

LE SPERIMENTAZIONI SULLA CERAMICA
DELL'ISTITUTO DI ARCHEOLOGIA
DELL'UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

Ormai da alcuni anni presso l'Istituto di Archeologia dell'Università di Bologna sono in corso una serie di ricerche che prevedono l'utilizzo delle tecnologie informatiche. Molte delle sperimentazioni si sono avviate a seguito dell'attivazione dei numerosi cantieri di scavo diretti dai docenti dell'Istituto (GUAITOLI, SASSATELLI 1991; in particolare *Suasa Senonum*: DALL'AGLIO, DE MARIA c.s.; *Castelraimondo*: SANTORO BIANCHI 1992; *Marzabotto*: SASSATELLI, BRIZZOLARA 1990). Così come è avvenuto in molte altre realtà (MOSCATI 1987, 44-53) con l'adozione di nuovi strumenti e in particolare delle tecnologie informatiche si è cercato di fornire una risposta ai numerosi problemi di documentazione e di gestione di grandi masse di materiali relativi ad uno scavo archeologico (GUERMANDI 1990a; GUERMANDI 1992); anche per quanto riguarda Monte Bibele, cantiere attivo ormai da molti anni (VITALI 1983, 1987, 1991), le ricerche di A. Gottarelli (GOTTARELLI 1987) hanno preso spunto dal problema della resa del rilievo e in genere dai problemi connessi alle tecniche di documentazione dello scavo.

Le soluzioni proposte spaziano da banche dati di tipo "fattuale" (MOSCATI 1987, 10-11) collegate a procedure statistiche (GUERMANDI 1990a; GUERMANDI 1992), a sperimentazioni di grafica computerizzata (GOTTARELLI 1987; GUERMANDI 1992; MINGUCCI, in questa sede), oltre che a prototipi che sfruttano funzioni ipertestuali (GOTTARELLI, in questo volume; GUERMANDI 1992); anche per quanto riguarda il software utilizzato si spazia da IRS a DBMS, da pacchetti CAD a programmi per l'elaborazione statistica a diversi livelli di complessità (SPSS, SAS, LOTUS), fino a giungere ai più recenti software ipertestuali (SuperCard, SFPlus).

Oltre a questi progetti che hanno trovato origine da esigenze precise, ma contingenti rispetto alla realtà dello scavo, vi è un altro filone di ricerca che può essere inquadrato nel settore delle banche dati bibliografiche (MOSCATI 1987, 10-11), nel quale cioè si sono utilizzati gli strumenti dei DBMS per cercare di portare nuovi contributi alla risoluzione di determinati problemi storici, traendo i dati esclusivamente da fonti bibliografiche (GUERMANDI 1987; ROSATI 1989a, 1989b).

Entrambi gli indirizzi di ricerca hanno visto prevalere, dal punto di vista della tipologia del materiale trattato, la ceramica. Nell'ambito dell'archeologia di epoca storica, del resto, il materiale ceramico ha sempre rappresentato uno

dei settori di indagine privilegiati per quanto riguarda l'applicazione delle tecnologie informatiche (MOSCATI 1990, 42 ss.). Questa predilezione trova le sue motivazioni innanzi tutto nelle caratteristiche di marcata serialità che contraddistinguono la produzione di molte classi tipologiche, soprattutto a partire dall'epoca romana e che agevolano il trattamento quantitativo degli oggetti ceramici.

Inoltre per numerose classi ceramiche (ceramica attica, aretina, campana, lucerne, anfore) i grandi *corpora* e le sistemazioni tipologiche hanno costituito archivi cartacei già predisposti anche di notevoli dimensioni e quindi un ottimo punto di partenza anche per quel che riguarda la normalizzazione del linguaggio descrittivo adottato¹. Come ultima considerazione si può aggiungere il particolare carattere che la ceramica assume da un punto di vista anche semplicemente quantitativo, all'interno di ogni sito (80-90% dell'insieme del materiale raccolto: LEONARDI *et al.* 1989), che ne fanno da sempre l'indicatore privilegiato per studi a carattere commerciale ed economico.

Queste valenze, comuni praticamente ad ogni classe ceramica, hanno senza dubbio favorito anche le ricerche intraprese nell'ambito dell'Istituto di Archeologia dell'Università di Bologna; fra queste, quelle di seguito illustrate si riferiscono a classi ceramiche molto diverse: si passa dalla ceramica più "nobile" per definizione, quella attica, alle classi più umili e finora trascurate soprattutto negli studi di ambito classico: la ceramica grezza².

Le ricerche hanno sottolineato, come naturale, gli aspetti peculiari per quanto riguarda le due classi ceramiche, tali per tradizione di studi o per necessità d'indagine: l'aspetto iconografico per quel che riguarda la ceramica attica, le caratteristiche di composizione del corpo ceramico e le tecniche di modellazione per la ceramica grezza.

I due progetti di ricerca principali, per quanto riguarda il materiale ceramico, pur nella profonda diversità del materiale oggetto di studio e degli strumenti utilizzati, sia a livello di fonti conoscitive che di strumenti informatici, sono in realtà accomunati da un'analogia attenzione più che a problemi stilistici o formali a problemi economici e sociali: analisi della diffusione sui mercati mediterranei e dei meccanismi di ricezione per quanto riguarda la ceramica attica, ricostruzione di ambiti di produzione locale e di contesti di cultura materiale per quel che concerne la ceramica grezza.

¹ In realtà, al momento dell'informatizzazione, si sono evidenziate le notevoli lacune che caratterizzavano pressoché tutti questi strumenti, da un punto di vista soprattutto dell'omogeneità descrittiva e dell'univocità lessicale. Cfr. ad es. il tentativo pionieristico di gestione informatizzata della ceramica attica raccolta nel C.V.A.: ARIAS *et al.* 1985.

² Con questa definizione si intende il vasellame ceramico senza rivestimento con inclusi

Un altro elemento comune che qualifica tali progetti è costituito dal carattere di avanzata elaborazione, dal punto di vista dei risultati, da essi raggiunto. Si tratta in entrambi i casi di due ricerche che hanno conseguito dei risultati significativi, per quanto passibili di ulteriori aggiornamenti, verifiche, aggiustamenti, ad un livello interpretativo.

Mentre il *data-base* sulla ceramica attica ha dato origine ad una pubblicazione che costituisce già da qualche anno uno strumento di consultazione e di riferimento per gli studiosi di questo settore (SEMERARO 1990), per quanto riguarda la ceramica grezza le sperimentazioni compiute fino a questo momento sul materiale di Castelraimondo, oltre a costituire già in questa fase una banca dati di notevole valore quantitativo, hanno contribuito in maniera determinante ad una ripresa degli studi sulla ceramica grezza di ambito romano fornendo alcuni importanti dati sulle tecniche di fabbricazione di questo materiale e contribuendo a definire alcuni *standards* di analisi, messi a punto attraverso ricerche archeometriche e verificati tramite alcune procedure statistiche (GUERMANDI 1990b; GUERMANDI, SANTORO BIANCHI 1991)³.

Nell'intervento che illustrerà questa ricerca (GUERMANDI, SANTORO BIANCHI, in questa sede) viene sottolineato l'aiuto che le procedure di analisi quantitativa e di statistica descrittiva hanno apportato nel procedimento di costituzione di uno schema classificatorio della ceramica grezza. Aiuto non significa solo conferma, ma, come in questo caso, anche rigetto di talune ipotesi di partenza.

Dal punto di vista scientifico, infatti, riteniamo che uno dei risultati più importanti finora raggiunti sia da leggere proprio nel mutamento di orizzonte conoscitivo che le verifiche ottenute dalle elaborazioni sui dati raccolti ci hanno aiutato a compiere. Come in ogni procedimento scientifico la ricerca, quando non sia preconcepita, non ha mai uno svolgimento lineare, ma procede attraverso tentativi ed errori per avvicinamenti progressivi ed aggiustamenti successivi.

Lo studio della ceramica grezza ha inoltre portato a sperimentare alcune tecniche di disegno interattivo, nel tentativo di ottenere una resa grafica più adeguata del nostro materiale che, per le particolari caratteristiche di frammentarietà e di impasto non omogeneo, non trovava una adeguata rappresentazione tramite le tecniche di disegno più tradizionali. La ricerca, nata da un problema preciso, ha condotto alla definizione di alcune procedure che utilizzano semplici programmi di CAD e potrebbero essere impiegate per la resa grafica e l'archiviazione di molti materiali ceramici, con indubbi vantaggi dal punto di vista della

presente dall'epoca protostorica fino all'alto Medioevo; per una discussione sulla terminologia, quanto mai diversificata, finora adottata cfr. SANTORO BIANCHI 1990.

³ Questo rinnovato interesse ha trovato espressione nella costituzione di un gruppo di lavoro internazionale sulla ceramica grezza coordinato da Sara Santoro Bianchi.

precisione e dell'economia di tempi (MINGUCCI, in questa sede).

Per quanto riguarda invece il *data-base* sulla ceramica attica, esso costituisce la dimostrazione di quanto utili possano diventare, nel concreto della ricerca storica, archivi automatizzati di dati qualora assumano un carattere realmente operativo; nell'intervento che lo espone (QUARTILI, in questa sede) si è giustamente preferito sottolineare non tanto l'impianto informatico che ha reso possibile la ricerca, del resto molto semplificato, quanto gli indirizzi di analisi che una tale base quantitativa, pur con tutte le riserve dovute alla casualità della documentazione, ha reso possibile affrontare.

È nostra personale convinzione che il settore delle applicazioni informatiche all'archeologia classica necessiti, ormai, di risultati anche in negativo, più che di progetti di fattibilità, per uscire definitivamente da un piano di eterna sperimentazione. Occorre proporre molto onestamente i risultati raggiunti perché solo in questo modo certi strumenti potranno rivelare appieno le loro potenzialità e, soprattutto, la pubblicizzazione dei risultati potrà contribuire ad una integrazione e ad un coordinamento di progetti di ricerca affini.

Per concludere il panorama delle applicazioni riguardanti la ceramica in corso presso l'Istituto di Archeologia occorre ricordare che il materiale ceramico proveniente dagli scavi di *Suasa Senonum* viene archiviato tramite un *data-base* automatizzato, così come quello proveniente dallo scavo di Monte Bibele, per il quale anzi si sta sperimentando un più avanzato programma ipertestuale.

Infine il programma di ricerca sulla ceramica attica ha dato l'avvio alla costituzione di un archivio sulla ceramica attica dell'Etruria Padana. Tale archivio, limitato da un punto di vista geografico ad un'area culturale omogenea, si prefigge una più accurata indagine iconografica del vaso attico, tramite l'identificazione per ogni reperto di numerosi codici iconografici che rimandano ad un *thesaurus* predisposto in precedenza, ma a libero accrescimento, e contiene attualmente tutto il materiale edito proveniente da Spina (GUERMANDI 1987; ROSATI 1989a).

MARIA PIA GUERMANDI

Scuola di Perfezionamento in Archeologia
Università di Bologna

BIBLIOGRAFIA

- ARIAS P.E. et al. 1985, *Analisi elettronica dei dati emergenti dai vasi a figure nere e a figure rosse*, Quaderni della Ricerca Scientifica (CNR), 2, 413-437.
DALL'AGLIO P.L., DE MARIA S. et al. c.s., *Nuovi scavi e ricerche nella città romana di Suasa (Ancona). Relazione preliminare (anni 1988-1989)*, « Picus », in corso di stampa.

- GOTTARELLI A. 1987, *Tecniche di documentazione dello scavo archeologico: introduzione alla videometria digitalizzata*, in F. D'ANDRIA, (ed.), *Informatica e Archeologia Classica. Atti del Convegno Internazionale (Lecce 12-13 maggio 1986)*, Galatina, Congedo Editore, 63-90.
- GUAITOLI M.T., SASSATELLI G. (edd.) 1991, *L'Alma Mater e l'antico. Scavi dell'Istituto di Archeologia*, Bologna, CLUEB.
- GUERMANDI M.P. 1987, *Archeobit: informatica ed archeologia in alcune esperienze emiliano-romagnole*, « IBC-Informazioni », 5/6, 42-46.
- GUERMANDI M.P. 1990a, *ALADINO: verso un sistema computerizzato per lo studio e l'analisi dei dati archeologici*, « Archeologia e Calcolatori », 1, 263-294.
- GUERMANDI M.P. 1990b, *La ceramica grezza. Analisi computerizzata e classificazione: problemi di metodo*, « Antichità Altoadriatiche », 36, 405-417.
- GUERMANDI M.P. 1992, *Archeologia quantitativa e spaziale, applicazioni informatiche, metodologie classificatorie, ricerche archeometriche: la sperimentazione come strumento per l'interpretazione*, in *Castelraimondo. Scavi 1988-1990*, I, Roma, L'Erma di Bretschneider, in corso di stampa.
- GUERMANDI M.P., SANTORO BIANCHI S. 1991, *Problemi e metodi di classificazione della ceramica grezza romana di Castelraimondo (Udine)*, « *Rei Cretariae Romanorum Fautorum Acta* », in corso di stampa.
- LEONARDI G., PRACCHIA S., VIDALE M. 1989, *L'indicatore ceramico nei percorsi archeologici*, in *Dottrina e metodologia della ricerca preistorica. Atti XXVII Riunione Scientifica I.I.P.P. (Ferrara 17-20 novembre 1987)*, Ferrara, Università degli Studi, 85-104.
- MOSCATI P. 1987, *Archeologia e Calcolatori*, Firenze, Giunti.
- MOSCATI P. 1990, *L'analisi quantitativa nell'archeologia di epoca storica*, « Archeologia e Calcolatori », 1, 39-80.
- ROSATI R. 1989a, *Il significato e le funzioni della ceramica attica in Etruria padana: programma di istituzione di una banca dati computerizzata*, in *Atti del Secondo Congresso Internazionale Etrusco (Firenze 1985)*, Roma, Giorgio Bretschneider, II, 951-959.
- ROSATI R. (ed.) 1989b, *La ceramica attica nel Mediterraneo. Analisi computerizzata della diffusione. Le fasi iniziali (630-560 a.C.)*, Bologna, CLUEB.
- SANTORO BIANCHI S. 1990, *La ceramica grezza romana di Castelraimondo: problemi di metodo e prospettive di ricerca*, « Antichità Altoadriatiche », 36, 375-404.
- SANTORO BIANCHI S. 1992, *I risultati dello scavo*, in *Castelraimondo. Scavi 1988-1990*, Roma, L'Erma di Bretschneider, in corso di stampa.
- SASSATELLI G., BRIZZOLARA A.M. (edd.) 1990, *I nuovi scavi dell'Università di Bologna nella città etrusca di Marzabotto: mostra fotografica*, Bologna, CLUEB.
- SEMERARO G. 1990, recensione a R. ROSATI (ed.), *La ceramica attica nel Mediterraneo. Analisi computerizzata della diffusione. Le fasi iniziali (630-560 a.C.)*, « Archeologia e Calcolatori », 1, 322-324.
- VITALI D. (ed.) 1983, *Monterenzio e la valle dell'Idice. Archeologia e storia di un territorio*, Monterenzio, Associazione per la valorizzazione dei Beni Artistici, Culturali e Naturali della Valle dell'Idice e della zona archeologica di Monte Bibele.
- VITALI D. 1987, *Monte Bibele tra Etruschi e Celti: dati archeologici e interpretazione storica*, in D. VITALI (ed.), *Celti ed Etruschi nell'Italia centro-settentrionale dal V secolo a.C. alla romanizzazione*, *Atti del Colloquio Internazionale (Bologna 12-14 aprile 1985)*, Bologna, University Press, 309-380.
- VITALI D. 1991, *Abitato e necropoli di Monte Bibele*, in *I Celti*, Milano, Bompiani, 288-290.

LA DIFFUSIONE DELLA PIÙ ANTICA CERAMICA ATTICA NEL MEDITERRANEO: ALCUNE CONSIDERAZIONI

La ceramica attica figurata è da lungo tempo oggetto di studi che ne hanno privilegiato svariate chiavi di lettura. In particolare si è prestata attenzione alla definizione di forme e tipologie, di cronologie e personalità artistiche, di tecniche di fabbricazione; in altri percorsi di ricerca sono stati analizzati invece l'organizzazione della produzione nelle officine attiche, il valore intrinseco da attribuire ai vasi figurati, nonché le rotte commerciali da essi seguite e il significato assunto dalla ceramica attica all'interno dei contesti di rinvenimento¹.

Alcune di queste problematiche sono tuttora lontane da un completo chiarimento, come dimostra ad esempio la recente ripresa del dibattito sul valore commerciale dei vasi attici (BOARDMAN 1988a, 1988b; GILL 1988); di altre sono state trascurate alcune valenze, in particolare solo pochi studi hanno indagato gli aspetti quantitativi della diffusione della ceramica attica nel Mediterraneo², fondamentali invece per porre su basi meglio definite la discussione relativa ai meccanismi di distribuzione e al significato culturale e comunicativo veicolato da tali oggetti nei loro contesti di rinvenimento.

È proprio in questo ambito che l'uso dell'elaboratore elettronico offre ampie possibilità, perché consente la gestione di un altissimo numero di dati e delle loro correlazioni, in tempi veloci e con continue possibilità di aggiornamento.

In tale direzione si è quindi orientata la ricerca avviata presso l'Istituto di Archeologia dell'Università di Bologna, sotto la direzione del dottor Roberto Rosati, con la collaborazione della dottoressa Maria Pia Guermandi e della scrivente. Il lavoro si proponeva di raccogliere in maniera il più possibile esaustiva i dati disponibili relativi alla diffusione della ceramica attica nel Mediterraneo, a partire dalla prima produzione a figure nere fino al 560/50, per indagare, attraverso correlazioni di voci come *provenienza, forma, attribuzione, soggetto della scena figurata, cronologia*, la presenza di possibili modelli di esportazione, di preferenze verso specifiche forme o figurazioni nelle aree raggiunte dalla ceramica attica, o ancora, l'esistenza di specializzazioni nelle botteghe verso tipologie o soggetti particolari.

Chiara era la consapevolezza delle difficoltà metodologiche della ricerca: in primo luogo, la bibliografia disponibile per le varie aree considerate non sempre

¹ Per un quadro complessivo della storia degli studi cfr. ARIAS 1978.

² Studi di carattere generale sono: BAILEY 1940; BOARDMAN 1979; ARIAS 1985. Più frequenti i dati quantitativi e i diagrammi forniti per singole regioni e località; per la prima metà del VI secolo a.C. cfr. ad esempio VILLARD 1960; VALLET-VILLARD 1964; DIMITRU 1973; TRONCHETTI 1973; CLAVEL-LEVEUQUE 1977; MARTELLI 1979; JULY 1980; MEYER 1980; TRONCHETTI 1983; MARTELLI 1985; GIUDICE 1989; RENDELI 1989; TRONCHETTI 1989.

dimostra livelli omogenei di approfondimento e completezza; in secondo luogo, spesso risulta difficilmente definibile il rapporto tra materiale edito e inedito; inoltre la presenza di innumerevoli frammenti pone il problema della loro valutazione ai fini di un'indagine quantitativa; infine la cronologia di alcuni ceramografi o gruppi è talvolta imprecisa e ancora dibattuta.

Tuttavia ci è parso che gli inevitabili rischi di imprecisione potessero essere compensati dai risultati di un'indagine che si è proposta non tanto di fornire delle cifre assolute, quanto piuttosto di indicare linee di tendenza suscettibili di ulteriore verifica e approfondimento.

Si vogliono qui illustrare taluni spunti emersi dalla correlazione delle voci relative a 2033 vasi con provenienza nota, inseriti nel *data-base*, mentre i risultati complessivi della ricerca sono stati pubblicati nel volume *La ceramica attica nel Mediterraneo. Analisi computerizzata della diffusione. Le fasi iniziali (630-560 a.C.)*, a cura di Roberto Rosati, edito a Bologna nel 1989; la struttura e gli aspetti informatici dell'archivio sono già stati esposti in altra sede: ROSATI 1986; ROSATI 1987.

Si possono in particolare sottolineare tre filoni di ricerca, tra i molti resi possibili dal *data-base*, al cui chiarimento l'indagine intrapresa può in qualche misura contribuire:

- 1) la possibile presenza di modelli di diffusione non casuali, legati a preferenze, in determinate aree, per figurazioni, forme o ceramografi;
- 2) l'inserimento della ceramica attica nei circuiti di distribuzione di età arcaica;
- 3) l'esame dei vasi attici figurati nel proprio contesto di produzione.

1. L'indagine relativa alla distribuzione dei soggetti figurativi, in particolare mitologici, ha dimostrato una forte dispersione dei temi: non si è evidenziato perciò alcun rapporto privilegiato tra aree di importazione e scene vascolari ricorrenti. Sembra quindi di poter concludere che, per l'arco cronologico in esame, non vi siano precisi orientamenti iconografici, in grado di influenzare la distribuzione. L'importazione in Etruria tirrenica costituisce in parte un'eccezione, perché qui più che altrove confluiscono vasi con scene figurative, anche di carattere mitologico, legate soprattutto, per il secondo venticinquennio del VI sec. a.C., alla decorazione delle anfore tirreniche. Tuttavia la cronologia ancora discussa di questo gruppo potrebbe alterare l'attendibilità di tale dato (CARPENTER 1983, 1984).

Si riportano qui, a titolo esemplificativo, solo una delle tabelle relative alla distribuzione dei soggetti per grandi aree geografiche (Italia, Fig. 1) e un grafico che confronta le occorrenze attiche e quelle dell'Etruria tirrenica per taluni temi principali (Fig. 2), ma sono state naturalmente elaborate anche tabelle relative a regioni più circoscritte e a singole località.

ANIMALI	19.33%	TESTA UMANA	0.27%
MOSTRI (sfingi, sirene etc.)	7.38%	TESEO E MINOTAURO	0.27%
CAVALIERE/I	6.98%	CORSA DI CARRI	0.27%
COMBATTIMENTO	5.50%	ATHENA	0.27%
KOMOS	4.83%	CAVALLO ALATO	0.27%
GUERRIERI	4.70%	HERMES	0.27%
UOMO/UOMINI	3.76%	ACHILLE RICEVE ARMI DA TETI	0.27%
DONNA/E	3.09%	APOLLO E TYTHIOS	0.27%
SIMPOSIO	2.55%	ACHILLE E Ettore	0.27%
ERACLE E AMAZZONI	2.15%	ATLETI	0.13%
PROTOME EQUINA	1.74%	PUGILATO	0.13%
GIOVANE/I	1.61%	LOTTA	0.13%
CORSA DI CAVALLI	1.48%	VECCHIO/I	0.13%
ERACLE E NESSO	1.21%	PEGASO	0.13%
DANZA	1.21%	ERACLE E NEREO	0.13%
CACCIA A CINGHIALE CALIDONIO	1.07%	POTNIA THERON	0.13%
AMAZZONOMACHIA	1.07%	MATRIMONIO PELEO-TETI	0.13%
CARRO/I	0.94%	GIOCHI FUNEBRI PER PATROCLO	0.13%
SCENE EROTICHE	0.81%	ELEMENTI ARCHITETTONICI	0.13%
GORGONE	0.81%	TESTA CON ELMO	0.13%
SATIRO	0.81%	ILIOUPERSIS	0.13%
PERSONAGGI CHE CORRONO	0.81%	ARMAMENTO	0.13%
PERSEO E GORGONE	0.67%	ERACLE E BUSIRIDE	0.13%
ACHILLE E TROILO	0.67%	AIACE E CORPO DI ACHILLE	0.13%
VASELLAME	0.67%	ERACLE E ACHELOO	0.13%
CORSA A PIEDI	0.54%	DONNE ALLA FONTANA	0.13%
PROCESSIONE	0.54%	GIOVANE PERCUOTE RAGAZZO	0.13%
CENTAURO	0.54%	LIBERAZ.ATENIESI DA MINOTAURO	0.13%
TIASO DIONISIACO	0.54%	PIGMEI E GRU	0.13%
ERACLE E LEONE	0.54%	DIVINITA'	0.13%
CENTAUROMACHIA	0.54%	PELEO E ATALANTA	0.13%
COMASTA	0.54%	PERSONAGGI CON STR.MUSICALI	0.13%
RITORNO DI EFESTO	0.54%	TIFONE	0.13%
GIOVANE ALATO	0.40%	COPPIA SU CARRO	0.13%
PARTENZA DI ANFIARAO	0.40%	ACHILLE E MEMNONE	0.13%
NASCITA DI ATHENA	0.40%	UOMO INSIDIA DONNA	0.13%
DIONISO	0.40%	SACRIFICIO	0.13%
AMAZZONE/I	0.40%	EFESTO E PANDORA	0.13%
CORTEGGIAMENTO	0.27%	ERIFILE	0.13%
PROMETEO LIBERATO	0.27%	HERMES E BESTIAME DI APOLLO	0.13%
ERACLE E CENTAURO	0.27%	IRIS	0.13%
GIOVANE ALATA	0.27%	ERACLE E CINGHIALE	0.13%
GIUDIZIO DI PARIDE	0.27%	ERACLE	0.13%
PARTENZA DEL GUERRIERO	0.27%	CORTEO NUZIALE	0.13%
SFINGE E GIOVANI TEBANI	0.27%	ARMI	0.13%
CANI E LEPRE	0.27%	RISCATTO DEL CORPO DI Ettore	0.13%
DIONISO E ARIANNA	0.27%	ERACLE E IDRA DI LERNA	0.13%
ACHILLE E CHIRONE	0.27%	TROILO E POLISSENA	0.13%
DIONISO E TIASO	0.27%	privo di soggetto	6.31%
POSEIDON	0.27%	soggetto inesplorato	0.40%
HIPPALEKTRYON	0.27%	totale	100.00%

Fig. 1 — Italia. Ripartizione dei soggetti (575-560/50 a.C.).

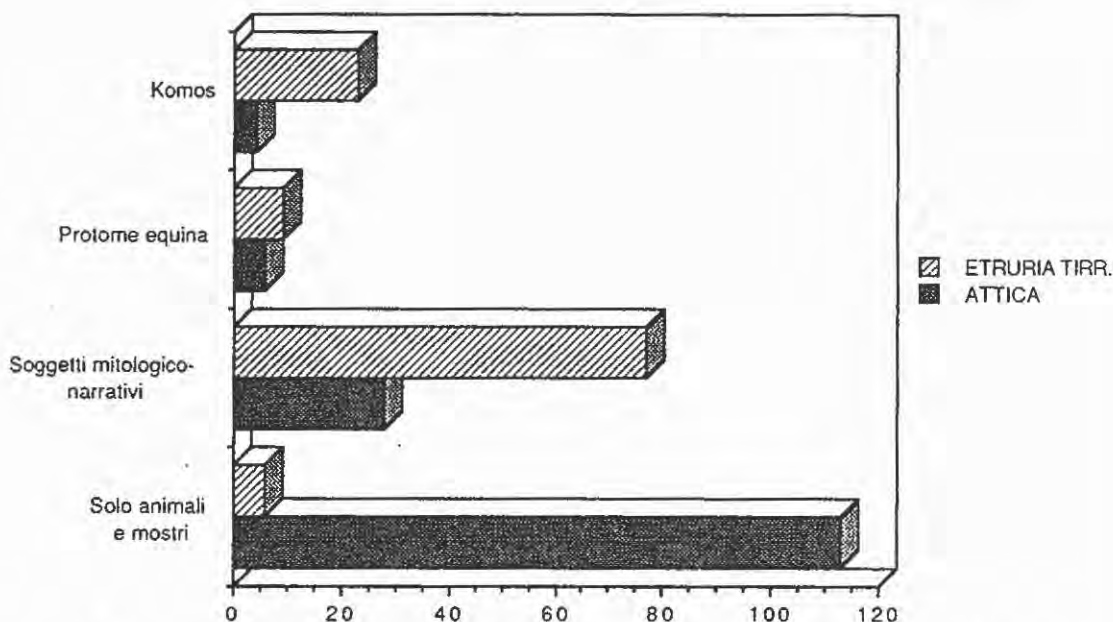


Fig. 2 — Rapporto fra i principali soggetti in Etruria tirrenica e in Attica (575-560/50 a.C.).

Sembra invece più nettamente percepibile in alcune regioni la prevalenza di determinate forme (Figg. 3, 4). In particolare nell'area dell'Etruria tirrenica l'anfora è la forma maggiormente attestata sia nel primo che nel secondo venticinquennio del secolo. D'altronde l'unico caso di *bespoken vases* (MARTELLI 1985, 180) chiaramente individuabile e attribuibile, con qualche cautela, all'arco cronologico considerato è quello del cosiddetto Gruppo tirrenico, produttore principalmente di anfore destinate al mercato etrusco (Fig. 5).

Per quanto riguarda i ceramografi, solo sporadicamente emerge qualche andamento anomalo rispetto al volume della ceramica che raggiunge i vari siti e alla produttività delle botteghe. Così, se il pittore della Gorgone, la cui opera è la più documentata nel primo venticinquennio del VI secolo a.C., si trova attestato in buona misura in Etruria tirrenica e a Naukratis, possiamo spiegare tale occorrenza con l'alta percentuale della produzione attica che raggiunge complessivamente le due aree. Diverso è il caso del pittore del Polos, i cui prodotti, piuttosto poveri dal punto di vista iconografico, sembrano seguire, nel secondo venticinquennio del secolo, una direttrice preferenziale, attraverso il tramite di Egina, indirizzata verso gli sbocchi commerciali africani, in particolare verso la periferica Tocra (Figg. 6, 7).

LEGENDA									
anf	= anfora								
leka	= lekanis								
kyl	= kylix								
oin	= oinochoe								
olp	= olpe								
crat	= cratere								
din	= dinos								
sky	= skyphos								
		a	l	k	o	o	c	d	s
		n	e	y	i	l	r	i	k
		f	k	l	n	p	a	n	y
		a					t		
ARGOLIDE		0	0	0	1	0	0	0	0
ATTICA		87	60	11	39	15	20	6	15
BEOZIA		0	1	0	0	0	0	0	0
CALCIDICA		0	0	1	0	0	0	0	0
CIPRO		1	0	0	0	0	0	0	0
CIRENAICA		0	0	1	1	0	0	0	0
CORINTHIA		2	1	7	1	2	2	1	9
CRETA		0	0	0	0	0	0	1	0
DELO		0	0	0	0	2	0	0	0
DELTA DEL NILO		4	8	5	5	12	6	4	2
EGINA		3	5	2	1	4	4	1	1
ETRURIA CAMPANA		0	0	0	3	0	0	0	0
ETRURIA TIRRENICA		22	2	11	1	2	0	3	0
FOCIDE		0	1	2	0	0	0	0	0
GOLFO DEL LEONE		3	2	0	1	0	2	2	0
LICIA		2	0	0	0	0	1	0	0
LIDIA		2	3	1	0	0	1	0	0
MAGNA GRECIA JONICA		2	1	5	2	0	0	0	0
MAGNA GRECIA TIRRENICA		0	1	0	1	0	0	0	1
REGIONE PONTICA		0	2	3	0	1	2	2	0
RODI		3	2	2	0	3	1	0	0
SAMO		0	1	2	0	0	0	0	0
SICILIA		1	0	6	0	0	1	1	2
SIRIA		0	0	0	0	0	0	3	0
TASO		0	0	1	0	1	0	0	0
TESSAGLIA		0	0	0	0	0	0	1	0
<i>dispersi</i>		0	1	0	0	0	0	0	1
<i>provenienza generica</i>		3	0	4	0	1	0	0	2

Fig. 3 — Distribuzione per regioni delle forme principali (prospetto riassuntivo) (600-575 a.C.).

2. Durante il primo quarto del VI sec. a.C. sembra delinearsi un possibile asse commerciale privilegiato tra Atene, Egina e Naukratis, ipotizzabile in base a fonti letterarie posteriori e a testimonianze epigrafiche (BOARDMAN 1980, 135; TORELLI 1982, 304-325), asse che pare confermato dall'andamento com-

LEGENDA									
anf	= anfora								
leka	= lekanis								
kyl	= kylix								
oin	= oinochoe								
olp	= olpe								
cra	= cratere								
din	= dinos								
sky	= skyphos								
		a	l	k	o	o	c	d	s
		n	e	y	i	l	r	i	k
		f	k	l	n	p	a	n	y
		a							
ALTO EGITTO		0	0	0	0	0	1	0	0
ARGOLIDE		0	0	1	0	0	0	0	0
ATTICA		39	42	72	4	0	16	7	24
BEOZIA		0	0	12	0	0	2	0	0
CARIA		0	0	1	0	0	0	0	0
CIPRO		0	3	4	0	0	0	0	0
CIRENAICA		1	12	6	1	0	1	0	1
CORINTHIA		2	0	51	0	2	0	0	20
DELO		3	1	4	0	0	0	0	0
DELTA DEL NILO		13	8	24	0	0	4	3	1
EGINA		9	2	3	0	0	9	3	0
ETRURIA CAMPANA		0	0	6	0	0	0	0	0
ETRURIA PADANA		0	0	1	0	0	0	0	0
ETRURIA TIRRENICA		87	0	24	0	0	2	1	0
FOCIDE		0	0	3	0	0	0	0	1
FRIGIA		1	0	3	0	0	0	0	0
GOLFO DEL LEONE		19	3	6	0	0	9	3	0
KEOS		0	0	4	0	0	0	0	0
LAZIO		0	0	5	0	0	2	1	0
LICIA		2	0	1	0	0	2	0	0
LIDIA		1	0	2	1	0	3	0	0
MAGNA GRECIA JONICA		10	2	69	0	0	0	0	2
MAGNA GRECIA TIRRENICA		3	1	20	0	0	3	1	0
MEGARIDE		0	0	1	0	0	0	0	1
MELOS		0	0	1	0	0	0	0	0
REGIONE FALISCA		1	0	1	0	0	0	0	0
REGIONE PONTICA		2	2	9	0	1	1	1	0
RODI		8	1	18	0	0	0	0	0
SAMO		0	0	1	0	0	0	0	0
SARDEGNA		1	0	0	0	0	0	0	0
SICILIA		4	0	37	1	0	5	1	1
SIRIA		2	0	6	0	0	5	2	0
TASO		1	2	43	0	1	1	1	0
THERA		0	0	2	0	0	0	0	0
TRACIA		0	3	11	0	0	0	0	0
dispersi		0	0	3	0	1	0	0	0
provenienza generica		22	2	13	0	0	0	1	0

Fig. 4 — Distribuzione per regioni delle forme principali (prospetto riassuntivo) (575-560/50 a.C.).

CAERE	31	28.97%
VULCI	30	28.04%
ATENE	4	3.74%
ORVIETO	4	3.74%
CHIUSI	3	2.80%
MEGARA HYBLAEA	2	1.87%
TARQUINIA	2	1.87%
KAMIROS	1	0.93%
FALERII	1	0.93%
IALYSOS	1	0.93%
LA TOLFA	1	0.93%
MASSALIA	1	0.93%
MARCIANO VAL DI CHIANA	1	0.93%
NAUKRATIS	1	0.93%
TELL SUKAS	1	0.93%
THARROS	1	0.93%
XANTHOS	1	0.93%
BASSIT	1	0.93%
<i>provenienza generica</i>	20	18.69%
<i>totale</i>	107	100.00%

Fig. 5 — Gruppo tirrenico. Distribuzione della produzione per località (575-560/550 a.C.).

ATTICA	57	55.34%
ETRURIA TIRRENICA	10	9.71%
DELTA DEL NILO	9	8.74%
EGINA	8	7.77%
GOLFO DEL LEONE	2	1.94%
CIPRO	2	1.94%
CORINTHIA	2	1.94%
ETRURIA CAMPANA	2	1.94%
LIDIA	2	1.94%
ARGOLIDE	1	0.97%
BEOZIA	1	0.97%
REGIONE PONTICA	1	0.97%
CIRENAICA	1	0.97%
MAGNA GRECIA JONICA	1	0.97%
MAGNA GRECIA TIRRENICA	1	0.97%
RODI	1	0.97%
TASO	1	0.97%
<i>provenienza generica</i>	1	0.97%
<i>totale</i>	103	100.00%

Fig. 6 — Pittore della Gorgone. Distribuzione della produzione per regioni (600-575 a.C.).

ATTICA	109	50.23%
CIRENAICA	27	12.44%
EGINA	19	8.76%
DELO	11	5.07%
DELTA DEL NILO	10	4.61%
GOLFO DEL LEONE	8	3.69%
TRACIA	4	1.84%
REGIONE PONTICA	3	1.38%
CIPRO	3	1.38%
CORINTHIA	3	1.38%
ETRURIA TIRRENICA	3	1.38%
MAGNA GRECIA JONICA	3	1.38%
RODI	2	0.92%
TASO	2	0.92%
ARGOLIDE	1	0.46%
ETRURIA CAMPANA	1	0.46%
MEGARIDE	1	0.46%
SICILIA	1	0.46%
NAXOS	1	0.46%
<i>provenienza generica</i>	5	2.30%
<i>totale</i>	217	100.00%

Fig. 7 — Pittore del Polos. Distribuzione della produzione per regioni (575-560/50 a.C.).

plessivamente omogeneo della ceramica attica nelle tre località: nelle tipologie e nella presenza dei ceramografi è attestata una certa uniformità, che non si riscontra in altre regioni, pur ricche di materiale attico, come l'Etruria tirrenica o la Magna Grecia (Figg. 8, 9). Infatti le forme vascolari meglio documentate ad Atene sono presenti ad Egina e a Naukratis, a volte in un buon numero di esemplari, anche se con valori percentuali diversi. La situazione è analoga per i ceramografi meglio attestati nelle due aree, che corrispondono alle cinque officine maggiormente presenti ad Atene, nonostante i differenti rapporti proporzionali. Nessun altro centro del Mediterraneo, eccetto significativamente Corinto, caratterizzato anch'esso dalla funzione emporica, mostra la medesima compattezza di documentazione che accomuna Atene, Egina e Naukratis.

Il ruolo di Egina nel commercio marittimo è d'altronde ricordato dalle fonti, tra cui riveste particolare importanza la testimonianza erodotea sulla presenza eginetica a Naukratis (*Herod.*, II, 178-9; BOARDMAN 1980, 126, 129). Non sono però determinabili con chiarezza i circuiti distributivi che all'isola facevano capo, anche se di nuovo un passo di Erodoto (*Herod.*, IV, 152) e una testimonianza epigrafica da Gravisca (TORELLI 1971, 59-60; JOHNSTON 1972; HARVEY 1976; TORELLI 1982, 315; MARTELLI 1985, 176) relativa al mercante Sostratos,

LEGENDA											
anf = anfora		a	o	l	c	p	o	s	k		
oin = oinochoe		n	i	e	r	i	l	k	y		
lek = lekanis		f	n	k	a	t	p	y	l		
crat = cratere											
piat = piatto											
olp = olpe											
sky = skyphos											
kyl = kylix											
APOLLONIA PONTICA		0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
ARGO		0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
ATENE	78	33	29	16	15	14	12	10			
BEREZAN		0	0	0	0	0	0	0	1		
CAERE		2	0	0	0	0	2	0	6		
CATANIA		0	0	0	0	0	0	0	2		
CHIUSI		0	0	0	0	0	0	0	2		
CORINTO		1	0	1	2	1	1	3	0		
CORTONA		1	0	2	0	0	0	0	0		
CUNA		0	1	1	0	0	0	0	0		
DAPHNAE (TELL DEFENNEH)		1	0	0	0	0	0	0	0		
DELFI		0	0	1	0	0	0	0	2		
DELO		0	0	0	0	0	2	0	0		
EGINA		3	1	5	4	0	4	1	2		
ELEUSI		1	0	0	0	0	0	1	0		
ELEUTHERAI		0	0	0	1	0	0	0	0		
EMPORION		0	0	1	1	0	0	0	0		
FAGGIANO		0	1	0	0	0	0	0	0		
GELA		0	0	0	0	0	0	0	1		
GRAVISCA		1	0	0	0	0	0	0	0		
HISTRIA PONTICA		0	0	2	1	0	1	0	2		
HUELVA		0	0	0	0	0	0	1	0		
IALYSOS		1	0	2	0	0	0	0	0		
ISTHMIA		0	0	0	0	0	0	0	2		
KANIROS		2	0	0	0	0	1	0	0		
KLEONAI		0	1	0	0	0	0	0	0		
LAURION		0	1	0	0	0	0	0	0		
LINDOS		0	0	0	1	0	0	0	2		
MARATONA		1	0	0	0	0	0	0	0		
MARCINA		0	1	0	0	0	0	0	0		
MASSALIA		3	1	1	1	0	0	0	0		
MEGARA HYBLAEA		1	0	0	1	0	0	2	2		
MENIDI		0	0	0	2	0	0	0	0		
METAURO		0	0	0	0	0	0	1	0		
MOTYA		0	0	0	0	0	0	0	1		
MOUNYCHIA		0	0	0	1	0	0	0	0		
NAUKRATIS		3	5	8	6	1	12	2	5		
NOLA		0	2	0	0	0	0	0	0		
PERACHORA		1	1	0	0	0	1	6	5		
POTIDEA		0	0	0	0	0	0	0	1		
SALAMINA DI CIPRO		1	0	0	0	0	0	0	0		
SAMO		0	0	1	0	0	0	0	2		
SIBARI		0	0	1	0	0	0	0	1		
SHIRNE		2	0	3	1	0	0	0	1		
TARANTO		2	1	0	0	0	0	0	4		
TARQUINIA		3	0	0	0	0	0	0	0		
TASO		0	0	0	0	0	1	0	1		
TEBE		0	0	1	0	0	0	0	0		
THORIKOS		0	0	0	0	0	0	0	1		
TOCRA		0	1	0	0	0	0	0	1		
VARI		3	5	27	0	3	1	2	0		
VEIO		1	0	0	0	0	0	0	0		
VELANIDEZA		2	0	0	0	0	0	0	0		
VETULONIA		1	1	0	0	0	0	0	3		
VILLARICOS		0	0	1	0	0	0	0	0		
VOURVA		1	0	4	0	0	0	0	0		
VULCI		7	0	0	0	0	0	0	0		
XANTHOS		2	0	0	1	0	0	0	0		
provenienza generica		10	0	0	0	0	3	2	4		

Fig. 8 — Distribuzione per località delle principali forme attestate ad Atene (prospetto riassuntivo) (600-575 a.C.).

L E G E N D A					
Gorg = P.della Gorgone	G	K	S	C	K
KX = Pittore KX	o	X	o	e	Y
Soph = Sophilos	r		p	r	
Cer = P.del Ceramico	g		h		
KY = Pittore KY					
APOLLONIA PONTICA	0	0	1	0	0
ATENE	52	27	21	12	7
BEREZAN	0	1	0	0	0
BEZIERS	1	0	0	0	0
CAERE	1	2	0	0	4
CHIUSI	0	0	0	0	1
CORINTO	1	3	2	0	0
CORTONA	2	1	0	0	0
CUMA	1	0	0	1	0
DELFI	0	1	0	0	0
EGINA	8	5	8	2	9
FAGGIANO	1	0	0	0	0
FARSALO	0	0	1	0	0
GARITSA	0	0	1	0	0
GORTINA	0	0	1	0	0
GRAVISCA	1	0	0	0	0
HISTRIA PONTICA	1	0	0	0	1
HUELVA	0	0	0	0	1
IALYSOS	0	2	0	0	0
ISTHRIA	0	0	0	0	2
KALYVIA	0	0	3	0	0
KAMIROS	1	0	0	0	0
KLEONAI	1	0	0	0	0
LAURION	1	0	0	0	0
LINDOS	0	0	1	0	2
MARATONA	0	0	1	0	0
MARCINA	0	0	1	0	0
MARION	1	0	0	0	0
MASSALIA	1	0	0	0	0
MEGARA HYBLAEA	0	1	0	0	2
MENIDI	1	0	2	0	0
MOTYA	0	0	0	0	1
MOUNYCHIA	1	0	0	0	0
NAUKRATIS	9	11	3	4	3
NOLA	2	0	0	0	0
PERACHORA	1	0	1	0	1
SAMO	0	4	0	0	0
SIBARI	0	1	0	0	0
SMIRNE	2	2	1	0	2
TARANTO	0	2	0	0	0
TARQUINIA	1	0	0	0	0
TASO	1	0	0	0	1
TEBE	0	1	0	0	0
TELL SURAS	0	0	2	0	0
THORIKOS	0	1	0	0	0
TOCRA	1	0	0	0	0
VARI	2	2	4	2	0
VEIO	0	0	1	0	0
VETULONIA	2	3	0	0	0
VILLARICOS	0	1	0	0	0
VOURVA	0	1	5	0	0
VULCI	1	0	0	0	0
provenienza generica	5	1	4	0	2

Fig. 9 — Distribuzione per località delle principali botteghe attestate ad Atene (prospetto riassuntivo) (600-575 a.C.).

lasciano intuire l'importanza della funzione di intermediari degli Egneti nel corso del VI secolo inoltrato. Ciò, unitamente alle considerazioni sopra riportate, autorizza l'ipotesi che la distribuzione della ceramica attica osservata nei tre siti non sia casuale, ma corrisponda a un circuito commerciale che vede gli Egneti operare come tramite per il commercio dei vasi attici verso Naukratis.

Nel secondo quarto del secolo l'omogeneità nelle importazioni di ceramica attica figurata tende ad attenuarsi, soprattutto in relazione alla documentazione dei ceramografi, con la sola eccezione del pittore del Polos, anche se permane una significativa varietà nelle forme vascolari. Inoltre, sia ad Egina che a Naukratis, in un quadro di generale incremento della documentazione attica nel Mediterraneo, si riscontra una sostanziale stasi nell'afflusso dei prodotti attici, che aumentano in cifra assoluta, mostrando però un decremento in percentuale. È possibile, comunque, che i due centri siano ancora uniti in una medesima direttrice commerciale.

3. Qualche osservazione di rilievo emerge anche in relazione alla distribuzione della ceramica attica nella regione di provenienza (tali dati possono utilemente integrare gli studi dedicati all'esame del significato socio-culturale ed economico della produzione vascolare, in primo luogo all'interno del contesto sociale che l'ha espressa: ARAFAT, MORGAN 1989).

Durante il primo quarto del VI secolo si evidenzia infatti un differente profilo sia quantitativo che qualitativo nella fruizione della ceramica figurata nel territorio rispetto alla *polis*, a seguito della mancata diffusione, nella *chora*, di alcune tipologie vascolari particolarmente presenti ad Atene e sui mercati oltremarini (ad es. la *kylix*) e della esistenza di officine quasi esclusivamente gravitanti sul territorio (ad es. quelle del pittore della Pantera e del pittore di Anagyros).

Nella documentazione relativa al territorio sono inoltre scarse le attribuzioni legate ai maggiori ceramografi ateniesi, meglio attestati invece al di fuori della regione, con l'unica eccezione di Sophilos (Figg. 10, 11). Il territorio attico sembra quindi presentare nel primo venticinquennio del secolo caratteristiche locali e periferiche, in parte non omogenee alla *polis*.

Nel secondo quarto del VI secolo si approfondisce il divario quantitativo tra la documentazione di Atene e quella del territorio, mentre tendono a scomparire, a favore dell'integrazione con il gusto dominante della *polis*, quegli elementi locali e periferici emergenti in precedenza (Figg. 12, 13).

Le poche osservazioni sopra esposte esemplificano solo alcune delle numerose direttrici di ricerca offerte da un *data-base* in grado di correlare tra loro migliaia di voci; altri temi sono emersi in sede conclusiva, ad esempio le specializzazioni di taluni ceramografi per il mercato oltremarino (si veda la Fig. 14), ma

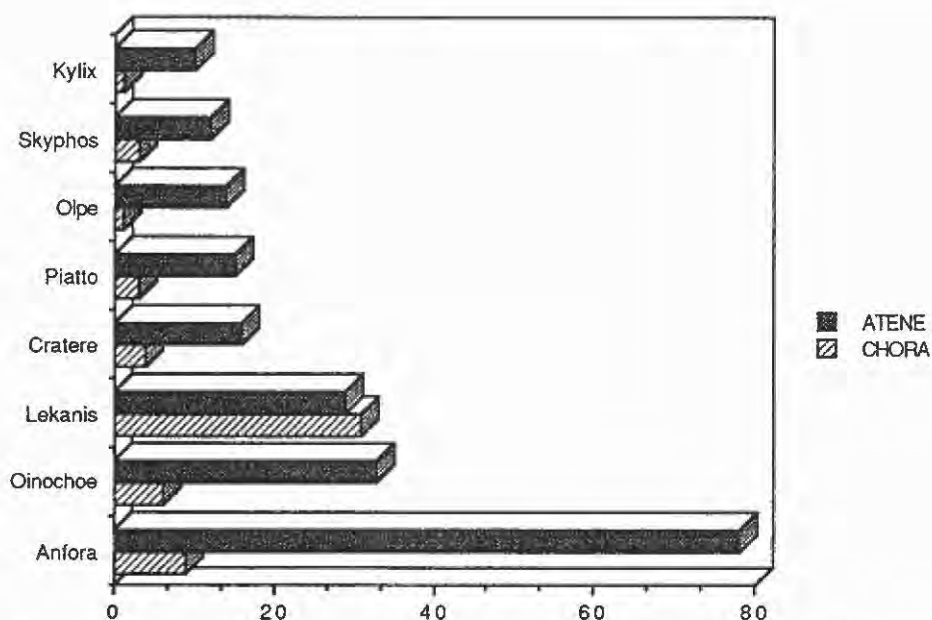


Fig. 10 — Rapporto fra le principali forme in Atene e nel territorio (600-575 a.C.).

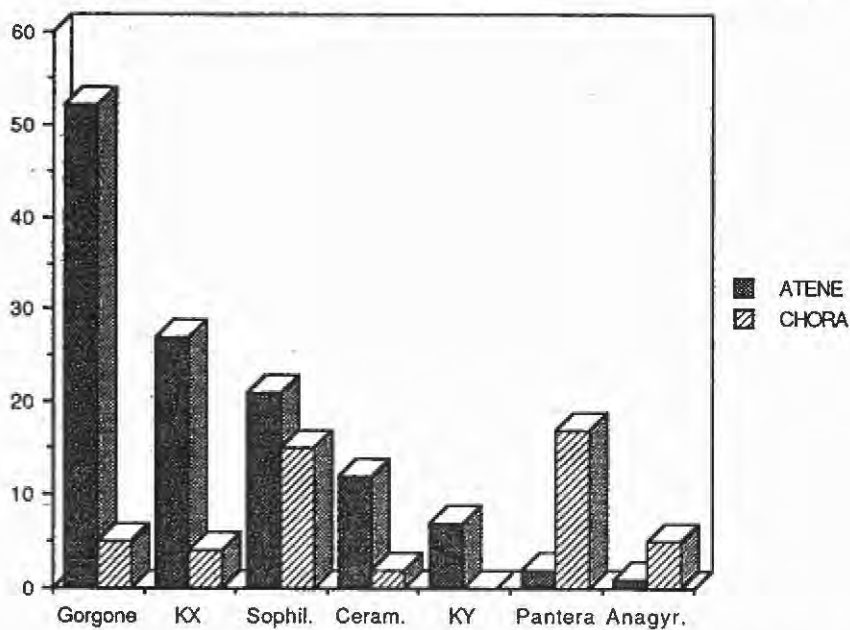


Fig. 11 — Rapporto fra i principali ceramografi in Atene e nel territorio (600-575 a.C.).

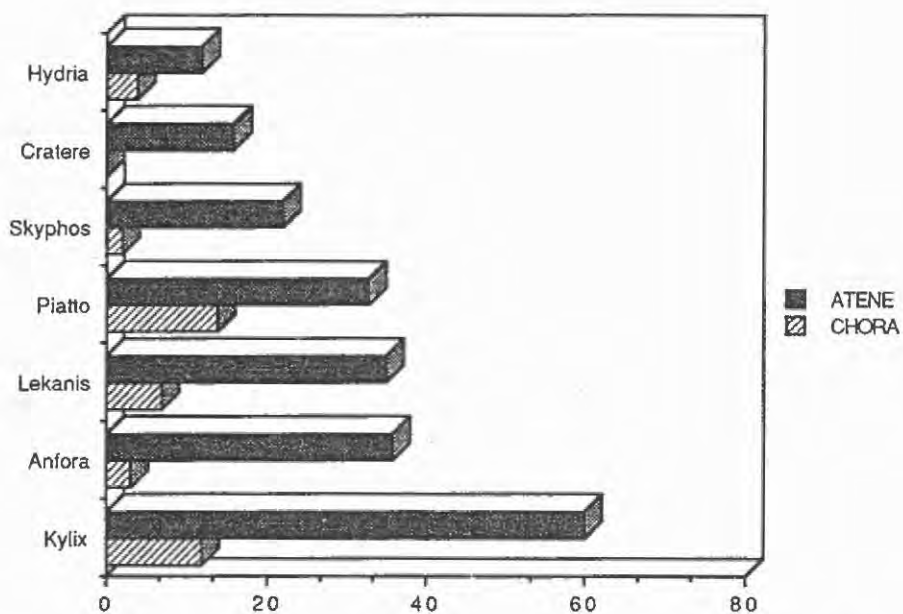


Fig. 12 — Rapporto fra le principali forme in Atene e nel territorio (575-560/50 a.C.).

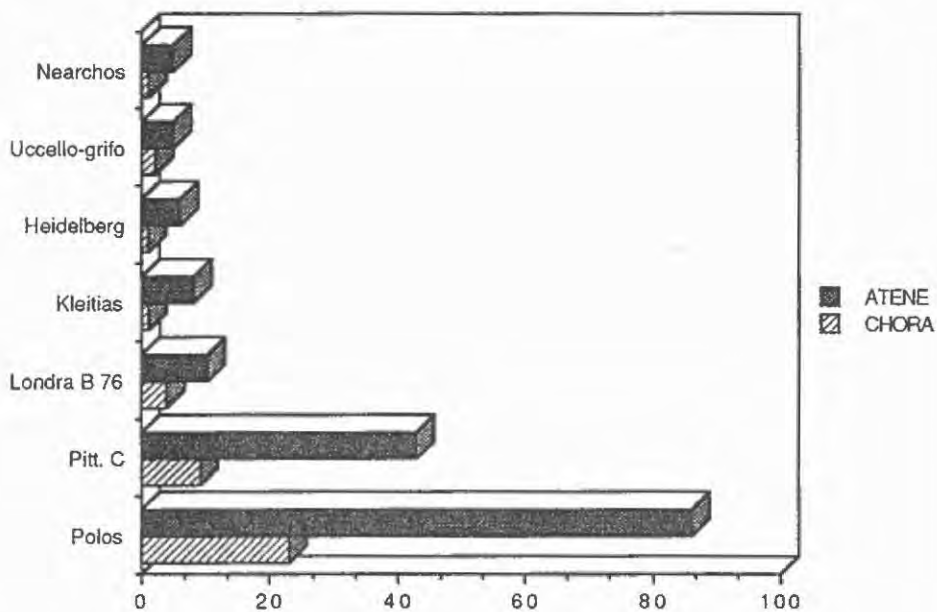


Fig. 13 — Rapporto fra i principali ceramografi in Atene e nel territorio (575-560/50 a.C.).

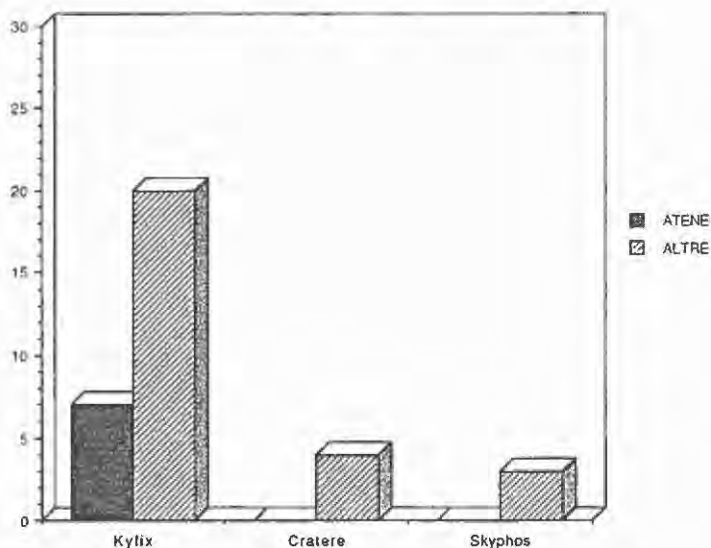


Fig. 14 — Pittore Ky (autogr. e scuola). Distribuzione delle principali forme (600-575 a.C.).

si vuole qui ribadire che la validità delle tabelle e dei grafici riassuntivi risiede soprattutto nei *trends* delineati piuttosto che nelle cifre assolute, peraltro sempre facilmente aggiornabili.

Naturalmente per utilizzare con efficacia i dati quantitativi occorre integrarli con analisi qualitative approfondite, correlandoli con gli altri aspetti di cultura materiale presenti nei contesti e nelle regioni di rinvenimento (MARTELLI 1989).

In tale direzione si muove un ulteriore progetto di ricerca, attualmente in corso, e dedicato alla ceramica attica figurata nell'Etruria padana. Il progetto, elaborato sotto la direzione del professor Giorgio Gualandi e il coordinamento del dottor Roberto Rosati, della dottoressa Maria Pia Guermandi e della scrivente, si propone di approfondire l'analisi delle figurazioni vascolari, mediante una codifica più articolata delle scene figurate, e di correlare agli attributi che definiscono i vasi attici (forma, attribuzione, cronologia, tecnica, ecc.) gli elementi del contesto di rinvenimento (altre tipologie associate, dati topografici e stratigrafici...). L'obiettivo della ricerca consiste nella più precisa definizione delle valenze comunicative, culturali, sociali ed economiche della ceramica attica all'interno di un'area delimitata e storicamente definita (GUERMANDI 1987; ROSATI 1987; 1989).

LUCIA QUARTILI

Scuola di Perfezionamento in Archeologia
Università di Bologna

BIBLIOGRAFIA

- ARAFAT K., MORGAN C. 1989, *Pots and Potters in Athens and Corinth: A Review*, « Oxford Journal of Archaeology », 8, 311-346.
- ARIAS P.E. 1978, *Problemi passati ed attuali della ceramica greca. L'elaborazione elettronica dei dati emergenti dall'analisi dei vasi greci figurati*, Quaderni della Ricerca Scientifica (CNR), II, 207-232.
- ARIAS P.E. et al. 1985, *Analisi elettronica dei dati emergenti dai vasi a figure nere e a figure rosse*, Quaderni della Ricerca Scientifica (CNR), II, 413-437.
- BAILEY B.L. 1940, *The Export of Attic Black-Figure Ware*, « Journal of Hellenic Studies », 60, 62 ss.
- BOARDMAN J. 1979, *The Athenian Pottery Trade. The Classical Period*, « Expedition », 33-39.
- BOARDMAN J. 1980, *The Greeks Overseas*, London, Thames and Hudson.
- BOARDMAN J. 1988a, *Trade in Greek decorated Pottery*, « Oxford Journal of Archaeology », 7, 27-33.
- BOARDMAN J. 1988b, *The Trade Figures*, « Oxford Journal of Archaeology », 7, 371-373.
- CARPENTER T.H. 1984, *On the Dating of the Tyrrhenian Group*, « Oxford Journal of Archaeology », 2, 279-293.
- CARPENTER T.H. 1983, *The Tyrrhenian Group: Problems of provenance*, « Oxford Journal of Archaeology », 3, 45-56.
- CLAVEL-LEVEQUE M. 1977, *Marseille grecque*, Marseille, J. Laffitte.
- DIMITRIU S., ALEXANDRESCU P. 1973, *L'importation de la céramique attique dans les colonies du Pont-Euxin avant les guerres médiques*, « Revue Archéologique », 23-38.
- GILL D.W. 1988, *'Trade in Greek decorated Pottery': Some corrections*, « Oxford Journal of Archaeology », 7, 369-370.
- GIUDICE F. 1989, *Vasi e frammenti "Beazley" da Locri Epizefiri, e ruolo di questa città lungo le rotte verso l'Occidente*, I, Catania, Università di Catania, Istituto di Archeologia, CNR, Centro di studi per l'archeologia greca.
- GUERMANDI M.P. 1987, *Archeobit: informatica ed archeologia in alcune esperienze emiliano-romagnole*, « IBC-Informazioni », 5-6, 42-46.
- HARVEY F.D. 1976, *Sostratos of Aegina*, « La Parola del Passato », 31, 206 ss.
- JOHNSTON A.W. 1972, *The Rehabilitation of Sostratos*, « La Parola del Passato », 27, 416 ss.
- JULLY J.J. 1980, *Les importations de céramique attique en Languedoc méditerranéen, Roussillon et Catalogne*, Paris, Les Belles Lettres.
- MARTELLI M. 1979, *Prime considerazioni sulla statistica delle importazioni greche in Etruria nel periodo arcaico*, « Studi Etruschi », 47, 37-49.
- MARTELLI M. 1985, *I luoghi e i prodotti dello scambio*, in *Civiltà degli Etruschi*, Firenze, Regione Toscana, Electa, 175-181.
- MARTELLI M. 1989, *La ceramica greca in Etruria: problemi e prospettive di ricerca*, in *Atti del Secondo Congresso Internazionale Etrusco (Firenze 1985)*, Roma, Giorgio Bretschneider, II, 781-811.
- MEYER J.CH. 1980, *Roman History in Light of the Import of Attic Vases to Rome and Etruria in the 6th Century B.C.*, « Analecta Romana Instituti Danici », 9, 47-68.
- RENDELI M., 1989, *Vasi attici da mensa in Etruria. Note sulle occorrenze e sulla distribuzione*, « Mélanges de l'École Française de Rome », 101, 2, 545-579.
- ROSATI R. 1986, *L'archeologia classica e l'elaborazione elettronica dei dati*, « Quaderni di informatica », 27, 37-48.
- ROSATI R. 1987, *La catalogazione elettronica della ceramica attica su base regionale*, in *Informatica*

e *Archeologia Classica. Atti del Convegno Internazionale (Lecce 12-13 maggio 1986)*, Galatina, Congedo, 263-276.

ROSATI R. 1989, *Il significato e le funzioni della ceramica attica in Etruria padana: programma di istituzione di una banca dati computerizzata*, in *Atti del Secondo Congresso Internazionale Etrusco (Firenze 1985)*, Roma, Giorgio Bretschneider, II, 951-959.

TORELLI M. 1971, *Il santuario di Hera a Gravisca*, « La Parola del Passato », 26, 44 ss.

TORELLI M. 1982, *Per la definizione del commercio greco-orientale: il caso di Gravisca*, « La Parola del Passato », 37, 304-325.

TRONCHETTI C. 1973, *Contributo al problema delle rotte commerciali arcaiche*, « Dialoghi di Archeologia », VII, 5-16.

TRONCHETTI C. 1983, *Ceramica attica a figure nere. Grandi vasi*, Materiali del Museo archeologico di Tarquinia, V, Roma, Giorgio Bretschneider.

TRONCHETTI C. 1989, *Le importazioni di ceramica attica a figure nere in Etruria*, in *Atti del Secondo Congresso Internazionale Etrusco (Firenze 1985)*, Roma, Giorgio Bretschneider, II, 1083-1093.

VALLET G., VILLARD F. 1964, *Mégara Hyblaea, II. La céramique archaïque*, Paris, École Française de Rome.

VILLARD F. 1960, *La céramique grecque de Marseille (VI-IV siècle). Essai d'histoire économique*, Paris, De Boccard.

SPERIMENTAZIONI INFORMATICHE PER UNA CLASSIFICAZIONE DELLA CERAMICA GREZZA ALPINA

1. LA CERAMICA GREZZA: PROBLEMI E PROPOSTE DI STUDIO

Nell'ambito delle ricerche archeologiche e degli studi sui materiali ceramici recuperati a Castelraimondo di Forgaria (UD), un sito d'altura pluristratificato (IV a.C.- X d.C.), nelle Alpi orientali, che dal 1988 è oggetto di indagine da parte dell'Istituto di Archeologia dell'Università di Bologna si è ricorsi ad un'ampia serie di sperimentazioni di archeologia quantitativa e di analisi archeometriche. La complessità della situazione archeologica e la povertà e frantumazione dei materiali restituiti da questo insediamento hanno sollecitato ricerche interdisciplinari e soluzioni informatiche nel tentativo di estrarre il maggior numero possibile di informazioni. Queste sono state rese possibili anche grazie alla collaborazione del Centro di Documentazione dell'Istituto per i Beni Culturali dell'Emilia Romagna.

Recenti indagini hanno dimostrato che la documentazione ceramica costituisce mediamente l'80-90% della quantità totale delle testimonianze di cultura materiale dei siti archeologici dal neolitico in poi (LEONARDI, PRACCHIA, VIDALE

1989); per quanto riguarda i siti dall'epoca romana in poi, soprattutto a partire dal periodo tardoantico, i pochi dati quantitativi noti segnalano come la maggioranza del materiale ceramico sia costituito da ceramiche senza rivestimento con inclusi (CURINA *et al.* 1990, 217).

Una delle difficoltà maggiori dello scavo di Castelraimondo è la ceramica grezza, che da sola rappresenta il 76.9% dei materiali ceramici del sito (laterizi esclusi) (Fig. 1), con un'escursione cronologica amplissima — dalla protostoria al medioevo — senza vistose modificazioni e che è per ora priva di una soddisfacente ed univoca classificazione cronologica e tipologica, soprattutto per il periodo romano¹.

La particolare situazione archeologica, pluristratificata in un ridotto spessore, come nel vicino insediamento di Invillino (BIERBRAUER 1987) ha ridotto questo friabile materiale ceramico in numerosissimi, minuti frammenti, spesso di difficile riconoscimento. Il lavoro di documentazione grafica, eseguito dagli allievi dell'Istituto di Archeologia che hanno seguito un breve corso di addestramento specifico — lo scavo ha infatti anche un carattere didattico — è stato dunque particolarmente lungo, laborioso, ma indispensabile alla comprensione stessa dei reperti; ha costituito cioè non solo una documentazione accessoria, limitata ad alcuni oggetti più significativi e sostanzialmente rinviabile al momento della pubblicazione, ma un indispensabile passaggio del procedimento cognitivo di questo materiale, di cui doveva sintetizzare le caratteristiche ritenute significative per il riconoscimento ed il confronto.

Per questo motivo, la ceramica grezza di Castelraimondo è stata occasione di una riflessione sulle tecniche attualmente in uso nella rappresentazione grafica di questo materiale e che si sono rivelate inadeguate a comunicare in modo univoco alcune sue specificità, quali la disomogeneità dell'impasto, la granulometria degli inclusi, i trattamenti delle superfici — per esempio le lisciate a stecca e le lavorazioni "a scopetto" o "a pettine" — con valore anche ornamentale.

Il nostro primo tentativo di ordinare questo materiale in una classificazione tipologica e cronologica ci ha obbligati inoltre a ipotizzare delle forme, partendo da frammenti che non ricomponavano mai un individuo nella sua interezza. È stato perciò necessario operare una fitta rete di controlli e confronti con i materiali della stessa classe ceramica, più integri, restituiti da altri scavi di regioni alpine con escursioni cronologiche simili, cercando di mettere a fuoco gli elementi base, gli attributi significativi di queste forme e selezionando invece gli attributi morfologici ininfluenti, o recuperabili a livello di varianti.

Nella bibliografia considerata, la mancanza di un'articolazione cronologica

¹ Sul problema classificazione-tipologia cfr. soprattutto WHALLON 1972; KLEJN 1982; WHALLON, BROWN 1982; PUCCI 1983; RICCI 1985; READ 1989.

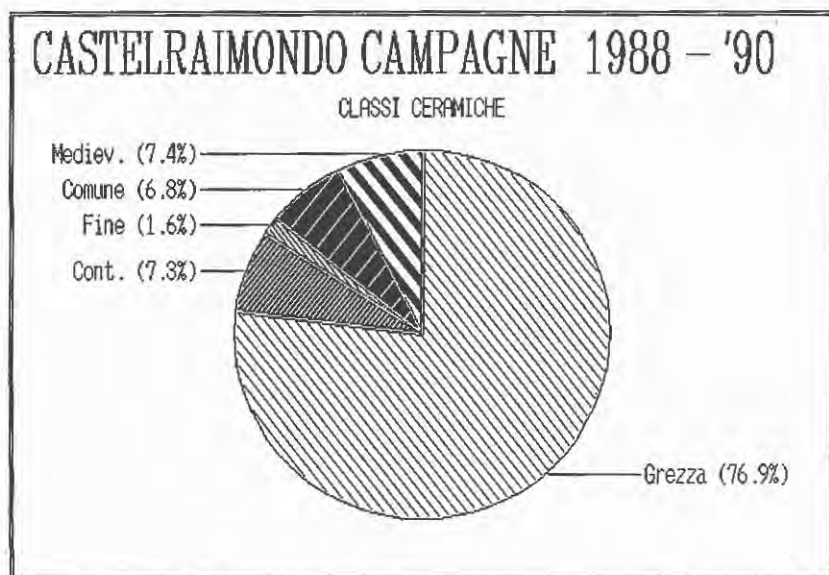


Fig. 1

sicura di questa classe ceramica ci ha indotto a tentare preliminarmente un approccio diverso al problema e a partire da un'analisi dei corpi ceramici, nell'ipotesi che si potessero riconoscere in questi, oltre che variazioni legate alla funzione del vaso, anche modificazioni correlabili alle varie epoche. Una discreta parte dei nostri materiali proviene, infatti, da sequenze stratigrafiche non disturbate e pertanto costituisce un insolito caso di documentazione sostanzialmente continua nel tempo e nel luogo.

Il procedimento da noi adottato può essere definito di "tipo misto"²: partendo da osservazioni di carattere induttivo attraverso cui sono stati individuati gli attributi significativi, ritenuti tali in quanto quantitativamente prevalenti (WHALLON 1972), sono state formulate alcune ipotesi sottoposte successivamente a verifiche incrociate. L'ipotesi di partenza era che fosse verificabile una qualche variabilità dei corpi ceramici in connessione alle epoche, e più specificamente che la ceramica grezza di età romana presentasse un impasto più omogeneo, qualitativamente migliore anche dal punto di vista della cottura, rispetto a quella preromana e altomedievale.

Tutta la nostra ceramica grezza (1575 oggetti³ sui 3592 che costituiscono

² Sul confronto/contrasto fra il metodo analitico-induttivo e ipotetico-deduttivo cfr. KLEIN 1982.

³ Questi dati corrispondono al numero degli individui riconosciuti, in quanto a Castelrai-

la globalità dei materiali ceramici restituiti dallo scavo) è stata sottoposta ad un'analisi stereomicroscopica e suddivisa in alcuni gruppi corrispondenti a diversi "tipi" di corpo ceramico, aventi granulometrie diverse e inclusi caratteristici e differenziati. Successivamente campioni di questi gruppi sono stati sottoposti a più accurate analisi microscopiche, mineralogiche e chimiche per verificare l'esattezza dei raggruppamenti effettuati e approfondire la natura delle differenze riscontrate e sono stati confrontati con campioni della stessa classe ceramica provenienti da altri siti alpini di cronologia simile (SANTORO BIANCHI 1990; GUERMANDI, SANTORO BIANCHI 1991).

Come è già stato esposto (GUERMANDI 1990a, 1990b e 1992a), il sussidio fornito dall'elaboratore elettronico nella gestione di questi dati è stato fondamentale per il raggiungimento di risultati corretti, verificabili e significativi. Le caratteristiche del corpo ceramico della ceramica grezza di Castelraimondo mutano in effetti fra il periodo preromano, quello romano e postromano dell'insediamento (Fig. 2), ma queste modificazioni non sono tali da permettere un'ulteriore articolazione da agganciare alle dettagliate fasi cronologiche di vita dell'insediamento (sette, dall'età preromana al medioevo) individuate dal modello interpretativo proposto (SANTORO BIANCHI 1992) (Fig. 3). Le osservazioni condotte sui corpi ceramici costituiscono però una banca dati quantitativamente significativa per affrontare ricerche sulla variabilità e la standardizzazione del manufatto ceramico, al di là dell'ambito strettamente cronologico. Esse riguardano piuttosto l'ambito sociale di produzione, la tecnologia, l'acquisizione delle materie prime e i processi di trasformazione, l'uso previsto e gli slittamenti di funzione del manufatto ceramico, tutti indicatori sociali ed economici di grandissima importanza storica⁴.

Per giungere ad una classificazione più adeguata ai mutati obiettivi di ricerca è stato quindi necessario incrociare il parametro "corpo ceramico" con alcuni altri, in primo luogo con il dato morfologico che era, peraltro, l'unico fornito esaustivamente dalla bibliografia di confronto (BIERBRAUER 1987, 1990; LABATE 1988). In quest'ottica mutata è stato anche riesaminato il valore attribuito alla decorazione: in un primo tempo questa, di carattere esclusivamente geometrico, era stata considerata un elemento influente e quindi descritta sinteticamente con un unico attributo. Successivamente, constatata la ricorrenza esclusi-

mondo per esigenze legate alle elaborazioni statistiche si è preferito raggruppare i frammenti recuperati in « famiglie » ciascuna delle quali identifica un singolo individuo-oggetto. Sul problema dell'identificazione degli individui cfr. ORTON, TYERS 1990 e GUERMANDI 1992b.

⁴ Sullo spostamento dell'attenzione al manufatto ceramico da fossile guida esclusivamente cronologico, etnografico (in ambito preistorico), attribuzionistico (in età classica), a indicatore di struttura e organizzazione sociale ed economica cfr. VAN DER LEEUW, PRITCHARD 1984; LEONARDI, PRACCHIA, VIDALE 1989 e LEVI 1990, quest'ultima con discussione critica della bibliografia.

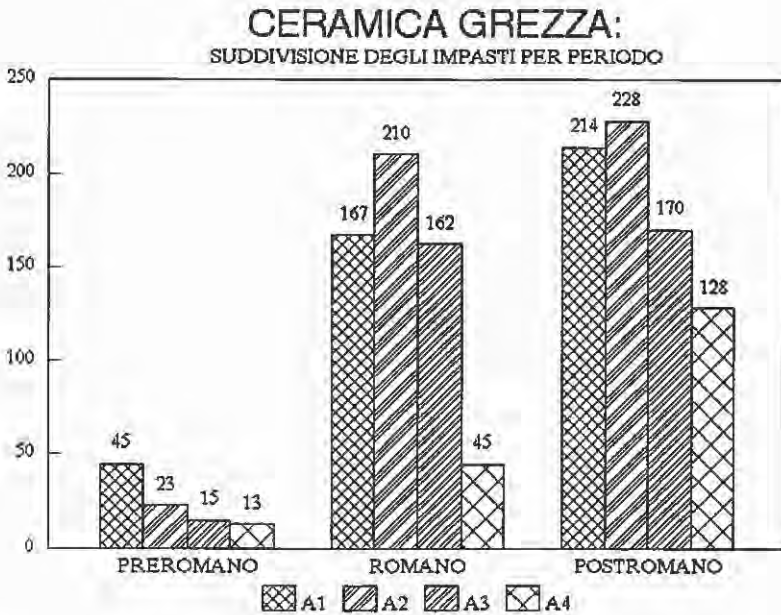


Fig. 2

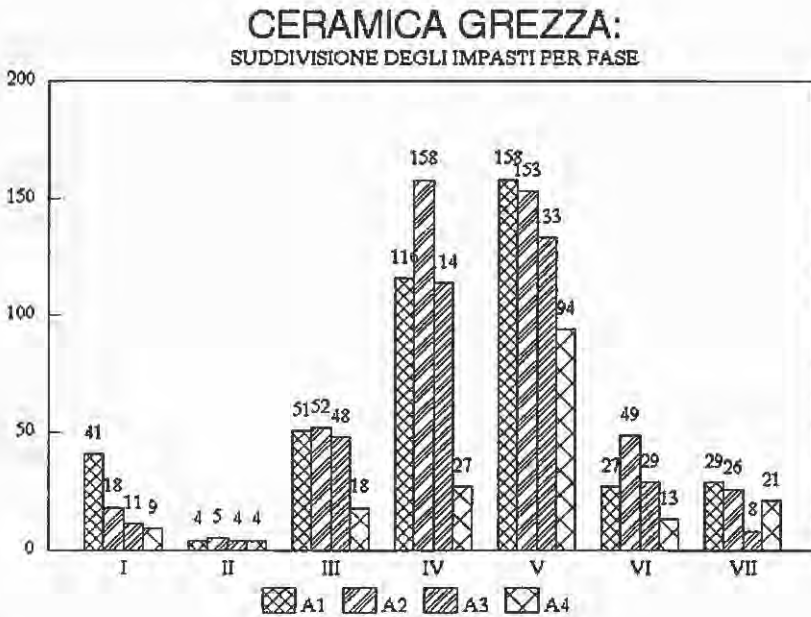


Fig. 3

va di forme molto "semplici", sia aperte che chiuse (Figg. 4 e 5), che proprio per la loro "semplicità" richiedono una maggiore attenzione ai "criteri secondari" (MOREL 1983), questo parametro è stato definito con maggiore analiticità e scomposto in più elementi, evidenziando oltre ad una descrizione più puntuale delle tecniche di realizzazione e dei segni grafici utilizzati, anche la sintassi compositiva (GUERRESCHI, CESCHIN 1986).

Le prime elaborazioni statistiche a livello descrittivo, qui riportate, sono state ottenute tramite il sistema computerizzato ALADINO (GUERMANDI 1992a, 1992b). Esso ci ha permesso di giungere attraverso la correlazione di due o più attributi ad evidenziare significative ricorrenze ed a visualizzarle attraverso alcune semplici procedure di statistica descrittiva. Si tratta solo della prima serie di elaborazioni previste sull'insieme dei dati raccolti, ma già a questo livello le verifiche effettuate hanno reso possibile scartare talune ipotesi di ricerca a favore di altre: per esempio, la frequenza delle forme chiuse risulta inferiore a quella delle forme aperte, in contraddizione con quanto rilevato in altri siti (RATTI SQUELLATI 1985; LABATE 1988; RUPPEL 1988; BIERBRAUER 1990).

Nella ricerca di una migliore descrizione morfologica di questa classe ceramica, in assenza di oggetti ricostruibili, sono state seguite due diverse strade: da una parte applicando la maggiore attenzione alle singole parti componenti la struttura del manufatto (p.es. all'orlo, definito secondo la combinazione di quattro parametri descrittivi), dall'altra tentando la ricostruzione delle forme principali individuate secondo questa analisi, attraverso il disegno interattivo e l'ipotetigrafia.

Ancora una volta lo strumento informatico ha permesso innanzitutto di controllare su una campionatura la correttezza dei disegni realizzati in modo canonico e di normalizzarne i tipi di segno ed i modi di rappresentazione. In secondo luogo, sulla base delle misure definite "chiave" in quanto discriminanti per l'appartenenza di un oggetto ad un tipo o ad un altro ed individuate nel diametro superiore, diametro inferiore, altezza, punto di massima espansione in alcuni *range* di rapporti proporzionali fra loro, estratti dalla bibliografia di confronto e parallelamente ad una ricerca terminologica, sono state ricostruite alcune forme tipiche⁵ presenti nel nostro insediamento, associate ad un glossario. In questo caso il tipo non coincide mai con un individuo reale (nessun individuo essendo intero nel nostro sito); la scelta di rappresentare il tipo attraverso una serie di icone, raffiguranti le varie possibilità che risultano da variazioni delle misure chiave e dei loro rapporti entro *range* definiti, rende evidente il grado di variabilità tollerata all'interno di uno stesso tipo, senza proporre icone che costituiscano modelli rigidamente normativi (MINGUCCI, in questa sede, Figg. 9-

⁵ Per una discussione sul concetto di "tipo" nella ceramica romana cfr. PUCCI 1983.

CERAMICA GREZZA: RIPARTIZIONE DELLE FORME

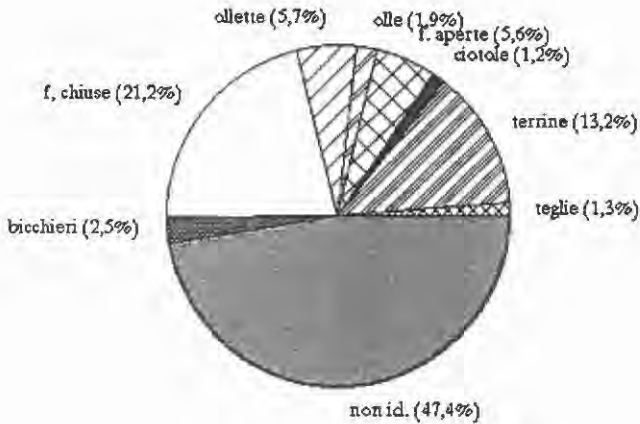


Fig. 4

CERAMICA GREZZA: RIPARTIZIONE DELLE FORME

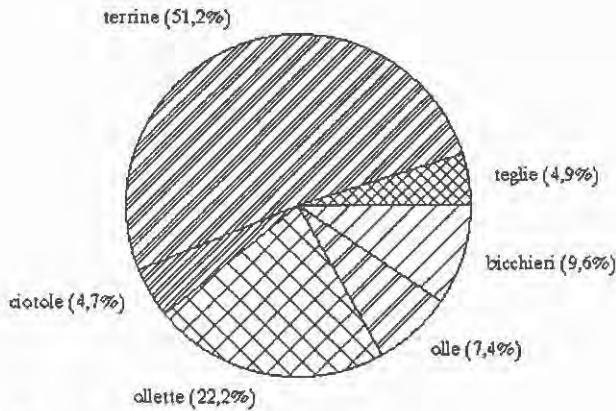


Fig. 5

13). Di queste è stata realizzata l'ipotetigrafia, allo scopo di valutare la realistica delle forme proposte in una gamma di possibilità, immediatamente comunicative e confrontabili con i pochi esemplari interi noti di questa classe ceramica.

Un ulteriore contributo del programma CAD è stato il calcolo della probabile capacità dei vasi, un dato fin qui trascurato nello studio tradizionale ma che ha certamente delle dirette connessioni con la funzionalità dell'oggetto.

Fin qui le sperimentazioni. Si è però aperta un'ampia prospettiva di ulteriore applicazione del disegno interattivo nel campo della gestione dei dati morfologici e, quindi, di una classificazione che si basi, almeno in parte, sui parametri formali.

Innanzitutto è evidente che la gestione di molte centinaia di disegni, cioè il loro ordinamento in gruppi secondo parametri geometrici dati, e la correlazione con un *data base* saranno molto più semplici e affidabili se operate attraverso l'elaboratore elettronico. Questa correlazione, inoltre, renderà possibile sostituire ai codici di descrizione morfologica, necessariamente approssimativi e in parte dipendenti dalla cultura dell'operatore, un confronto diretto con una tipologia di disegni, ad arricchimento progressivo, che nella sua immediatezza visiva eviti l'ambiguità delle nostre usuali definizioni in linguaggio naturale e che consenta il confronto fra elementi già geometrizzati, superando l'individualità contingente dell'oggetto reale⁶.

Nello studio dei materiali di Castelraimondo a questo problema, particolarmente sentito dal momento che gli operatori erano ancora degli studenti, si è cercato di ovviare fornendo, a parte, tabelle di disegni con la corrispondente definizione delle parti componenti il vaso e il relativo codice di descrizione morfologica: uno strumento empirico certo di basso costo, ma anche piuttosto limitato, che ha richiesto aggiunte progressive (la fantasia degli archeologi nelle definizioni di un orlo è davvero stupefacente) finendo per diventare disorganico e costringendo a riorganizzazioni dei dati già immessi. Non altrettanto utile sarebbe un repertorio di immagini fotografiche: la differenza fra queste e la rappresentazione grafica dei reperti corrisponde alla differenza che c'è fra vedere e misurare; solo quest'ultima operazione consente, infatti, di entrare nella logica strutturale del manufatto.

Utilizzando software di CAD un poco più sofisticati e costosi di quelli fin qui applicati sarà inoltre possibile procedere al confronto per sovrapposizione delle rappresentazioni grafiche, un procedimento che rende evidente lo scostamento dell'individuo dalla struttura tipologica di base e consente di apprezzare, misurandola, l'entità di questo scostamento e di evitare un ingiustificato ricorso alle varianti tipologiche. Sarà inoltre possibile, attraverso la correlazione con i dati di provenienza stratigrafica contenuti nel *data base*, ordinare cronologicamente le modificazioni, recuperando se possibile il lavoro di costruzione della sequenza cronologica, altrimenti non realizzabile.

⁶ Sul segno iconico ed il suo rapporto con l'oggetto reale cfr. ECO 1968 e PEIRCE 1980.

L'obiettivo, comunque, non è quello di ottenere "automaticamente" una classificazione, dal momento che il ruolo decisionale dell'operatore nei sistemi di disegno interattivo e nella selezione degli attributi significativi è primario, ma di rendere espliciti gli elementi, i rapporti ed i metodi che stanno alla base dei processi di riconoscimento e di classificazione, in ultima analisi della conoscenza stessa del reperto, nella consapevolezza che sono possibili numerosissime soluzioni classificatorie, tutte ugualmente valide ma non tutte ugualmente utili al nostro specifico problema archeologico. Nel nostro percorso interpretativo, il segno iconico svolge una reale funzione conoscitiva, e in tal modo diviene uno strumento classificatorio vero e proprio, senza però risultare l'unico ed esclusivo criterio di classificazione, come avviene invece in alcuni recenti tentativi di classificazione automatica (KAMPFFMEYER *et al.* 1988).

Da quanto si è esposto, è evidente che l'indagine sulla ceramica grezza di Castelraimondo, oltre che sollecitare un ricorso continuo a tecnologie informatiche, ha anche cambiato prospettiva nel tempo, ridefinendosi da un tentativo di classificazione cronologica a un'indagine sulle tecnologie, i processi di produzione e gli aspetti antropologici di questo materiale. Per procedere in quest'indagine, è ben presto apparso evidente che era necessario allargare l'orizzonte della ricerca in senso geografico e culturale. A questo scopo è sorto un gruppo di ricerca internazionale, coordinato da Sara Santoro Bianchi, che si avvale della collaborazione di numerosi studiosi sloveni, austriaci ed italiani.

2. IL DISEGNO INTERATTIVO NELLA PROGETTAZIONE DEL RESTAURO E NELLA MUSEALIZZAZIONE

La frammentazione dei reperti di ceramica grezza deriva sia dalle particolari condizioni di seppellimento, in strutture abitate con continuità per molti secoli e soggette a ripetuti interventi di manutenzione e ristrutturazione, sia dalla natura stessa di questo materiale, cotto in maniera imperfetta e pertanto friabilissimo. Questa friabilità arriva al punto che spesso frammenti appartenenti con evidenza allo stesso oggetto, e ritrovati insieme, non attaccano per la fragilità delle fratture e rendono rischiosa la manipolazione stessa dei reperti.

La tecnica del disegno interattivo e l'ipotetigrafia consentono, in questo caso, di progettare e verificare la correttezza dell'intervento di restauro non operando direttamente sul fragile frammento, ma sulla sua restituzione grafica. Può essere in tal modo valutata l'entità, e l'opportunità, del restauro integrativo e simulate le varie possibilità di realizzazione, anche cromatica di questo. L'applicazione di questa tecnica alla ceramica grezza, un materiale poverissimo e solitamente non esposto nei musei è utile quando questo sia il materiale prevalente di un sito, come nel caso di Castelraimondo e di molti altri insediamenti alpini

e da esso si intendano trarre e comunicare tutte le possibili informazioni — davvero molte — sulla qualità di vita, sui livelli tecnologici e sulla circolazione commerciale, perfino sugli aspetti antropologici, culturali e rituali di un insediamento.

Per le difficoltà dell'intervento di restauro, e quindi per i suoi costi, esso è raramente applicabile ed applicato a questo materiale. Può invece essere sostituito, nell'esposizione museale soprattutto a scopo didattico, dall'ipotetigrafia associata al frammento nella sua concretezza. Se quest'ultimo, correttamente illustrato, fornisce indicazioni soprattutto sulle tecniche produttive di questi oggetti di uso quotidiano, sarà l'ipotetigrafia a comunicare al visitatore con immediatezza quasi pari ad un oggetto tridimensionale informazioni relative alla funzione, restituendo capacità comunicativa e valore documentario a questo materiale archeologicamente importante, ma di aspetto tanto modesto, privo — nella sua frammentarietà — di valori formali riconoscibili ed apprezzabili da parte del pubblico e così renitente ad ogni seduzione estetica.

MARIA PIA GUERMANDI
Istituto Beni Culturali
Regione Emilia Romagna
SARA SANTORO BIANCHI
Istituto di Archeologia
Università di Bologna

BIBLIOGRAFIA

- BIERBRAUER V. 1987, *Hauskeramik*, in *Invillino-Ibligo im Friaul. I. Die Römische Siedlung und das spätantik-frühmittelalterliche Castrum*, Münchner Beiträge zur Vor- und Frühgeschichte, 33, München, Beck, 187-224.
- BIERBRAUER V. 1990, *La ceramica grezza di Invillino-Ibligo, Friuli, e i suoi paralleli nell'arco alpino centrale e orientale (secc. IV-VII d.C.)*, « Archeologia Medievale », 17, 57-83.
- CURINA R., FARELLO P., GELICHI S., NOVARA P., STOPPIONI M.L. 1990, *Contesti tardoantichi e altomedievali dal sito di Villa Clelia (Imola, Bologna)*, « Archeologia Medievale », 17, 121-234.
- ECO U. 1968, *La struttura assente. Introduzione alla ricerca semiologica*, Milano, Bompiani.
- GUERMANDI M.P. 1990a, *La ceramica grezza. Analisi computerizzata e classificazione: problemi di metodo*, « Antichità Altoadriatiche », 36, 405-417.
- GUERMANDI M.P. 1990b, *Aladino: verso un sistema computerizzato per lo studio e l'analisi dei dati archeologici*, « Archeologia e Calcolatori », 1, 263-294.
- GUERMANDI M.P. 1992a, *Archeologia quantitativa e spaziale, applicazioni informatiche, metodologie classificatorie, ricerche archeometriche: la sperimentazione come strumento per l'interpretazione*, in *Castelraimondo. Scavi 1988-1990*, I, Roma, L'Erma di Bretschneider, in corso di stampa.
- GUERMANDI M.P. 1992b, *L'analisi quantitativa attraverso le elaborazioni grafiche*, in *Castelraimondo. Scavi 1988-1990*, I, Roma, L'Erma di Bretschneider, in corso di stampa.

- GUERMANDI M.P., SANTORO BIANCHI S. 1991, *Problemi e metodi di classificazione della ceramica grezza romana di Castelraimondo (Udine)*, « *Rei Cretariae Romanorum Fautorum Acta* », in corso di stampa.
- GUERRESCHI G., CESCHIN N. 1986, *Codice d'analisi della ceramica preistorica: parte II. L'apporto decorativo*, « *Padusa* », 22, 221-234.
- KAMPFMEYER U., ZAMPERONI P., TEEGEN W.-R., GRACA R. 1988, *Untersuchungen zur rechnergestützten Klassifikation der Form von Keramik*, *Arbeiten zur Urgeschichte des Menschen*, 11, Frankfurt.
- KLEJN S.L. 1982, *Archaeological Typology*, B.A.R. International Series, n. 153, Oxford.
- LABATE D. 1988, *Rozza terracotta e ceramica comune: una proposta tipologica*, in *Modena dalle origini all'anno Mille. Studi di Archeologia e storia*, Modena, Panini, 60-88.
- LEONARDI G., PRACCHIA S., VIDALE M. 1989, *L'indicatore ceramico nei percorsi archeologici*, in *Dottrina e metodologia della ricerca preistorica. Atti XXVII Riunione Scientifica I.I.P.P. (Ferrara 17-20 novembre 1987)*, Ferrara, Università degli Studi, 85-104.
- LEVI S.T. 1990, *Vasi simili ma non identici: recenti tendenze di analisi della variabilità nella produzione ceramica*, « *Dialoghi di Archeologia* », III serie, anno 8, 1, 91-113.
- VAN DER LEEUW S.E., PRITCHARD A.C. (edd.) 1984, *The Many Dimensions of Pottery*, Amsterdam, Universiteit van Amsterdam.
- MOREL J.P. 1983, *A proposito di « Céramiques campaniennes: les Formes »: risposte ad alcune osservazioni*, « *Opus* », 2, 305-312.
- ORTON C.R., TYERS P.A. 1990, *Statistical analysis of ceramic assemblages*, « *Archeologia e Calcolatori* », 1, 81-110.
- PEIRCE C.S. 1980, *Semiotica*, Torino, Einaudi.
- PUCCI G. 1983, *Ceramica, tipi, segni*, « *Opus* », 2, 273-290.
- RATTI SQUELLATI G. 1985, *Produzioni locali e materiali d'importazione nella ceramica d'uso comune a Luni*, « *Quaderni di Studi Lunensi* », 10-12, Atti del Convegno di Lerici, III, 465-495.
- READ D.W. 1989, *Intuitive typology and automatic classification. Divergence or full circle?*, « *Journal of Anthropological Archaeology* », 8, 158-188.
- RICCI A. 1985, *Introduzione*, in A. RICCI (ed.), *Settefinestre. Una villa schiavistica nell'Etruria romana. 2. La villa e i suoi reperti*, Modena, Panini, 11-19.
- RUPPEL L. 1988, *Aspetti della ceramica comune romana in Friuli: i materiali da Vidulis e Coseano*, « *Aquileia Nostra* », 59, 105-168.
- SANTORO BIANCHI S. 1990, *La ceramica grezza di Castelraimondo: problemi di metodo e prospettive di ricerca*, « *Antichità Altoadriatiche* », 36, 375-404.
- SANTORO BIANCHI S. 1992, *I risultati dello scavo*, in *Castelraimondo. Scavi 1988-1990*, I, Roma, L'Erma di Bretschneider, in corso di stampa.
- WHALLON R. 1972, *A new approach to pottery typology*, « *American Antiquity* », 37, 13-33.
- WHALLON R., BROWN J.A. (edd.) 1982, *Essays on Archaeological Typology*, Evanston, Center for American Archaeology Press.

APPLICAZIONI DI DISEGNO INTERATTIVO ALLA DOCUMENTAZIONE DI REPERTI ARCHEOLOGICI IN CERAMICA GREZZA

PREMESSA

La necessità di fornire una rappresentazione sintetica, ma geometricamente e qualitativamente significativa, della grande mole di piccoli reperti ceramici che accompagnano i ritrovamenti di ogni scavo importante ha suggerito di applicare a questa operazione di disegno, ormai sufficientemente codificata nei suoi aspetti strutturali, una strumentazione per il CAD (Computer Aided Design) oggi abbastanza diffusa nel campo del disegno tecnico.

Questi sistemi per il Disegno Interattivo¹ consentono alcuni vantaggi senza precludere l'utilizzo di rappresentazioni più agili (o più dettagliate) realizzabili con le tecniche tradizionali del disegno a mano libera, che anzi dal lavoro svolto al calcolatore possono essere aiutate (per la parte più geometrica ad esempio: tracciamento dei profili, duplicazioni simmetriche, tratteggi per le sezioni, dimensionamenti e quotature).

La scelta è stata motivata da tre obiettivi principali, che nel materiale qui prodotto vengono mostrati solo in uno sviluppo esemplificativo:

- La qualità e rapidità di riproduzione dei disegni garantita dalla strumentazione.
- La possibilità di realizzare ricostruzioni guidate con visualizzazioni tridimensionali a colori dei reperti più interessanti, operazione che, nonostante le potenzialità dimostrate, presenta ancora limiti operativi per la riproduzione delle decorazioni su superfici non piane.
- La potenzialità di un'archiviazione dinamica, connessa con la tecnica di esecuzione e memorizzazione dei disegni, che può essere impostata in modo da interrogare, attraverso l'uso di una catalogazione di tipo descrittivo-geometrica, la grande mole di reperti che in questo settore si ottiene.

Gli obiettivi fissati possono apparire riduttivi rispetto a proposte e ad esperienze, già avanzate e verificate, di applicazione del calcolatore alla documentazione ed al rilievo semi-automatico dei reperti di scavo, ma il presente contribu-

¹ La dizione Disegno Interattivo (D.I.) sta a significare una tecnica di disegno che viene eseguita in un "dialogo" fra il disegnatore ed una strumentazione complessa, formata da programmi specifici e da calcolatore con idonee periferiche. Questa modalità di realizzazione del disegno rimanda quindi ad un insieme di "decisioni" del soggetto che disegna, "comunicate" opportunamente al sistema informatico che risponde con "azioni" di disegno preordinate dal programma utilizzato. Questo complesso di operazioni interattive (decisione-comunicazione-azione-valutazione) costituisce la sequenza con cui viene realizzato, memorizzato, modificato e aggiornato il disegno voluto dell'oggetto.

to intende esaminare l'applicabilità operativa di una strumentazione non particolarmente specialistica e già abbondantemente diffusa presso i ricercatori del settore. In questa ottica la semplice razionalizzazione di operazioni già codificate dall'esperienza può rappresentare un interessante avanzamento nell'uso di una strumentazione che per le sue caratteristiche e potenzialità può consentire un'evoluzione delle tecniche di indagine sui materiali raccolti.

Le applicazioni descritte sono state realizzate ricorrendo a vari tipi di "stazioni grafiche", sia per verificare la qualità e rapidità di visualizzazioni possibili, sia per provare che le operazioni proposte possono essere prodotte anche attraverso Personal Computer evoluti già dedicati ad operazioni più diffuse come la gestione di testi o di banche dati e archivi. Le macchine utilizzate quindi sono state scelte tenendo conto di una certa diffusione riscontrata nei vari gruppi di ricerca: si sono utilizzate stazioni grafiche basate su PC del tipo 286 e 386, su Mac II, su stazioni Amiga 2000. Queste tre tipologie di Personal Computer, che utilizzano tre sistemi operativi diversi, sono state confrontate con una stazione grafica più potente (del tipo HP 9000) per verificare gli apporti qualitativi legati ad una maggior potenza di calcolo e ad una miglior qualità di risoluzione grafica degli schermi video utilizzabili.

1. TECNICHE DI RAPPRESENTAZIONE DI PICCOLI REPERTI

Le tecniche generalmente in uso per il rilievo e la rappresentazione dei piccoli reperti che costituiscono parti più o meno ampie di oggetti di ceramica grezza sono, per scelta, relativamente approssimate e sbrigative e tendono ad annotare le principali caratteristiche geometriche e di lavorazione del pezzo. Questo viene rappresentato in un insieme sintetico di viste, sezioni (o semiviste e semisezioni) e dettagli, con una tecnica che risulta ormai sufficientemente omogenea (sebbene non esista tuttora una normativa unica e riconosciuta da tutti i gruppi di ricerca) e che, nella sua semplicità ed efficacia, viene utilizzata con relativa agilità anche se, a volte, con qualche incongruenza ed approssimazione.

La visualizzazione più utilizzata è ottenuta con una semivista ed una semisezione affiancate (Fig. 1) ed il disegno di base viene effettuato di norma in scala 1:1, ricavando le dimensioni del pezzo da un rilievo diretto del reperto². La rappresentazione canonica viene poi dettagliata con particolari ingranditi (Fig. 2) quando occorre precisare le caratteristiche delle decorazioni, o in ugual scala (Fig. 3) quando si mostrano viste complementari di alcuni elementi del vaso³.

² Esistono già diverse esperienze di rilievo indiretto realizzate tramite immagini digitalizzate da telecamera: cfr. KRINZINGER, SCHICK, TEEGEN 1990.

³ Questa tecnica è coerente con la prassi del disegno tecnico e con la norma UNI 3970 in

Se la decorazione ha una dimensione che eccede la porzione della semivista, normalmente se ne amplia il disegno debordando nella porzione della semi-sezione (Figg. 2 e 3). La rappresentazione dei dettagli è fatta nel modo più compatto possibile, sia per le sezioni di parti significative, sia per le viste complementari (Figg. 2 e 3).

Queste semplici regole generali trovano però applicazioni che evidenziano molte varianti significative nella modalità di disegno dei singoli reperti. Tali variazioni se da un lato indicano la personalizzazione di rappresentazione che ogni gruppo sceglie, soprattutto in vista della pubblicazione, per la migliore presentazione del materiale raccolto, dall'altro segnalano uno scarso lavoro di analisi puntuale della documentazione grafica prodotta, dal momento che sono tranquillamente accettate ambiguità di codificazione dei disegni, dovute appunto a metodi diversi di rappresentazione spesso utilizzati anche all'interno della stessa pubblicazione.

Queste diverse modalità si possono qui brevemente e schematicamente analizzare al fine di individuare, almeno in via preliminare, un comportamento idoneo ad eliminare le citate ambiguità di rappresentazione, specialmente in vista di un uso sistematico della strumentazione di disegno interattivo⁴.

Gli aspetti su cui più si manifestano le differenze di graficazione, in modo particolare per la gran mole dei reperti che documentano una piccola parte del vaso, rendendo spesso incerta anche la sua parziale ricostruzione, sono così elencabili:

- 1 — il tipo di “segno” utilizzato per le viste-sezioni del reperto;
- 2 — il modo di disporre, nella semi-vista, la porzione del vaso che costituisce il reperto fisico;
- 3 — il modo di indicare sulla semi-vista (e/o semi-sezione) la ricostruzione delle caratteristiche di forma, di lavorazione e di decorazione dei manufatti in ceramica;
- 4 — il modo di indicare alcuni dettagli dei pezzi rappresentati.

Esaminando alcuni esempi di disegni prodotti per presentare reperti di scavo, si può meglio specificare il contenuto di queste osservazioni. Il tipo di “segno” utilizzato per le rappresentazioni può essere ottenuto con strumenti che

rapporto alle viste particolari, parziali o locali.

⁴ Nella prospettiva di lavoro del disegno interattivo è infatti indispensabile pervenire ad una normalizzazione delle regole di rappresentazione dei reperti, fissando una univoca modalità di trascrizione delle informazioni geometriche e qualitative ritenute operabili per l'analisi successiva del materiale così archiviato. L'utilizzo di uno strumento come il CAD può rappresentare l'occasione giusta per attivare un coordinamento di tale semplice ma importante aspetto descrittivo.

producono linee di spessore variabile (si ottiene una immagine di tipo pittorico) o che consentono uno spessore costante (si ottiene una rappresentazione di tipo geometrico). Nelle figure di vasi protocastellucciani (Figg. 1-4; PACCI 1987, 10,12) è mostrata la prima tecnica che evidenzia come una inchiostratura molto netta, a segni pesanti, conferisca un carattere particolare al disegno del reperto. In questo modo si rischia a volte una troppo marcata interpretazione, non sempre utile alla leggibilità dei caratteri formali e metrici dell'oggetto che il disegno stesso dovrebbe invece univocamente comunicare e rendere decodificabili.

La coerenza con la tecnica usata comporta inoltre la scelta di formare le sezioni con segno nero pieno che, se ha il pregio di consentire buone riduzioni di scala durante la stampa, ingenera difficoltà di interpretazione del valore delle linee (ad esempio quando si è in presenza di elementi dipinti sulla superficie del vaso) (Fig. 4). Infatti sia le linee che esprimono le decorazioni (colorazioni in questo caso) sia quelle che definiscono i profili sono ottenute con tratti non differenziabili fra loro (per spessore e per definizione del segno)⁵.

Il secondo caso si presenta quando il reperto da disegnare è di piccola dimensione (inferiore a metà vaso) ma è possibile determinare le caratteristiche geometriche del vaso completo (supponendolo simmetrico rispetto ad un asse di rotazione). Alcuni esempi di disegni adottati nel presentare i materiali di scavo (BIERBRAUER 1987, tavv. 75, 77, 79) evidenziano soluzioni alternative per quanto riguarda il tracciamento del contorno del reperto (Figg. 5, 6, 7) che è posto all'estremità destra della semivista. In alcuni casi la forma completa del frammento si desume dall'insieme di semivista e semisezione (Fig. 5), in altri casi il profilo del frammento nella semisezione è omissso (Fig. 6). Altri autori (MONACO 1989, 12) propongono giustamente di posizionare la vista del frammento (Fig. 8) in posizione centrale, specie se esiste la presenza di una decorazione, che nella posizione estrema verrebbe deformata notevolmente.

Nel caso di decorazione interna, oltre che esterna, occorrerà presentare due disegni separati se la dimensione del frammento risulta ampia rispetto al diametro medio del vaso. Modalità diverse sono utilizzate anche per rappresentare decorazioni o lavorazioni all'interno e all'esterno del vaso (Figg. 5, 6, 7) ed anche per questi obiettivi risulta spesso ambigua una corretta decodifica dei simboli grafici adottati.

⁵ La nettezza del segno che compete alla linea che rappresenta il profilo non sempre è la stessa che compete al disegno delle decorazioni dipinte sul vaso, spesso sfumate o dai bordi approssimati ed incerti. Anche per gli spessori delle linee esistono in questo caso limitazioni dovute alla dimensione minima ottenibile con gli strumenti adottati (pennelli di vario genere).



Fig. 1



Fig. 4

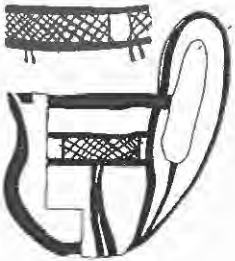
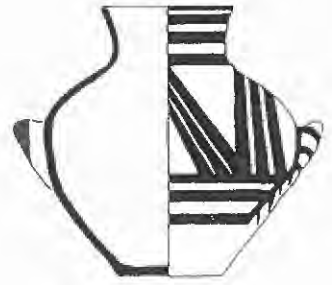


Fig. 2

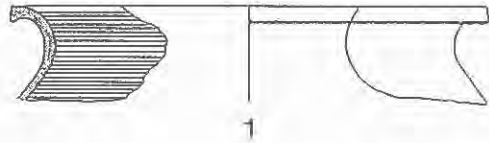


Fig. 5

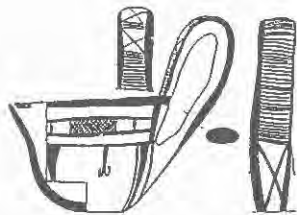


Fig. 3

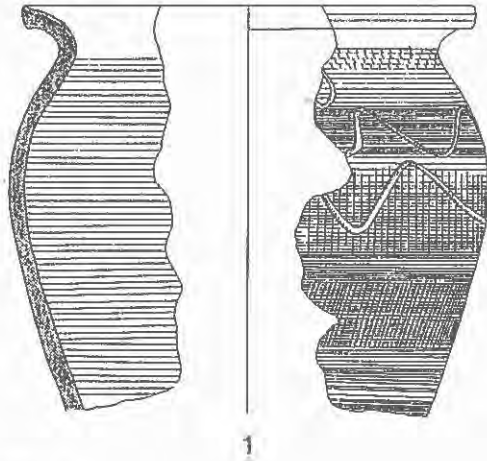


Fig. 6

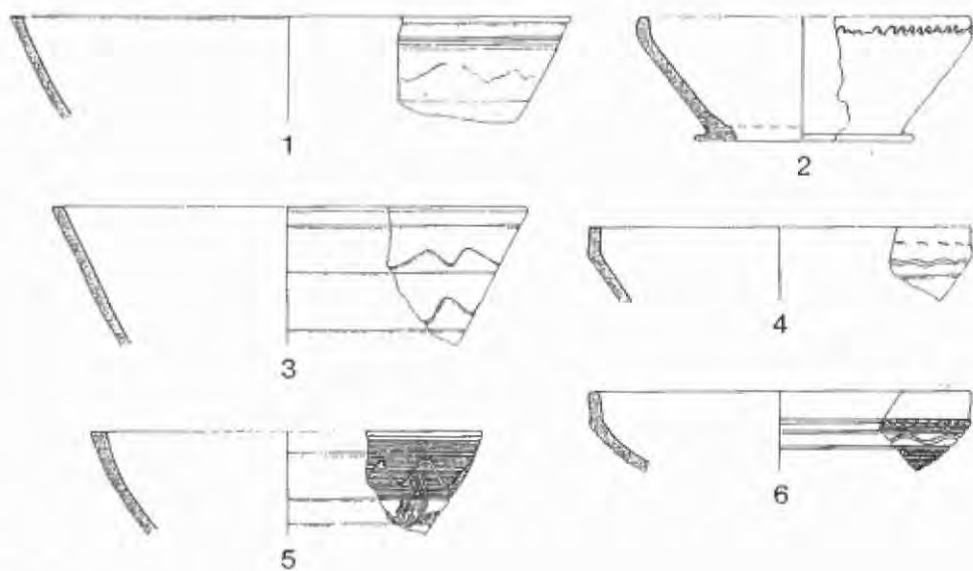


Fig. 7

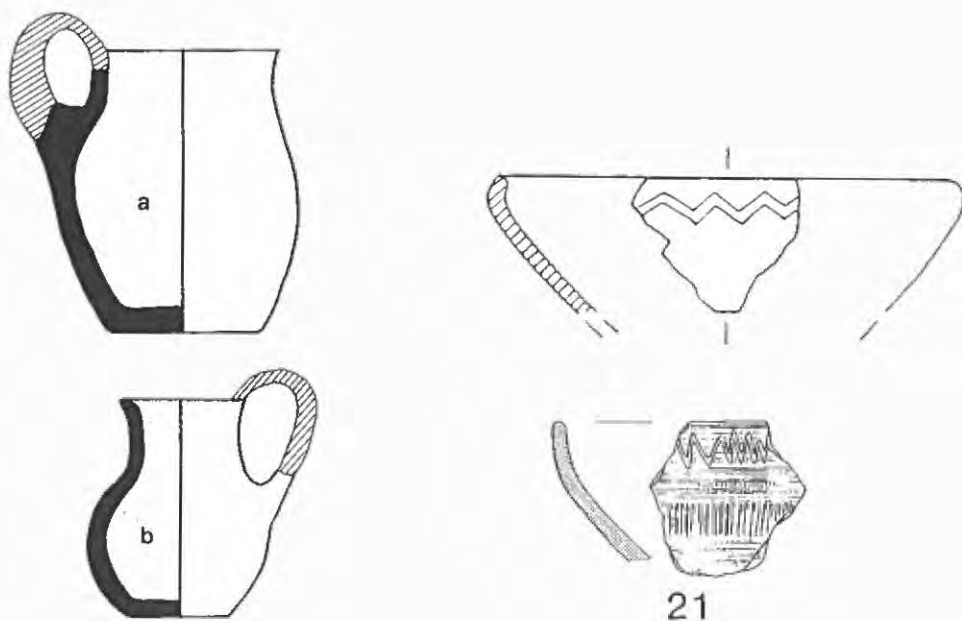


Fig. 8

Figg. 1-8 — Le figure da 1 a 8 sono esempi di rappresentazioni di reperti ceramici utilizzate per illustrare le caratteristiche ricorrenti (e le ambiguità) delle rappresentazioni grafiche normalmente usate nelle pubblicazioni.

2. LA TECNICA UTILIZZATA CON IL DISEGNO INTERATTIVO

Anche se solo con alcune rapide osservazioni, si è evidenziato che esistono vari problemi di interpretazione delle informazioni che normalmente sono fornite attraverso il disegno del rilievo specie nel caso di frammenti⁶. Esiste poi un problema di quantità di disegni, da produrre per documentare i molti frammenti ritrovati, che comunque costituiscono un notevole onere di trascrizione grafica per i gruppi di ricercatori, non sempre proporzionato all'informazione che da essi si potrà successivamente ottenere in ragione delle piccole dimensioni e della ripetitività, almeno apparente, dei pezzi raccolti.

Alla quantità dei reperti da catalogare, infatti, non corrisponde ancora una tecnica rapida di confronto che ne consenta una efficiente analisi comparativa, per motivi che sono legati sia agli aspetti di classificazione sia a quelli di archiviazione grafica. Sulla base di questi aspetti del problema appare interessante la proposta di utilizzare una strumentazione CAD come mezzo di potenziamento della produzione e catalogazione dei disegni di reperti ceramici. Tramite questa strumentazione infatti si può pensare di ottenere, come immediato risultato pratico, una riduzione dei tempi di produzione dei disegni ed una maggior precisione nella rappresentazione e archiviazione di queste informazioni grafiche, senza modificare, almeno inizialmente, le procedure già familiari per la compilazione dei disegni canonici.

Sarà l'esperienza diretta delle potenzialità strumentali che suggerirà agli archeologi una evoluzione dei possibili metodi ed obiettivi di rappresentazione e di archiviazione.

3. L'ESECUZIONE DEL DISEGNO CANONICO

Senza modificare le procedure di misura diretta del reperto (gli aspetti sostanziali di questa fase preliminare restano quelli del rilievo della circonferenza del bordo, del profilo interno ed esterno e delle particolarità di decorazione e lavorazione) è possibile procedere con una maggiore accuratezza di tracciamento e di stima delle caratteristiche geometriche del pezzo da rappresentare.

Per quanto attiene ad esempio il diametro del bordo, è ben nota la tecnica usata per disegnare (direttamente su carta millimetrata, con il riferimento del pezzo) l'arco di circonferenza del bordo del frammento e la successiva costruzione per via grafica del suo centro attraverso il tracciamento di due raggi.

⁶ Non risulta ben definito, come regola generale, neppure quali informazioni è necessario contenere nei disegni dei reperti al fine di fornire una comunicazione esaustiva ed utilizzabile, ma questo è un aspetto più ampio di quello che con queste note si intende affrontare.

Con l'aiuto della strumentazione per il disegno interattivo si può invece procedere, più rapidamente, ad una sua determinazione per via geometrica mediante la costruzione dell'arco passante per tre punti dati. Si può quindi calcolare immediatamente il centro dell'arco di circonferenza del bordo (con un'approssimazione confrontabile con quella del metodo tradizionale) utilizzando tre soli dei suoi punti, che possono essere determinati direttamente appoggiando il reperto sulla tavoletta digitalizzatrice.

Per il rilievo del profilo, non cambiano le operazioni di misura dei punti significativi, sia esterni che interni. Una volta ottenute le loro coordinate, secondo una sequenza che consenta di descrivere il massimo delle caratteristiche geometriche e di lavorazione del pezzo, esse sono trasferite al programma di disegno o mediante digitalizzazione con una tavoletta grafica, se è stato preventivamente tracciato un grafico corrispondente ai punti misurati, o con la digitazione, per mezzo della tastiera, dei valori delle coordinate geometriche misurate. I punti determinati vengono poi collegati automaticamente, in modo del tutto simile a quanto si realizza col disegno tradizionale, con una poligonale che passa per essi. Questa poligonale (polilinea nella terminologia del disegno interattivo) può essere successivamente sostituita con una curva che passa per tutti i punti determinati dal rilievo o li interpola in una curva con caratteristiche specifiche (Spline di varia natura) (Tav. XIa).

Una volta trasferiti sul piano del disegno i punti significativi della geometria del reperto, il disegno stesso viene completato avvalendosi della strumentazione di aiuto al tracciamento delle linee tipica del software utilizzato dal sistema scelto (Tavv. XI-XII)⁷. In particolare si produce una rappresentazione del reperto che risulta manipolabile in successive elaborazioni, in rapporto agli obiettivi che possono successivamente presentarsi: scomposizione o aggregazione di informazioni, modificazioni di scala, uso del colore, misurazioni di caratteristiche deducibili dalla ricostruzione effettuata e quanto altro può essere ottenuto dalla base grafica prodotta attraverso il disegno interattivo⁸. Il disegno così prodotto⁹ consente poi di ottenere sia una rappresentazione a colori (specialmente utile per la visualizzazione sullo schermo video) sia un disegno in bianco e nero con spessori di linea controllati (in rapporto al significato codificato) per la stampa dei risultati desiderati.

⁷ Le immagini qui riportate sono state ottenute con quattro diversi sistemi grafici, anche per indicare possibili utilizzi di strumentazione disponibile presso i gruppi di ricerca. A fianco di una stazione grafica potente quale la workstation HP 9000, sono state usate anche una stazione Amiga 3000, una stazione Macintosh IIx, una stazione COMPAQ 386.

⁸ Per una trattazione introduttiva al D.I. cfr. CINTI LUCIANI, CRIPPA, MINGUCCI 1990.

⁹ Per quanto attiene alla codificazione delle varie notazioni grafiche precedentemente individuate come problematiche, nei disegni prodotti si è adottato quanto previsto dalle norme UNI 3968, UNI 3970 e UNI 3971.

4. IPOTETIGRAFIA DEI FRAMMENTI

La strumentazione CAD può poi risultare molto utile per una eventuale ricostruzione, dai dati del frammento, del vaso originale. Il caso particolare di oggetti ottenuti per rivoluzione di un profilo attorno ad un'asse centrale si presta infatti per una rapidissima rappresentazione tridimensionale con l'aiuto di programmi di disegno interattivo ormai molto diffusi e disponibili anche su piccole macchine (Personal Computer). In questo caso allora, quando la dimensione o la qualità dei frammenti rende possibili ipotesi sulla forma e dimensione del manufatto completo, si possono ricavare rapidamente immagini di una certa qualità che possono aiutare la valutazione delle ipotesi formulate ed eventualmente guidare una ricostruzione fisica del reperto.

Il procedimento di disegno risulta assai semplice in questo caso. Dalla forma del profilo e dalle dimensioni del diametro del bordo si può ricavare il solido di rotazione attorno al suo asse geometrico. Questo primo solido prodotto risulta rappresentato tramite una serie adeguata di faccette piane disposte lungo una serie di profili anch'essi assimilati ad una spezzata con segmenti sufficientemente piccoli per simulare il profilo reale del vaso. Quando la visualizzazione ottenuta raggiunge una forma finale ritenuta interessante (i vari tentativi si effettuano normalmente tramite una manipolazione sia della linea del profilo sia dell'altezza complessiva del vaso), il solido ottenuto può ulteriormente essere aggiornato nella sua visualizzazione tramite una colorazione delle sue superfici ed un'adeguata illuminazione.

Con questo artificio si ottengono immagini che possono simulare sia le caratteristiche dei materiali voluti sia la rotondità delle superfici, in una visualizzazione finale che crea suggestioni di rappresentazione molto vicine a quelle di un'immagine fotografica. Il realismo della rappresentazione dell'oggetto ottenuta attraverso questa operazione non dipende in questo caso solo dalle tecniche di visualizzazione, ma dalla corretta interpretazione dell'esperto archeologo che dai dati del frammento e dalla sua conoscenza di analoghi manufatti ricostruisce dimensioni globali e forma. Lo strumento adottato può solo affiancarlo in questa valutazione, calcolando rapidamente aspetti quantitativi del manufatto così riprodotto (volume della terracotta, volume contenuto, peso complessivo, dimensioni di dettaglio, ecc.) e presentando, con una certa rapidità, soluzioni alternative e molte viste tridimensionali del pezzo ipotizzato¹⁰.

¹⁰ Esiste un notevole limite per una riproduzione realistica della lavorazione e decorazione dei vasi, perché non è disponibile un software che consenta di disegnare su delle superfici non piane. Si può però intervenire sulle "immagini" di questi solidi di rivoluzione ottenuti coi procedimenti descritti, o tramite programmi pittorici che consentano di ritoccare i disegni o tramite il ritocco diretto (con tecniche tradizionali) delle fotografie o dei disegni plottati o stampati a colori.

CONCLUSIONI

La breve esposizione della iniziale esperienza condotta sul disegno interattivo di reperti archeologici in ceramica grezza consente di individuare alcune direttrici di lavoro per la loro rappresentazione, analisi e catalogazione, che risultano operativamente praticabili e forieri di una razionalizzazione e di un potenziamento dell'informazione ottenibile. L'esecuzione del disegno tramite programmi CAD consente di ottenere rappresentazioni attraverso una manualità, assistita da calcolatore, molto diversa da quella necessaria al disegnatore classico, anche se guidata da una identica logica compositiva. Tali immagini sono inoltre manipolabili in modo dinamico e disponibili ad indagini comparative realizzabili attraverso la medesima strumentazione su cui esse sono prodotte ed archiviate, addirittura sullo stesso "foglio" o sullo stesso video. Lo stesso sistema grafico fornisce anche supporti strumentali per l'analisi quantitativa sui pezzi (o meglio sui disegni che li definiscono geometricamente) che sono archiviati con queste tecniche CAD.

La memorizzazione di questi disegni comporta poi un'occupazione di memoria (su disco o nastro) assai inferiore a quella di immagini prodotte attraverso la digitalizzazione di fotografie ed esse conservano una operabilità molto più ampia per successivi interventi, confronti, correzioni. In questo caso si tratta infatti di "modelli" di rappresentazione, che possiedono un contenuto informativo più ampio di quello ottenibile da semplici tavole di disegno del reperto e nello stesso modello si possono contenere, oltre alla rappresentazione per proiezioni ortogonali, anche quelle per proiezioni assonometriche e prospettiche.

ROBERTO MINGUCCI
Facoltà di Ingegneria
Università di Bologna

BIBLIOGRAFIA

- BIERBRAUER V. 1987, *Invillino Ibligo im Friaul. I. Die Römische Siedlung und das spätantik-frühmittelalterliche Castrum*, Münchner Beiträge zur Vor- and Frühgeschichte, 33, München, Beck.
- CINTI LUCIANI S., CRIPPA A., MINGUCCI R. 1990, *Computer Aided Design per l'ingegneria Civile*, Bologna, Esculapio.
- KRINZINGER F., SCHICK M., TEEGEN W.R. 1990, *Un calcolatore disegna e registra ceramica antica: il sistema ARCOS-1 negli scavi di Velia, Comune di Ascea (Salerno)*, « Archeologia e Calcolatori », 1, 179-209.
- PACCI M. 1987, *Nota su alcuni vasi protocastellucciani dalla Sicilia occidentale conservati all'Ashmolean Museum di Oxford*, « I Quaderni di Sicilia Archeologica », 1, 8-37.
- MONACO A.M. 1989, *Convenzioni per il disegno di materiali archeologici*, Dispense ad uso del gruppo di ricerca Castelraimondo, Bologna.

ABSTRACT

The Authors present the research activity carried out at the Istituto di Archeologia of the Bologna University. The projects concern especially ceramic artifacts: from attic black-figured pottery to coarse ware. The procedures used for the storage, retrieval and data analysis are DBMS, IRS, CAD and statistical packages. A data-base system is created in order to examine the diffusion of Athenian pottery during the first half of the VI century and to consider possible "export models", archaic trade overseas of attic black-figured pottery and the role of fine Athenian vases in their own production context. In the research projects on coarse ware, statistical procedures and quantitative analyses are carried out in order to create a problem-oriented classification in which the pottery is used as an anthropological indicator. Finally, some applications of computer graphics to coarse ware fragmentary vessels are carried out and a comparison between traditional graphic representation is attempted.