

GEOCHIMICA ED ARCHEOLOGIA

Lezione 12

Gianluca Sottili

AA 2021-22



- Riassunto della scorsa lezione
- Uso della geochimica nello studio della terracotta: la “terra sigillata”
- Lettura e uso dei dendrogrammi
- La ceramica apula a figure rosse: i dendrogrammi per un uso integrato di elementi archeologici, stilistici, tipologici, geochimici e petrografici

MYCENAEAN POTTERY FROM THE ARGOLID
AND ACHAIA—A MINERALOGICAL APPROACH WHERE
CHEMISTRY LEAVES UNANSWERED QUESTIONS*

A. HEIN,¹ A. TSOLAKIDOU¹ and H. MOMMSEN²

¹Laboratory of Archaeometry, Institute of Materials Science, N.C.S.R. 'Demokritos',
15310 Agia Paraskevi, Greece

²Institut für Strahlen- und Kernphysik, Universität Bonn, Nussallee 14–16, 53115 Bonn, Germany

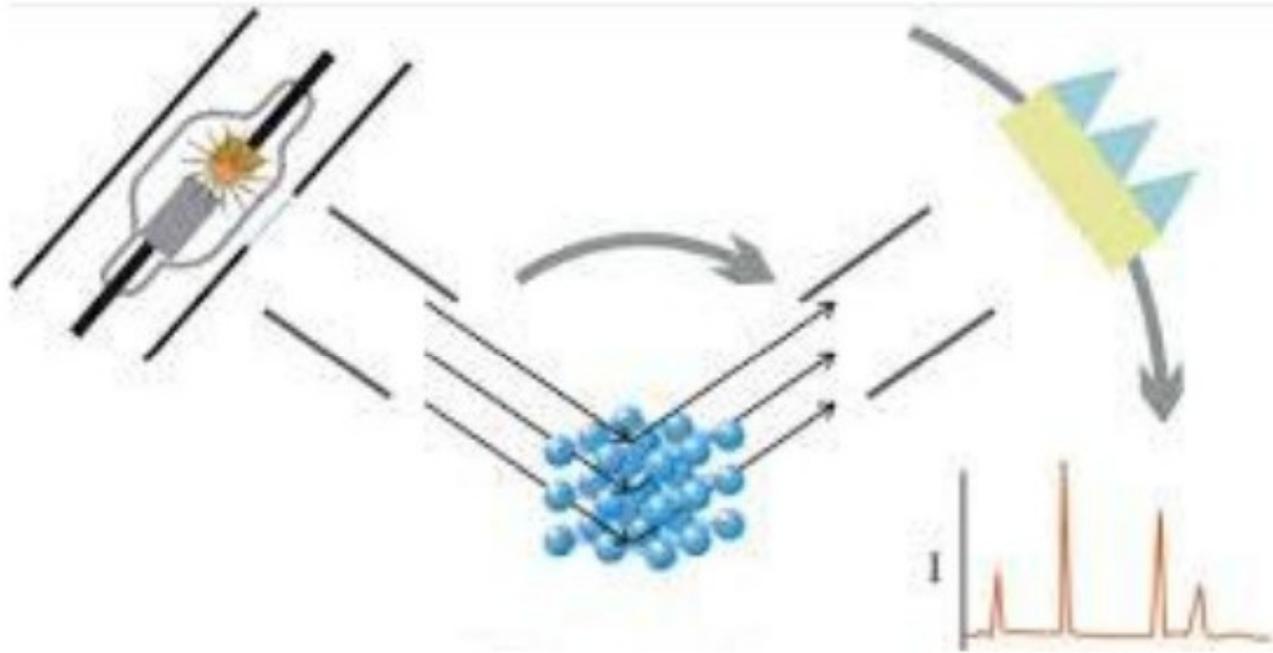
*The chemical classification of Mycenaean pottery from the Northern Peloponnese by neutron activation analysis (NAA) resulted in two groups with **very similar chemical compositions** assigned to production centres in the Argolid and in Achaia, respectively.*

*The statistical separation of these two groups on the basis only of their **chemical composition was difficult**, and not clear-cut for all of the examined samples. A complementary **mineralogical examination by X-ray diffraction (XRD) of some selected samples indicated differences in the mineralogical composition**, which confirmed the determined chemical differences.*

Furthermore, a clay sample was examined, which showed a composition similar to that of the pottery.



XRD Principle



Different planes in a crystal give different signals = positive interference of waves



Contents lists available at SciVerse ScienceDirect

Applied Geochemistry

journal homepage: www.elsevier.com/locate/apgeochem



Lead isotopic analysis within a multiproxy approach to trace pottery sources. The example of White Slip II sherds from Late Bronze Age sites in Cyprus and Syria

V. Renson^{a,*}, A. Martínez-Cortizas^b, N. Mattielli^c, J. Coenaerts^d, C. Sauvage^e, F. De Vleeschouwer^f, C. Lorre^g,
F. Vanhaecke^h, R. Bindlerⁱ, M. Rautman^j, K. Nys^d, Ph. Claeys^a

^a Earth System Science, Geology Department, Vrije Universiteit Brussel, Pleinlaan 2, 1050 Brussels, Belgium

^b Departamento de Edafología e Química Agrícola, University Santiago de Compostela, Fac. de Biología, Campus Universitario Sur 15782 Santiago de Compostela (La Coruña), Spain

^c Département des Sciences de la Terre et de l'Environnement, Université Libre de Bruxelles, Avenue F.D. Roosevelt 50, 1050 Brussels, Belgium

^d Mediterranean Archaeological Research Institute, Vrije Universiteit Brussel, Pleinlaan 2, 1050 Brussels, Belgium

^e Claremont Mckenna College, 500 E 9th Street, Claremont, CA 91711, USA

^f EcoLab, Campus Ensats, Avenue de l'Agrobiopole, BP 32607, Auzeville Tolosane, 31326 Castanet-Tolosan, France

^g Musée d'Archéologie Nationale, Château – Place C. de Gaulle, 78105 Saint-Germain-en-Laye, France

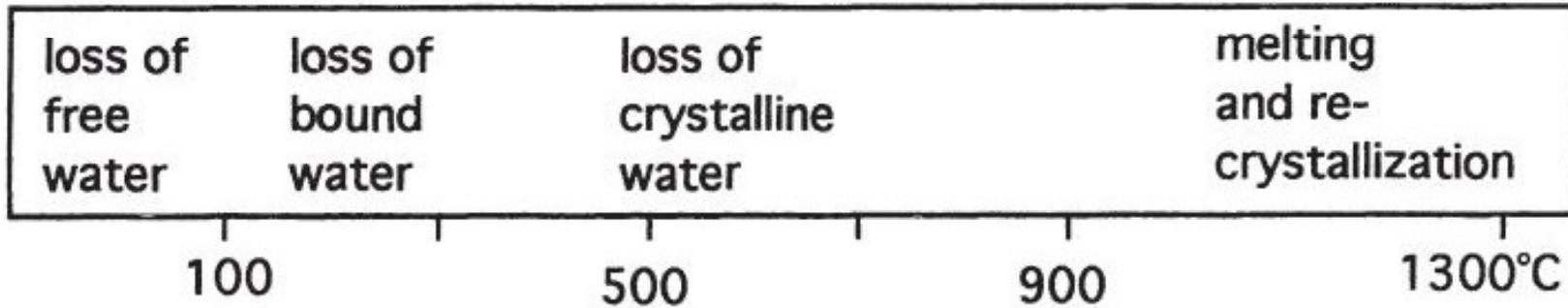
^h Department of Analytical Chemistry, Ghent University, Krijgslaan 281-S12, 9000 Ghent, Belgium

ⁱ Department of Ecology and Environmental Science, Umeå University, SE-901 87 Umeå, Sweden

^j Department of Art History and Archaeology, 109 Pickard Hall Columbia, MO 65211-1420, USA

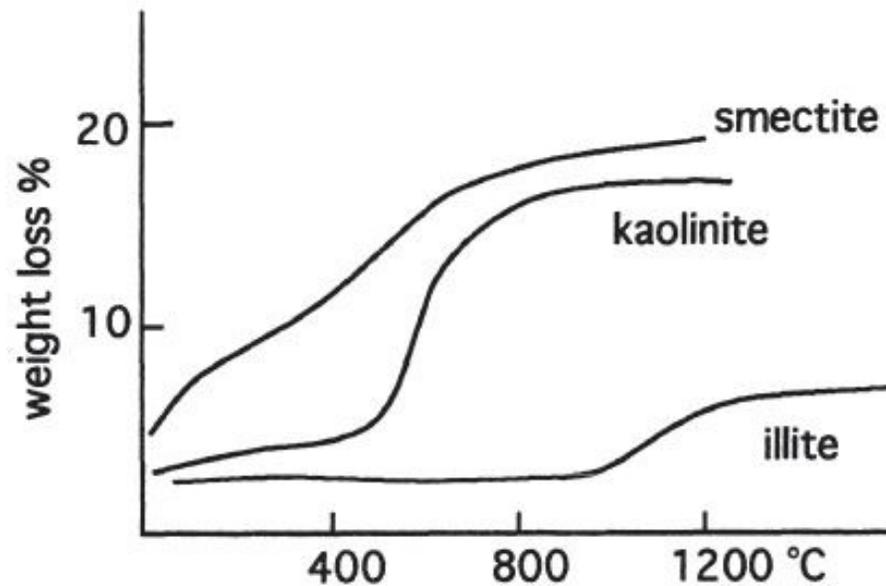
Stabilità termica della argille

Il **tempo**, la **temperatura** e la **composizione mineralogica** sono fattori fondamentali che condizionano la stabilità termica del sistema argilla+ acqua.



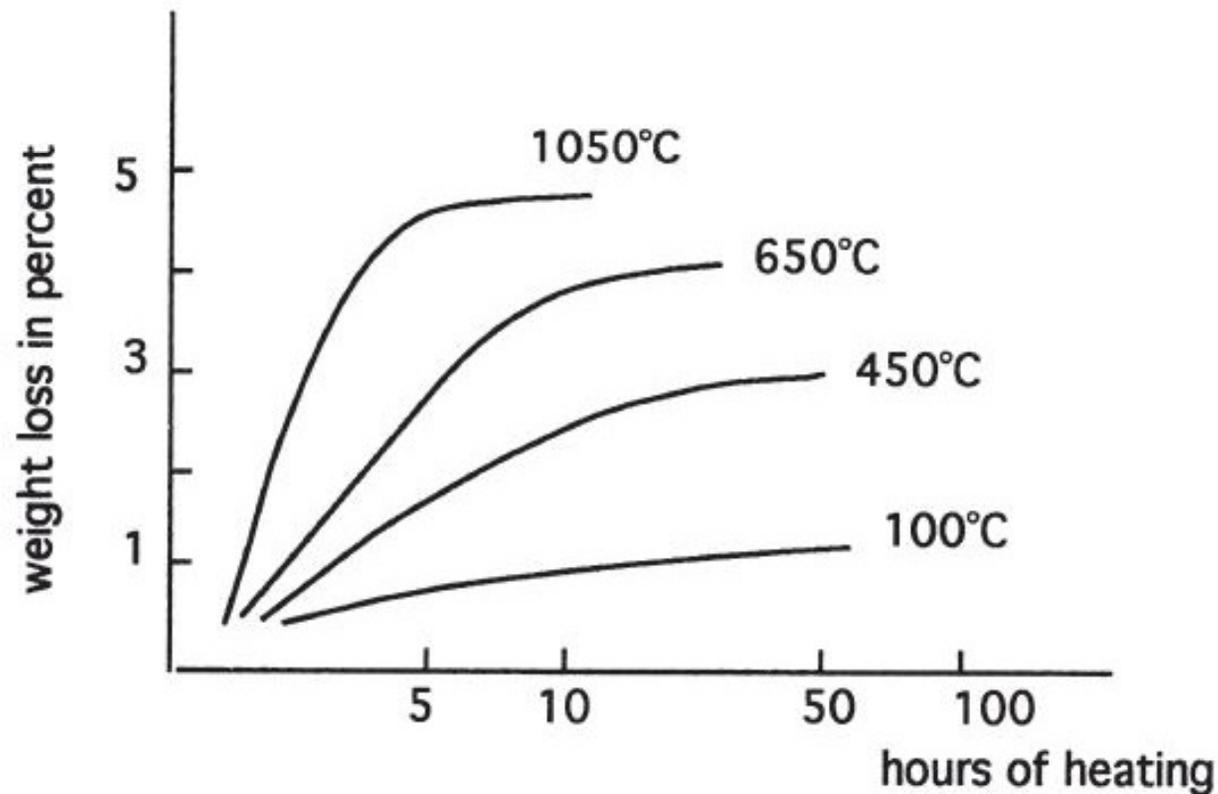
Stabilità termica della argille

Il **tempo**, la **temperatura** e la **composizione mineralogica** sono fattori fondamentali che condizionano la stabilità termica del sistema argilla+ acqua.



Stabilità termica della argille

La velocità con cui l'acqua viene persa dalle argille e la trasformazione da materiale cristallino ad amorfo è dovuta a diversi fattori. Questi sono fattori che regolano la **cinetica** o la velocità di reazione.



Stabilità termica della argille

Il processo di trasformazione da argilla umida a ceramica passa attraverso i seguenti stadi di lavorazione:

1- Essiccazione e perdita di acqua libera. Questo è lo stadio normalmente realizzato in condizioni atmosferiche o non riscaldate. Questo stadio è fatto lentamente al fine di evitare crepe o deformazioni dovute alla perdita del notevole quantità di acqua libera. Il restringimento dell'oggetto iniziale può essere fino al 15%. L'asciugatura iniziale avviene per periodi di giorni o una settimana.

2- I primi stadi di cottura coinvolgono la perdita di acqua intersitiziale (sulle superfici di materiali argillosi o tempere). Questo si ottiene a temperature superiore a 100°C di solito e per un periodo di tempo ragionevolmente lungo, ore. Non tutti i processi di produzione di ceramiche utilizzano questo passaggio.

3- La temperatura viene aumentata e il riscaldamento determina la perdita di acqua reticolare dai minerali argillosi. Questo è un processo irreversibile. Una volta che le argille hanno perso l'acqua, la ceramica diventa rigida.

4- La fase successiva determina la trasformazione totale delle argille e parziale fusione delle particelle non argillose. I granuli più grandi di tempere sono ancora identificabili.

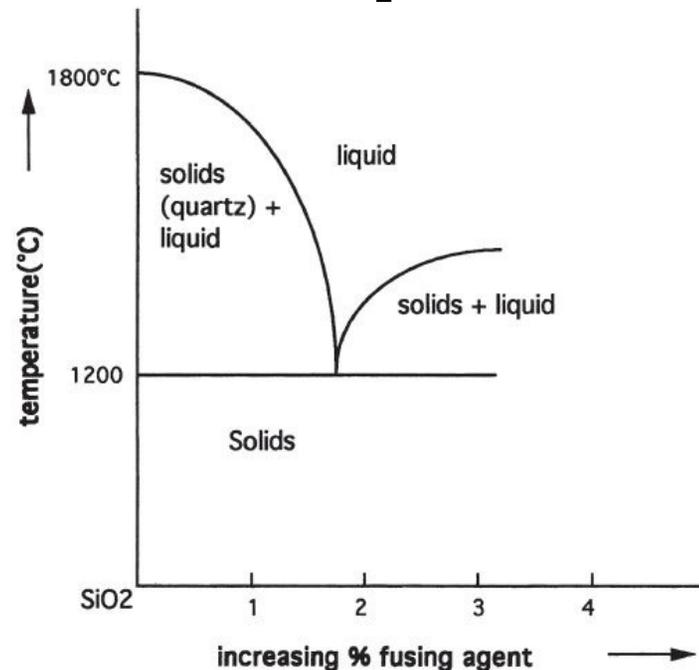
5- Lo stadio più avanzato della trasformazione della ceramica è quello in porcellana. Le argille e le tempere si fondono in un nuovo minerale, la mullite, un silicato di alluminio.

Stabilità termica della argille

Composizione dell'impasto e agenti fondenti

Se si usano solo argille refrattarie e un fondente refrattario come il quarzo, le temperature di cottura dovranno essere molto elevate per distruggere e sciogliere l'argilla e formare, quindi, una ceramica robusta, dura e impermeabile (temperature ben al di sopra di 1050 °C).

Tuttavia, se si aggiunge ossido di calcio, potassio o sodio in altre forme, la temperatura di fusione è notevolmente ridotta. Questi ossidi sono detti "agenti fondenti". Il più comune fondente è l'ossido di calcio (calce o CaO), che può essere aggiunto come tale o sotto forma di carbonato di calcio (CaCO₃), la calcite minerale, che degassa, rilasciando CO₂ durante la cottura nell'intervallo 700-900 °C.



Riduzione del ferro

Le argille più comuni contengono una certa quantità di ossido di ferro (circa 1-3%).

Il ferro in queste argille è spesso ossidato e molto spesso nelle sue forma di ossido di Fe_2O_3 , spesso accompagnata da un po 'd'acqua legata all'ossido in forma cristallina.

I cationi di ferro sono Fe^{3+} . Questo ossido può essere trasformato in una forma meno ossidata, ad esempio FeO , riscaldando in modo riducente l'ambiente di cottura (ad es. modificando le condizioni di combustione tramite una variazione della fugacità di ossigeno).

Riassumendo....

I **fondenti-leganti** principali sono la **calcite**, gli **ossidi e idrossidi di ferro** che durante la cottura subiscono profonde trasformazioni chimico-fisiche che portano alla **formazione di silicati complessi con un punto di fusione più basso rispetto a quello di altri componenti dell'argilla.**

La **granulometria** gioca un ruolo importante, perché i fondenti-leganti con granulometria fine completano la propria trasformazione in **tempi più brevi** e, quindi, un'azione relativamente più incisiva.

La **sinterizzazione**: durante la cottura, mediante reazione con i minerali argillosi e i degrassanti, creano attorno ai componenti un sottile velo viscoso con un inizio di fase vetrosa, che è incompleta. Tale componente vetrosa unisce tutti i componenti e consente di ottenere un corpo ceramico dotato di buona coesione, durezza e resistenza meccanica.

Nelle ceramiche antiche la sinterizzazione all'interno del materiale non era mai completa.

La **calcite svolge la sua azione legante a temperature relativamente basse**, alle quali avviene la dissociazione del carbonato (ca. 800°C o anche prima), per completarsi attorno ai 900°C.

Sulla reazione influiscono la composizione dell'impasto argilloso, la durata della temperatura massima raggiunta all'interno del forno e l'atmosfera di cottura.

La dissociazione provoca la formazione di ossido di calcio (CaO) e di biossido di carbonio (CO₂); quest'ultimo nel liberarsi accresce il volume dei pori, poi si disperde.

L'ossido di calcio, invece, esercita il suo potere **legante per reazione con gli altri componenti dell'impasto argilloso**, dando solidità e resistenza al manufatto. Superata la temperatura di dissociazione, i silicati che via via si formano sono stabili

Ricarbonatazione è un fenomeno di formazione di calcite per azione dell'anidride carbonica presente nell'atmosfera, con conseguente formazione di **calcinelli**.

Dalla composizione elementare delle argille alla terracotta

Elementi maggiori.

Ossidi che generalmente compongono il 90% di un'analisi di un'argilla.

Tali elementi possono essere utilizzati in alcuni casi per identificare le differenze di origine di materiali che non sono ovvi quando si usano metodi di indagine più semplici, come l'identificazione ottica. Inoltre, differenze negli elementi maggiori possono identificare processi tecnologici per ottenere patine, smalti etc.

Gli elementi in tracce.

Possono comportarsi in due modi nei minerali presenti in un impasto argilloso.

- si trovano per vicarianza in una fase composta di elementi maggiori
- possono formare fasi specifiche per conto proprio.

A volte elementi in tracce possono essere usati come traccianti per quanto riguarda l'origine di un impasto argilloso (o nella ceramica).

In alcuni casi alcuni elementi in tracce possono rivelare processi tecnologici di raffinazione o elaborazione di impasti argillosi (es. dello Zn nella ceramica a figure nere)

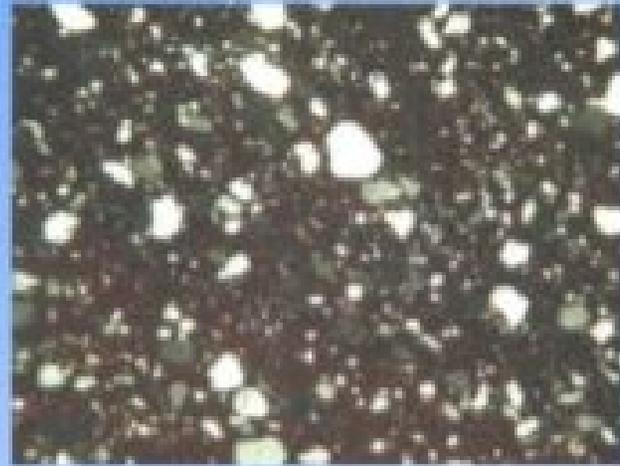
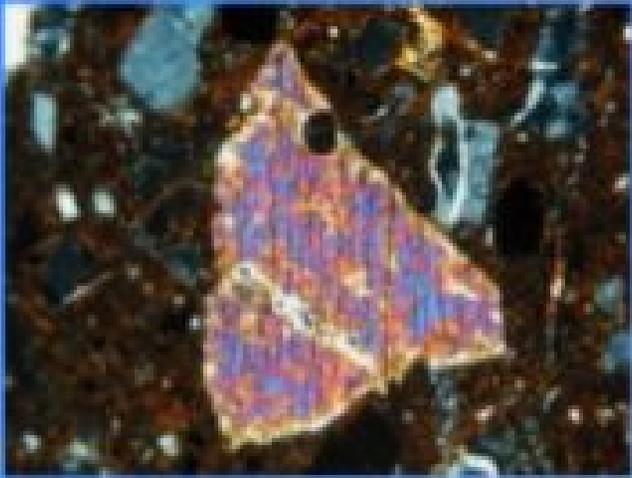
L'utilizzo dei dati geochimici nello studio delle argille e delle ceramiche

E. U.	FAD			
Sample	FAD13		FAD13-B	
Type	WP		BGS	
	$\sigma(4)^a$		$\sigma(3)^a$	
SiO ₂	58.01	0.32	58.02	0.17
TiO ₂	0.48	0.04	0.59	0.01
Al ₂ O ₃	19.75	0.20	19.23	0.09
FeO	3.20	0.11	4.19	0.06
MnO	0.15	0.05	0.12	0.02
MgO	0.55	0.02	0.79	0.03
CaO	4.22	0.65	4.70	0.15
Na ₂ O	3.28	0.08	3.43	0.20
K ₂ O	9.83	0.10	8.32	0.67
SO ₂	0.16	0.03	0.17	0.04
F	0.22	0.07	0.26	0.10
Cl	0.06	0.02	0.07	0.01
P ₂ O ₅	0.09	0.02	0.11	0.02
Total	100.00		100.00	
Total ^b	94.26		94.56	

$$SD = \sqrt{\frac{\sum |x - \bar{x}|^2}{n}}$$

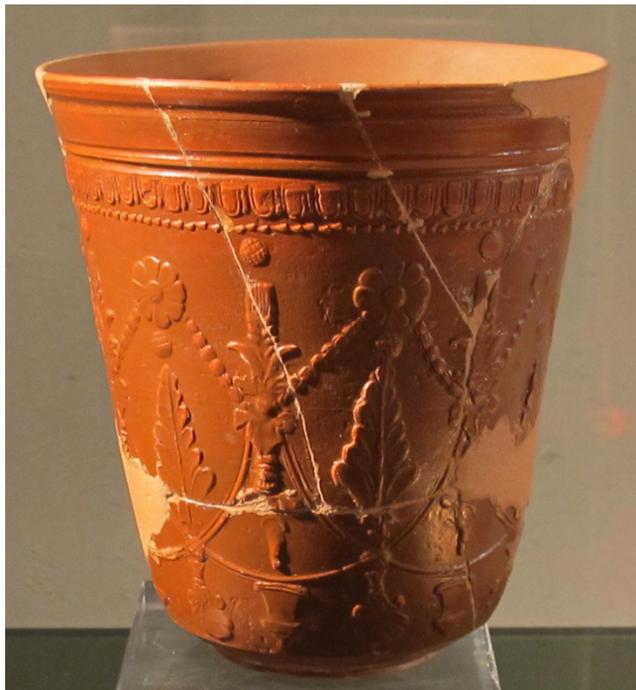
La miscela di argilla e grani della tempera costituisce il nucleo dell'oggetto di ceramica, che si vede normalmente solo quando l'oggetto è rotto.

Un'alta percentuale di oggetti ceramici archeologici ha una superficie che modifica o nasconde l'aspetto interno dei materiali.



L'ingobbio è uno strato, normalmente in materiale ricco di argilla, applicato in uno stato molto liquido al corpo ceramico essiccato all'aria.

Lo scopo dell'ingobbio è coprire visivamente la superficie di una ceramica, nascondendo i difetti dell'impasto sottostante.



Terra sigillata.

Il materiale dell'ingobbio (spessore poche decine di micron) è di tipo argilloso potassico, arricchito di ossidi di ferro, che subisce un processo di sinterizzazione (temperatura 1050 – 1100 °C) in ambiente ossidativo per ottenere una superficie molto lucida, rossa, impermeabile.

Terra sigillata nella Gallia Romana.

Analisi di alcuni siti di produzione in Francia (Lezoux, 125 campioni; Lyon, 79 campioni; La Graufesenque, 124 campioni; Montans, 57 campioni; Banassac, 55 campioni)



La caratteristica principale dei manufatti in terra sigillata di buona qualità è la tempra fatta di materiale molto fine, estremamente ben miscelato e omogeneo.

La superficie è coperta da un sottile (fino a 30 μm) rivestimento vetroso di materiale composito argilloso completamente ossidato.

La domanda quindi è: si possono trovare differenze nelle tecniche di produzione nei diversi siti?

Per indagare su questo tipo di materiale, esiste un'unica soluzione, che è l'analisi globale (bulk) del campione.

La dimensione del sedimento utilizzato è così fine che la tecnica di ottica microscopica non sono utili per conoscere la composizione delle argille e delle tempere (granuli non argillosi).

Tutti i granuli non argillosi sono di piccole dimensioni e probabilmente sono entrati nell'impasto derivando dalla medesima fonte dell'argilla. Si può supporre che l'argilla sia stata purificata per dare al materiale una grana fine.



Quindi l'ipotesi di lavoro è che sia stata usata un'argilla selezionata e forse un elemento che agisce sulla temperatura di fusione.



Considerando gli elementi maggiori presenti nella ceramica, probabilmente la silice (SiO_2) rappresenta la frazione di grani che fungono da tempere e sono presenti già al deposito di argilla utilizzato. Il potassio (K_2O) associato all'allumina (Al_2O_3) indica l'utilizzo di minerali argillosi tipo illite.

L'ossido di ferro (Fe_2O_3) può essere presente sia nell'argilla ma anche aggiunto per ottenere il tipico colore rosso.

Il materiale del sito Lezoux copre la produzione di oltre quattro secoli.
La prima cosa che colpisce è la differenza nel contenuto di calce (CaO).
Nei primi pezzi sigillati dei primi campioni il contenuto di calce è vicino al 2%, mentre i materiali più recenti ha contenuti di calce dell'8-10%.

Questo indica l'uso della calce come agente di fusione. Aumentando il contenuto di CaO si ottiene a temperature più basse la sostituzione delle argille con un tipo di ceramica impermeabile e resistente.

L'aggiunta di calce era riservata a manufatti più raffinati e scambiati in un mercato "esterno".

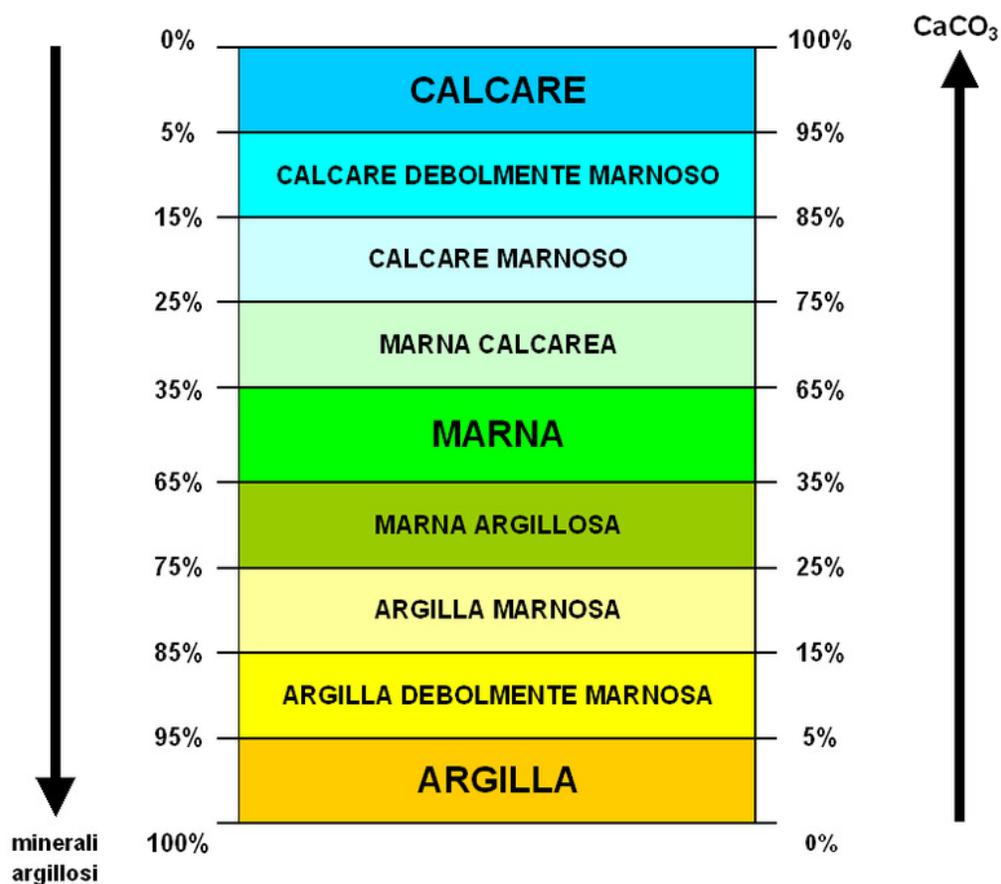


Osservando le analisi per tutti i siti, la tendenza per la sigillata è di avere sempre un contenuto alto di calce.

Lione, Arezzo, Graufesenque, Montans e Banassac hanno un contenuto di CaO di superiore al 7%.

Il contenuto di calce è quindi una sorta di marchio di garanzia per questa produzione.

Può essere un componente aggiunto ottenuto dalla cottura del carbonato di calcio (rocce carbonatiche) o dalla cottura di conchiglie di mare o un componente iniziale dell'argilla.



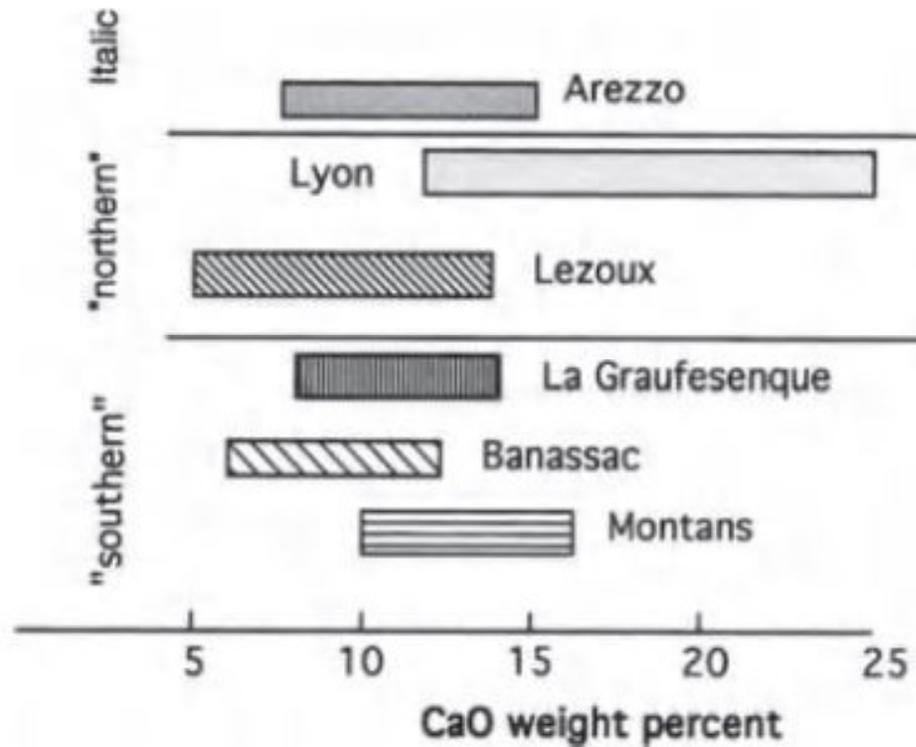
Data la grande quantità di informazioni riguardanti la ceramica sigillata trovata nei siti di produzione, si può tentare di definire le differenze chimiche nelle diverse produzioni.

Questo è un esercizio in gran parte non necessario, poiché la decorazione dei manufatti in sigillata è in genere sufficiente per identificare il campione e dare anche un'età di produzione.

Tuttavia, è istruttivo vedere come si possono attribuire i manufatti a produzioni diverse, date le differenze nei componenti chimici fondamentali.

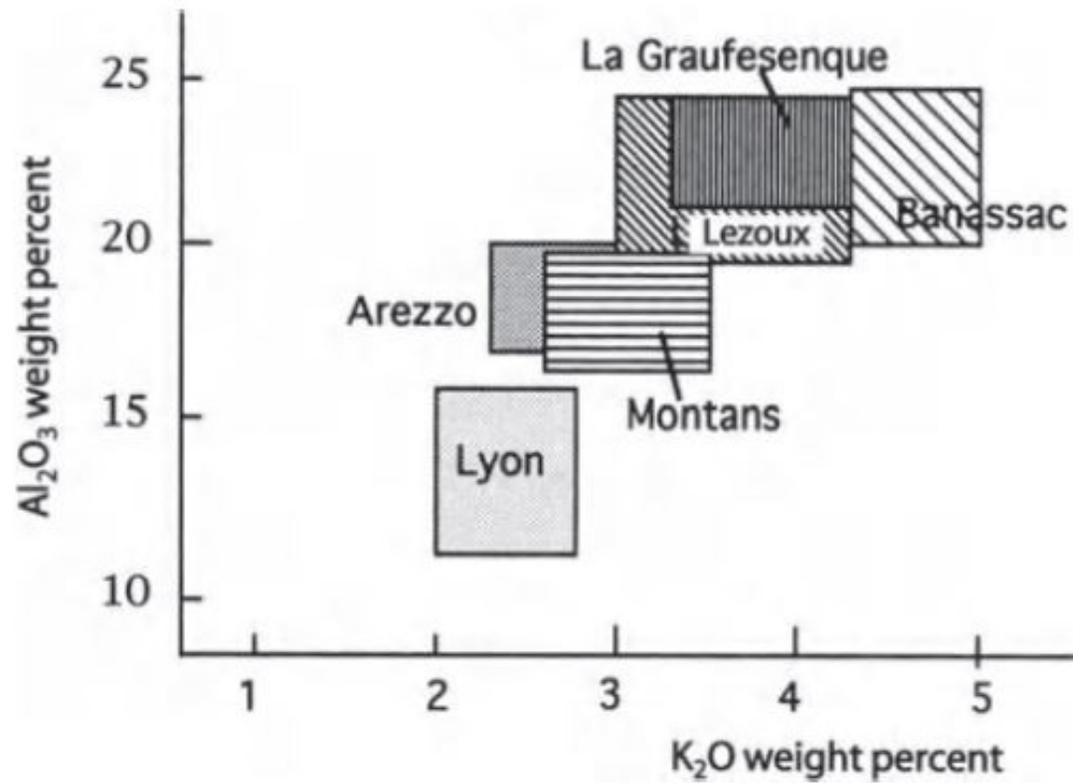
L'utilizzo dei dati geochimici nello studio delle argille e delle ceramiche

L'uso dei diagrammi di variazione: singolo elemento



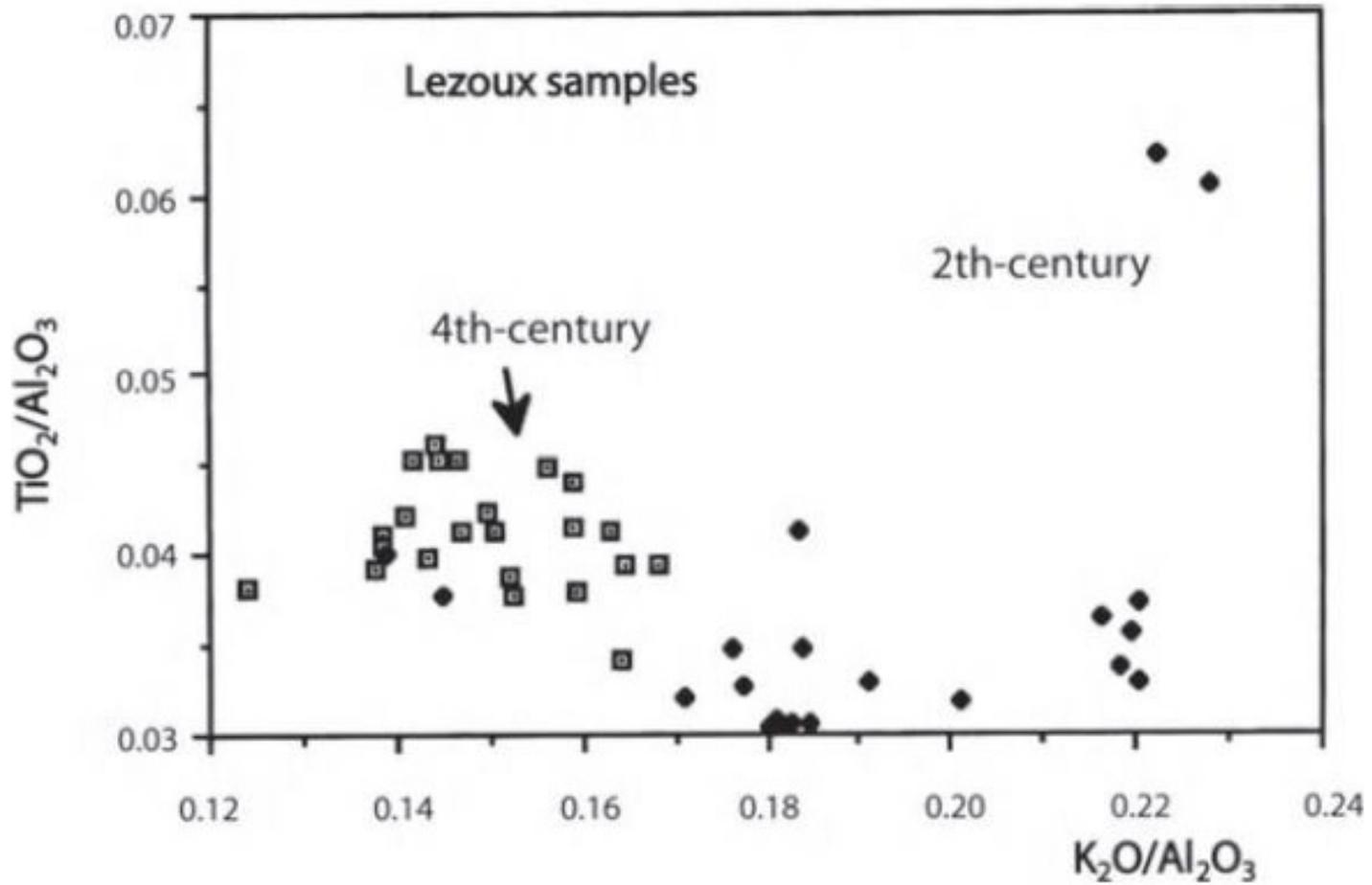
L'utilizzo dei dati geochimici nello studio delle argille e delle ceramiche

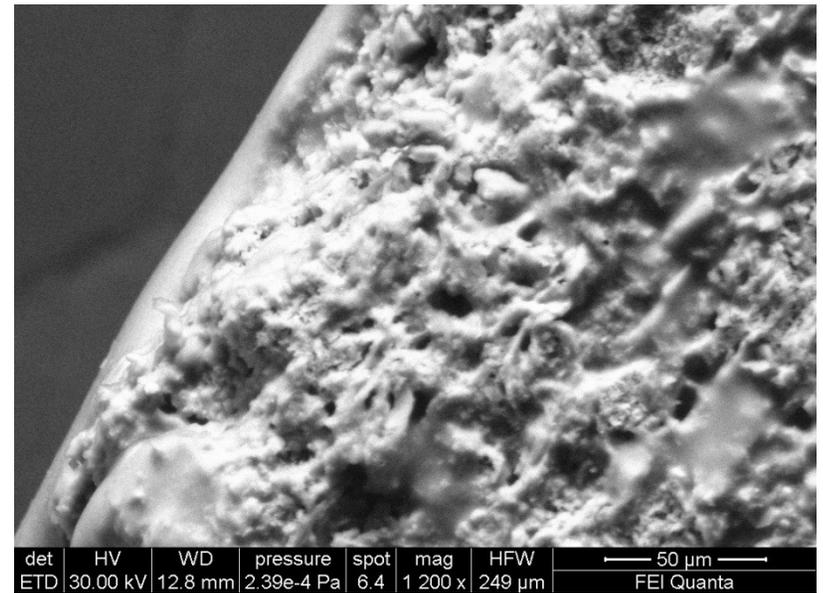
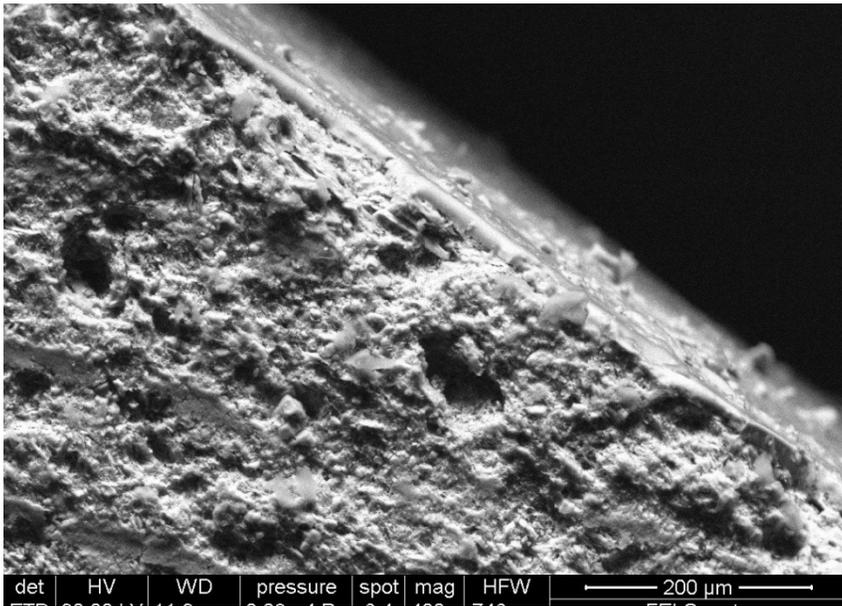
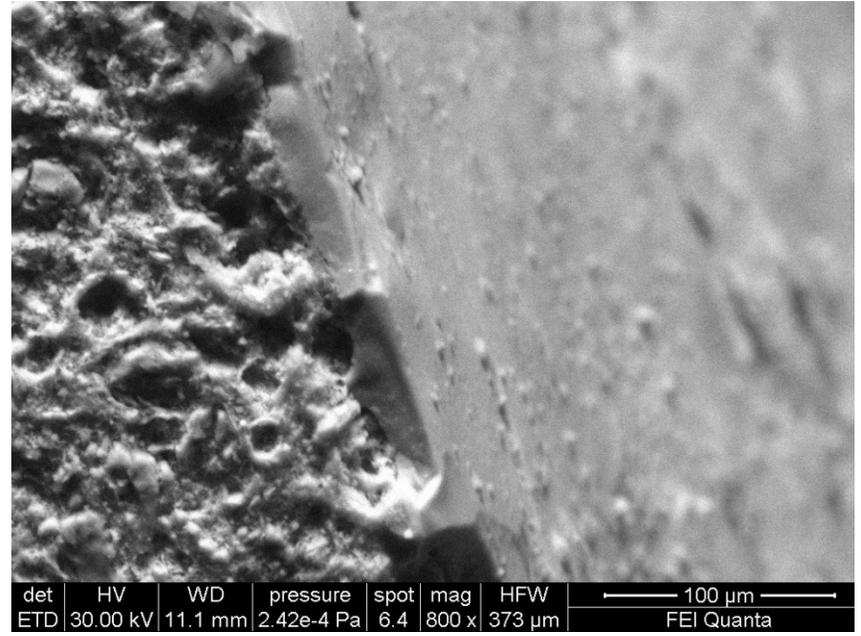
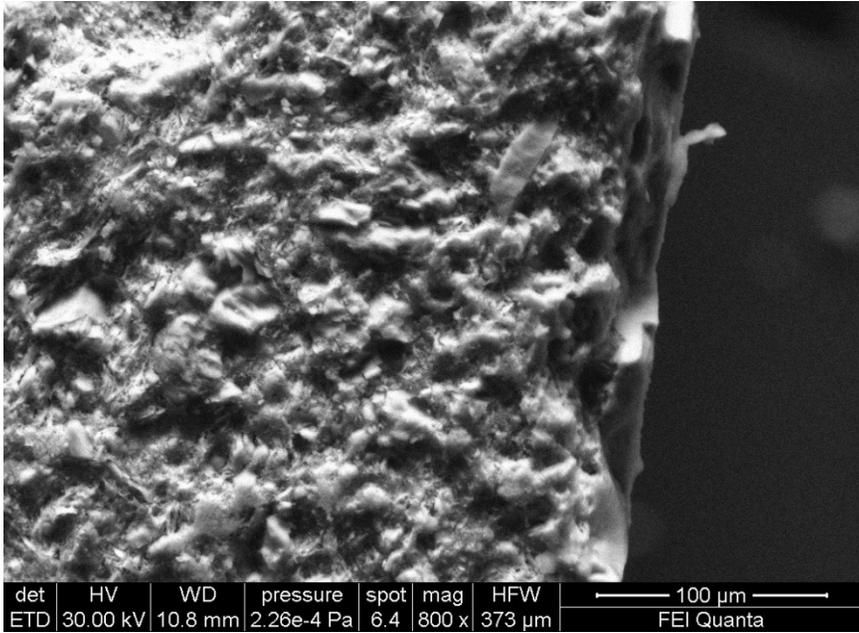
L'uso dei diagrammi di variazione: a due elementi



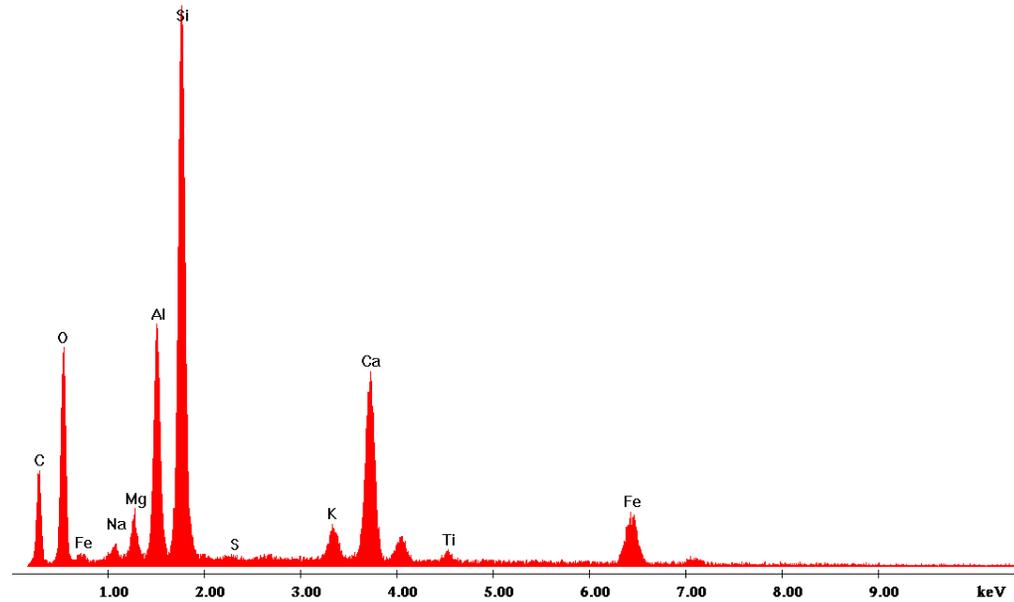
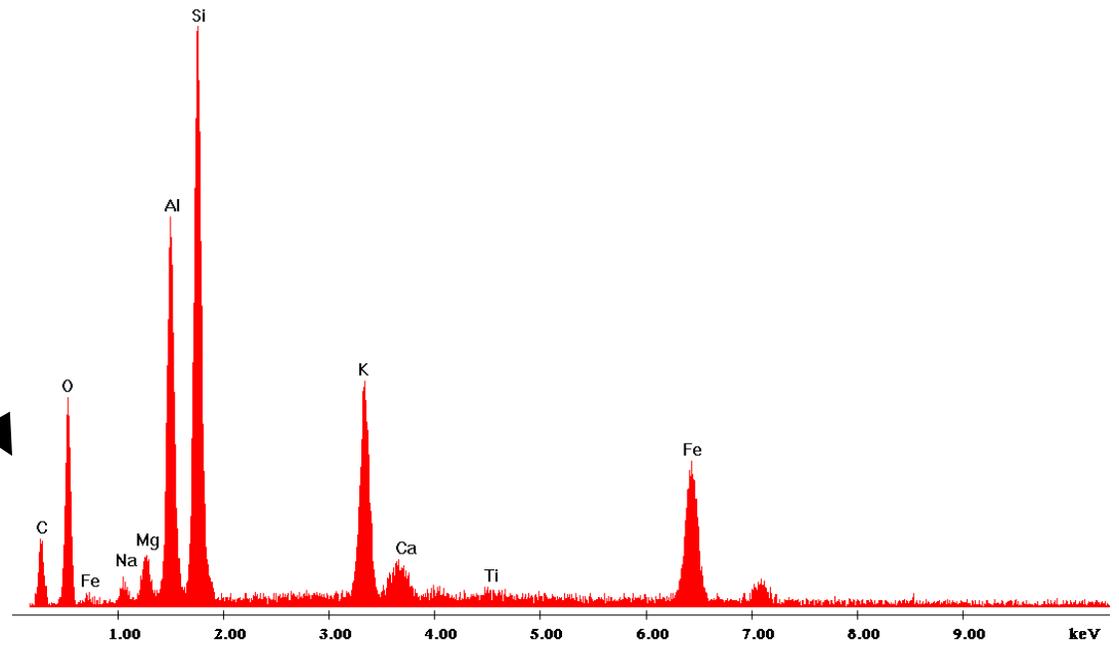
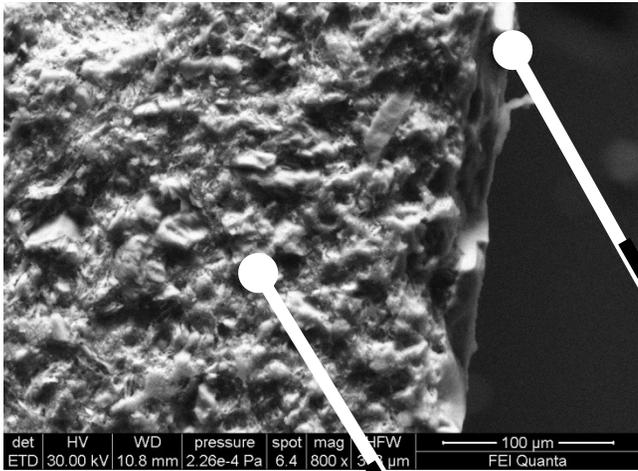
L'utilizzo dei dati geochimici nello studio delle argille e delle ceramiche

L'uso dei diagrammi di variazione: a tre elementi





CAMPIONE ORIGINALE



One possible way to remove calcite from clay is to **treat the material with a mild acid**.

The use of **acid in the fabrication of the glosses** is supported by our finding of elevated levels of Zn in the black gloss.

Plinio Il Vecchio - Naturalis Historia - Liber Xxxiv - 31

*Misy aliqui tradiderunt fieri exusto lapide in scrobibus, flore eius luteo miscente se ligni pineae favillae. Re vera autem e supra dicto fit lapide, concretum natura discretumque vi, optimum in Cypriorum officinis, cuius notae sunt friati aureae scintillae et, cum teratur, harenosa natura sine terra, **chalcitidi similis**. hoc admiscent qui aurum purgant.*

[121] Alcuni hanno tramandato formarsi il misy da un minerale bruciato nelle fosse, col sue fiore giallo mescolato alla cenere del legno di pino. In realtà poi si forma dal minerale sopra detto, rappreso per natura e frantumato con forza, ottimo nelle officine dei Cipriotti, di questo sminuzzato le caratteristiche sono le scintille dorate e, quando sia tritato, una natura sabbiosa senza la terra, simile alla calcite. Lo mescolano quelli che puliscono l'oro.

Mysi

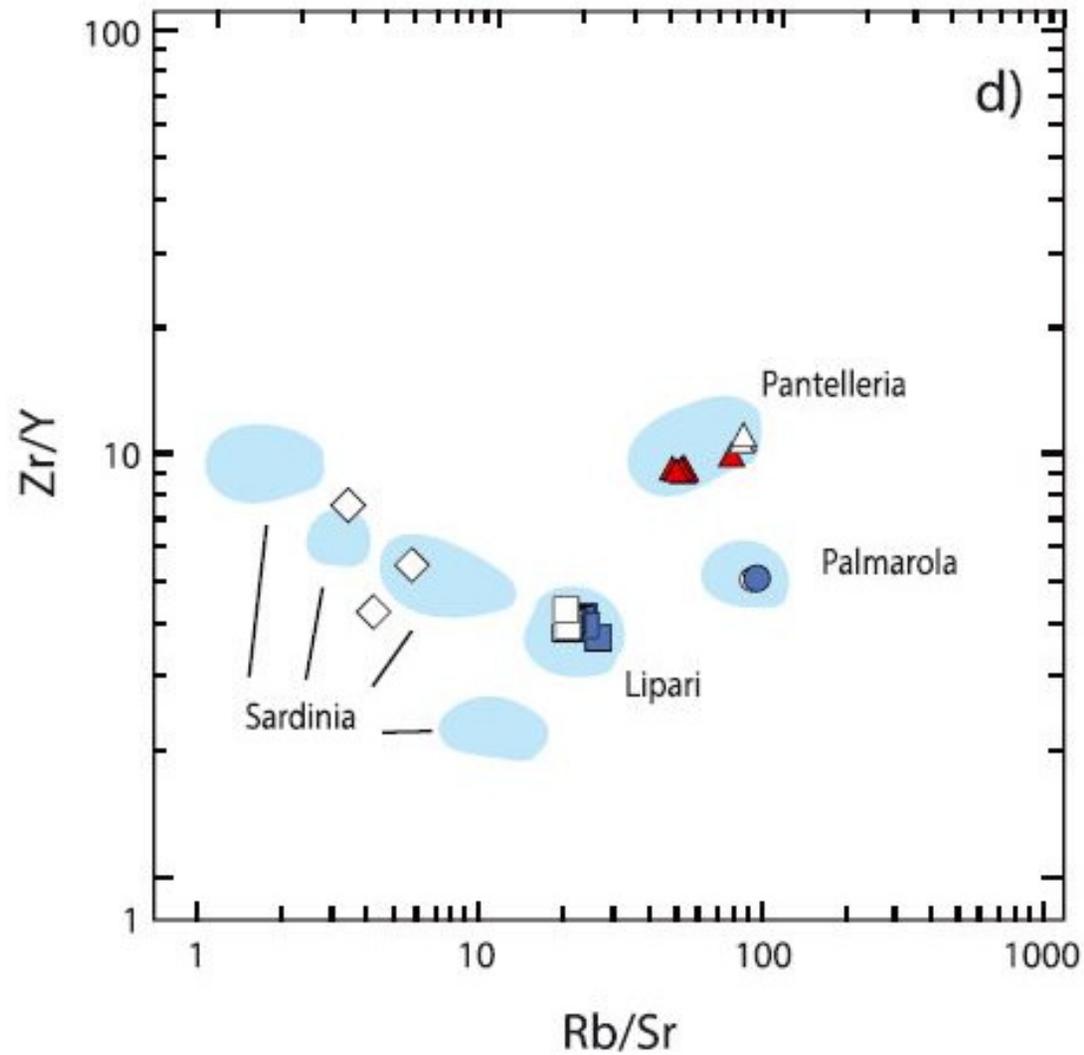
il solfato di rame (idrato), CuSO_4 , è di colore azzurro intenso (*vetriolo azzurro o di Cipro o di Venere o copparosa azzurra*) mentre il solfato di ferro (idrato), FeSO_4 , è di colore verde azzurro (*vetriolo verde o romano o marziale o copparosa verde*).

Il vetriolo di rame che il vetriolo di ferro erano conosciuti ed utilizzati sin dal 2000 a.C., e poi dagli Egizi e dai Greci, anche se certamente non sotto questo nome. È nel I secolo dopo Cristo che Plinio il Vecchio, nella sua *Historia Naturalis*, menziona la sostanza *vetriolo* e ne descrive l' estrazione *dalle acque ramifere*: lavorando le acque meteoriche che attraversavano le mineralizzazioni a solfuri misti (*acque di lisciviazione naturale*), i Romani producevano un solfato di rame ricco di ferro da cui veniva ricavato un inchiostro che veniva chiamato **ATRAMENTUM** (per i greci, **χαλκανθον** > **chalcathon**).



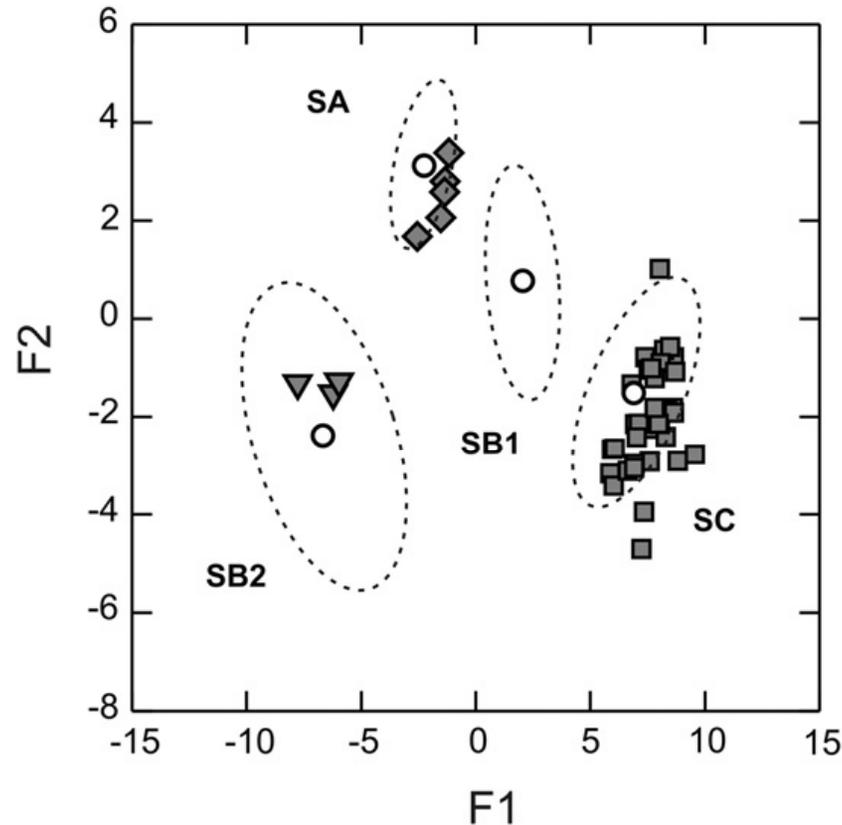
L'utilizzo dei dati geochimici nello studio delle argille e delle ceramiche

L'uso dei diagrammi di variazione: a quattro elementi



L'utilizzo dei dati geochimici nello studio delle argille e delle ceramiche

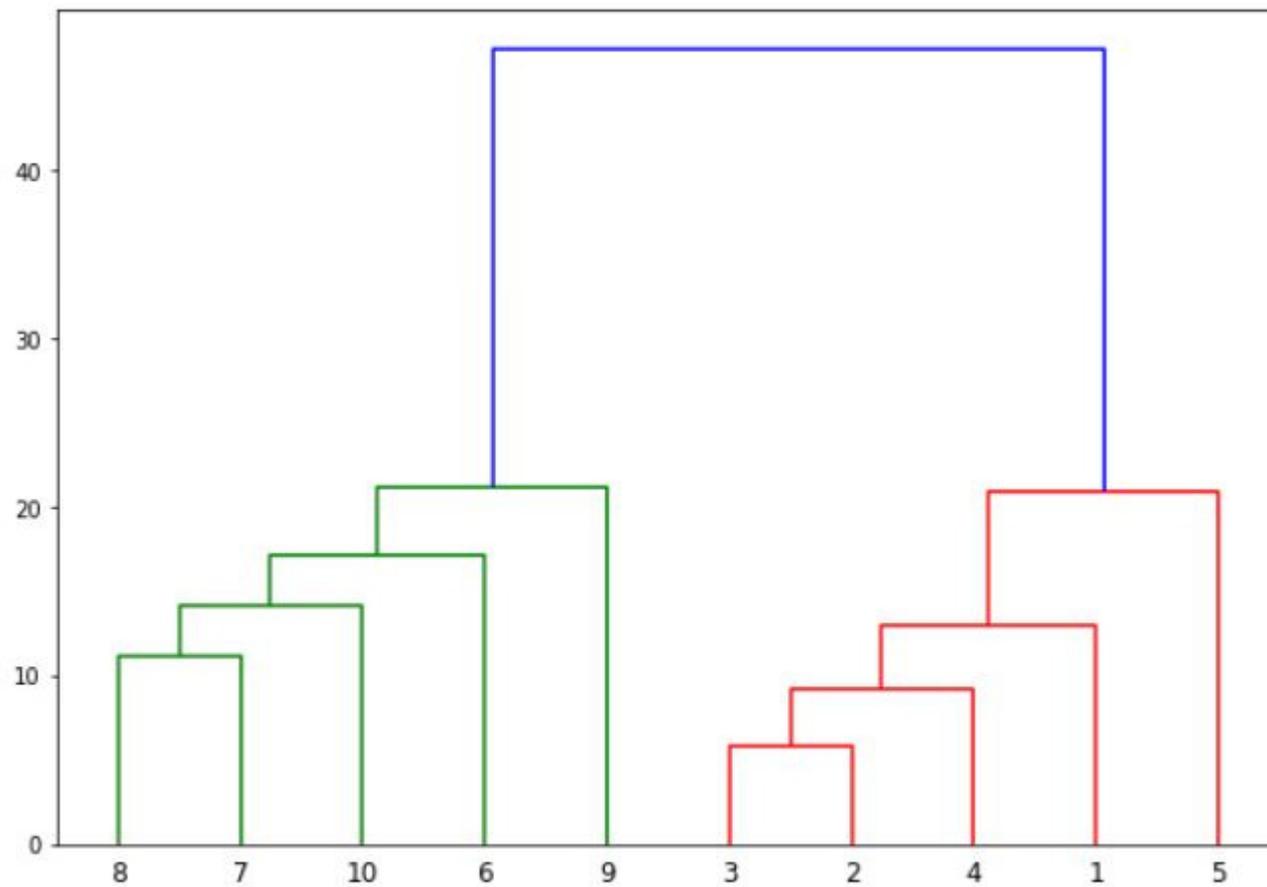
L'uso dei diagrammi di variazione: analisi statistica multivariata



$$F1 = 1.579 \times Na_2O + 14.432 \times Al_2O_3 + 5.292 \times SiO_2 + 2.385 \times K_2O + 15.364 \times CaO + 9.372 \times Fe_2O_3 - 625.748.$$
$$F2 = -16.718 \times Na_2O + 8.747 \times Al_2O_3 + 0.229 \times SiO_2 - 12.840 \times K_2O - 14.694 \times CaO + 4.333 \times Fe_2O_3 - 1.914.$$

Uso di dendrogrammi per l'aggregazione di dati geochimici (e non)

Uso e lettura dei dendrogrammi



ORIGINAL PAPER

An archaeometric approach to gain knowledge on technology and provenance of Apulian red-figured pottery from Taranto

Lorena Carla Giannossa¹ • Rosa Maria Mininni² • Rocco Laviano^{3,5} •
Fabrizio Mastrorocco⁴ • Maria Cristina Caggiani⁴ • Annarosa Mangone^{4,5}

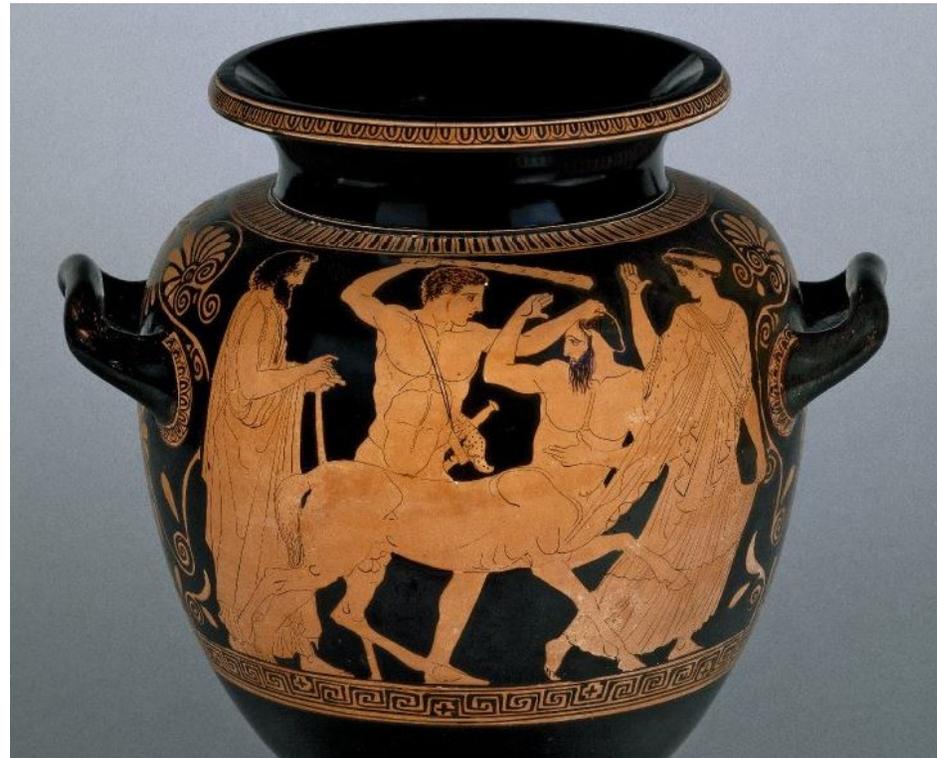


Definizione: La ceramica apula a figure rosse è riconducibile a una scuola di ceramografi insediatasi a Taras intorno al 430 a.C. e formatasi ad Atene nell'ambiente del ceramografo Polignoto.

-apulo antico (430-370),

-apulo medio (370-340),

-apulo tardo (340-300).



Polignoto, British Museum

Rilevanza della ceramica apula a figure rosse

Tra le ceramiche figurate prodotte nella Magna Grecia nel V e IV secolo a.C., la ceramica apula a figure rosse è numericamente la più significativa, diffusa e commercializzata al livello regionale ed extra-regionale, nonché quella con sviluppo stilistico più sorprendente dal punto di vista della qualità.

La maggior parte dei vasi si trova in collezioni e musei archeologici fuori dall'Italia.

Mancava uno studio archeometrico sistematico (dati composizionali, informazioni sulla struttura dei vasi e sui metodi di lavorazione delle superfici) per la ricostruzione dei processi di fabbricazione, delle materie prime utilizzate e della provenienza degli oggetti.



CRATERE APULO A FIGURE ROSSE DETTO 'VASO DELL'AMAZZONOMACHIA'

Data: 330 a.C. ca

Artista: Pittore di Dario (attribuito a)

Tecnica/Materiale: Lavorazione al tornio, tecnica a figure rosse; argilla nocciola rosata, ingobbio arancio scuro, vernice nera lucente, sovraddipinture in bianco-crema e rosso scuro

Dimensioni: alt. max 128 cm, diam. orlo 71 cm

Provenienza: Ruvo di Puglia (Bari), collezione Pizzati e Lamberti

Collocazione: Napoli, Museo Archeologico Nazionale (inv. 81667)

Edizione: Restituzioni 2013

Autore scheda in catalogo: Federica Giacobello

Restauro: Raffaele D'Aniello, Pasquale Festinese, Antonio Guerra, Antonio Marroccella (MANN, Lab. di Conservazione e Restauro); direzione Luigia Melillo, coordinamento Mariateresa Operetto (MANN)

Ente di Tutela: Soprintendenza Speciale per i Beni Archeologici di Napoli e Pompei

Table 2 Ceramic body composition of samples coming from the archeological site of Arsenale

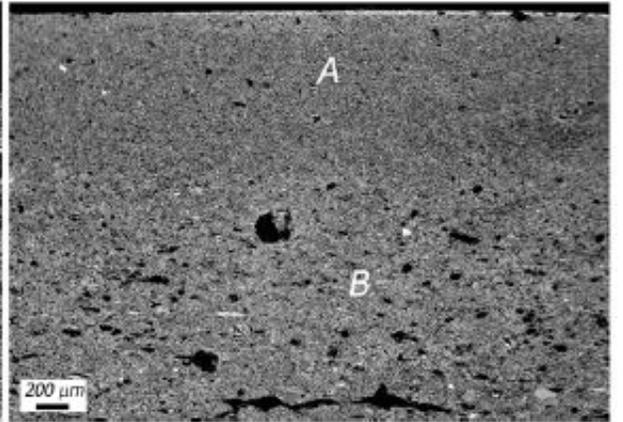
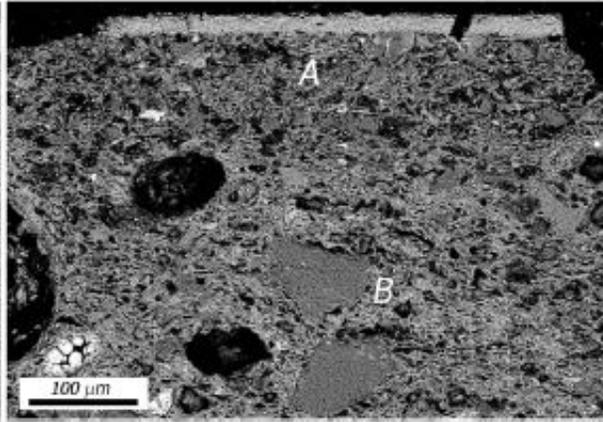
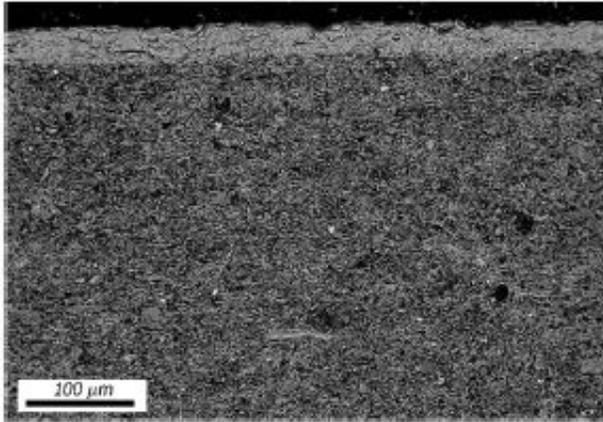
Sample	Element concentration							
	(wt %)				($\mu\text{g g}^{-1}$)			
	Fe	Al	Mg	Ca	Mn	Ni	Cr	Ce
FT01	4.70	9.63	1.53	6.30	768	74	132	76
FT19	4.96	9.56	1.51	7.81	880	67	142	73
FT26	4.99	11.08	1.57	6.99	879	59	135	73
FT29b	4.89	11.14	1.66	8.21	936	64	134	82
FT57	5.21	8.91	1.53	5.57	801	59	142	78
FT58	5.28	9.07	1.54	8.14	833	55	135	80
FT59	5.03	8.54	1.47	7.30	753	56	122	77

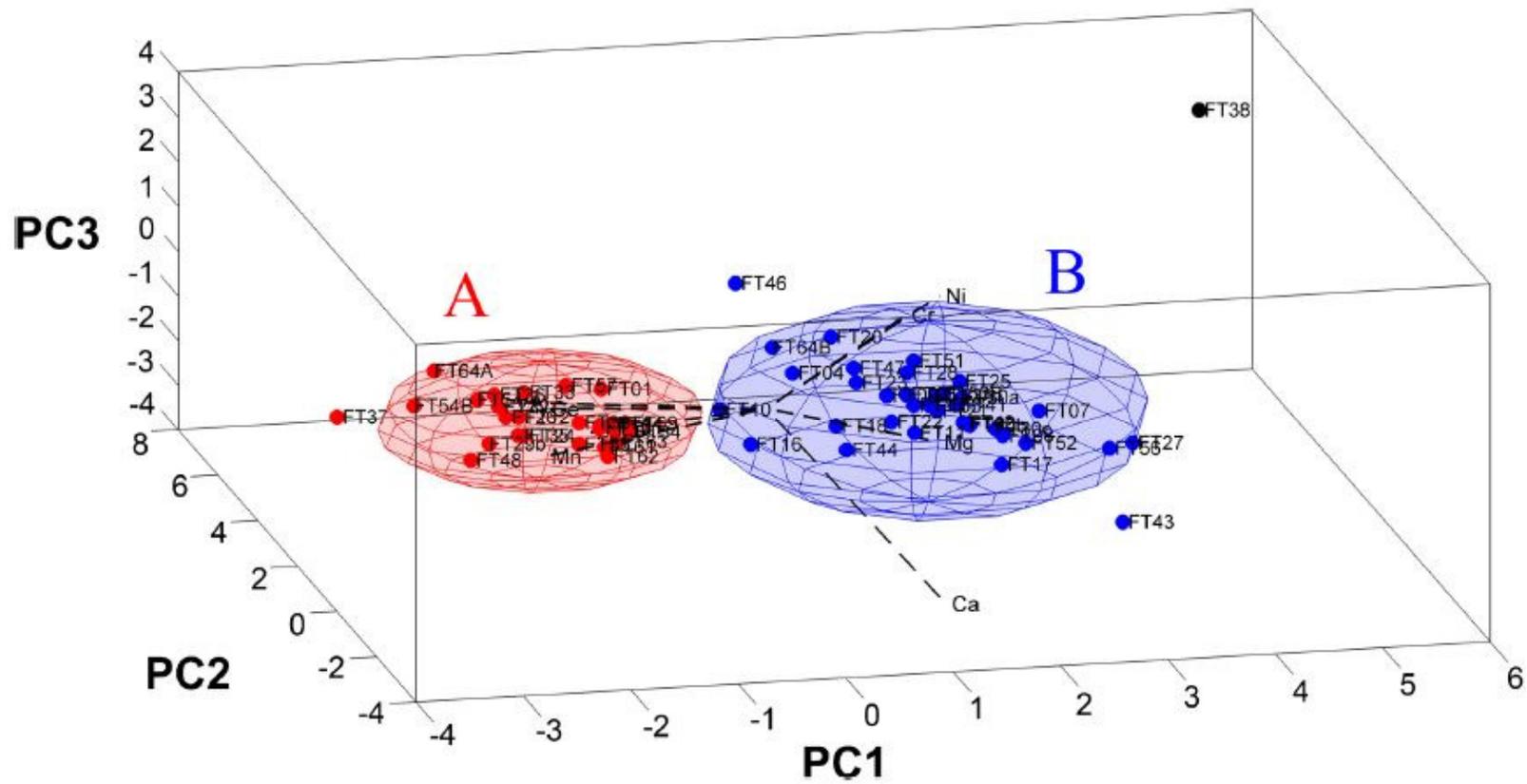
- polarized-light optical (OM)
- electron microscopies (SEM-EDS) (Axioscop 40 (Carl Zeiss) with Oxford-Link Ge ISIS energy dispersive spectrometer),
- X-ray powder diffraction (XRPD) (Philips X'Pert Pro)
- inductively coupled plasma mass spectrometry (ICP-MS) (PerkinElmer Elan 9000).

Table 3 Mineralogical composition, by PXRD analysis, of representative samples of clusters A and B

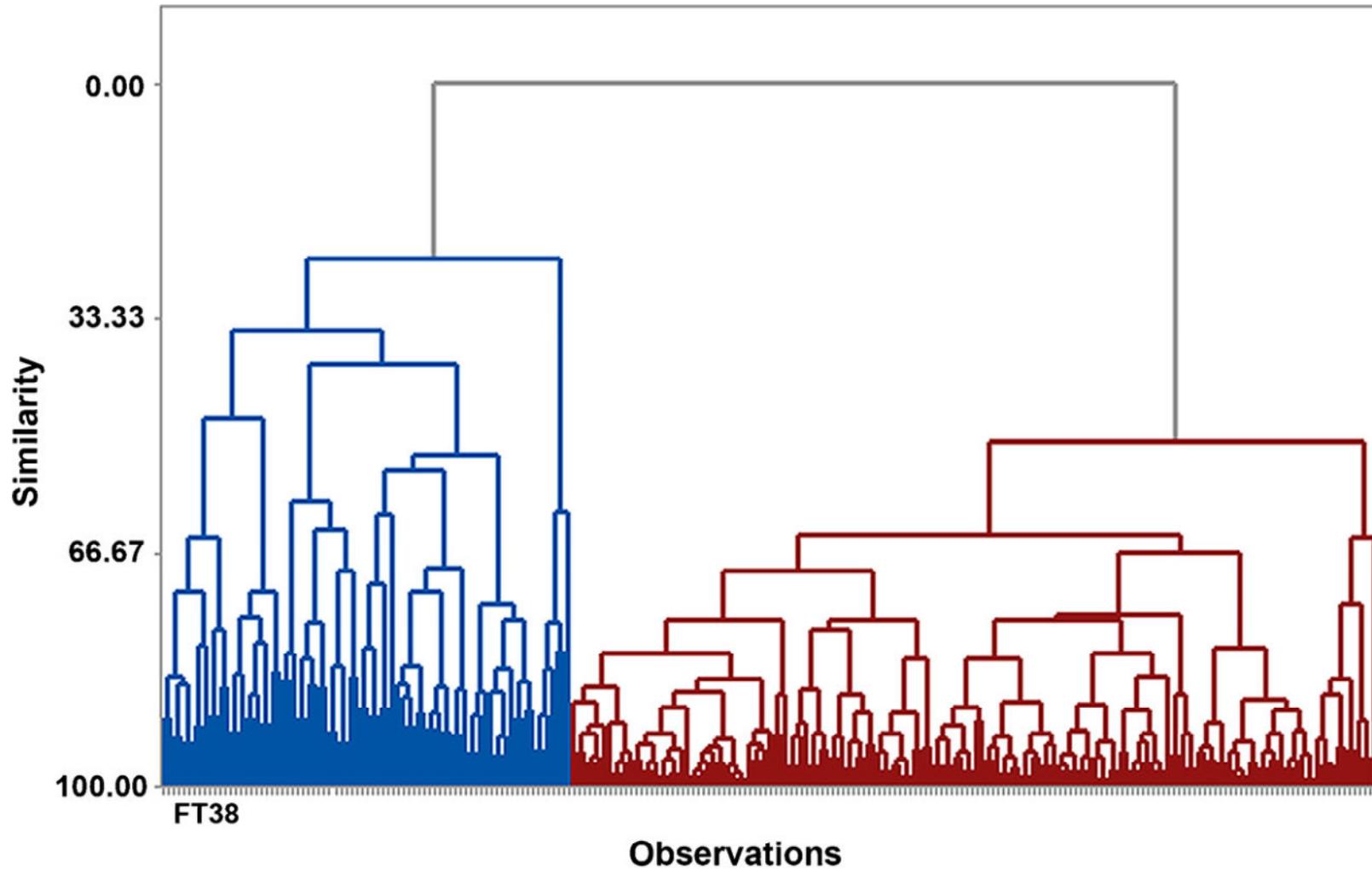
Sample	Cluster	Mic	Qtz	Fld	Cal	Px	Gh	Hem
FT01	A	/	XXXXXX	XXX	/	XX	tr	Tr
FT31	A	/	XXXXXX	XX	XX	XXX	X	X
FT08	B	/	XXXX	XX	X	XX	XX	Tr
FT17	B	/	XXXX	XX	XX	XXX	XX	X
FT27	B	/	XXXX	XX	XXX	XX	X	Tr
FT21	B	/	XXXXXX	XXX	Tr	XX	/	Tr
FT30C	B	/	XXXXXX	XXX	X	XX	XX	Tr
FT38	Outlier	XX	XXXXXX	XX	/	X	/	Tr

Mic micas, *Qtz* quartz, *Fld* K-feldspar and plagioclase, *Cal* calcite, *Px* pyroxene (diopside), *Gh* gehlenite, *Hem* hematite, *Tr* Trace. Number of X is in relationship with mineralogical phase abundance (Kretz 1983)





The multivariate statistical treatment of compositional data (groups distinctly discriminated per archeological category), provenance or manufacturing process was carried out on standardized data using the software package Minitab®.



I risultati dello studio ci portano alla conclusione che i reperti analizzati differiscono principalmente nelle **materie prime** (cluster A e B), come sottolineato dalla marcata diversità compositiva degli oggetti.

GRUPPO A

Per quanto riguarda il gruppo A, tutti gli oggetti sono stati fabbricati secondo la **tecnologia classica attica**.

Quindi, il raggruppamento di campioni che, su **base stilistica**, appartiene ad un ampio **arco cronologico indica l'impiego della stessa, o molto simile, materia prima e un medesimo processo di fabbricazione per l'intero arco di produzione**.

Questo studio mostra anche che i campioni nel cluster A sono stati sottoposti a un più accurato processo di fabbricazione rispetto a quelli del cluster B, a partire dalla **scelta delle materie prime e alla loro raffinazione, produzione e temperatura di cottura più alta**.

GRUPPO A (segue)

Diversità stilistiche hanno permesso di suddividere il Gruppo A in due sottogruppi.

Questa distinzione potrebbe essere collegata a due aspetti.

Una differenza cronologica (Attività di Amykos, del pittore di Pisticci, Darius e il Pittore degli Inferidatati tra 430 e 410 a.C., 440–430 a.C., 340–320 e 330–310, rispettivamente)

Diversa provenienza (Puglia vs. Lucania), dal momento che il pittore Pisticci è considerato il padre delle officine Lucane e il pittore Amikos, definito da Trendall come allievo Ba del pittore Pisticci è considerato il più importante dei primi Artisti lucani.

Il cluster B è inoltre diviso in due sottogruppi B1 e B2.

Il cluster B1 raggruppa campioni realizzati con due diverse tecnologie: con o senza strato di ingobbio.

Inoltre, la chimica e la somiglianza minero-petrografica tra i campioni del gruppo B1, un frammento di una certa produzione tarantina e due argille recuperati in un laboratorio di ceramica a Taranto, ci ha portato a supporre che tutti gli oggetti del cluster B1 furono fatti a Taranto.

La produzione di ceramiche apule non era un caso isolato, ma a espediente tecnologico comune nella produzione di ceramica pugliese a figure rosse, e quindi una peculiare tecnologia caratteristica dei vasai pugliesi.