

IL CONTRIBUTO DELLE ANALISI DI LABORATORIO ALLO STUDIO E ALLA CLASSIFICAZIONE DELLA CERAMICA IN ARCHEOLOGIA

G. OLCESE HIENER, Università di Siena

Riassunto

Nella prima parte del testo sono indicati gli ambiti potenziali di applicazione della ricerca archeometrica alle ceramiche archeologiche ed è ricostruito per sommi capi un percorso di ricerca sperimentato grazie ad alcuni lavori su ceramiche di epoca romana. Per esse sono stati utilizzati metodi di classificazione sia archeologici che archeometrici. È introdotto qui il concetto di tipologia interna. Nella seconda parte sono indicati alcuni dei risultati raggiunti grazie alle indagini di laboratorio, in particolare alle analisi chimiche, per le ceramiche di epoca romana.

Parole chiave: analisi chimiche - classificazione - tipologia interna.

L'utilizzo delle tecniche di laboratorio per lo studio della ceramica archeologica si sta diffondendo anche in Italia, trovando spazio in molte pubblicazioni archeologiche. Spesso però la fase dello studio più propriamente archeologico del manufatto e quella della sua analisi rimangono distinte, generalmente affidate a due specialisti diversi, che agiscono con i criteri metodologici specifici della rispettiva disciplina.

Da molti è stata ribadita l'inutilità di un'appendice archeometrica in calce a pubblicazioni e resoconti di scavi archeologici, senza collegamento con il lavoro più propriamente archeologico. Capita talora infatti di veder avviare un lavoro analitico nell'ambito di una ricerca archeologica senza che esista nessuna domanda precisa a cui dare risposta; semplicemente perché si tratta or-

mai di una sorta di "prassi" obbligata per gli archeologi, o un campo di azione nuovo e poco inflazionato per chimici e fisici. Con questi presupposti, anche l'analisi condotta con le migliori tecnologie a disposizione, non darà alcun risultato. Oppure dei risultati del tutto inadeguati al tempo e al denaro in essa impiegati.

Nella prima parte di questo articolo ho cercato di ricostruire, se pur in modo elementare e preliminare, un percorso di ricerca archeometrica sulla ceramica antica, sperimentato grazie ad alcuni lavori su ceramica di epoca romana, per i quali ho utilizzato più metodi di classificazione, alcuni propri dell'archeologia, altri delle scienze esatte.

Si tratta di una ricostruzione "dalla parte dell'archeologo", che deve sistemare grandi quantità di ceramica, senza

perdere di vista gli obiettivi storico-archeologici e che non possiede un background di conoscenze scientifiche solide, ma solo quelle funzionali agli scopi della propria ricerca.

Nella parte finale ho invece indicato per sommi capi alcuni dei risultati raggiunti grazie alle indagini di laboratorio sulla ceramica di epoca romana.

Non rientra tra gli obiettivi di questo lavoro una trattazione scientifica della ceramica in archeometria, per la quale si rimanda ai numerosi articoli specialistici già editi. Gli esempi o i casi riportati sono di conseguenza funzionali alle finalità del discorso. Per questioni di comodità la maggior parte dei riferimenti e degli esempi riguardano la ceramica di epoca romana, anche se molte delle considerazioni si possono ben adattare allo studio di ceramiche di altre epoche.

Per quanto riguarda le osservazioni sulle analisi di laboratorio, si è dato maggior spazio alle analisi chimiche relative ai problemi di determinazione di origine.

I. Gli ambiti potenziali della ricerca archeometrica per ciò che concerne la ceramica archeologica

Gli ambiti potenziali della ricerca archeometrica per la ceramica riguardano i seguenti punti:

- 1) Identificazione delle composizioni chimiche e mineralogiche della ceramica
- 2) Determinazioni del luogo di origine
- 3) Tecnologia (modi di fabbricazione)

- 4) Conservazione e restauro
- 5) Prove di autenticità
- 6) Datazione

In questo articolo non si fa cenno agli argomenti dei punti 4,5,6; per essi esiste una metodologia particolare, finalizzata alle risposte di domande ben precise. Gli studi sulle tecnologie e i modi di fabbricazione (punto 3), inoltre, necessitano di una trattazione separata, per l'ampiezza dei problemi che sollevano.

Si discuteranno invece i punti 1 e 2, che sono molto importanti per l'archeologo che si occupa di problemi relativi alla produzione, all'origine e al commercio della ceramica (Fig. 1).

Nel caso dello studio della ceramica di un sito, quando la fase di classificazione tipologica è ultimata o a buon punto, è possibile individuare i problemi cui si vorrebbe dare una risposta utilizzando i metodi di laboratorio. Alcuni dei più comuni sono:

- 1) effettuare una classificazione con metodi meno soggettivi di quelli utilizzati per la classificazione tipologica
- 2) verificare la pertinenza della ceramica considerata ad un medesimo gruppo, oppure
- 3) distinguere la ceramica in gruppi sulla base delle caratteristiche chimiche o mineralogiche;
- 4) nel caso di gruppi differenti, interpretare la differenza (lavorazione diversa o origine diversa)
- 5) caratterizzare chimicamente e mineralogicamente i gruppi e distin-

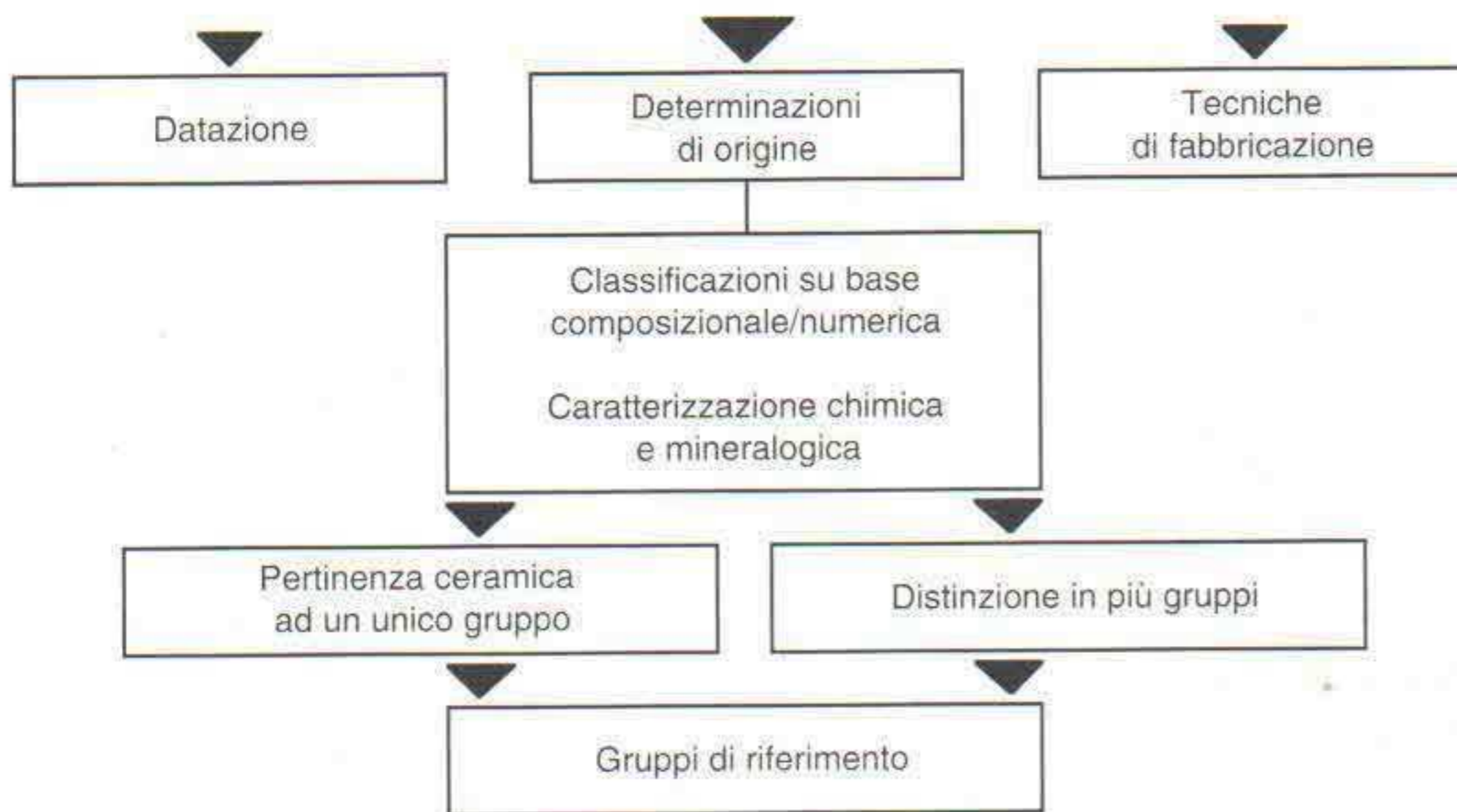


Fig. 1 - Il contributo delle analisi di laboratorio allo studio delle ceramiche in archeologia.

guere la ceramica di ambito locale/regionale da quella di importazione;
6) individuare - anche in mancanza di scarti di fornace o di resti di impianti produttivi - la ceramica potenzialmente "locale";
7) studiare le tecnologie delle produzioni ceramiche individuate.

II. Le fasi preliminari ad una ricerca archeometrica inerente la ceramica: qualche considerazione

La prima osservazione può sembrare forse banale: non sempre è necessario analizzare la ceramica di un sito. L'impostazione di una ricerca archeometrica inerente la ceramica comporta un'esatta formulazione dei problemi che si vogliono risolvere: essa è dunque possibile solo a lavoro archeologico ultimato (Fig. 2). Una volta stabilita la

necessità di servirsi di analisi di laboratorio, è utile l'utilizzo di alcune procedure, come la classificazione macroscopica degli impasti di un insieme ceramico, basata su criteri scientifici, per focalizzare le problematiche (si veda il paragrafo III).

È frequente che gli archeologi, presentando qualche cocciò ad un laboratorio, vogliano sapere, ad esempio, da dove viene una ceramica; purtroppo dare una risposta non è sempre così semplice e rapido. Un'indagine di tipo archeometrico comporta la stesura di un piano metodologico e un avanzamento per gradi: questa fase necessita più o meno dello stesso tempo e della stessa fatica spesi nella classificazione tipologica dei reperti.

Va infatti considerato che oltre all'esecuzione materiale delle analisi, alla loro elaborazione, si aggiungono problemi

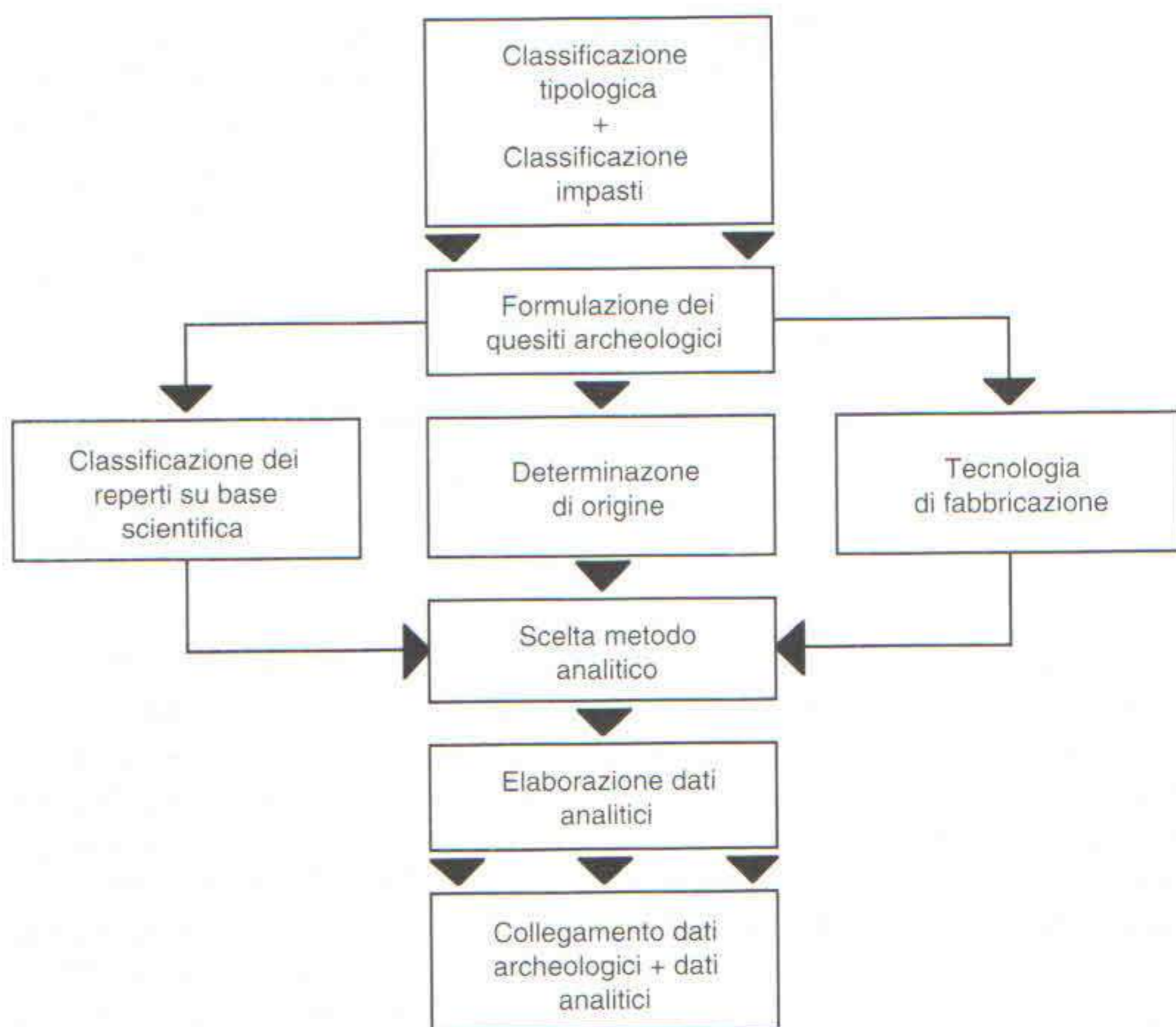


Fig. 2 - Schema di una ricerca sulla ceramica archeologica.

pratici: per le determinazioni di origine, ad esempio, mancano gli appigli sufficienti perché esse divengano procedure di routine: i "gruppi di riferimento", cioè le analisi di ceramiche sicuramente prodotte in luogo, sono, per ora, molto pochi (si veda il paragrafo VI.1).

III. Per una "tipologia interna" della ceramica in archeologia

Mentre i concetti di tipologia morfologica e di classificazione fanno parte della realtà dell'archeologo, più complessa

appare l'accettazione di una "fisicità" degli oggetti ceramici, che va indagata con metodi precisi, che lascino meno spazio possibile alla soggettività.

Il vasellame ceramico è realizzato con argilla, cioè la roccia argillosa estratta dai vasai. L'argilla si forma dal processo di disgregazione e sedimentazione delle rocce. Essa contiene una certa quantità di minerali o frammenti di roccia che costituiscono il degrassante naturale. I vasai nel creare recipienti ceramici avevano bisogno di un materiale sufficientemente plastico, ma che

nello stesso tempo potesse essere lavorato e che non si rompesse durante la cottura. Per questo talora aggiungevano degrassante; in questo caso si parla di degrassante aggiunto, in contrapposizione a quello naturale (di origine vegetale, minerale e animale). In antico come oggi, la scelta dell'argilla dipendeva spesso dal tipo di recipiente che si voleva realizzare. Le ceramiche che dovevano essere esposte al fuoco dovevano essere più resistenti agli choc termici e alla loro realizzazione si prestano le argille ricche di degrassante, come quelle silicee. Per il vasellame fine la presenza di inclusioni poteva invece costituire un ostacolo sia nella fase di modellamento che in quella di cottura. Così come aggiungevano degrassante, i vasai potevano anche lavare un'argilla per ridurre e selezionare il degrassante naturale (Picon 1986).

La ceramica, dunque, può dare una serie di informazioni relative alla sua origine e al modo di fabbricazione. Accanto al concetto di tipologia morfologica degli oggetti ceramici si fa strada quello di "tipologia interna", cioè una tipologia basata sulle caratteristiche fisiche degli stessi. E appare sempre più evidente che i dati della tipologia morfologica non possono più essere divisi da quelli della tipologia interna.

Un esame oculare o tramite lente, condotto secondo parametri stabiliti, magari grazie ad una scheda con percorso obbligato, può aiutare per una prima focalizzazione dei problemi e per la scelta di eventuali campioni da sotto-

porre ad analisi di laboratorio (Schneider et al 1990; Olcese, Per una "tipologia interna", da cui è tratta la scheda di impasto delle Figg. 3, a, b, c); è però insufficiente per risolvere quesiti come quelli inerenti le determinazioni di origine, per i quali sono necessarie indagini più specifiche.

IV. La campionatura

Si tratta di una fase delicata del lavoro, oggetto di alcuni studi (Maggetti et al. 1981).

A seconda del tipo di problema e del metodo che si vuole adottare, si procederà ad un'adeguata campionatura. In generale, se si tratta di caratterizzare uno o più gruppi di ceramiche, è bene che essi siano statisticamente ben rappresentati (almeno 15/20 campioni). Lo stesso vale nel caso di analisi di scarti di fornace che costituiscono il "gruppo di riferimento" migliore (si veda il paragrafo VI.1). L'entità del campione dipende dal metodo prescelto.

In alcuni casi specifici, come ad esempio quello delle anfore, i campioni non dovrebbero essere prelevati dal fondo del recipiente, per evitare effetti di contaminazione, dovuti al contatto del recipiente con il suolo (Maggetti 1990, p. 74).

Per quanto riguarda la scelta dei recipienti da analizzare è opportuno che i campioni prescelti siano rappresentativi della tipologia archeologica e che la campionatura non sia effettuata prelevando quasi a caso frammenti di parete destinati al butto. Anche questi posso-

**PROGETTO
IMPASTO N.**

Classe ceramica

Forma

Tipo

Orlo

N. inventario

Documentazione

Parete

Fondo

Grafica

Fotografica

Superficie	Esterna	Interna
Area esplorata (in cm)		
1. Stato di conservazione		
2. Tracce di lavorazione a. Segni del tornio b. Impronte digitali c. Macchie d. Fenditure		
3. Colore (Munsell)		
4. Struttura a. Liscia b. Ruvida c. Granulosa d. Gessosa e. Bollosa f. Altro		
5. Copertura a. Glanzton b. Ingubbiatura c. Invetriatura completa / in parte regolare / irregolare colore (Munsell)		
6. Comportamento alla luce a. Opaco b. Lucente		
7. Decorazione a. Dipinta b. Ingubbiata c. Decorazione plastica d. Applicata		

Figg. 3a, b - La scheda di impasto: una proposta.

Frattura				
1. Aspetto a. Piana b. A scaglie c. Granulosa d. Altro				
2. Colore (Munsell) a. Uniforme b. Zonato				
3. Inclusioni	Quarzo	Calcare	Mica	Mat. Vulc.
A. FORMA a. Rotondo b. Angoloso c. Allungato				
B. GRANULOMETRIA a. Molto fine b. Fine c. Media d. Grossa e. Molto grossa				
C. QUANTITÀ a. Poca b. Media c. Molta d. Moltissima				
D. COLORE				
E. DISTRIBUZIONE a. Regolare b. Irregolare c. Orientata d. Grossa e. Molto grossa				
4. Durezza a. Tenero b. Duro c. Molto duro d. Durissimo				
5. Porosità a. Poroso b. Compatto	Pori fini		Pori grossi	

Tecnica di fabbricazione e cottura
1. Tecnica della forma a. Tornio lento b. Tornio veloce c. Tecnica mista d. Modellazione a calco e. Altro 2. Atmosfera e modi di cottura a. Ossidante (modi a, c) b. Riducente (modo b) c. Mista d. Irregolare e. Scarto di fornace
Test e analisi di laboratorio
1. Cottura superiore ai 500 °C 2. Capacità di assorbimento apparente a. Rapida b. Lenta 3. XRF 4. NAA 5. Sezioni sottili 6. Altro
Osservazioni

Fig. 3c - La scheda di impasto: una proposta.

no essere utili, ma solo per caratterizzare meglio un gruppo già definito dal punto di vista archeologico e archeometrico.

Nel caso di indagini complesse che coinvolgano grandi quantità di materiale è preferibile procedere per gradi, incominciando dai quesiti principali e giungendo in fasi successive, ai problemi più specifici; in generale non è conveniente mirare alla risoluzione di problemi che coinvolgono i cosiddetti "unica",

cioè gli esemplari documentati una sola volta o poche volte.

Elaborare una grande quantità di dati è spesso un'operazione molto complessa e il rischio di confusioni è grande.

Una ricerca archeometrica, soprattutto quella effettuata con metodi chimici, condotta per gradi, consentirà di riflettere meglio sul da farsi e su eventuali ampliamenti di campionature nel corso del lavoro (Picon 1989).

V. Analisi chimiche e mineralogiche della ceramica archeologica

V.1. La scelta del metodo di analisi

A seconda del tipo di quesito cui si vuole dare una risposta si opterà per i metodi chimici o per quelli minero-petrografici o per entrambi; essi si basano sullo studio delle caratteristiche quantitative (ad esempio la composizione chimica) e qualitative (ad esempio la composizione minero-petrografica) di una ceramica.

Solitamente i metodi di analisi chimica sono preferiti quando si tratta di ceramica fine; i metodi minero-petrografici meglio si prestano alle ceramiche di tipo più grossolano; la soluzione migliore sarebbe quella di poter contare su entrambi, anche se la scelta finale dipende molto dal tipo di ricerca in corso. Tutti e due i metodi comportano un prelievo dal pezzo che si intende analizzare.

La scelta del metodo è legata anche a motivi di ordine economico e al tempo a disposizione. Al momento di decidere quale metodo impiegare è opportuno poi tenere presente se esista già una banca di dati analitici effettuata utilizzando il metodo che si intende usare. Iniziando ad esempio una ricerca sulle sigillate italiche sarà bene considerare che il maggior numero di analisi eseguite su quella classe ceramica è stato effettuato con il metodo della Fluorescenza a raggi X; sarà quindi logico indirizzarsi proprio verso quel tipo di analisi o verso un'altra che garantisca

la confrontabilità dei risultati. È opportuno inoltre accertarsi che il Laboratorio cui si sono affidati i campioni utilizzi tecniche standardizzate, affinché i dati ottenuti siano confrontabili con quelli di altri laboratori (si veda p. 45).

V.2. Metodi chimici e minero-petrografici

Per l'analisi chimica viene prelevato un campione compreso generalmente tra 50 milligrammi e alcuni grammi di polvere: nel caso della ceramica già ridotta in frammenti, si preleva direttamente un pezzetto; quando il recipiente è intero, viene utilizzato un trapano speciale, grazie al quale è possibile prelevare polvere da piccoli fori praticati in punti non visibili.

Per l'analisi di tipo chimico, la scelta tra i metodi a disposizione è piuttosto ampia. Nei laboratori attrezzati per tali indagini possono essere analizzate serie molto grandi di materiali ceramici. Tra i metodi utilizzabili si ricordano:

- 1) Assorbimento atomico (AAS), Spettrometria di emissione (ICPS) o Fluorescenza a raggi X (XRF), che consentono la determinazione e misurazione di 8 fino a 10 elementi principali, cioè quelli presenti in concentrazioni al di sopra dello 0,1 (espresse in %) e di 10/20 elementi in traccia, cioè le costituenti chimiche presenti nella ceramica in deboli quantità, espresse in ppm (parti per milione - $1000 \text{ ppm} = 0,1 \%$).
- 2) Attivazione neutronica (NAA), che privilegia la misura degli elementi in traccia, anche di campioni molto piccoli (Momsen 1986, p. 132).

Si tratta di un metodo molto potente e rapido; un handicap di questo metodo è stato ravvisato nell'impossibilità di misurare alcuni elementi principali (la silice, ad esempio), fondamentali in alcune indagini, come quelle finalizzate allo studio delle tecnologie di lavorazione (Picon 1991 a).

I metodi geochimici riguardano la ceramica nel suo insieme (frazione argillosa e degrassante), ma è la roccia argillosa utilizzata dai ceramisti, che dà all'insieme le caratteristiche predominanti (Picon 1986).

I dati dell'analisi chimica, in virtù del loro carattere quantitativo, sono particolarmente indicati per essere rielaborati con procedimenti di carattere statistico. Sono dunque consigliabili quando si tratta di creare gruppi di ceramiche con le stesse caratteristiche composizionali, oppure per mettere a confronto gruppi di materiali, o per provare l'appartenenza o meno di un recipiente ad un gruppo già costituito. Si prestano particolarmente bene allo studio delle ceramiche fini, pur essendo utilizzabili anche per le ceramiche meno fini.

Si tratta di metodi talora sensibili a fenomeni di alterazione subiti dall'oggetto durante il periodo di seppellimento, fenomeni che sono però ormai conosciuti e di conseguenza con un margine di errore controllabile (Picon 1987; Id. 1991 b).

Una volta eseguite le analisi, l'elaborazione dei dati avviene tramite rappresentazione grafica: si possono utilizzare i diagrammi di variazione (o scatter

diagrams - statistica semplice), nei quali è possibile cogliere la concentrazione dei due elementi considerati in ciascuna prova; inoltre i rapporti di dipendenza reciproca di due elementi (correlazione e regressione). Utilizzando questo metodo di elaborazione è possibile evidenziare i gruppi che si formano e le prove che nella concentrazione considerata, si scostano dal gruppo.

Inoltre è possibile elaborare i dati ottenuti secondo i principi dell'analisi statistica multivariata, prendendo in considerazione più elementi chimici (Perlman, Asaro 1971; Schneider 1978; Picon 1984); ciò consente di verificare la demarcazione tra i gruppi ceramici avendo una visione d'insieme di più variabili. I risultati sono sotto forma di dendrogramma, che permette di visualizzare i diversi raggruppamenti. Il calcolo della somiglianza può avvenire secondo diversi metodi (si veda a questo proposito Picon 1984).

L'esecuzione di diagrammi e dendrogrammi è accompagnata dallo studio delle composizioni chimiche, che tiene conto del loro significato geochimico e delle correlazioni tra elementi.

Per l'indagine minero-petrografica vengono asportati dall'esemplare piccoli pezzi, utilizzati per l'esecuzione di sezioni sottili. Queste vengono poi osservate al microscopio polarizzatore.

I metodi minero-petrografici, a causa del loro carattere soprattutto qualitativo non sono molto indicati per le elaborazioni di tipo statistico, a meno che lo studio al microscopio polarizzatore comprenda anche l'analisi modale, che con-

sente il "pointcounter" delle inclusioni (Schubert 1986; Nungässer et al. 1985). Indispensabili per individuare le caratteristiche mineropetrografiche soprattutto nella ceramica di tipo non depurato, non sono sempre indicati per la formazione di gruppi; a parere di alcuni studiosi tali metodi applicati allo studio delle ceramiche, lasciano ancora troppo spazio all'interpretazione soggettiva (Picon, Le Mière 1987, p. 900). Una fase complementare dell'analisi petrografica è costituita, come si è detto, dall'analisi quantitativa o modale.

L'analisi mineropetrografica della ceramica consente di raccogliere informazioni riguardo a:

- la massa di fondo (matrix), sulla sua composizione e struttura, che può essere messa in relazione alle tecniche di fabbricazione
- il degrassante, cioè gli inclusi non plastici contenuti nell'argilla (degrassante naturale), oppure aggiunto intenzionalmente (degrassante artificiale o aggiunto).

V.3. Le banche di dati analitici; la confrontabilità e riproducibilità dei dati

Uno degli scopi delle ricerche di laboratorio della ceramica archeologica è la costituzione di banche di dati analitici, consultabili dagli studiosi, che si occu-

pano di problemi di determinazioni di origine.

Perciò, per le analisi chimiche, esiste la necessità che si tratti di dati standardizzati e riproducibili, in modo che il confronto tra analisi, effettuate in luoghi e tempi diversi, sia agevole, come la consultazione di dati bibliografici; è dunque indispensabile una taratura degli strumenti e cioè che i risultati si basino sul confronto con prove-standard internazionali (Maggetti, Galetti, Convegno Roma; Schneider 1976; Schneider, Hoffmann, 1990).

Ciò comporta l'eliminazione di errori sistematici e che i risultati siano esatti solo in modo relativo al metodo utilizzato; così facendo, inoltre, i risultati di analisi condotte in diversi laboratori sono confrontabili, entro un certo margine di errore.

Purtroppo fino ad ora in Europa tali confronti ed esperimenti sono stati condotti solo nell'ambito di alcuni Laboratori (Berlino, Friburgo e Lione), che sono poi anche quelli che hanno realizzato la maggior parte delle ricerche sulle ceramiche archeologiche¹.

Sempre nell'ambito dei Laboratori precedentemente citati è stata anche verificata la corrispondenza tra analisi effettuate con la XRF e l'Attivazione neutronica, i cui dati sono confrontabili, pur tenendo conto di alcuni fattori².

1. Nell'ambito del Laboratorio di Archeometria dell'Università di Siena, avviato dal Prof. R. Francovich in accordo con il C.N.R., si è intrapresa una collaborazione con la Fondazione del Museo di Montelupo (Dott. G. Berti) e l'Industria chimica Bitossi Dianella (Dott. G. Baldi), per l'esecuzione di analisi chimiche, con il metodo della Fluorescenza a raggi X. Prima di iniziare le ricerche, si è provveduto all'analisi e al confronto dei risultati di una serie di campioni, già analizzati da chi scrive nell'ambito dell'Arbeitsgruppe Archäometrie della Freie Universität Berlin, con lo stesso metodo; i risultati emersi dal confronto sono in corso di elaborazione.

2. Una tabella delle prove di confronto realizzate è stata pubblicata dallo Schneider, 1990, p. 36. L'Autore fa (segue)

VI. Le determinazioni di origine della ceramica archeologica

Uno dei problemi primari nello studio della ceramica in archeologia riguarda la determinazione di origine delle ceramiche, argomento molto importante per l'individuazione dei centri produttori e per la definizione dei flussi commerciali nel mondo antico e medievale.

Proprio l'importanza di questa branca della ricerca archeometrica giustifica l'abbondante numero di pubblicazioni, in parte già note nella bibliografia archeologica. Determinare l'origine di una ceramica in laboratorio, si può fare sia risalendo all'origine dell'argilla utilizzata dal ceramista, sia identificando l'origine del degrassante contenuto nell'impasto. In entrambi i casi è necessario che argilla e degrassante provengano dalla zona in cui era attiva l'officina. Grazie alle analisi di laboratorio è possibile provare che una data ceramica proviene da un'officina o da un'altra, entrambe conosciute. Oppure nel caso di centri produttivi non individuati, poter affermare che una ceramica appartiene ad un gruppo piuttosto che ad un altro. Si tratta cioè di indagare le relazioni che esistono tra le composizioni della ceramica e il rispettivo luogo di fabbricazione (Picon 1984).

VI.1. I gruppi di riferimento

Il primo obiettivo, se si vorranno un

giorno risolvere i quesiti di determinazione di origine delle ceramiche senza eccessivi problemi, è quello di creare dei "gruppi di riferimento". Con questa definizione, ormai di routine nelle pubblicazioni a carattere archeometrico, si indica un numero statisticamente sufficiente di campioni ceramici appartenenti a vasellame prodotto in un determinato luogo, che è stato analizzato e di cui si conosce la composizione (Maggetti, Galetti, Schindler 1986; Picon 1973; Schneider 1978; Schneider, Hoffmann 1990).

I gruppi di riferimento possono essere di diversi tipi:

- 1) ceramica proveniente da fornace, in modo particolare scarti di fornace o matrici.
- 2) classi e/o gruppi ceramici definiti dal punto di vista archeologico (ad esempio la ceramica aretina)
- 3) ceramica prodotta da un'officina o da più officine di una regione
- 4) ceramica dalle caratteristiche composizionali omogenee, anche se di origine sconosciuta.

VI.2. Somiglianza e dissomiglianza; la filosofia dell'attribuzione

Per determinare l'origine di una ceramica in laboratorio si confrontano le sue caratteristiche composizionali con quelle di origine conosciuta, cioè con i gruppi di riferimento (Picon 1984; Maggetti 1990). Le difficoltà maggiori sono

notare come, confrontando i dati ottenuti con metodi diversi, devono essere presi in considerazione alcuni elementi con particolare attenzione: l'Alluminio, il Magnesio e il Calcio si determinano più precisamente con la XRF, mentre il Cerio e il Lantanio sono meglio determinabili con l'Attivazione Neutronica.

create dal fatto che il più delle volte le argille hanno composizioni banali e che possono essere simili anche in luoghi molto distanti tra loro (Picon 1984). Inoltre va tenuto presente che in una stessa zona possono esserci argille molto diverse che, però, potrebbero essere state impiegate nella stessa officina. Il problema della determinazione di origine si pone per le ceramiche ritrovate nei siti di consumo, cioè per quelle ceramiche che non sono state prodotte con certezza nel luogo del rinvenimento. In generale comunque è difficile che si possa attribuire una ceramica ad una data zona basandosi solo su argomenti di composizione (Picon 1989). Solitamente l'attribuzione di una ceramica ad una zona specifica avviene considerando più dati, tra cui, oltre a quelli archeologici e storici, anche quelli geologici, mineralogici e petrografici, in parte desumibili da carte e guide geologiche, che vengono considerate insieme ai dati analitici. Il lavoro di attribuzione di una ceramica ad una zona determinata è quindi la fase finale di una ricerca complessa, che raccoglie dati di diverse discipline e che comporta conoscenze in campi del sapere diversi oppure un lavoro di équipe.

VI.3. Caratterizzazioni e determinazioni di origine della ceramica romana per mezzo delle analisi chimiche (XRF): qualche esempio

Da parecchi anni ormai, nell'ambito di alcuni Istituti e Gruppi di lavoro, si procede allo studio delle determinazioni di

origine delle ceramiche archeologiche, utilizzando metodi chimici.

M. Picon, del Laboratorio di Ceramologia di Lione, ha condotto numerose indagini sulle officine di sigillate in Italia e in Francia, creando per esse molti gruppi di riferimento.

Tra i gruppi di riferimento più significativi c'è quello relativo alla terra sigillata di Arezzo, le cui composizioni chimiche sono ormai ben note e confermate da varie serie di analisi, eseguite con lo stesso metodo, la fluorescenza a raggi X, a Lione e a Berlino (Picon et al 1971; Schneider, Hoffmann, 1991, p.30 e tabella n.3).

Il Picon ha distinto tra le ceramiche di Arezzo due gruppi, secondo le percentuali di CaO: il gruppo più calcareo è meglio rappresentato tra le produzioni più antiche, il gruppo meno calcareo tra le più recenti. Inoltre grazie alle sue ricerche è possibile distinguere, sulla base delle composizioni, le produzioni aretine dalle altre dell'Etruria, a vernice rossa e a vernice nera; agevole è ormai anche la distinzione delle sigillate aretine da quelle padane e quelle dell'area laziale e campana, sulla base di dati composizionali (Picon 1988; Picon, Desbat 1992).

Sempre nell'ambito del Laboratorio di Lione sono state isolate le produzioni di sigillata pisana, anch'esse esportate al di fuori dell'Italia (Picon et al. 1972). I problemi della produttività ceramica nell'area di Pisa, e soprattutto della localizzazione degli impianti produttivi nel corso dei secoli, non sono stati ancora risolti, ma sono oggetto di ricer-

che in corso; i campioni di Pisa hanno infatti una composizione diversa da quella dell'argilla locale; ciò dipende probabilmente dall'approvvigionamento della materia prima (Picon, Desbat 1992). Gruppi di riferimento esistono anche per le sigillate dell'area Lazio-Campania (gruppo "Pozzuoli", Desbat, Picon 1992); o in Etruria, dalla fornace di Umbricio Cordo, nella zona di Torrita di Siena (Schneider 1991).

Le attribuzioni di ceramica sigillata alle officine de "La Graufesenque" sulla base di argomenti compositivi non costituiscono più un problema (Picon, Desbat 1992). La distinzione dei prodotti ceramici in terra sigillata delle officine di Montans e Banassac, in Gallia, è stata possibile sempre grazie allo studio e alla comparazione delle composizioni chimiche (Picon et al. 1975). Un lavoro sulla ceramica a vernice nera del Magdalensberg (Austria) ha consentito di individuare, sulla base di criteri compositivi e chimici, l'esistenza di produzioni diverse, di cui una è ascrivibile all'area di Arezzo e l'altra ad un centro padano ancora sconosciuto ("poröse Fabricat") (Maggetti, Galetti 1986).

In un recente articolo, il Picon e la Cuomo di Caprio hanno riconsiderato il problema delle ceramiche a vernice nera, sottolineando alcuni aspetti metodologici (Cuomo di Caprio, Picon, Convegno Roma).

Anche le lucerne di epoca romana sono state oggetto di analisi di laboratorio; uno dei lavori più importanti è stato condotto dallo Schneider e dal Wirz,

nell'ambito del Laboratorio dell'Arbeitsgruppe Archäometrie della FU Berlin. Si tratta di lucerne - soprattutto Firmalampen- di quattro Collezioni, di periodi diversi e da aree geografiche differenti (Vindonissa, campo legionario del I secolo d.C., da Regensburg, necropoli del II e III secolo d.C., Francoforte per la regione Rhein-Main e Monaco) (Schneider, Wirz 1992a; 1992 b).

Il risultato più importante di quel lavoro è la separazione, avvenuta grazie alle analisi chimiche (XRF), delle lucerne fabbricate in officine italiche da quelle di origine provinciale; ciò ha consentito agli Autori di quantificare le presenze dei reperti di importazione e di quelli locali. Inoltre è stato possibile accertare che, almeno a Vindonissa, non esiste il fenomeno dell'imitazione locale non autorizzata.

Il commercio di Firmalampen dal nord dell'Italia verso le province era molto intenso, anche nel II secolo d.C. e forse anche nel III. I prodotti di Modena, inoltre, hanno giocato un ruolo predominante nelle esportazioni in area provinciale.

Pochi e ancora preliminari i dati relativi alle ceramiche comuni, la cui problematica è molto differente da quella delle ceramiche fini.

Un recente studio sulla ceramica comune di Albintimilium (Liguria) tra il II secolo a.C. e l'VIII secolo d.C., condotto da chi scrive, utilizzando la Fluorescenza a raggi X e il microscopio a luce polarizzata su sezione sottile, ha consentito di individuare diverse produzioni ceramiche, nell'ambito di una classe

ceramica che è di solito considerata prodotta nel luogo di rinvenimento. Il panorama delle ceramiche comuni, in un sito costiero come Albintimilium, è molto vario.

La ceramica locale di epoca tardo-romana e altomedievale è stata prodotta facendo uso di almeno due tipi di argille, le prime di tipo calcareo utilizzate per ceramica da mensa; quella di tipo siliceo, di probabile origine fluviale, per la ceramica da cucina.

Alcune ceramiche comuni, poi, sono di sicura importazione (dall'area centro-italica, dalla Gallia ad esempio) e sono ben distinte dal punto di vista della composizione chimica e mineralogica, dalla ceramica di produzione locale (Fig. 4). In questo caso l'utilizzo delle analisi di laboratorio ha contribuito, oltre alla classificazione delle ceramiche per aree di origine, a provare un fenomeno fino ad ora poco considerato, cioè quello della circolazione di vasellame comune, in epoca romana.

Si tratta in modo particolare di ceramiche da cucina, di epoca repubblicana e della prima età imperiale, che ebbero una circolazione più ampia di quella cui era solitamente destinata la ceramica di uso comune (Olcese 1993).

VII. Alcune osservazioni sulla diffusione della ceramologia di laboratorio in Italia

Il contributo dell'archeometria alla conoscenza della ceramica in archeologia e ai problemi ad essa collegati può essere determinante, a patto che ven-

gano rispettati alcuni presupposti (si vedano a questo proposito anche le osservazioni sull'argomento, in Picon 1989).

Tra i più importanti collocherei la finalità storica della ricerca di laboratorio, già ribadita da molti; inoltre l'esplicitazione degli obiettivi a breve, medio e lungo termine, meta comune di archeologi e archeometri impegnati insieme nella ricerca.

Tra i presupposti per una corretta impostazione delle ricerche archeometriche indicherei inoltre una maggiore attenzione e riflessione sui metodi della ceramologia archeologica. Alcuni dei procedimenti utilizzati si basano, a mio parere, su procedure ripetitive, ancora troppo legate all'interpretazione e rielaborazione di un singolo studioso, per garantire un fondamento scientifico.

Un ultimo spunto di discussione riguarda infine la diffusione delle tecniche archeometriche in Italia, sulla quale in modo più ampio e esauriente si è già espresso il Mannoni (Mannoni 1990 a e b) o, a proposito dell'organizzazione della ricerca archeologica e archeometrica, il Francovich (Francovich 1990).

Ai problemi di carattere metodologico, istituzionale e organizzativo, già ricordati dai due studiosi, aggiungerei, per ciò che concerne la ceramica, anche una diffusione non coordinata delle ricerche archeometriche: si ha l'impressione che ciascuno dia inizio a indagini scientifiche, senza tenere conto di quanto è già stato fatto altrove su quell'argo-

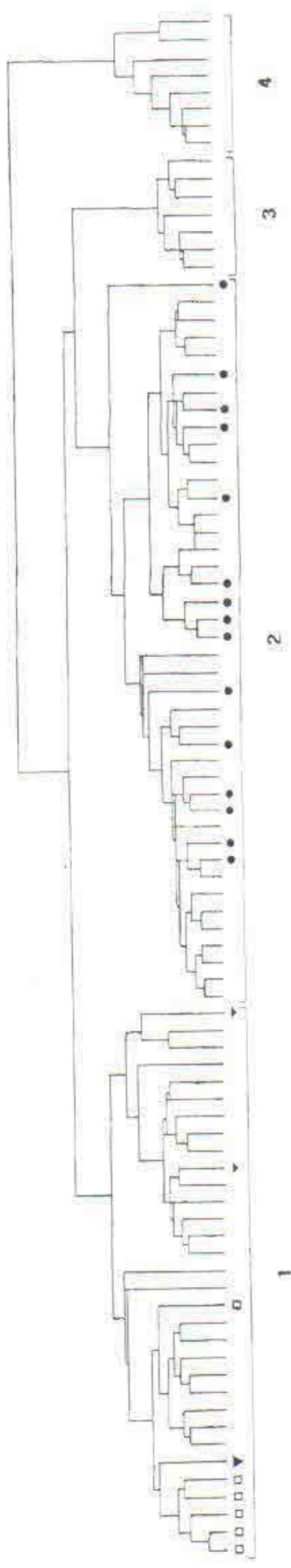
mento, senza preoccuparsi tra l'altro di produrre dati confrontabili con quelli di altri laboratori.

La scarsità di mezzi a disposizione, il costo delle analisi, i pochi laboratori esistenti dovrebbero indurre poi gli archeologi a riflettere sull'utilità di alcune operazioni - che senso può avere che in ogni sito si proceda all'analisi poco meditata di qualche cocciò? - e a concentrarsi sulla risoluzione di problemi

basilari, risolvibili in laboratorio; ad esempio lo studio delle aree produttive e la definizione dei centri produttori in epoca romana e medievale, con la caratterizzazione chimico-fisica dei loro prodotti.

Colpisce il fatto che in Italia così poche siano le ricerche su tali argomenti, mentre potrebbero essere decisive per la risoluzione di tanti problemi archeologici e storici³.

3. Ringrazio M. Picon per aver letto il testo di questo articolo.



- 1 = ceramica da fuoco centro italiana
- 2 = ceramica di produzione locale
- 3 = mortaria e bacini
- 4 = ceramica micacea di probabile origine gallica

- = ceramica vernice rossa interna
- ▼ = rozza terracotta da Ostia
- = scarti di fornace

Fig. 4 - Alcuni gruppi della ceramica comune di Albintimilium.

ezia

Abbreviazioni bibliografiche

- CUOMO DI CAPRIO, PICON, convegno di Roma - N. Cuomo Di Caprio, M. Picon, Classification et détermination d'origine des céramiques à vernis noir et à vernis rouge d'Italie: aspects méthodologiques, in Atti del Convegno Europeo Ricerche Archeometriche e Studi Archeologici sulla Ceramica Antica, Roma 10-12 ottobre 1991, in corso di stampa.
- FRANCOVICH 1990 - R. Francovich, Alcuni problemi dell'organizzazione della ricerca archeologica e archeometrica, in Scienze in archeologia, pp. 5-10.
- MAGGETTI et al. 1981 - M. Maggetti, A. Schubiger, A. Wyttenbach, Homogenität archäologischer keramischer Objekte. Teil II, Ergebnisse der Neutronenaktivierungsanalyse, in Archäologie und Naturwissenschaften, 2, 1981, pp. 21-32.
- MAGGETTI et al. 1986 - M. Maggetti, G. Galetti, M. Schindler, Provenance de la sigillée noire (campanienne) du Magdalensberg, critères chimique et minéralogiques, Bull. d'études Préhistoriques alpines, 18, 1986, pp. 237-247.
- MAGGETTI 1990 - M. Maggetti, Il contributo delle analisi chimiche alla conoscenza delle ceramiche antiche, in Scienze in archeologia, pp. 65-88.
- MAGGETTI, GALETTI 1991 - M. Maggetti, G. Galetti, Analisi di ceramica antica con fluorescenza X. Confronto dei risultati di tre laboratori (Lyon, Berlin, Fribourg), in Convegno Europeo, Ricerche Archeometriche e studi Archeologici sulla ceramica Antica, Roma 10-12 Ottobre 1991.
- MANNONI 1990 a - T. Mannoni, Introduzione all'archeometria, in Scienze in archeologia, pp. 27-39
- MANNONI 1990 b - T. Mannoni, Archeografia o archeologia, in Dialoghi di Archeologia, Documenti e discussioni, 2, 1990, pp. 77-81.
- NUNGÄSSER et al. 1985 - W. Nungässer, M. Maggetti, W.E. Stöckli, Neolithisch Keramik von Twann - Mineralogische und petrographische Untersuchungen, Jahrbuch schweiz. Ges. für Ur und Frühgeschichte, 68/7, pp. 7-39.
- OLCESE 1991 - G. Olcese, Roman coarse ceramic from Albintimilium (Liguria, Italy): an example of archaeological and archaeometrical studies, in Archeometry '90, International Symposium on Archaeometry, 2-6 April 1990, Heidelberg, Edited by E. Pernicka, G.A. Wagner, pp. 495-504.
- OLCESE 1993 - G. Olcese, Le ceramiche comuni di Albintimilium. Indagine archeologica e archeometrica sui materiali dell'area del Cardine, Firenze 1993.
- OLCESE 1993 - G. Olcese, Per una "tipologia interna" della ceramica in archeologia: proposta per la schedatura degli impasti, 1993.
- PICON 1984 a - M. Picon, Problèmes de détermination de l'origine des céramiques, in Pact, X, 1984, pp. 425-433.
- PICON 1984 b - M. Picon, Le traitement des données d'analyse, in Pact, X, 1984, pp. 379-399.
- PICON 1986 - M. Picon, Les transports d'argile ou de dégraissant et la détermination en laboratoire de l'origine des céramiques, in Archéologie du Midi Méditerranéen, Lettre d'information n.12, 1986, pp. 37-44.
- PICON 1987 - M. Picon, La fixation du baryum et du strontium par les céramiques, in Révue d'Archéométrie, 11, 1987, pp. 41-47.
- PICON 1988 - M. Picon, Sur l'origine de quelques groupes de céramiques d'Olbia, in M. Bats, Vaisselle et alimentation à Olbia de Provence, in Révue Archeologique de la Narbonnaise, suppl. 18, 1988, pp. 249-264.
- PICON 1989 - M. Picon, Archéologie et Laboratoire. Quel avenir pour la céramologie de laboratoire?, in Archéologie médiévale, XIX, 1989 pp. 243-254.
- PICON 1991 a - M. Picon, L'analyse par activation neutronique est-elle la meilleure méthode que l'on puisse employer pour déterminer l'origine des céramiques? in Révue d'Archéométrie, 15, 1991, pp. 95-101.
- PICON et al. 1971 - M. Picon, M. Vichy, E. Meille, Composition of the Lezoux, Lyon and Arezzo Samian Ware, in Archaeometry 13, 1971, pp. 191-208.
- PICON et al. 1972, Recherches sur les céramiques d'Ateius trouvées en Gaule, R.C.R.F. Acta, XIV-XV, pp. 128-135.

- PICON, DESBAT, 1992 M. Picon, A. Desbat, Les importations précoces de sigillées à Saint-Romain-en-Gal (Rhône), R.Cr. F. Acta, XXXI,XXXII, 1992, p. 391-414.
- PICON, LASFARGUES, 1974 - M. Picon, J. Lasfargues, Transfert de moules entre les ateliers d'Arezzo et ceux de Lyon, *Révue Arch. Est e Centre-est* 25, 1974, pp. 71-76.
- PICON, LE MIÈRE, 1987 - M. Picon, M. Le Mière, Géochimie in Miskorsky, J.-C., Ed., *Géologie de la préhistoire: méthodes, techniques, application*, pp. 8 83-901.
- Scienze in Archeologia, Il ciclo di lezioni sulla ricerca applicata in archeologia, Certosa di Pontignano (Siena), 7-19 novembre 1988, a cura di T. Mannoni e A. Molinari, Firenze, 1990.
- SCHNEIDER 1978 - G. Schneider, Anwendung quantitativer Materialanalysen auf Herkunftbestimmungen antiker Keramik, in *Berliner Beiträge zur Archäometrie*, 3, pp. 63-122.
- SCHNEIDER 1992 - G. Schneider, Analisi chimiche della ceramica proveniente dalla fornace di C. Umbricius Cordus, in G. Pucci, *La fornace di Umbricio Cordo, l'officina di un ceramista romano e il territorio di Torrita di Siena nell'antichità*, Firenze 1992.
- SCHNEIDER et al. 1989 - G. Schneider und Projektgruppe Keramik im Arbeitskreis Archäometrie in der Fachgruppe Analytische Chemie der Gesellschaft Deutscher Chemiker, *Naturwissenschaftliche Kriterien und Verfahren zur Beschreibung von Keramik*, in *Acta Praeistorica et Archaeologica*, 21, 1989, pp. 7-39.
- SCHNEIDER, HOFFMANN, 1990 - G. Schneider, B. Hoffmann, Chemische Zusammensetzung italischer Sigillata, in *Conspectus formarum terrae sigillatae italico modo confectae, Materialien zur Römisch-germanischen Keramik*, Heft 10, pp. 27-38
- SCHNEIDER, WIRZ, 1992 a - G. Schneider, E. Wirz, Chemical answers to archaeological questions-Roman terracotta lamps as documents of economic history, in *Doc. et Trav. Igal n.16*, pp. 13-53.
- SCHNEIDER, WIRZ, 1992b - G. Schneider, E. Wirz, Chemische Analyse von Firmalampen aus Vindonissa in *Jahresbericht 1991 der Gesellschaft Pro Vindonissa*, Brugg AG, 1992.
- SCHUBERT 1986 - P. Schubert, Petrographic modal analysis- a necessary complement to chemical analysis of ceramic coarse ware, in *Archaeometry*, 28/2, pp. 163-178.