Integrazione fra dati archeologici ed analisi di laboratorio dei tipi mediterranei di ceramica medievale presenti in Liguria

Tiziano Mannoni *, Ambrogio Mazzucotelli **

Résumé. Le développement des recherches sur la céramique médiévale en Ligurie se signale par la synthèse de résultats provenant d'études entreprises dans des directions variées, et notamment d'études sur la technologie des céramiques et sur les caractéristiques minéralogiques, pétrographiques et géochimiques des pâtes. Le processus habituel d'étude d'un groupe céramique est décrit et expliqué, de même sont exposés brièvement les principaux résultats obtenus.

Lo studio della ceramica medievale a Genova si è mosso fin dal suo inizio sul piano dell'integrazione dei dati provenienti da diverse fonti d'informazione. Ciò si deve in buona misura al caratteristico ruolo mercantile che la città marinara ha svolto dal secolo xi al xv nel Mediterraneo, ruolo al quale fa riscontro la tipologia dei trovamenti ceramici, e che ha quindi portato subito i ricercatori fuori dal contesto strettamente locale, per risalire a traffici e commerci molto più estesi. Se, infatti, la scuola di Nino Lamboglia è stata in Liguria una premessa essenziale per quanto riguarda il corretto uso dello scavo stratigrafico e delle seriazioni tipologiche dei manufatti, in antitesi ad una tradizione italiana che considerava la ceramica solo come prodotto artistico, era tuttavia necessario, per ciò che riguarda il Medioevo, estendere i confronti alle diverse produzioni mediterranee, e distinguere le varie tecniche di produzione. La prima tipologia della ceramica medievale trovata in Liguria, proposta nel 1968 (1), introduceva già come fattori di classificazione gli aspetti tecnologici, oltre a quelli formali e decorativi, ma nello stesso anno veniva impostato, come primo atto della « Sezione di Mineralogia e Petrografia applicate all'Archeologia », un programma di ricerca sulla provenienza delle ceramiche mediterranee mediante l'uso di analisi minero-petrografiche. Tale necessità era, effettivamente, emersa nel tentativo di distinguere nei vari periodi le produzioni locali da quelle d'importazione, e di assegnare a queste ultime precise provenienze, vista la scarsità dei risultati e, soprattutto, delle certezze che provenivano da semplici confronti tipologici operati sia su basi bibliografiche, sia con le collezioni del Museo di Faenza, sia, infine, con i « bacini » in corso di studio a Pisa ed a Pavia (2). Dal 1970 al 1973, mentre si andavano interpretando i primi dati delle analisi di laboratorio, lo studio era stato allargato alle fonti scritte ed iconografiche, impostando quella ricerca sulle funzioni della ceramica medievale nella vita quotidiana che è diventata caratteristica del « Centro Ligure per la Storia della Cultura Materiale » (3). Perciò, è difficile per i ricercatori genovesi scindere i vari aspetti del problema, e solo per scopi pratici la presente comunicazione è separata da quella presentata in questo stesso Colloquio su problemi prevalentemente tipologici, di modo ché alcuni dati sono stati usati indifferentemente nei due lavori (4).

⁽¹⁾ T. Mannoni, La ceramica in Liguria dal secolo VI al XVI, in « Atti della Società Ligure di Storia Patria », VIII (LXXXII), II (1968), pp. 213-233; Idem, Comunicazione al II Convegno Liguria-Provenza tenuto a Grasse nel 1968, aggiornata e pubblicata in « Studi Genuensi », VII (1968-69), Bordighera 1975.

⁽²⁾ Si vedano ad esempio i contributi di F. AGUZZI, G. BERTI, L. TONGIORGI negli « Atti dei Convegni Internazionali della Ceramica », tenuti in Albisola nel 1969, 1970, 1971, 1972.

⁽³⁾ T. Mannoni, La ceramica d'uso comune in Liguria prima del secolo XIX (Prime notizie per una classificazione), in « Atti III Convegno Internazionale della Ceramica », Albisola 1970, pp. 295-336; L. Mannoni Soraru', G. Barbero, Recipienti domestici medioevali negli inventari notarili genovesi, in « Atti VI Convegno Internazionale della Ceramica », Albisola 1973, pp. 43-66.

⁽⁴⁾ I. e D. Cabona ed Altri, Ulteriori contributi dell'Archeologia Medievale ligure alla conoscenza dei prodotti ceramici nel Mediterraneo occidentale, in questo Colloquio.

^{*} Dell'Istituto di Mineralogia dell'Università di Genova e membro del « Centro Ligure per la Storia della Cultura Materiale », ha curato gli aspetti metodologici e la parte relativa alle analisi minero-petrografiche.

** Dell'Istituto di Petrografia dell'Università di Genova, ha curato la parte relativa alle analisi geochimiche.

In pratica si è trattato di riconoscere il ruolo privilegiato svolto dalla ceramica nella Storia della cultura materiale, a prescindere dalla sua relativa importanza reale presso coloro che l'hanno usata. Due sono, infatti, i principali aspetti metodologici che tale ruolo implica: la possibilità, unica fra i vari tipi di manufatti medievali, di disporre contemporaneamente di abbondanti serie di materiali databili, di fonti scritte ed iconografiche relative al loro commercio ed uso, di un grande numero di analisi scientifiche riguardanti le materie e le tecniche impiegate per la loro produzione; la possibilità di usare le dettagliate conoscenze derivate dall'integrazione di tale somma di dati a vari fini, e, cioè, quali strumenti operativi in ogni tipo di ricerca archeologica, come gli scavi di siti multistratificati complessi, di singoli monumenti, o le raccolte sistematiche di superficie in definiti territori, oppure quali strumenti per le indagini sui livelli materiali di vita dei vari ambienti socio-economici, e sulla natura ed intensità dei loro eventuali rapporti con i mercati esterni.

Non è sufficiente che i vari ricercatori raggiungano un'uniformità di impostazione metodologica, ma è anche necessario che la cooperazione si sviluppi sul piano operativo. Nel caso della équipe genovese la collaborazione e lo scambio di pareri si attuano già nelle prime fasi del lavoro. I materiali raccolti che sono sempre la totalità di quelli presenti nel contesto sottoposto a ricerca, sia esso costituito da una fase cronologico-culturale di uno scavo stratigrafico o da un'unità spaziale appartenente ad una raccolta di superficie, prima vengono sempre raggruppati nelle grandi classi derivanti dai procedimenti tecnici di fabbricazione, poi si prosegue suddividendo all'interno di ogni classe i vari tipi caratterizzati dalle forme e dalle decorazioni. I materiali raggruppati in ciascun tipo vengono inoltre esaminati sotto il profilo di eventuali differenziazioni minori, attribuibili ipoteticamente alla provenienza da fabbriche diverse: variazioni costanti in particolari della foggiatura e nelle materie usate, specialmente quelle che riguardano il colore, la durezza e la struttura degli impasti. Con l'aiuto di un microscopio stereoscopico si procede, quindi, a controllare l'attendibilità delle variazioni che caratterizzano i sottotipi, ed a scegliere in ciascuno di essi diversi campioni rappresentativi. La scelta si effettua prelevando sistematicamente alcuni esemplari più vicini alla media dei caratteri distintivi, ed alcuni fra i più distanti da essa, scartando il più possibile le variazioni accidentali dovute a fenomeni di cottura, ma in modo da coprire le oscillazioni esistenti all'interno di ogni presunta fabbrica, o di evidenziare eventuali fabbriche poco rappresentate, e considerate, quindi, come varianti di produzioni dominanti nel contesto esaminato. Lo stesso criterio di scelta dei campioni significativi viene impiegato anche per eventuali rifiuti di fornace, per i quali, pur essendo certa la provenienza, è molto utile conoscere le oscillazioni esistenti all'interno della produzione per quanto concerne le materie impiegate, sia al fine di effettuare confronti validi con prodotti usati provenienti da altri contesti, sia per

eventuali elaborazioni matematiche dei dati ricavati dalle analisi in seguito condotte sui campioni stessi.

Nonostante tutti i campioni prelevati siano destinati alle analisi di laboratorio, è importante che la loro scelta venga effettuata in collaborazione con l'archeologo, affinché siano più chiari fin dall'inizio i tipi di domande che aspettano una risposta dagli interventi delle scienze applicate, ed i vari tipi di risposte che queste ultime effettivamente possono o non possono fornire. Le analisi di per se stesse non danno infatti risposte di natura storica, ma solo dati qualitativi o quantitativi che, se ottenuti con le metodologie caso per caso più opportune, e se interpretati nel senso più utile, possono venire integrati con i dati archeologici, altrimenti rischiano di rimanere informazioni a sé stanti. Aspettarsi dalle analisi la soluzione automatica di ogni problema è quindi altrettanto dannoso quanto rinunciare alle informazioni che un tale tipo di indagine può fornire.

Le ricerche sulle ceramiche condotte dalla « Sezione di Mineralogia e Petrogrofio applicate alla Archeologia » di Genova sono basate su un programma a lunga scadenza che coinvolge prodotti mediterranei di età preistorica, classica e postclassica, e nel quale sono state ridotte al minimo le analisi di servizio (5); esso prevede prima di tutto l'individuazione dei caratteri minero-petrografici e geochimici delle varie aree di produzione dislocate sulle coste del Mediterraneo, con lo scopo di stabilire se possono costituire elementi sufficienti od accessori per riconoscere la provenienza delle ceramiche rinvenute negli insediamenti. A tale fine si sfruttano i dati forniti da una serie di standards, costituiti da scarti di produzione, o da ceramiche comunque di sicura produzione locale, e da campioni di terra appositamente prelevati.

Diversi metodi analitici vengono impiegati in una sequenza che si ritiene ottimale per raggiungere progressivamente la maggior quantità di informazioni utilizzabili, con il minore dispendio di tempo e di lavoro. Il primo stadio della ricerca previsto dal programma è costituito dalla scelta dei campioni significativi mediante osservazioni al microscopio stereoscopico di cui si è già parlato; in tale fase si procede anche ad accantonare gli esemplari scelti che presentano un impasto troppo depurato, in quanto sarebbe inutile per essi applicare le analisi mineropetrografiche in sezione sottile che rappresentano il secondo stadio previsto dal programma, a meno ché non vi siano da fare in sezione sottile accertamenti riguardanti le tecniche di fabbricazione.

Per ricavare dalle analisi minero-petrografiche, condotte in sezione sottile al microscopio polarizzatore, dati quantitativi con una buona approssimazione sarebbero necessarie più sezioni dello stesso campione e metodi di misura molto lunghi, come l'analisi modale al tavolino integratore per punti; al contrario se si limita l'analisi ai dati qualitativi, e

⁽⁵⁾ Il laboratorio sta conducendo altre ricerche programmate sui recipienti di pietra ollare e sulle composizioni dei vetri, mentre effettua analisi di servizio su metalli, pigmenti e materiali lapidei.

solo indicativamente quantitativi, il procedimento è molto veloce. D'altra parte si ritiene che questi dati siano sufficienti per una indagine preliminare, ed abbiano anzi, in questo senso, diversi vantaggi rispetto a quelli forniti dalle altre metodologie analitiche, quando, ovviamente, le terre usate dai vasai contengano minerali o residui rocciosi significativi di dimensioni determinabili al microscopio. Di qualsiasi campione ceramico che possegga questi requisiti si può subito infatti stabilire, mediante una sezione sottile, da quale ambiente geolitologico può, o non può, provenire la sua terra, anche sulla semplice scorta della cartografia geologica; tale confronto può essere quindi facilmente approfondito ricorrendo a quegli standards ceramici e di terre della collezione di laboratorio che provengono da ambienti geolitologici con caratteristiche generali uguali a quelle del campione in esame.

Nonostante le analisi minero-petrografiche siano molto utili in una fase preliminare della ricerca, in quanto sono in grado di fornire immediate informazioni sulla provenienza, tenendo conto di un'area possibile, molto ampia, esse presentano, tuttavia, anche dei precisi limiti alla loro applicazione: oltre ai limiti già segnalati circa gli impasti troppo depurati, difficilmente si possono distinguere in sezione sottile fabbriche diverse che abbiano fatto uso di terre provenienti dallo stesso ambiente geolitologico, sia esso limitato ad una sola area geografica nell'ambito possibile di produzione del tipo ceramico oggetto di indagine, sia che tale ambiente si ripeta con caratteristiche analoghe in aree anche lontane tra loro. Perciò le informazioni che le analisi mineropetrografiche forniscono ai fini di individuare l'area di provenienza dei prodotti ceramici possono essere di tre categorie: informazioni che, opportunamente integrate con i dati archeologici, si possono ritenere sufficienti; informazioni utili che escludono certe aree o ne indicano altre come le uniche possibili, ma che non possono perciò essere ritenute sufficienti; informazioni non utili. Se si esclude la terza categoria, le altre due costituiscono comunque importanti premesse per il terzo stadio della ricerca che è costituito dalle analisi quantitative. Ma non va dimenticato che in sezione sottile vengono effettuate anche diverse osservazioni relative ai caratteri tecnologici delle ceramiche (preparazione degli impasti, dimagranti naturali o intenzionali, selezionati o macinati, foggiatura, cottura, natura e modi di applicazione dei rivestimenti, ecc.) che se normalmente vengono considerati dati accessori della ricerca, in molti casi possono diventare fondamentali per la classificazione ed anche per la provenienza (ad esempio lo sbiancamento in cottura delle superfici usato nelle ceramiche islamiche e spesso confuso con l'ingubbio). A tali fini le osservazioni in sezione sottile vengono integrate, quando occorra, con altri metodi (diffrattometria a Raggi X dei rivestimenti, analisi termico-differenziale degli impasti ecc.).

Le analisi chimiche sono significative solo se quantitative, poiché, come è noto, gli elementi presenti negli impasti ceramici sono qualitativamente sempre gli stessi. Tuttavia, cambiano i tipi di informazione, oltre i metodi analitici, se si prendono in

considerazione gli elementi presenti in quantità maggiori, oppure presenti in tracce. I primi sono soggetti, infatti, a notevoli variazioni anche in uno stesso bacino geolitologico, e sono quindi più adatti a caratterizzare ogni singola fabbrica; anzi, dal momento che variazioni si registrano in una stessa produzione, il confronto fra più fabbriche è possibile solo elaborando, dal punto di vista matematico, i dati analitici ricavati da numerosi campioni ceramici per ogni produzione (diagrammi di distribuzione, analisi discriminante) (6). Per le analisi chimiche, inoltre, non si possiedono a priori dati orientativi di confronto, come sono quelli geolitologici per le analisi in sezione sottile; il numero di fabbriche è, d'altra parte, assai superiore a quello dei bacini geolitologici da cui esse attingevano le terre, ed anche cercando di ottenere gradualmente la caratterizzazione chimica di ciascuna fabbrica, i normali programmi di analisi discriminante, eseguibili al calcolatore, ammettono un numero limitato di standards da confrontare. Perciò, questo importante metodo, molto dettagliato nelle sue informazioni, necessita di indicazioni preliminari che riducano il numero di provenienze possibili da confrontare, sia attraverso la tipologia dei prodotti, sia eseguendo prima le analisi minero-petrografiche. Gli elementi in tracce presentano invece variazioni minori, ma determinate dall'ambiente geolitologico, cioè con un tipo di indicazione areale più vicino a quello delle analisi in sezione sottile; è noto, infatti, che molti elementi in tracce sono legati a determinate masse rocciose, secondo che esse si siano formate nella crosta continentale, in quella oceanica o nel mantello terrestre, per cui si può parlare in questo caso di analisi geochimiche. Tuttavia, anche per queste esistono dei limiti nell'applicazione dei metodi matematici di confronto, per cui non si possono porre domande che coinvolgano un grande numero di aree possibili di provenienza, ma esse vanno prima selezionate e ridotte con altri metodi di ricerca.

Molti dei risultati a mano a mano raggiunti nei laboratori genovesi, in relazione alle ceramiche comprese tra i secoli IX e XV, sono già stati pubblicati (7); ci si limita pertanto ad una breve rassegna aggiornata con le più recenti integrazioni fra i dati ricavati dai vari metodi d'indagine.

Un primo gruppo di risultati riguarda le ceramiche comuni della Liguria e di alcune zone della Toscana, che hanno quindi un prevalente interesse locale. Dovendo cercare in questo caso la provenienza in aree ristrette, a causa della limitata diffusione dei prodotti, e in presenza di residui minerali e rocciosi abbondanti e significativi, nonché di aree differenziate dal punto di vista geolitologico, le analisi in sezione sottile si sono rivelate sufficienti a definire, con l'aiuto delle fonti storiche, i mercati

⁽⁶⁾ Si vedano ad esempio le numerose pubblicazioni del Laboratorio del « Centre de Recherches Archéologiques » di Lione.

⁽⁷⁾ Si vedano in particolare le cinque note pubblicate da M.G. Magi e T. Mannoni sugli « Atti dei Convegni Internazionali della Ceramica » di Albisola dal 1971 al 1975.

locali di tipo feudale e comunale, nonché certi scambi tra aree contigue. Si tratta, d'altra parte, di ceramiche nelle quali gli elementi tipologici sono scarsi, quasi esclusivamente costituiti da piccole varianti di alcune forme fondamentali, per cui i caratteri tecnici e mineralogici degli impasti possono anche portare notevoli contributi ad una più dettagliata classificazione.

A partire dal secolo XI appare in Liguria, a fianco alle ceramiche comuni, una discreta quantità di vasellame invetriato verde che si potrebbe ritenere un primo progresso tecnico della produzione locale. Tuttavia, i campioni rappresentativi analizzati in sezione sottile hanno sempre presentato un impasto ricco di quarzo eolico: carattere peculiare che esclude con certezza la produzione locale, mentre un confronto con gli standards di terre e di ceramiche di provenienza nota indica un'importazione dal Nord Africa. Una considerevole importazione di scodelle invetriate è d'altra parte documentata da un atto commerciale genovese del XII secolo (8). Si tratta, quindi, di prodotti non decorati d'uso, più funzionali delle grezze ceramiche locali, importati dal Maghreb assieme ai più noti tipi decorati, quando i Genovesi hanno iniziato nel secolo XI rapporti commerciali con quei paesi islamici, come si sa dalle fonti storiche. Le analisi minero-petrografiche condotte sui campioni dei tipi pregiati (cosiddette « siculonormanne », « verdi a decoro bruno », « cobalto manganese », « cuerda seca », giare a decorazione impressa) hanno presentato, d'altra parte, lo stesso tipo d'impasto delle invetriate verdi. Attraverso tale tipo di analisi non è stato possibile, tuttavia, distinguere fra loro le singole fabbriche nord-africane, ma sono state individuate solo alcune aree attraverso le associazioni del quarzo eolico con altri minerali o residui rocciosi: pirosseni vulcanici, calcari, scisti cristallini.

Di recente sono state messe a confronto 21 sezioni sottili di bacini islamici di Pisa databili tra gli inizi del secolo XI e quelli del XIII (9). E' interessante notare che nessuno dei quattro campioni databili alla prima metà del secolo XI ha, a differenza degli altri, una composizione mineralogica attribuibile al Nord Africa; ciò verrebbe a confermare un inizio dei rapporti commerciali tra le Repubbliche Marinare ed il Maghreb dopo l'incursione di Mehadia del 1088.

Un altro gruppo di ceramiche largamente importate in Liguria dal XIII secolo al XV è costituito dalle cosiddette « ispano-moresche ». Pur trattandosi di prodotti tipologicamente ben noti, esistevano su questo piano dubbi sulle possibilità di imitazioni locali, data l'accentuata presenza di certi tipi correnti dei quali sono stati rinvenuti anche esemplari con difetti di fabbrica, e sulla distinzione fra

le produzioni andaluse e valenzane. Le analisi minero-petrografiche hanno permesso, con l'ausilio di standards di terre opportunamente raccolti, di escludere allo stato attuale della ricerca qualsiasi imitazione realizzata con terre cavate in Liguria, e di caratterizzare gl'impasti di Malaga, di Valenza, di Granada e della Catalogna. I risultati non contraddicono sostanzialmente le distinzioni tipologiche; si nota soltanto che la produzione andalusa che è presente in Liguria già nel XIII secolo con vasellame pregiato decorato a cobalto ed a lustro, « cuerda seca », smaltate ed invetriate verdi, continua ad essere importata nei secoli successivi, fino agli inizi del xvi, secolo, a fianco alla produzione valenzana, mediante manufatti di qualità più corrente (vasellame decorato a lustro e cobalto con esecuzione sempre più stilizzata, conche e contenitori cilindrici invetriati o smaltati monocromi). Ciò va messo ovviamente in rapporto con il monopolio che i mercanti genovesi esercitarono su certi prodotti del regno granadino.

Fin dai primi anni di ricerca risultò evidente l'importante ruolo svolto in Liguria, specialmente nel XIII secolo, dal servizio da tavola di « graffita arcaica », del tipo cosiddetto « tirrenico » per la sua diffusione, oltre che in Liguria, in Provenza ed a Pisa, con presenze in Lazio, Sardegna e Sicilia, e per distinguerlo dal tipo « padano », tipologicamente diverso e cronologicamente più tardo. Subito si pose il problema di localizzare le fabbriche, essendo sconosciuti, come lo sono tuttora, veri scarti di produzione; solo in contesti del xiv secolo si erano trovate a Savona scodelle molto simili alla locale « maiolica arcaica», e decorazioni raffiguranti stemmi comunali o gentilizi liguri. Quasi tutti i campioni rappresentativi sottoposti ad analisi minero-petrografiche misero in evidenza l'uso di terre più o meno marnose con residui rocciosi o paragenesi granitica che potevano derivare da graniti alquanto metamorfosati o da ortogneiss. Purtroppo tali indicazioni, pur restringendo notevolmente il numero dei bacini geolitologici dai quali potevano provenire le terre impiegate, ne includevano diversi nell'ambito della area di diffusione dei prodotti : Esterel, Savonese, Corsica, Sardegna e Sicilia nordorientale. Solo alcuni esemplari presentavano un impasto rosso ottenuto con terra di fiume di medio o lungo percorso, a quarzo e miche bianche fini, che poteva essere attribuito all'Arno, ma anche ad altri corsi d'acqua con caratteristiche analoghe presenti nell'area interessata; tuttavia, una sezione sottile, fornita da Pisa, presenta questo tipo d'impasto. Nel complesso la situazione delle conoscenze sulla « graffita arcaica tirrenica », dopo le prime analisi minero-petrografiche era abbastanza matura per l'applicazione delle analisi chimiche.

Un altro importante servizio da tavola tardomedievale, la « maiolica arcaica pisano-ligure », è statooggetto, nel frattempo, di ricerche archeologiche e scientifiche. Di questo tipo si conoscevano fin dai primi anni di studio scarti di fabbrica a Pisa, a Savona e, in piccola quantità a Genova. Gli scarti savonesi che anche macroscopicamente sono distinguibili dagli altri, pur nella corrispondenza delle

⁽⁸⁾ M.W. Hall, H.C. Krueger, R. Reynolds, Notai liguri del secolo XII, Gugliemo Cassinese (1190-1192), Genova 1938. Doc. n. 1316 del 9 novembre 1191: « ... confitetur Michel de Manoasca se habere in accomendacione a Wilielmo de Vitrola ... napos vernizatos MCCC, causa vendendi ... ».

⁽⁹⁾ Un totale di 55 sezioni sottili è stato gentilmente inviato per confronti da Liana Tongiorgi e Graziella Berti.

forme e delle decorazioni, provengono, così come i relativi prodotti usati, da contesti non anteriori al xv secolo, epoca nella quale esistono fonti scritte che documentano la migrazione di vasai pisani a Savona. Le analisi minero-petrografiche dei prodotti savonesi hanno indicato terre di fiume di breve percorso con residui rocciosi a paragenesi granitica, ciò che concorda con la natura geolitologica del bacino di Savona. Gli scarti di fornace di Pisa e di Genova, databili al xIV secolo, presentano, invece, in sezione sottile, terre di fiume con quarzo e miche bianche fini; solo qualche impasto pisano meno depurato ha qualche residuo roccioso d'arenaria che bene si accorda con il bacino geolitologico dell'Arno. I prodotti usati di « maiolica arcaica pisano-ligure » che si trovano anche in Provenza, Corsica, Sicilia ed in altri siti del Mediterraneo e, persino, della Europa settentrionale, sembrano macroscopicamente appartenere in prevalenza al secondo gruppo (10). Di recente sono state messe a confronto 23 sezioni sottili fornite dai ricercatori pisani, delle quali sette riguardano esemplari trovati in Corsica, uno in Sicilia e gli altri a Pisa stessa (11): solo due campioni corsi presentano un impasto di tipo savonese, e due pisani residui d'arenaria tipici dell'Arno, mentre tutti gli altri hanno terre di fiume depurate a quarzo e miche bianche fini. Anche nel caso della « maiolica arcaica», quindi, si presentava la necessità di analisi chimiche, per potere distinguere i manufatti ad impasto depurato di Pisa da quelli di Genova, e da quelli eventuali di Savona o di Albisola che fossero stati prodotti nel XIV secolo appunto con impasti depurati.

Il reparto chimico della « Sezione di Mineralogia e Petrografia applicate all'Archeologia » dell'Università di Genova ha iniziato a lavorare sulle ceramiche nel 1974 con metodi complessometrici e ad assorbimento atomico per l'analisi degli elementi maggiori e minori; sono stati prima analizzati alcuni standards internazionali di ceramiche medievali forniti dal « Centre de Recherches Archéologiques Médiévales » dell'Università di Caen, allo scopo di controllare l'attendibilità dei risultati. La ricerca vera e propria è iniziata con ceramiche toscane e liguri del XVI secolo (scarti di fornace di Montelupo, Baccareto e Genova), al fine di distinguere i prodotti

(11) Vedi nota n. 9.

fiorentini importati in Liguria da eventuali imitazioni locali (12).

Per le ceramiche medievali si è preferita, nel corso dell'anno successivo, l'utilizzazione degli elementi in tracce, onde meglio integrare i dati chimici con quelli minero-petrografici già in possesso del laboratorio genovese, e perché, nel frattempo, le analisi degli elementi maggiori sugli stessi tipi ceramici venivano affrontate dal Laboratorio di Lione (13). Il metodo d'analisi degli elementi in tracce adottato è quello per attivazione neutronica che offre, come è noto, diversi vantaggi, e che viene applicato in collaborazione con il laboratorio di Radiochimica dell'Università di Pavia (14). Anche in questo caso sono stati analizzati per confronto i cinque standards internazionali del CRAM di Caen, e si è iniziata la ricerca su 19 scarti di fornace provenienti da Pisa, Savona, Albisola e Genova per verificare se esistano elementi in grado di caratterizzare questi centri di produzione. I risultati dimostrano (vedi i diagrammi) che tale caratterizzazione è possibile; anzi essa risulta evidente anche tra le terre di Savona e quelle di Albisola, siano esse di fiume o di deposito marino (marne plioceniche), pur trovandosi le due località a pochi chilometri l'una dall'altra. Ciò conferma la dipendenza di certi elementi in tracce dal bacino geolitologico: mentre, infatti, il bacino savonese è completamente dominato da rocce cristalline acide, quello di Albisola comprende sia tali tipi di rocce, sia litotipi basici del cosiddetto « Gruppo di Voltri ».

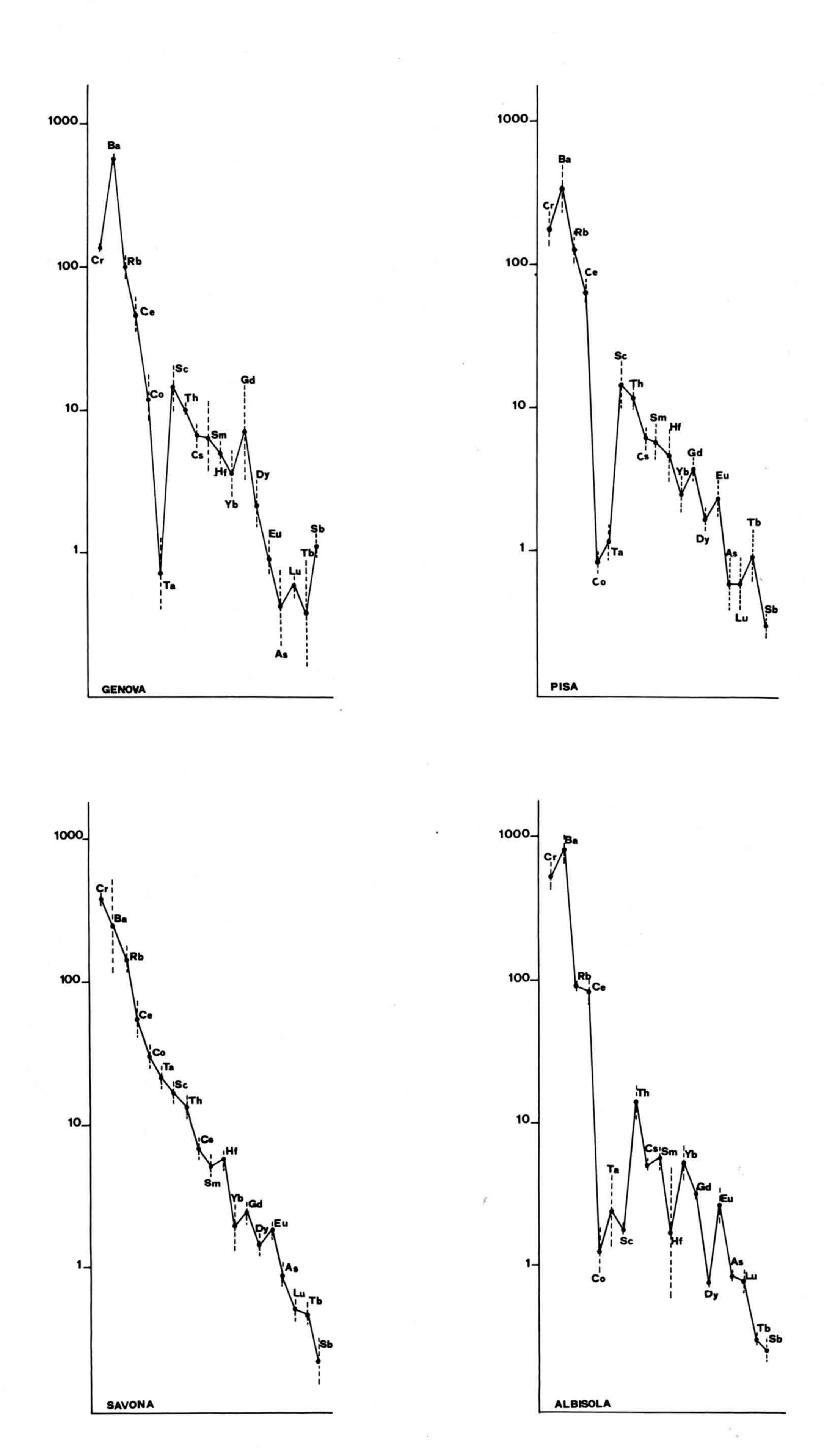
I primi risultati incoraggiano comunque il proseguimento della ricerca che richiede l'analisi di un maggior numero di campioni di provenienza nota per ogni centro di produzione che si voglia caratterizzare, ed il trattamento matematico dei dati relativi mediante analisi discriminante, al fine di meglio evidenziare le variazioni all'interno dei singoli raggruppamenti e, quindi, passare al confronto con i dati geochimici ricavati da prodotti usati di incerta provenienza.

(13) Si vedano le comunicazioni di M. Picon in questo stesso Colloquio.

⁽¹⁰⁾ Il tipo savonese del XV secolo è abbastanza diffuso nell'ambiente rurale della Liguria, ma nell'ambito del presente Colloquio frammenti sono stati riconosciuti fra i materiali provenienti dal porto di St. Malò.

⁽¹²⁾ A. MAZZUCOTELLI, Determinazione degli elementi maggiori su standards internazionali di ceramiche medievali per mezzo di uno schema di analisi basato su una singola soluzione del campione, in « Atti VIII Convegno Internazionale della Ceramica », Albisola 1975, pp. 199-208.

⁽¹⁴⁾ S. MELONI, M. ODDONE, A. MAZZUCOTELLI, L'analisi per attivazione neutronica applicata alla determinazione di elementi in tracce nelle ceramiche, in « Atti IX Convegno Internazionale della Ceramica», Albisola 1976, pp. 443-448.



Distribuzione quantitativa (parti per milione) di 19 elementi in tracce analizzati per attivazione neutronica su scarti di fornace. Le linee tratteggiate verticali indicano il campo di variazione riscontrato fra i vari campioni: 5 di Albisola, 4 di Genova, 6 di Pisa e 4 di Savona.