei dati ottenuti*

ANALISI CHIMICHE

Successivamente all'analisi (FRX) i dati relativi alla composizione chimica dei campioni si

⁴ Si veda la Fig. 6, per rintracciare la tipologia dei singoli campioni.

ottengono sotto forma di tabella⁵. Essi sono stati poi elaborati con metodi matematico-statistici; per visualizzare i risultati è stata utilizzata la rappresentazione grafica che, al contrario della tabella dei dati numerici, ha il vantaggio di renderli meglio percepibili (SCHNEIDER 1978; PICON 1984).

In modo particolare sono stati utilizzati gli "scatter diagrams", diagrammi che mettono in correlazione due variabili, in questo caso due elementi chimici (DORAN HODSON 1975, p. 130). Essi hanno il vantaggio di permettere di cogliere la concentrazione degli elementi per ogni campione e nello stesso tempo di rendere graficamente la dipendenza contrapposta dei due elementi considerati. [625] Utilizzando questo metodo di elaborazione è possibile evidenziare i gruppi che si formano e le prove che, nella concentrazione considerata, non appartengono al gruppo.

In seguito per ogni gruppo è stato calcolato il valore medio ("v.med") relativo ad ogni elemento; esso consente di avere una visione d'insieme delle quantità degli elementi di ogni gruppo. La deviazione standard ("dev") invece permette di giudicare se il gruppo, creato sulla base di criteri archeologici, è omogeneo oppure no. Come completamento sono stati calcolati anche i coefficienti di variazione ("coeff") che riguardano la dispersione dei valori di analisi (Figg. 4 e 5).

In un secondo momento è stato applicato ai dati un metodo di elaborazione che utilizza la statistica multivariata (Cluster Analysis) e che si basa sulla combinazione matematica di più variabili (DORAN HODSON 1975, p. 173; EVERITT 1980; PICON 1980)⁶. I risultati di questo tipo di analisi multivariata sono presentati sotto forma di dendrogramma, o diagramma ad albero⁷. Ogni campione è rappresentato da un tratto verticale. La presenza di due o più campioni all'interno di uno stesso ramo significa che gli esemplari hanno una composizione chimica analoga. La somiglianza è tanto più forte quanto è minore la distanza del ramo che unisce i campioni dalla base del dendrogramma.

V. Interpretazione dei risultati

V.1. LE ANALISI CHIMICHE

I diagrammi realizzati con tutti campioni di ceramica analizzati hanno rivelato l'esistenza di più gruppi chimici all'interno della ceramica di uso comune recuperata ad *Albintimilium* (OLCESE 1991).

In tutti i diagrammi eseguiti, i campioni degli scarti di fornace (rappresentati nel diagramma e nel dendrogramma dal cerchio e dal rettangolo pieno) si aggregano ai campioni della ceramica da fuoco e da mensa abbondantemente attestata negli strati di epoca tardo-

⁵ La procedura dell'analisi eseguita è così riassumibile: *Preparazione delle prove*: pulitura delle impurità delle superficie dei campioni. Lavatura in bagno ad ultrasuoni con acqua distillata. Macinazione tramite una macina in agata. *Preparazione delle pastiglie*: dopo 12 ore nell'essiccatore a 110 gradi, 1 grammo della polvere ottenuta viene unita a 4 gr. di polvere spettrometrica e resa incandescente a 850 gradi per un'ora. In seguito la polvere viene liquefatta in un crogiolo di platino a 1150 gradi per 15 minuti, colata e fatta raffreddare in una matrice di platino di ca. 40 mm. di diametro. *Misurazione della concentrazione degli elementi maggiori* (SiO₂, P₂O₅) e degli elementi in traccia (Cr, Th): Philips 1400. Nella tabella sono riportati le quantità degli ossidi in percentuale di peso, per quanto riguarda gli elementi maggiori, in ppm gli elementi in traccia. I valori sono ricondotti ad una forma costante del 100%. Gli elementi misurati con un basso grado di precisione, non sono stati compresi nella tabella (S, Cl, Cu, Zn, Nb, Sn, Th). Con l'abbreviazione "GV" si intende la perdita di peso avvenuta nella fase di incandescenza a 850 gradi. Nelle tabelle, per comodità, si è utilizzato lo "zero" quando la quantità degli elementi in traccia non è stata determinata.

⁶ Tra i procedimenti a disposizione per la Cluster si è utilizzato il metodo "average linkage". Gli elementi considerati sono SI, TI, AL, FE, MN, MG, CA, NA, K, CR, NI, RB, SR, ZR, BA.

⁷ I diagrammi e i dendogrammi sono stati realizzati con i programmi SPSS (Charts) e SAYRE. Le tabelle con i valori medi sono state realizzate con il programma messo a punto da A. Pape per il Gruppo di Archeometria della FU di Berlino. 626

romana (raffigurati dal cerchio e dal quadrato vuoto). [626] Il diagramma CaO/MgO (Fig. 2) e il dendrogramma (Fig. 3) (entrambi realizzati con i soli campioni della ceramica comune di epoca tardo romana) permettono alcune osservazioni:

1) all'interno della produzione locale esistono almeno due gruppi, che si distinguono principalmente per valori differenti di CaO; entrambi comprendono campioni di scarti di fornace (Fig. 2). Il primo gruppo (contraddistinto nella Fig. 4 dalla lettera a, indicante gli scarti di fornace e dalla x, indicante la ceramica comune; nel diagramma dal cerchio), si caratterizza per quantità relativamente bassa di CaO. [627] Esso comprende soprattutto il vasellame da cucina (olle, bacinelle, pentole e coperchi) con impasto più grossolano di colore rosso (tipo 1) e con evidenti inclusi di quarzo⁸. Il secondo (contraddistinto nella Fig. 5 dalla lettera b, indicante gli scarti di fornace e dalla y, indicante la ceramica comune; nel diagramma dal rettangolo) ha invece quantità maggiori di CaO. [628]

Tutti i campioni dei vasi a listello analizzati, il vaso a beccuccio e qualche olpe rientrano in questo gruppo.

La differente quantità di CaO riscontrata non è dovuta ad una modificazione composizionale secondaria, come è stato confermato dall'analisi al microscopio; in realtà sembra trattarsi di due argille differenti, anche se provenienti dalla stessa zona, come è dimostrato dalla grande somiglianza degli elementi in traccia dei due gruppi (Figg. 4 e 5).

2). Il campione di argilla proveniente dalla cava di Vallecrosia (n. 6797), sita nelle vicinanze della città antica e sfruttata fino a qualche tempo fa per la produzione di materiale laterizio, ha valori chimici analoghi a quelli dei recipienti del gruppo ricco di CaO (b-y)⁹.

3). La composizione chimica dei due campioni in ceramica invetriata è molto simile a quella della ceramica comune prodotta localmente¹⁰.

Il primo campione (n. 4230) appartiene ad un vaso a listello, dotato anche di beccuccio, proveniente da uno strato della metà del IV secolo d.C, che ha restituito tipi analoghi in ceramica comune (tipo 4a). L'impasto è color beige/grigio, abbastanza depurato, con invetriatura verde nel lato interno e sparsa sull'orlo. La composizione chimica di questo recipiente è molto vicina a quella degli altri vasi a listello in ceramica comune, appartenenti come si è detto al gruppo ricco di CaO (b-y) (Fig. 5).

Il secondo campione (n. 4232), pertinente ad una forma chiusa imprecisabile, dall'impasto di colore arancione-rosato (molto simile al tipo 2), invetriata solo esternamente (colore verde Munsell 5Y 5/4), proviene da un contesto di VI secolo d.C. La sua composizione chimica si avvicina a quella del gruppo della ceramica da fuoco, povero di CaO (a-x) (Fig. 4).

4) I risultati relativi ai tre campioni di ceramica comune provenienti dagli scavi della Provenza sono così riassumibili:

— il campione di fondo di vaso a listello con inclusi infissi nel lato interno, con impasto beige chiaro (n. 6812 — VALLAURI, S. Blaise fig. 125), recuperato a Saint Blaise in un contesto di VI sec. d.C, ha una composizione chimica quasi identica a quella dei vasi a listello di *Albintimilium*

⁸ Il campione 4261, scarto di fornace di un'olpe, e il campione 6809, pentola in ceramica comune, non hanno valori pienamente rispondenti a quelli del gruppo. Per questo motivo sono stati estrapolati dai gruppi di appartenenza per il calcolo dei valori medi. Ciò non significa però che essi non appartengono alla produzione locale; è possibile infatti che esistano altri gruppi chimici locali, che dovranno essere eventualmente isolati grazie ad analisi future.

⁹ La zona delle cave è collegata al mare dalla via Maonaria, il cui toponimo potrebbe ricollegarsi ad una via dei mattoni (comunicazione della dott.ssa Pallarès).

¹⁰ Nella tabella di Fig. 4 i valori molti alti di Pb, dovuti alla presenza di invetriatura, non sono stati considerati per calcolare il valore medio dell'elemento.

(gruppo b-y) (Fig. 4) [629]

— il campione pertinente ad un'olla (n. 6808 — *Albintimilium* tipo 1; C.A.T.H.M.A. tipo 14) recuperata sempre a S. Blaise, ha una composizione chimica analoga a quella del gruppo locale a-x. (Fig. 4)

— il campione di olla proveniente da Marsiglia (n. 6807) si discosta invece dai valori chimici caratteristici dei gruppi ceramici locali fino ad ora individuati (la prova si allontana un po' dai gruppi locali anche nel diagramma CaO/MgO).

V.2. LE ANALISI MINERO-PETROGRAFICHE

I campioni analizzati con il metodo del microscopio a luce polarizzata su sezione sottile hanno permesso di completare le informazioni ottenute con le analisi chimiche.

Tramite l'analisi al microscopio è stato possibile conoscere il tipo di inclusioni contenute nell'argilla e collegare la struttura minero-petrografica dei campioni *analizzati* con le osservazioni sulle terre della zona di *Albintimilium*.

Sia gli scarti di fornace che la ceramica da fuoco, i vasi a listello e la ceramica invetriata contengono tra gli inclusi quarzo e feldspati quasi arrotondati, che derivano dagli scisti cristallini. Granuli di magnetite si trovano sia nella sezione sottile dell'olla in ceramica comune (campione n. 6778) che in quelle della ceramica invetriata analizzata (campioni nn. 4230 e 4232).

Le due sezioni sottili dei vasi a listello rivelano che i recipienti considerati hanno caratteristiche analoghe a quelle della ceramica comune locale, ma sono stati realizzati con un'argilla più marnosa, non decalcarizzata. Inoltre presentano maggiore quantità di mica (bianca e nera).

Per quanto riguarda la ceramica invetriata, la sezione sottile relativa al vaso a listello tipo 4 a (campione n. 4630) rivela una matrice molto fine, contenente quarzo, plagioclasti, calcite e magnetite. L'altra (campione n. 4232) ha la stessa composizione, ma la matrice è più grossolana.

VI. Osservazioni conclusive

* La composizione chimica e mineralogica degli scarti di fornace coincide con quella del vasellame in ceramica comune recuperato negli stessi strati (Figg. 4 e 5).

Ad *Albintimilium* si produceva ceramica comune in epoca tardo antica (IV-VII secolo d.C.) e tale produzione, abbondante e varia, lascia poco spazio in quel periodo a ceramiche comuni di importazione (alcuni dei tipi in ceramica comune prodotti ad *Albintimilium* sono riuniti nella Fig. 1).

Gli impasti 1, 2, 3, e 4, distinti durante la classificazione tipologica e ricorrenti negli strati di epoca tardo-romana, appartengono alla produzione locale. [630]

Scarti di fornace (bassa quantità di CaO).

a	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	V	Cr	Ni	Zn	Rb	Sr	Y	Zr	Ba	(La)	(Ce)	(Pb)	GV	Summe
4260	70,20	0,770	16,76	5,88	0,031	1,18	1,28	1,49	2,36	0,047	104	91	43	77	136	103	38	245	343	51	84	16	0,00	98,92
4262	70,68	0,735	16,23	5,87	0,022	1,11	1,37	1,40	2,50	0,072	100	92	39	68	130	99	31	234	344	52	71	20	0,00	94,02
4268	69,41	0,664	16,77	5,65	0,044	1,21	2,26	1,02	2,85	0,124	107	91	55	103	165	106	39	224	392	37	98	23	1,77	98,67
4268b	72,71	0,615	15,67	5,83	0,012	0,88	1,37	1,03	1,84	0,044	93	84	35	48	107	81	29	215	288	40	60	18	0,26	97,11
6784	71,91	0,635	15,11	5,47	0,033	1,12	1,62	1,43	2,56	0,114	89	81	41	75	132	101	33	216	332	53	61	19	0,18	92,66
6785	73,10	0,559	14,55	5,51	0,019	0,83	1,65	1,36	2,32	0,105	85	79	25	63	120	88	27	224	335	43	63	29	0,60	99,58
6800	69,79	0,790	16,96	5,96	0,024	1,23	1,30	1,49	2,42	0,052	0	99	51	0	159	118	0	264	364	0	0	0	0,34	97,31
7											6			6			6		6	6	6	6	5	
V. Med	71,11	0,681	16,01	5,74	0,026	1,08	1,55	1,32	2,41	0,080	96	88	41	72	136	99	33	232	343	46	73	21	0,63	96,90
± Dev	1,46	0,086	0,93	0,19	0,011	0,16	0,35	0,20	0,31	0,034	9	7	10	18	20	12	5	18	32	7	15	5	0,66	2,61
2,5σ	67,46	0,466	13,69	5,25	0,000	0,68	0,68	0,80	1,64	0,000	75	70	16	27	84	69	21	188	263	29	35	9	0,00	90,37
2,5σ	74,77	0,896	18,32	6,22	0,053	1,48	2,42	1,83	3,17	0,165	118	106	66	118	187	130	45	276	422	63	111	32	2,27	103,42
Coeff	2,1	12,6	5,8	3,4	39,7	14,9	22,3	15,6	12,7	42,7	9,0	8,0	24,1	25,2	15,1	12,1	14,7	7,6	9,3	14,9	20,9	22,2	104,2	2,7
4261	67,71	0,667	18,59	6,51	0,063	1,39	1,46	0,58	2,97	0,079	125	104	78	125	178	109	72	200	411	55	96	23	,00	98,61

Ceramica di produzione locale (bassa quantità di CaO).

x	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	V	Cr	Ni	Zn	Rb	Sr	Y	Zr	Ba	(La)	(Ce)	(Pb)	GV	Summe
4232	72,65	0,609	15,45	5,50	0,017	0,91	1,39	1,13	2,30	0,054	93	81	37	67	123	87	15	225	315	52	1	7409*	0,34	96,88
4248	73,80	0,480	15,67	5,33	0,024	0,80	0,91	0,84	2,12	0,046	93	80	37	57	131	84	37	176	297	49	76	19	0,51	98,96
4638	73,54	0,584	15,15	5,35	0,011	0,84	1,23	1,21	2,02	0,068	93	96	36	49	116	94	26	216	332	0	64	22	0,00	100,31
4639	71,15	0,731	16,34	5,85	0,016	1,09	1,29	1,08	2,39	0,058	104	114	45	68	136	92	42	211	361	0	82	21	0,00	100,54
6662	73,67	0,466	14,28	4,13	0,018	1,02	2,37	1,38	2,60	0,075	72	75	26	60	135	138	19	154	387	27	29	20	0,95	93,79
6775	73,58	0,530	15,25	4,70	0,013	0,93	1,42	1,01	2,51	0,066	88	81	29	65	145	125	18	164	394	35	51	22	0,51	98,55
6776	73,97	0,622	14,78	4,18	0,020	0,89	1,68	1,43	2,32	0,118	81	78	33	73	122	100	30	237	304	24	57	23	0,81	93,58
6777	72,65	0,553	15,95	5,24	0,017	0,97	1,28	1,06	2,21	0,065	94	84	38	79	132	92	36	212	293	30	87	15	0,54	99,36
6778	72,06	0,521	14,54	4,50	0,017	0,91	3,75	1,26	2,31	0,131	82	80	28	55	119	176	25	198	363	23	74	99	2,26	100,48
6779	70,46	0,615	16,82	5,73	0,058	1,22	1,10	1,16	2,73	0,102	96	96	60	97	161	104	49	227	390	44	69	30	0,78	98,87
6780	74,69	0,438	13,87	3,74	0,023	0,86	2,55	1,35	2,37	0,125	67	59	27	62	129	172	19	151	461	43	47	21	1,88	99,33
6782	70,56	0,605	15,43	5,38	0,076	1,29	3,25	0,73	2,51	0,165	109	92	56	88	148	149	39	219	391	39	74	27	2,20	99,02
6783	74,71	0,576	14,18	4,58	0,020	0,78	1,43	1,32	2,29	0,120	79	74	28	60	117	97	27	217	334	19	60	19	1,12	94,94
6801	70,28	0,599	15,37	5,80	0,026	1,00	2,53	1,60	2,71	0,096	89	69	29	59	128	136	30	220	371	33	62	18	0,59	97,34
6802	73,67	0,569	14,86	5,02	0,011	0,91	0,96	1,50	2,45	0,043	0	78	39	0	146	100	0	251	334	0	0	0	0,30	97,86
6826	71,28	0,704	15,92	6,11	0,009	1,01	1,53	1,04	2,34	0,049	0	97	40	0	163	106	0	199	387	0	0	0	2,22	99,91
6827	71,99	0,689	15,61	5,98	0,006	1,08	1,32	1,04	2,22	0,066	0	97	33	0	146	116	0	196	382	0	0	0	2,41	99,29
17											14			14			14		12	14	13	15		
V. Med	72,63	0,582	15,26	5,12	0,022	0,97	1,76	1,18	2,38	0,085	89	84	37	67	135	116	29	204	359	35	60	27	1,16	98,18
± Dev	1,48	0,081	0,78	0,71	0,018	0,14	0,83	0,23	0,19	0,036	12	13	10	13	14	29	10	28	44	11	23	22	0,79	2,20
2,5σ	68,94	0,379	13,30	3,35	0,000	0,62	0,00	0,61	1,89	0,000	60	51	12	34	99	43	4	133	249	8	3	0	0,00	92,67
2,5σ	76,32	0,784	17,23	6,90	0,067	1,32	3,83	1,76	2,86	0,175	117	117	61	100	171	188	55	276	469	62	116	82	3,14	103,69
Coeff	2,0	13,9	5,1	13,8	79,5	14,3	46,8	19,5	8,1	42,2	13,0	15,6	26,6	19,7	10,7	25,0	34,3	13,9	22,3	30,7	38,0	79,8	68,2	2,2
6809	67,70	0,637	17,86	5,77	0,072	1,38	1,02	1,27	4,12	0,164	0	69	41	0	244	123	0	200	572	0	0	0	2,53	99,02

Campioni di ceramica comune da St. Blaise e Marsiglia.

6807	65,75	0,671	18,81	7,13	0,092	1,71	1,84	0,74	2,86	0,377	0	109	78	0	216	182	0	177	481	0	0	0	0,14	98,17
6808	70,81	0,624	14,75	5,02	0,065	1,31	3,93	0,86	2,56	0,076	0	73	6	0	158	157	0	224	415	0	0	0	3,15	99,85
6812	66,12	0,666	14,97	4,93	0,034	1,59	7,74	1,22	2,54	0,168	0	75	8	0	145	302	0	216	434	0	0	0	4,21	99,72

* valore non considerato per calcolare la media del gruppo.

Fig. 4 — Tabella dei valori chimici (elementi principali in %, elementi in traccia in ppm).

Scarti di fornace (maggiore quantità di CaO).

b	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	V	Cr	Ni	Zn	Rb	Sr	Y	Zr	Ba	(La)	(Ce)	(Pb)	GV	Sunne
4263	58,87	0,709	15,97	6,08	0,064	2,49	11,58	1,07	3,02	0,160	119	81	40	108	140	298	27	150	525	39	74	7	,11	99,69
4264	64,44	0,581	13,85	4,96	0,030	1,83	10,75	0,97	2,44	0,160	97	71	35	67	126	304	25	166	317	44	65	6	,25	99,40
4265	62,20	0,618	15,42	6,54	0,033	1,14	10,37	1,26	2,31	0,111	101	81	37	66	124	358	27	192	327	19	61	18	,23	95,29
4266	63,27	0,621	15,10	5,27	0,031	1,78	10,59	1,00	2,24	0,096	105	83	37	63	122	294	23	196	328	29	58	12	,23	99,53
4267	64,13	0,614	15,02	5,76	0,046	1,22	9,45	1,30	2,39	0,090	99	88	40	73	126	351	27	207	347	43	70	13	,50	99,55
5																								
V. Med	62,58	0,629	15,07	5,72	0,041	1,69	10,55	1,12	2,48	0,123	104	81	38	75	128	321	26	182	369	35	66	11	,26	98,69
± Dev	2,25	0,048	0,78	0,63	0,014	0,55	0,77	0,15	0,31	0,034	9	6	2	19	7	31	2	23	88	11	7	5	,14	1,90
2,5σ	56,96	0,509	13,13	4,15	0,005	0,33	8,63	0,74	1,70	0,038	82	65	32	29	110	244	21	124	149	8	49	0	,00	93,93
2,5σ	68,21	0,748	17,02	7,30	0,077	3,06	12,46	1,50	3,26	0,209	126	96	43	122	145	398	30	241	589	61	82	23	,62	103,40
Coeff	3,6	7,6	5,2	11,0	35,5	32,3	7,3	13,5	12,6	27,8	8,4	7,6	5,7	24,6	5,6	9,6	6,9	12,9	23,9	30,6	9,9	43,5	54,2	1,9

Ceramica di produzione locale (maggiore quantità di CaO).

y	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	V	Cr	Ni	Zn	Rb	Sr	Y	Zr	Ba	(La)	(Ce)	(Pb)	GV	Sunne
4229	64,87	0,607	15,00	5,58	0,034	1,21	8,84	1,30	2,41	0,145	95	78	39	79	123	357	26	197	383	35	74	20	3,65	99,80
4230	64,85	0,655	15,23	5,26	0,031	1,67	8,65	1,12	2,41	0,123	105	82	41	69	131	290	23	203	361	37	1	3677*	,48	98,20
4269	63,87	0,619	15,34	5,20	0,033	1,65	9,38	1,19	2,43	0,280	88	88	45	101	132	318	27	188	377	31	56	38	3,89	99,15
4270	64,27	0,630	15,55	5,18	0,035	1,69	8,70	1,22	2,57	0,147	85	93	46	89	142	360	24	191	409	36	64	27	1,29	99,49
4272	63,99	0,755	15,37	5,46	0,065	1,36	9,49	0,97	2,35	0,169	114	90	44	88	135	368	24	186	386	28	60	48	3,50	98,95
4624	67,79	0,510	14,44	4,29	0,028	1,59	7,35	1,20	2,70	0,112	92	86	36	71	150	307	22	160	397	0	66	10	,00	100,91
4670	63,76	0,588	15,60	5,18	0,047	1,96	9,35	0,64	2,79	0,081	111	102	48	84	148	260	38	184	330	0	76	23	,00	99,57
6781	66,59	0,603	15,66	5,03	0,027	1,56	6,70	1,28	2,39	0,157	87	84	38	84	130	262	27	199	387	32	62	30	2,23	100,56
6786	66,66	0,629	15,03	5,13	0,032	1,44	7,15	1,21	2,50	0,219	83	79	41	90	129	243	32	195	408	32	56	36	3,19	99,15
6787	62,76	0,578	15,45	5,31	0,052	1,58	10,84	0,74	2,46	0,223	95	84	55	99	137	327	38	183	422	26	78	38	6,03	98,67
6788	64,91	0,607	17,69	6,10	0,071	1,70	5,05	0,83	2,92	0,131	110	102	65	121	169	204	42	170	425	40	68	49	2,46	95,99
6789	64,98	0,622	15,43	5,10	0,032	1,58	8,42	1,15	2,40	0,293	95	84	40	84	127	275	27	206	391	40	77	25	3,83	99,33
6791	67,64	0,668	15,53	5,40	0,020	1,41	5,69	1,04	2,46	0,138	97	91	40	83	132	223	33	200	379	45	68	30	2,59	97,85
6803	60,66	0,681	17,68	4,94	0,044	1,59	9,60	1,64	2,98	0,176	0	53	25	0	195	373	0	249	455	0	0	0	4,86	98,68
6804	64,13	0,779	16,92	6,73	0,057	1,66	5,12	1,53	2,89	0,170	0	90	43	0	168	192	0	293	490	0	0	0	1,00	99,50
6811	67,35	0,589	14,86	4,81	0,026	1,41	6,87	1,39	2,48	0,200	0	76	40	0	147	295	0	230	409	0	0	0	2,87	99,93
6815	67,18	0,635	14,86	4,85	0,026	1,36	6,82	1,46	2,58	0,248	0	77	44	0	152	287	0	228	437	0	0	0	5,16	99,62
6822	64,13	0,599	14,31	4,75	0,022	1,67	10,85	1,03	2,39	0,249	0	65	32	0	146	396	0	187	461	0	0	0	7,36	100,18
18											13		13				13			11	13	12	16	
V. Med	65,02	0,631	15,55	5,24	0,038	1,56	8,05	1,16	2,56	0,181	97	84	42	88	144	297	29	203	406	35	62	31	3,40	99,20
± Dev	1,88	0,062	0,96	0,53	0,015	0,17	1,79	0,26	0,20	0,060	10	12	9	14	18	60	7	31	38	6	20	11	1,83	1,11
2,5σ	60,32	0,475	13,17	3,91	0,001	1,13	3,58	0,51	2,05	0,032	71	54	21	54	98	147	13	125	310	21	12	3	,00	96,43
2,5σ	69,72	0,787	17,94	6,57	0,075	1,99	12,52	1,82	3,07	0,331	122	113	64	122	190	446	46	280	502	49	112	60	7,98	101,96
Coeff	2,9	9,9	6,1	10,2	39,2	11,0	22,2	22,6	8,0	33,0	10,7	14,1	20,1	15,4	12,7	20,2	22,1	15,3	9,5	16,2	32,0	36,4	53,9	1,1

Argilla delle cave (Vallecrosia e Bordighera).

A	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	V	Cr	Ni	Zn	Rb	Sr	Y	Zr	Ba	(La)	(Ce)	(Pb)	GV	Sunne
6796	56,94	0,603	13,99	4,41	0,046	2,25	17,66	1,15	2,82	0,132	96	76	38	73	146	450	27	180	316	21	49	14	16,08	100,15
6797	62,09	0,671	15,37	5,27	0,082	1,60	10,96	1,07	2,75	0,132	102	77	44	88	142	245	31	188	375	23	63	45	13,38	96,80
2																								
V. Med	59,52	0,637	14,68	4,84	0,064	1,93	14,31	1,11	2,79	0,132	99	77	41	81	144	348	29	184	346	22	56	30	14,73	98,48

Fig. 5 — Tabella dei valori chimici (elementi principali in %, elementi in traccia in ppm).

Numero Analisi	Tipo
4229	Vaso a listello fuori tipologia
4230	Vaso a listello, ceramica invetriata, tipo 1a, fig.14.1
4232	Olpe, ceramica invetriata
4248	Olla tipo 2, fig.3.1
4260	Scarto di fornace, olla tipo 1, fig.2.2
4261	Scarto di fornace, olpe fig.13.1
4262	Scarto di fornace, olla fig.3.5
4263	Scarto di fornace, fondo di olla
4264	Scarto di fornace, ansetta
4265	Scarto di fornace, ansetta
4266	Scarto di fornace, pareti sovrapposte
4267	Scarto di fornace, ansetta
4268	Scarto di fornace, bacinella tipo 1, fig.8.5
4268b	Scarto di fornace, ansetta
4269	Olla tipo 1, fig.4.1
4270	Olpe fuori tipologia
4272	Olpe fuori tipologia
4624	Vaso a beccuccio tipo 7, fig.18.3
4638	Parete di olla
4639	Parete di olla
4670	Parete (scarto di fornace)
6662	Bacino, fig.12.1
6776	Olla tipo 1, fig.2.5
6777	Bacinella tipo 4, fig.11.2
6778	Olla tipo 2, fig.3.1
6779	Olla tipo 6, fig.6.1
6780	Bacinella tipo 4, fig.11.1
6781	Vaso a listello tipo 6, fig.18.1
6782	Olla tipo 1, fig.1.4
6783	Coperchio, fig.12.6
6784	Scarto di fornace, pareti sovrapposte, tav.4.2
6785	Scarto di fornace, olla, fig.4.2
6786	Vaso a listello tipo 1b, fig.15.5
6787	Vaso a listello tipo 1a, fig.14.3
6788	Vaso a listello tipo 3, fig.17.1
6789	Vaso a listello tipo 1b, fig.15.5
6791	Vaso a listello tipo 2, fig.16.7
6796	Argilla Cava Bordighera
6797	Argilla Cava Thonet, Vallecrosia
6800	Olla tipo 3, fig.3.5
6801	Fondo olla deforme, fig.4.5
6802	Fondo olla
6803	Olla tipo 9, fig.7.6
6804	Olla tipo 4, fig.5.1
6807	Olla da Marsiglia (Scavi de La Bourse)
6808	Olla da S.Blaise tipo 1 (Cathma tipo 4)
6811	Vaso a listello, fondo con inclusi, tav.6.2
6812	Vaso a listello, fondo da S.Blaise, fig.125
6815	Vaso a listello tipo 1a, fig.14.4
6822	Vaso a listello tipo 1b, fig.15.4
6826	Olla tipo 1, fig.1.7
6827	Olla fuori tipologia

Fig. 6 — Lista di concordanza tra i numeri delle analisi archeometriche e la tipologia morfologica della ceramica di *Albintimilium* pubblicata nella « Rivista di studi Liguri », 1989, pp. 176-213.

* La ceramica comune prodotta localmente in epoca tardo-romana ha una composizione chimica e mineralogica che si distingue da quella della maggior parte dei gruppi individuati negli strati di epoca precedente.

Nell'ambito della produzione locale sono stati isolati due gruppi chimici, con differenti quantità di CaO.

Nulla si oppone a considerare anche i vasi a listello, la cui composizione chimica è avvicinata a quella del gruppo sicuramente locale ricco di CaO, come prodotti delle officine della zona.

* La composizione minero-petrografica della ceramica comune e invetriata concorda con le caratteristiche geologiche delle terre della zona di *Albintimilium*.

L'area dell'antica città è compresa infatti tra due vallate, quella del fiume Roja e quella del Nervia. La valle del Roja ha terre ricche di depositi di CaO; quella del Nervia invece ha terre meno ricche di CaO e più ricche invece dei composti del SiO₂, specie nella parte terminale del suo corso¹¹.

L'esistenza di vasellame ceramico prodotto localmente e caratterizzato da diverse quantità di CaO potrebbe indicare la provenienza delle argille utilizzate dalle due diverse valli o comunque, più genericamente, da giacimenti in zona.

È possibile inoltre che l'argilla fosse volutamente selezionata per la realizzazione dei recipienti in relazione alla loro funzione: il vasellame destinato all'esposizione al fuoco, ad esempio, sembra essere stato realizzato prevalentemente con l'argilla meno calcarea e più ricca di degrassante (e quindi di SiO₂) che, come è noto, dà al recipiente una migliore resistenza agli sbalzi di temperatura.

* La composizione chimica della ceramica invetriata analizzata è molto simile a quella dei due gruppi locali. È quindi probabile che le officine ceramiche della zona di *Albintimilium* producessero tra la metà del IV e il VI/VII sec. d.C. anche ceramica invetriata, ad esempio alcuni vasi a listello identici a quelli in ceramica comune (tipo 4a) ed altri tipi già pubblicati dal Lamboglia (LAMBOGLIA 1950 fig. 82 n. 76, 77, 78, 79, 80, 83).

È necessario uno studio specifico, tipologico e archeometrico, sulla ceramica invetriata di *Albintimilium*, per definirne le caratteristiche e anche per distinguerla con chiarezza dalla ceramica invetriata originarie di altre zone. [634]

* Ceramica comune e invetriata simile a quella prodotta ad *Albintimilium* è presente, in contesti di VI sec. d.C, in alcuni centri costieri e dell'entroterra del sud della Francia. Due campioni di ceramica comune analizzati, provenienti da S. Blaise, hanno una composizione chimica molto simile a quella della ceramica di *Albintimilium*.

Una campionatura su vasta scala dei materiali ceramici di quell'area e le successive analisi potranno chiarire l'effettiva intensità della diffusione della ceramica di *Albintimilium*.

Sulla base dei "gruppi referenza" formati, si potrà inoltre verificare se il vasellame recuperato in altri siti, provenga dalla città ligure.

* I risultati delle analisi confermano l'importanza di *Albintimilium* come centro produttore di ceramica in epoca tardo-antica nell'ambito dell'area ligure e mostrano la necessità di approfondire in futuro i confini della produzione, l'entità e la diffusione dei suoi prodotti ceramici negli altri centri della regione e nella vicina Gallia sud-orientale.

GLORIA OLCESE

¹¹ Devo queste informazioni al Prof. Mannoni che ha gentilmente controllato anche i dati emersi dall'osservazione delle sezioni sottili della ceramica di *Albintimilium*. Colgo l'occasione per ringraziare anche il Dott. Picon, per le utili informazioni sui dati delle analisi chimiche.

Bibliografia

- C.A.T.H.M.A. ASSOCIATION, 1991, *Ceramiques antiquité tardive, Haut Moyen Age, Importations des Ceramiques communes méditerranéennes dans le Midi de la Gaule (V^e -VII^e s.)*, Atti del III Congresso Internazionale (Lisbona 16-22 novembre 1987), Mertola (Portogallo).
- J. E. DORAN, F. R. HODSON, 1975, *Mathematics and computers in Archaeology*, Edimburgh.
- B. EVERITT, 1980, *Cluster Analysis*, New York.
- N. LAMBOGLIA, 1950/1979, *Gli scavi di Albintimilium e la cronologia della ceramica romana*, Bordighera.
- M. MAGGETTI, G. GALETTI, 1986, *Chemischer Herkunftsnachweis der "Schwarzen Sigillata" vom Magdalensberg*, in *Magdalensberg Grabungsbericht*, Klangefurt.
- G. OLCESE, 1989, *La ceramica comune di Albintimilium: notizie preliminari sull'indagine archeologica e archeometrica. La produzione locale di epoca tardo-imperiale*, " Riv. Int. St. Lig. ", A. LV., 1-4, pp. 149-218.
- G. OLCESE, 1991, *Roman coarse ceramics from Albintimilium (Ventimiglia, Italy): an example of archaeometric and archaeological studies*, in *Archaeometry '90, Proceedings of International Symposium on Archaeometry, Heidelberg, 2-6 April 1990*, Basel-Boston-Berlin. [635]
- M. PICON, 1980, *Le traitement des données d'analyse*, " PACT ", 10, pp. 379-400.
- G. SCHNEIDER, 1978, *Anwendung quantitativer Materialanalysen auf Herkunftbestimmungen antiker Keramik*, " Berliner Beiträge zur Archäometrie ", Band 3, Berlin, pp. 63-122.
- L. VALLAURI, c.s., *Céramiques communes importées et d'origine indéterminée*, in DEMIANS D'ARCHIMBAUD, *L'occupation de l'Antiquité tardive et du Haut Moyen Age à S. Blaise. Les fouilles 1980-1985 et leur apport*. Documents d'archeologie Française. [636]