

ANALISI STATISTICHE E ARCHEOMETRIA: UNO STUDIO SULLE CERAMICHE DEL IV E III MILLENNIO A.C. PROVENIENTI DA ARSLANTEPE (MALATYA, TURCHIA)

1. PREMESSA

In questo articolo si descrivono alcuni aspetti di un progetto¹ indirizzato allo studio della produzione ceramica attraverso l'analisi dei prodotti e delle tecnologie impiegate, in un arco di tempo molto esteso ed in un'area dove si sono succedute comunità portatrici di culture diverse e caratterizzate da diverse forme di organizzazione socio-economica.

Mediante un insieme di analisi e il confronto tra i tipi di manifattura ceramica si è voluto verificare se e quanto la produzione sia variata in funzione delle capacità tecnologiche e delle modalità di organizzazione del lavoro messe in atto dalle varie comunità. Inoltre, si è cercato di riconoscere eventuali manufatti di particolare produzione e/o importazione.

2. IL CONTESTO

Durante lo scavo, condotto per più di un trentennio dalla Missione Italiana nel sito di Arslantepe (PUGLISI, MERIGGI 1964; PALMIERI 1973, 1978, 1981, 1985; FRANGIPANE, PALMIERI 1983a e b, 1987; FRANGIPANE 1992), lungo l'alta valle dell'Eufrate nell'Anatolia orientale (Fig. 1), è stata messa in evidenza una sequenza quasi ininterrotta di insediamenti che va dal periodo Calcolitico (IV millennio a.C.) fino all'età Neo-hittita (1200-700 a.C.); sono stati individuati, inoltre, resti di epoca Romano-bizantina e Islamica.

Tale notevole continuità di occupazione deve essere messa in relazione in primo luogo con le condizioni favorevoli allo sfruttamento agricolo della piana alluvionale, abbondantemente provvista di sorgenti e di corsi d'acqua, specialmente nella zona dove è collocato il sito (MARCOLONGO, PALMIERI 1983).

Gli scavi hanno inoltre permesso di appurare che il sito ha svolto un ruolo di centro politico ed economico nella regione, controllando – sia pure con diversa capacità di intervento a seconda dei momenti storici – il territorio circostante e gestendo i rapporti esterni, con le altre regioni del Vicino Oriente.

La prima fase della storia del sito (tabella 1) lo vede strettamente legato alle vicende mesopotamiche e partecipe di quegli orizzonti culturali. Il più antico periodo fin'ora estensivamente documentato è il Tardo Calcolitico (pe-

¹ Il progetto, di cui si presenta uno studio preliminare, è realizzato congiuntamente tra la Missione Archeologica Italiana nell'Anatolia Orientale, condotta dall'Università "La Sapienza" di Roma, e l'Istituto per le Tecnologie Applicate ai Beni Culturali, C.N.R.-Area di Ricerca di Montelibretti, con la collaborazione della Soprintendenza Archeologica per l'Etruria Meridionale, Ministero per i Beni Culturali.

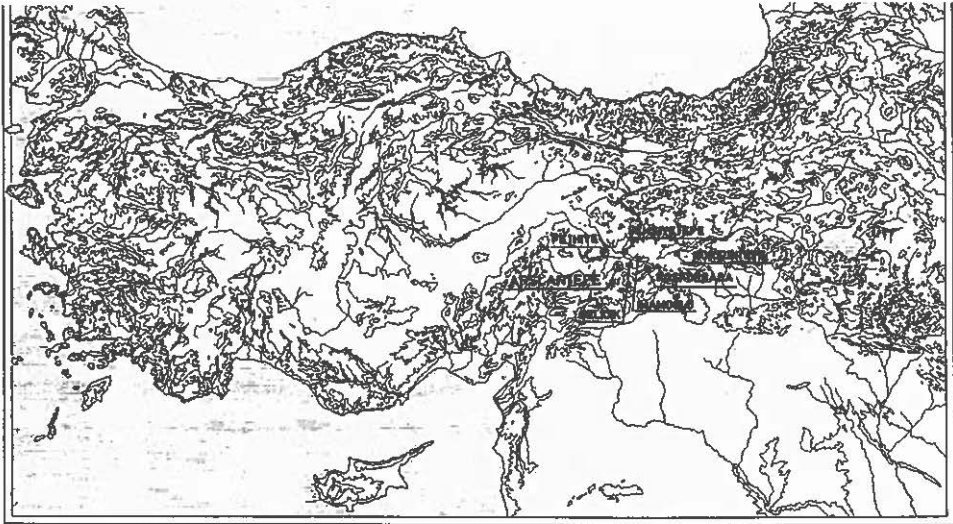


Fig. 1 – Valle dell’Eufrate in Anatolia orientale. Distribuzione degli insediamenti citati nel testo.

Periodo VII	Tardo Calcolitico	3700-3500 a.C.
Periodo VIA	Tardo Uruk	3200-3000 a.C.
Periodo VIB1	Bronzo Antico I	3000-2800 a.C.
Periodo VIB2	Bronzo Antico II	2900-2700 a.C.
Periodo VIC	Bronzo Antico II	2800-2500 a.C.
Periodo VID	Bronzo Antico III	2500-2100 a.C.
Periodo VA	Bronzo Medio	1950-1750 a.C.

Tabella 1

riodo VII), in cui si avviano quei processi di formazione di una élite locale e di organizzazione della produzione “di massa” di ceramica che vedranno il loro pieno sviluppo nel periodo successivo, quando Arslantepe giocherà un ruolo chiave nella nascita e nello sviluppo delle prime forme di organizzazione statale (fine del IV millennio a.C.; FRANGIPANE 1993a).

In questo periodo (VI A), il quadro che emerge è quello di una società stratificata, con sedi monumentali (edificio palaziale, templi) e con istituzioni pubbliche che centralizzano risorse e attività, in connessione con l’evoluzione di società statuali in Mesopotamia (periodo Tardo Uruk), ma con caratteri specifici autonomi (FRANGIPANE 1992; 1993b). Intense relazioni di scambio con le comunità del Sud dovettero essere favorite e in qualche modo gestite dalle élites, stimolando la circolazione di modelli di organizzazione e di strutturazione del potere (FERIOLI, FIANDRA 1983, 1994; FRANGIPANE 1994).

La ceramica prodotta durante questo periodo è in grande prevalenza

fatta al tornio e diviene più standardizzata e raffinata rispetto a quella della fase precedente, prospettando un possibile ambito di produzione centralizzato. A questa ipotesi si associa il grande sviluppo della "produzione in massa" di ciotole tornite, ampiamente consumate all'interno dell'area pubblica. Tale fenomeno è presente in tutti gli altri contesti protostatali del Tardo Uruk ed è probabilmente da mettere in relazione con la redistribuzione di razioni alimentari (FRANGIPANE, PALMIERI 1988-1989; FRANGIPANE 1989).

Con il crollo del sistema Tardo Uruk, si assiste in Arslantepe alla distruzione e all'abbandono degli edifici pubblici (fase VI B1), seguito da un'interruzione dei rapporti con le aree mesopotamiche e dall'avvento di gruppi di tradizione est-anatolica/transcaucasica. Scompare ogni traccia di centralizzazione caratteristica della struttura socio-economica precedente e si evidenzia una trasformazione profonda che interessa gli aspetti culturali ed economici. Cambiano radicalmente le strutture abitative, come pure la ceramica, che è ora fatta a mano e riferibile nella sua totalità alla produzione "rosso-nera" dell'Anatolia orientale e delle regioni transcaucasiche.

Successivamente (fase VI B2), i gruppi transcaucasici si ritirano dal sito, con il ritorno della popolazione locale, che riprende possesso dell'area, senza più riuscire – però – a strutturarsi politicamente in modo complesso. Sono, infatti, ormai definitivamente scomparsi gli elementi caratteristici della fase protostatale come gli edifici pubblici, i sigilli e le produzioni di massa. Tuttavia, la ceramica riprende la tradizione della produzione del periodo VI A, ricalcandone aspetti formali e metodi di manifattura.

Con il Bronzo Antico II (fase VI C), la tradizione est-anatolica/transcaucasica si riafferma ad Arslantepe, come risultato di una elaborazione locale e su questa direttrice si svilupperà fino alla fine dell'antica età del Bronzo (fase VI D), dando luogo ad aspetti regionali circoscritti. Il sito si configura ora come sede di una cultura locale e l'organizzazione socio-economica si ispira a modelli anatolici, come pure la ripresa di forme limitate di urbanizzazione totalmente scollegate dalla più antica matrice mesopotamica. In questo quadro la ceramica, pur sempre fatta a mano, si distingue in due filoni, uno domestico di produzione "rosso-nera", e uno di ceramica dipinta che sembra riferirsi ad un ambito di artigianato specializzato e come tale circola intensamente in tutta la regione di Malatya ed Eलाžig (CONTI, PERSIANI 1993).

3. OGGETTO DELLA RICERCA ED OBIETTIVI

Le ceramiche che sono oggetto di questo studio provengono – dunque – dalle diverse comunità che si sono succedute in questo sito nell'arco di quasi tre millenni.

Gli obiettivi finali della ricerca sono:

1. indagare, con maggiore precisione, l'organizzazione della produzione delle ceramiche;

2. comprendere se l'organizzazione della produzione ceramica rispecchi ed in qual modo entri in relazione concreta con la struttura socio-economica;
3. verificare se l'oggetto delle analisi descriva in modo sufficiente la complessità dei fattori che intervengono nel processo di produzione della ceramica;
4. verificare la verosimiglianza delle relazioni socio-economiche enunciate nella descrizione del contesto storico-culturale.

4. NOTA METODOLOGICA

Sono stati selezionati, in una prima fase della ricerca, circa 700 campioni ceramici provenienti dalle strutture e dai livelli delle diverse fasi cronologiche.

La campionatura è stata effettuata in modo da ottenere una panoramica quanto più possibile completa delle classi tipologiche individuate nelle diverse fasi cronologiche. Sono state considerate, inoltre, le diverse funzioni sia delle classi ceramiche che delle strutture da cui provengono i materiali. Sono stati così selezionati manufatti anche tipologicamente e cronologicamente analoghi, ma provenienti da diversi contesti come ambienti destinati all'immagazzinamento delle derrate, aree di culto, aree di residenza. Infine, per tutte le categorie ceramiche individuate sono state campionate anche le diverse classi di impasto e di trattamento della superficie, riconoscibili attraverso un esame autoptico.

Ogni categoria è stata poi rappresentata attraverso più campioni, in modo da ottenere una serie di dati statisticamente attendibili per le elaborazioni successive.

Per confronto, sono stati inseriti anche materiali provenienti da siti coevi posti nella valle dell'alto Eufrate (Fig. 1), forzosamente in quantità inferiore. Le analisi chimico-fisiche effettuate, o ancora in corso di elaborazione, si sono svolte presso i laboratori dell'Istituto per le Tecnologie Applicate ai Beni Culturali del C.N.R., il Dipartimento di Innovazione Meccanica e Gestionale dell'Università di Padova, l'Istituto di Petrografia dell'Università di Gant (Belgio) e l'Istituto Superiore di Sanità di Roma. Sono state elaborate, in questa prima fase, le seguenti indagini:

- fluorescenza,
- curva termogravimetrica,
- mössbauer,
- diffrazione,
- microscopia ottica su sezioni sottili
- osservazioni macro/micro sui resti botanici, conservati negli impasti,
- gascromatografia,
- prove fisiche di resistenza agli stress,
- analisi morfometriche.

Vengono presentati qui solo i risultati relativi a fluorescenze, effettuate sui primi 376 campioni. Il metodo di analisi impiegato é la fluorescenza da raggi X (XRF) che determina l'abbondanza degli elementi presi in considerazione. Usando un tubo al Rodio sono stati determinati 26 elementi (maggiori, minori e in tracce) e la perdita di peso per ciascun campione (LOI). Il metodo analitico usato è quello di LEONI e SAITTA (1976) che prende in considerazione tutti gli effetti interelementari e le linee di sovrapposizione.

5. SCELTA DEL MODELLO STATISTICO

La manifattura della ceramica, per sua stessa natura è un universo complesso alla cui realizzazione afferiscono sia elementi di carattere culturale, sia aspetti di organizzazione della produzione, sia elementi concretamente fisici, legati alla natura dell'ambiente di produzione. Se è chiara l'esistenza di una interrelazione fra questi fenomeni, non è tuttavia sempre conseguente la comprensione dei modi attraverso cui questa relazione si attua. Infatti, facendo riferimento a comunità ormai estinte da tempo, il tentativo di interpretazione della realtà passa attraverso la "misurazione" dei residui conservati e attraverso la ricostruzione dei "modelli mentali" che si ritiene possano aver indirizzato la produzione.

Il tentativo di organizzare e rappresentare questi fenomeni mediante i "passaggi logici" del linguaggio matematico permette di ridurre al minimo l'ambiguità della ricerca e di investigare sulla natura della struttura relazionale dei dati esaminati.

Nel processo di interpretazione, si è dovuto porre particolare attenzione alla scelta degli elementi descrittivi e quindi alla loro effettiva rappresentatività all'interno del modello. A tal fine si è reso necessario un processo di *normalizzazione* degli indicatori di ordine culturale (cronologia, tipo, forma, decorazione ecc.) e di quelli fisici, empiricamente osservati (impasto, degrassanti, trattamento della superficie, tipo e modo di cottura). Tale procedura è consistita fondamentalmente in un adeguamento di tipo "traduttivo", in modo da far corrispondere ad ogni elemento reale un valore legato logicamente a tutti gli altri e che fosse in grado di descrivere attributi quantitativi e/o qualitativi.

Gli altri elementi oggetto della ricerca – ossia i valori assoluti degli elementi chimici che compongono la ceramica – sono assunti, anch'essi, come "rappresentativi" quantitativamente e qualitativamente dell'universo campionato.

Il risultato è stato la realizzazione di una banca dati in cui sono presenti, quindi, due ordini di dati: quelli assoluti (descrittivi delle componenti dell'impasto, ricavati dalle fluorescenze) e quelli che qualificano ciascun frammento ceramico come oggetto significativo di per sé e relativamente al suo contesto di provenienza. Tali dati, espressi in forma disaggregata, rappresentano ciascun oggetto attraverso 39 variabili.

Si è deciso, in prima istanza, di osservare il comportamento globale della campionatura, considerando contemporaneamente i materiali di tutte le fasi e di tutte le categorie. Il fine è stato quello di verificare la capacità descrittiva dei dati, anche in relazione alle categorie ceramiche empiricamente riconosciute.

È stata perciò effettuata un'analisi discriminante. Questo tipo di procedura permette di vedere in che modo una nuova unità, descritta dalle stesse variabili rilevate per tutte le unità già assegnate ai gruppi, può essere attribuita ad uno o ad un altro dei gruppi, minimizzando il rischio di un'errata classificazione (SADOCCHI 1981, 237-251).

La discriminante è stata utilizzata attraverso una matrice di correlazione fra i gruppi (NORUŠIS 1994, 1-45), considerando come variabile indipendente le classi di impasto osservate empiricamente, presupponendo che avessero un certo margine di riconoscibilità legato alle variabili dipendenti, costituite da tutti gli elementi chimici individuati (maggiori, minori e in traccia).

Il risultato non è stato soddisfacente giacché le diverse classi riconosciute dagli archeologi, non hanno ricevuto conferma da queste analisi con l'eccezione di un'unica categoria che caratterizza, come vedremo in seguito, una classe di ollette e ciotole presenti esclusivamente nella fase VI B2. Gli altri impasti hanno rivelato, invece, una tendenza piuttosto forte alla sovrapposizione.

Poiché l'esito è risultato insoddisfacente, si è ritenuto che un prevedibile "rumore di fondo", creato sia dalla quantità dei campioni in analisi, che dalla presenza di numerosi elementi in traccia presenti nell'argilla e comuni a tutti gli impasti, riducesse le possibilità interpretative dei dati. È sembrato conveniente, allora, cercare di selezionare statisticamente quelle variabili che descrivono meglio il campione, attraverso un processo di riduzione. Si è tentato, cioè, di determinare quali elementi fossero più utili alla definizione dei diversi tipi di impasto.

Per ridurre la quantità di variabili da analizzare, senza perdere in significatività nella descrizione di ciascun campione, è stata applicata l'analisi fattoriale mediante il metodo delle componenti principali.

Tale metodo consiste in una trasformazione di un sistema multivariato con il criterio di massimizzazione di porzioni di varianza, via via decrescenti. Queste porzioni o fattori, che risultano dalla determinazione delle componenti principali di un insieme di variabili, descrivono raggruppamenti omogenei fra loro (MINGO 1982b).

Dall'applicazione di questa procedura ci si aspetta che i primi fattori assorbano una buona percentuale della varianza totale del sistema originario, in modo da ridurre il numero dei parametri da considerare (MINGO 1982a, 51). Si raggiunge, in tal modo, una sorta di economia descrittiva, riducendo il numero delle variabili necessarie a descrivere ogni campo, ma limitando la perdita di informazioni.

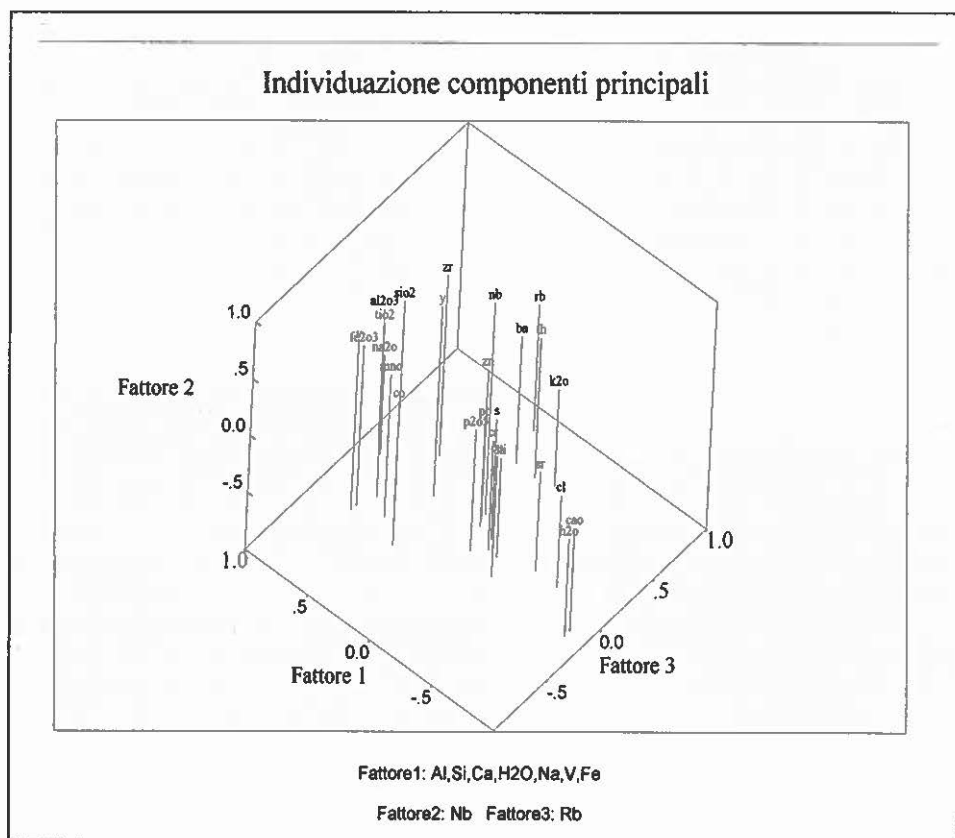


Fig. 2 – Grafico rappresentante la soluzione dei fattori con una rotazione Varimax.

L'analisi, effettuata secondo la metodica di Anderson-Rubin (NORUŠIS 1994, 47-82) e una rotazione Varimax, ha estrapolato 7 fattori, che arrivano a spiegare il 75,6 della variabilità, livello considerato in bibliografia adeguato.

Il passaggio successivo (la matrice fattoriale) evidenzia le associazioni degli elementi per ciascun fattore². In questo caso, visto l'alto punteggio di correlazione, vengono considerati i parametri che si correlano con un valore superiore a 0,7.

Pur essendo riusciti a ridurre a 15 il numero delle variabili, si rimarca, tuttavia, la forte correlazione esistente tra tutte le variabili considerate (Fig. 2), perché si tratta di elementi sempre presenti nei banchi argillosi.

Applicando nuovamente la discriminante, dopo aver ridotto il numero

² Fatt. 1 (31,7% var.): Al, Si, Ca, Na, V, Fe. Fatt. 2 (12,8% var.): Nb. Fatt. 3 (10,1% var.): Rb. Fatt. 4 (7,1% var.): Ni, Cr. Fatt. 5 (5,5% var.): Pb, Cu. Fatt. 6 (4,3% var.): P. Fatt. 7 (4,1% var.): S.

delle variabili dipendenti, si osserva una distribuzione diversificata delle categorie di impasto (Tav. XXII, a), anche se queste mantengono alcune fasce di sovrapposizione. Si riconoscono tre concentrazioni significative: 1) il gruppo delle ceramiche "dipinte", pertinenti esclusivamente alle fasi VI C e VI D; 2) le "rosso-nere", produzione caratteristica dal Tardo Uruk fino a tutto il Bronzo Antico I-III, che mantiene una sostanziale identità; 3) il terzo gruppo, invece, associa e in parte sovrappone le classi della fase VII (tornita "chaff" e ingubbiata-lucidata) e delle fasi VI A e VI B2 (tornita fine, tornita "grit", tornita finissima).

Gli ultimi due gruppi sono dipendenti dal grado di correlazione istituito con la funzione caratterizzata dalla presenza degli elementi maggiori con Calcio fortemente negativo: le "rosso-nere" hanno una relazione positiva, mentre le tornite hanno una relazione negativa, quindi con maggiori quantità di Calcio rispetto a quantità inferiori di Alluminio e Silicio. Il gruppo delle "dipinte" si discrimina per la correlazione negativa di soli due elementi minori (Nichel e Cromo). Le differenziazioni osservate devono essere verificate attraverso lo studio petrografico, ancora in corso, tuttavia già forniscono una prima indicazione sulle diverse possibilità di selezione sulla materia prima operata in antico.

Poiché alcuni gruppi sembrano aggregarsi anche in senso cronologico, si è deciso di fare una verifica delle associazioni di impasto anche in senso diacronico, utilizzando le fasi cronologiche come variabili di raggruppamento. In questo caso, sono risultate abbastanza evidenti alcune aggregazioni (quelle relative alle produzioni delle fasi VII, VI B2, VI D, V A), constatazione che potrebbe indiziare la ricorrenza dell'uso di uno stesso tipo di argilla nell'ambito di un determinato arco cronologico (tale argomento è stato approfondito in ANGLE, FRANCAVIGLIA, FRANGIPANE, PALMIERI c.s.).

Si è deciso di operare, allora, sui materiali divisi per fasi cronologiche e di osservare i comportamenti delle diverse categorie di impasto, tenendo conto, tuttavia, delle indicazioni emerse dalla prima analisi, che dava buone indicazioni sull'omogeneità di due produzioni attraverso il tempo: le rosso-nere e le dipinte.

6. FASE VII

La produzione di questo periodo è realizzata essenzialmente a mano con un trattamento finale mediante l'uso di un tornio lento.

Si diffondono le "produzioni di massa", caratterizzate da una lavorazione affrettata. Spesso la cottura è scadente. Nonostante l'apparente semplicità tipologica (Fig. 3), si nota - in ogni caso - una molteplicità di forme e probabilmente di funzionalità nella destinazione.

Inoltre, parte della produzione è caratterizzata dalla presenza di un marchio (Fig. 3/A,B), identificato come elemento di riconoscimento apposto

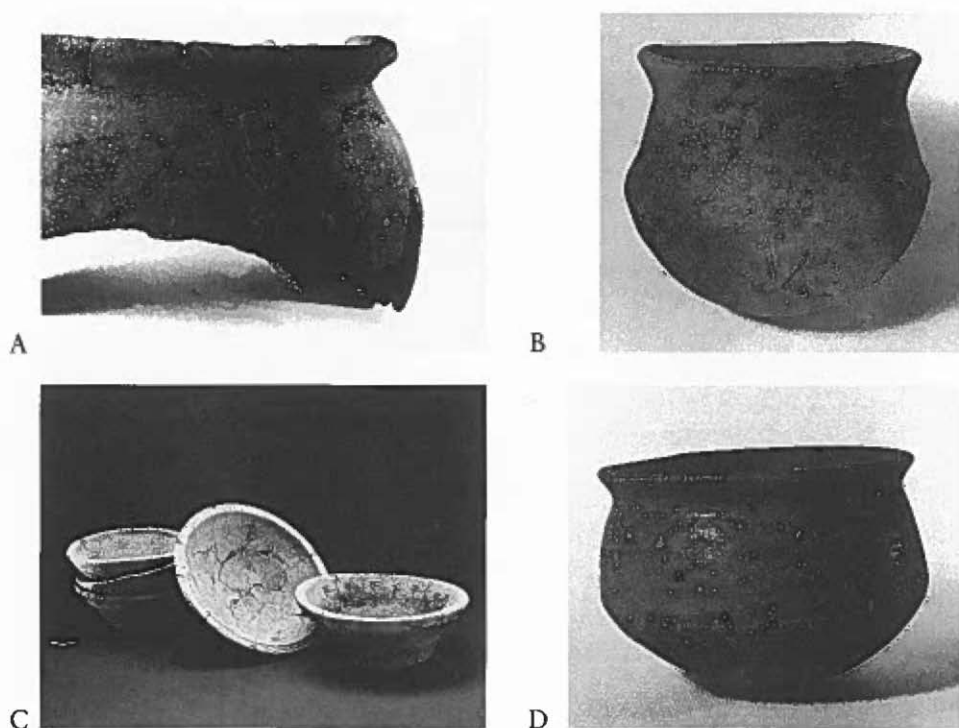


Fig. 3 - Esempi di manufatti ceramiche del Tardo Calcolitico (fase VII): A) "pentola" con marchio di vasaio (in sigla c, ct, ecc.); B) bicchiere carenato, impasto brunito e lucidato, con marchio di vasaio (in sigla rib, aib); C) ciotole "di massa", tornite, impasto "chaff" (in sigla tgc, tgc c); D) bicchiere carenato, impasto con ingubbiatura rossa brunita e lucidata (in sigla rib, aib).

dal produttore. Questa connotazione pone in risalto, sia la presenza di più di un'officina nella stessa zona, che la volontà di distinguere, nel processo di produzione, le diverse provenienze.

Tale fenomeno, che è già stato affrontato da altri Autori (TRUFELLI 1994), ai quali si rimanda, suggerisce la possibilità di forme di organizzazione collettiva del lavoro (ad esempio, in relazione alla cottura).

Un primo tentativo di distinzione degli impasti è stato fatto mediante un cluster gerarchico (Fig. 4), applicando il metodo di Ward (NORUŠIS 1994, 97-98) con la distanza di Mahalanobis, metodica utilizzata di frequente nell'ambito delle analisi che descrivono aspetti sociali (RIZZI 1985; SADOCCHI 1982).

È evidente una sostanziale affinità dei gruppi, da cui si distingue effettivamente solo un gruppo di pentole (in sigla indicate con : c, ct ecc.); mantengono tuttavia un'ottima riconoscibilità, all'interno del primo cluster, le produzioni brunite (rib, aib in sigla) come anche le ciotole tornite "chaff" (tgc c, tgc in sigla).

Dendrogram using Ward Method

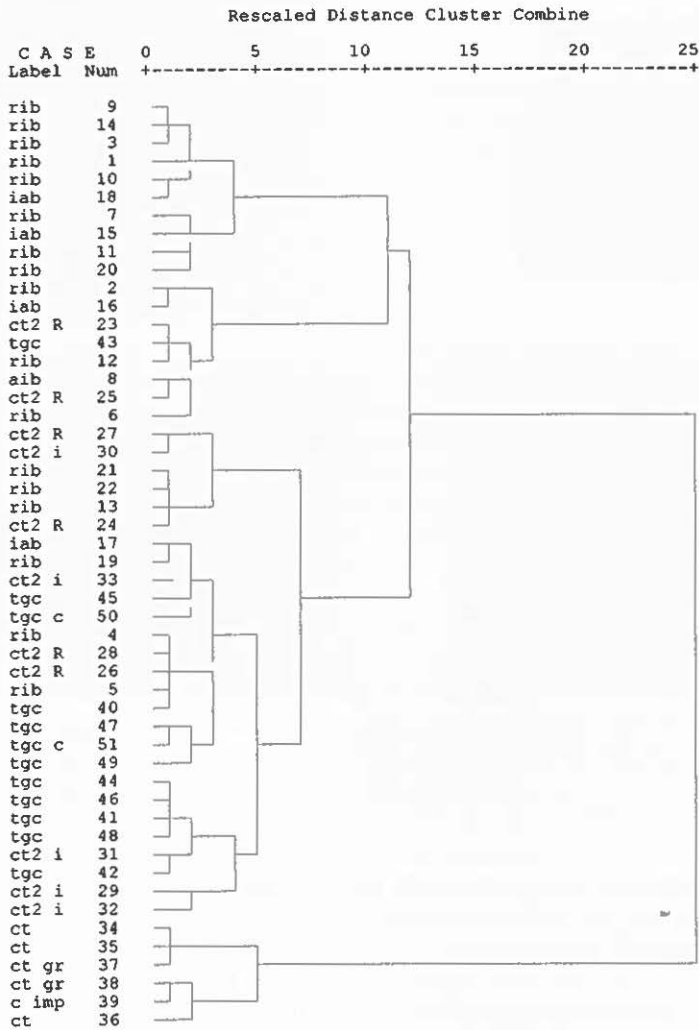


Fig. 4 – Cluster relativo alle produzioni della fase VII.

Per rappresentare, anche in questo caso, l'andamento globale dei gruppi individuati attraverso il cluster, le unità non chiaramente attribuite, le relazioni correnti tra i gruppi e soprattutto le funzioni della variabilità, si è applicata un'analisi discriminante, (in questo caso – come in tutti quelli successivi – utilizzando solo le componenti principali, estrapolate dall'analisi fattoriale).

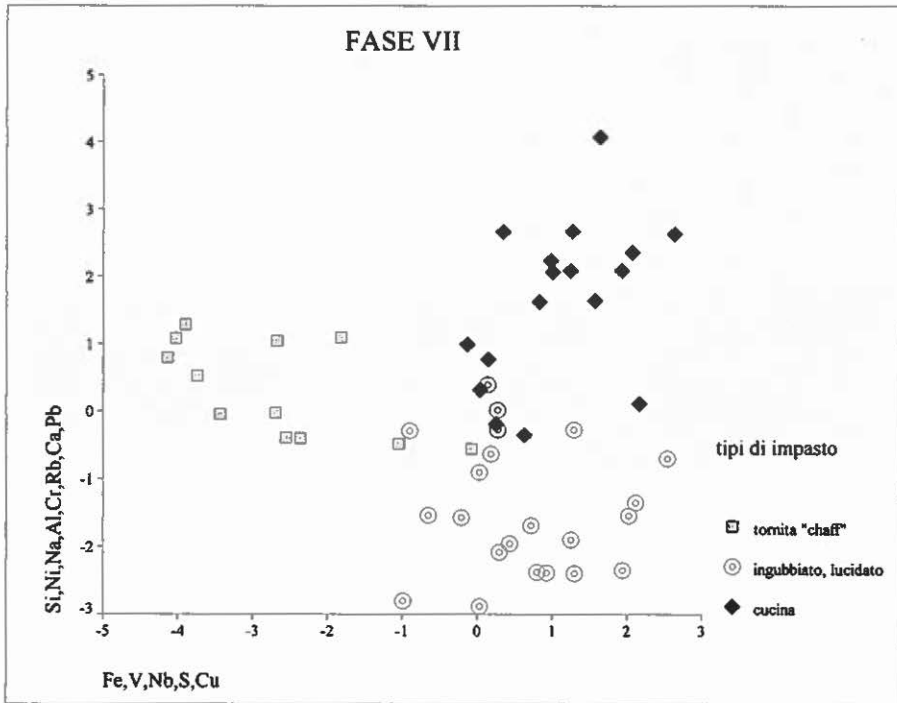


Fig. 5 – Plot dei valori della discriminante per le manifatture ceramiche della fase VII.

Risultano ben riconoscibili (Fig. 5) da un lato le produzioni da mensa (ceramiche brunate e lucidate, Fig. 3/B,D) e quelle da cucina (Fig. 3/A), dall'altro il gruppo delle tornite "chaff" (Fig. 3/C). La forte correlazione interna a ciascun gruppo è legata, tra l'altro, all'alto grado di significanza attribuito alle due funzioni che determinano la varianza osservata (54,32% e 45,68% per un valore cumulativo pari al 100%).

La correlazione costante tra l'impasto "tgc" o tornito "chaff" e le ciotole prodotte "in massa" indica l'esistenza di una specializzazione nel processo di produzione di questa classe ceramica.

La notevole omogeneità degli impasti ceramici ben si accorda con le uniformità delle tecniche di manifattura e, unitamente allo sviluppo della produzione di massa delle ciotole, indica una tendenza alla standardizzazione e un adeguamento degli artigiani ad esigenze nuove che tendono a privilegiare la quantità rispetto alla qualità del prodotto.

Se queste esigenze possono essere scaturite in relazione alle attività e ai bisogni di una élite emergente, non vi sono evidenze tuttavia di un controllo centrale sulla manifattura, come indica anche la presenza di marchi da vasaio.

7. FASE VI A

La produzione di questa fase si caratterizza per la presenza di un uso più generalizzato del tornio veloce. Tale tecnica si accompagna, inoltre, alla standardizzazione di alcune forme e ad un ampio sviluppo della "produzione di massa" (anche in questo caso costituita da ciotole, Fig. 6/A). Parallelamente si osserva l'introduzione di una nuova produzione non tornita di ceramica "rosso-nera" di tradizione anatolica, e generalmente circoscritta a tipi di vasellame "di lusso" (Fig. 6/B).

Si nota, in generale, una forte corrispondenza tra forme e trattamenti della superficie. Ciò suggerisce una maggiore attenzione alla destinazione e alla funzionalità espletate dal contenitore.

La statistica³ distingue per impasto le produzioni tornite da quelle fatte a mano (Fig. 7), correlandole in modo positivo o negativo alla funzione costituita dalle variabili principali (percentuale di varianza spiegata: 45,08%). Anche in questo caso, la spiegazione del fenomeno sembra correlarsi sia alla selezione operata sul materiale, che agli esiti della cottura sullo stesso.

Nell'ambito delle tornite sono distinti ulteriormente (percentuale di varianza spiegata dalla funzione: 23,35%) l'impasto riferito esclusivamente alle ciotole "di massa" (tornita "grezza") da quello fine e semifine relativo ad olle di diverse dimensioni (Fig. 8), destinate allo stoccaggio e alla mensa, categoria di vasi che raggiunge un notevole livello di standardizzazione.

La diversificazione tra fine e semifine, operata a livello empirico e non riconosciuta dalla statistica sugli elementi, è dovuta quindi unicamente a fattori esterni alla natura dell'impasto, quali le caratteristiche dimensionali dell'oggetto che si riflettono sullo spessore delle pareti e sulle dimensioni degli inclusi, e il tipo di trattamento della superficie, decorato o meno secondo la tecnica del "reserved slip", che non apporta modifiche all'impasto. Si apprezza, quindi, per le tornite, una forte correlazione tra tipi ceramici ed impasti.

L'altro gruppo di aggregazione identifica bene le produzioni non tornite, soprattutto le "rosso-nera", che vengono attribuite allo stesso gruppo con il 100% di attendibilità e si denotano quindi come una produzione dalle caratteristiche molto strette e ricorrenti. A queste si avvicina il gruppo delle pentole e dei pithoi, che presentano invece dei margini di variabilità più ampi.

È necessario ricordare che la differenziazione dell'impasto della classe "rosso-nera" si collega alla diversità di tutto il processo di produzione: quindi, materie prime, tipo di manifattura, trattamento delle superfici, modi di cottura e, probabilmente, destinazione.

³ Le procedure statistiche sono state svolte in modo sempre uguale per tutte le fasi: prima sono stati elaborati i clusters, sempre secondo il metodo di Ward, per osservare i diversi gruppi, dopo sono state realizzate le analisi discriminanti. In questa sede, per esigenze di spazio sono state escluse le spiegazioni e le illustrazioni inerenti ai clusters. Per le elaborazioni statistiche ci si è avvalsi del software SPSS.

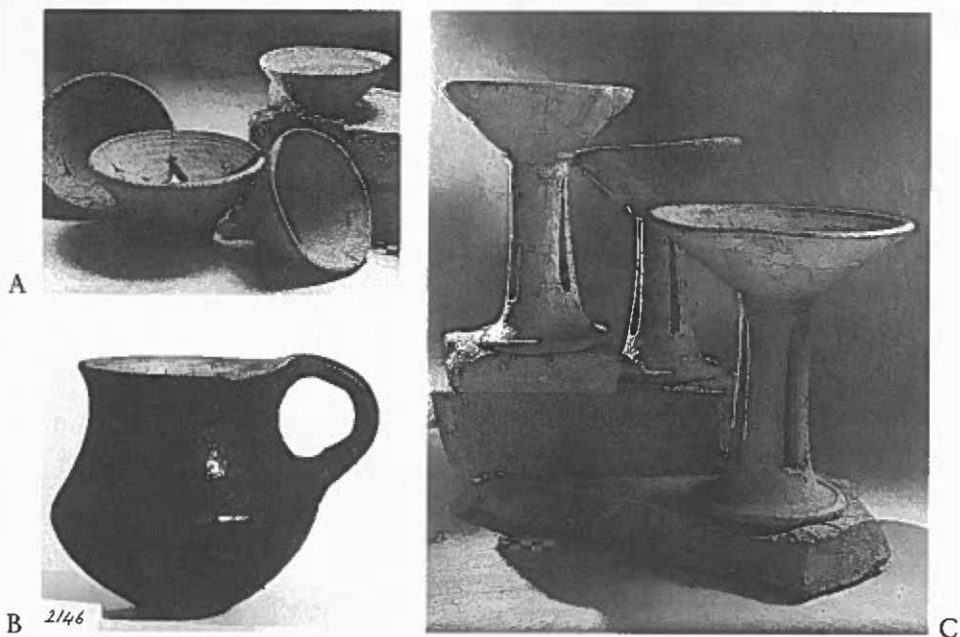


Fig. 6 - Esempi di manufatti del periodo Tardo Uruk (fase VI A): A) ciotole "di massa", chiamate "string cut", tornite, di impasto grezzo; B) boccalotto, produzione non tornita, impasto "rosso-nero" lucidato; C) Coppe cerimoniali su alto piede, tornite, impasto fine.

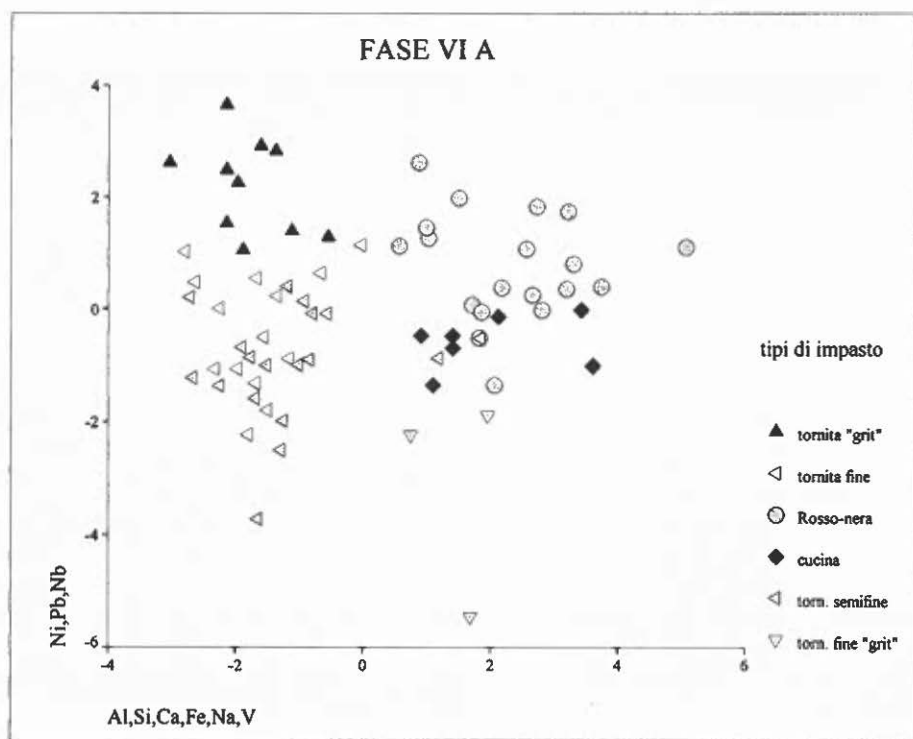


Fig. 7 - Plot dei valori della discriminante per le manufatti della fase VI A.

L'insieme di questi dati lascia delineare alcune possibilità di approfondimento:

– l'esistenza di classi di oggetti (ciotole ed olle) molto specializzate per forma, funzione, materia prima indicano la presenza di artigiani che esercitano un notevole controllo sulla produzione sia a livello di modello che di manifattura.

– la produzione di ceramica "rosso-nera", parallela alla precedente, risulta meno specializzata nella tipologia e nell'impasto, ma con tempi e accuratezza di esecuzione non inferiori alle classi tornite. Usata per la realizzazione di un numero limitato di forme e prodotta in quantità ridotta, ha probabilmente una destinazione particolare.

– la circolazione di modelli e la destinazione del vasellame era controllata dalle esigenze della committenza che richiedeva determinati prodotti in precise quantità (produzioni di massa, produzioni standardizzate, produzioni "rosso-nera").

Si ipotizzano, allora, due scenari collegati fra loro. La significativa differenza riscontrata nei tipi di produzione può essere collegata alla presenza di officine indirizzate a produzioni differenti (tornite o rosso-nera), gestite probabilmente da artigiani con livelli tecnologici differenti e non "integrati" fra loro. A queste diverse officine si indirizzano i committenti, a seconda della destinazione finale del manufatto: distribuzione di razioni (ciotole di massa), conservazione e distribuzione di derrate (olle standardizzate e bottiglie, Figg. 8 e 9/A), pratiche di culto (coppe su alto piede, Figg. 6/C e 9/B) o mensa (vari tipi di vasellame tornito e "rosso-nero"). La compresenza, quindi, di officine specializzate in modo differente si collega allora all'organizzazione della struttura economico politica del momento.

Il controllo sul lavoro da parte delle istituzioni protostatali documentato ad Arslantepe dalla intensa attività amministrativa e redistributiva, dovette determinare da un lato una richiesta più pianificata di vasellame in relazione alle varie esigenze centrali, dall'altro un probabile controllo anche sulla organizzazione delle officine ceramiche.

8. FASE VI B2

Dopo l'interruzione "transcaucasica" (fase VI B1), caratterizzata dalla presenza esclusiva di ceramica "rosso-nera"⁴ (Fig. 10), si torna allo stesso tipo di produzione della fase VI A. Lo spettro degli impasti (Fig. 11) si delinea in maniera analoga, riproponendo il dualismo tra manifatture tornite e non.

Non si trovano più, tuttavia, produzioni di massa e nell'ambito delle tornite si perde la correlazione tra forma e impasto con l'eccezione del grup-

⁴ La fase VI B1 non viene esaminata in questa sede, perché il campione a disposizione – al momento – era esiguo e statisticamente poco attendibile.

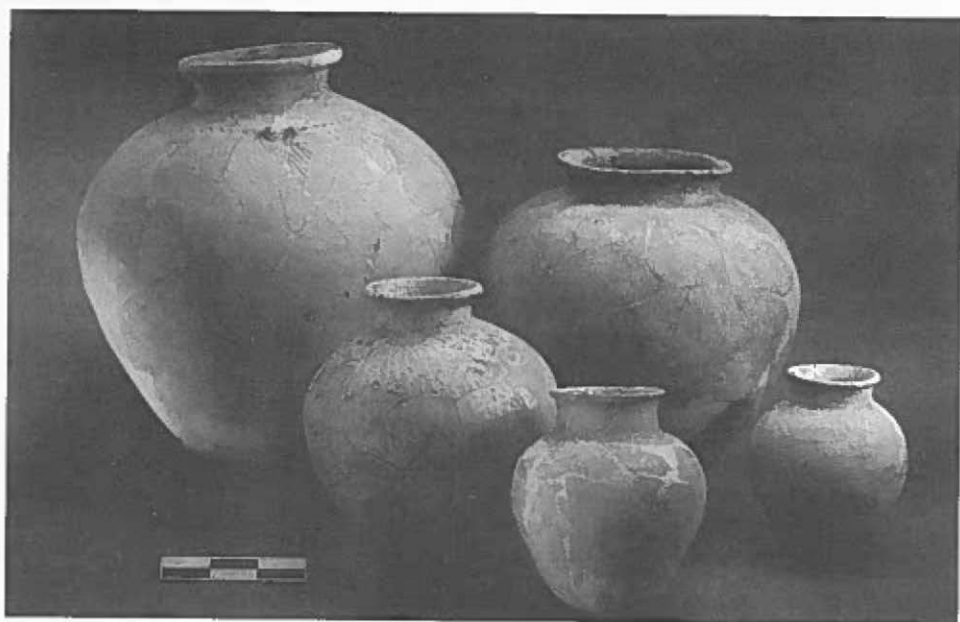
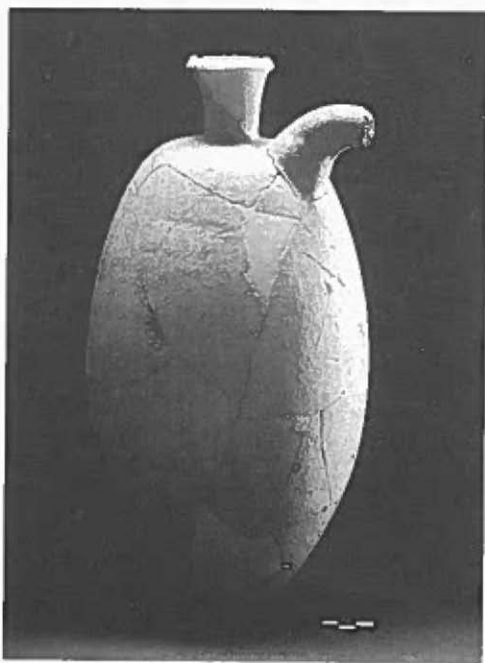


Fig. 8 - Olle tornite, alcune con decorazione "reserved slip" o "ingubbiatura risparmiata", impasto fine e semifine, fase VI A.



A



B

Fig. 9 - A) bottiglia con beccuccio, tornita, impasto fine, fase VI A; B) coppa cerimoniale su alto piede, produzione non tornita, impasto "rosso-nero", fase VI A.



Fig. 10 – Olla, non tornita. Impasto “rosso-nero”, fase VI B1.

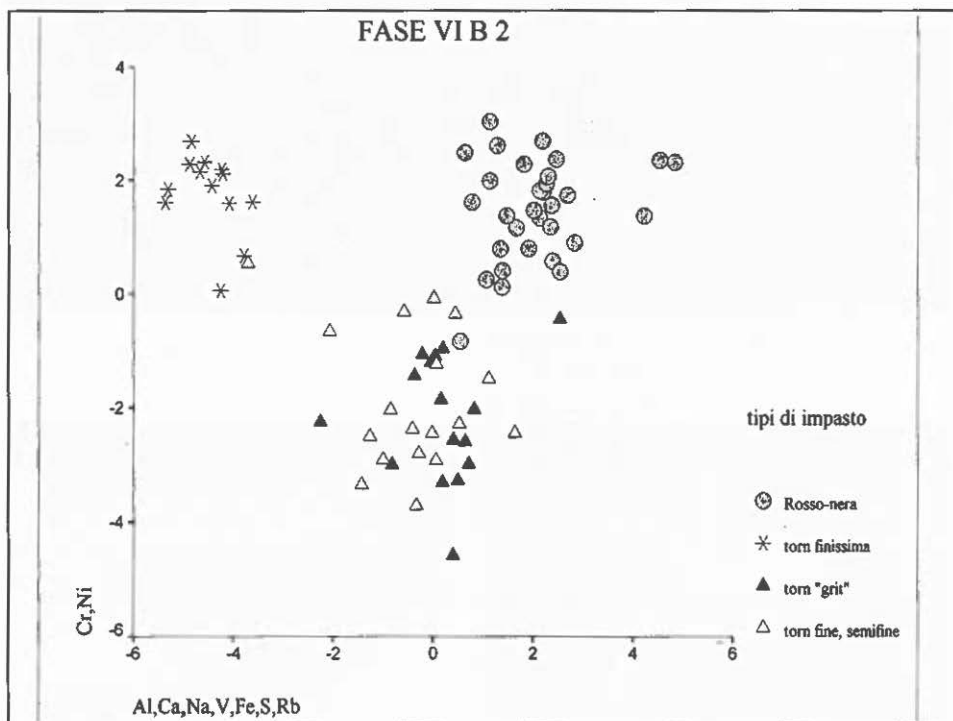


Fig. 11 – Plot dei valori della discriminante per la fase VI B2.



Fig. 12 – A) coppa su piede, tornita, impasto finissimo, fase VI B2; B) vasellame non tornito, impasto “rosso-nero”, del Bronzo Antico II (fase VI C).

po delle ollette e ciotole "tornite finissime" (Fig. 12/A), che si enucleano in modo molto chiaro.

In attesa di una maggiore precisione per il riconoscimento delle caratteristiche di questo impasto, che può venirci solo dai risultati delle sezioni sottili, si ipotizza la presenza – per quanto concerne questa specifica classe ceramica – di una produzione notevolmente specializzata, che seleziona in maniera rigorosa un particolare tipo di materia prima e che potrebbe anche essere estranea al circuito locale.

9. FASE VI C E FASE VI D

Le produzioni delle fasi del Bronzo Antico II e III sono caratterizzate dalla presenza preponderante di ceramica non tornita "rosso-nera", prodotta con tipologie differenti rispetto alle fasi del VI A e del VI B2 (Fig. 12/B). A questa si associa una lavorazione più depurata di ceramica chiara e dipinta, anch'essa fatta a mano (Tav. XXII, b).

Gli elaborati statistici (Figg. 13 e 14) mostrano come gli impasti siano ben differenziati fra loro, con ampi margini di riconoscibilità.

La fase VI C è caratterizzata dalla presenza, delle produzioni "rosso-nera" e dipinte a cui si associa, inoltre, la manifattura, chiamata "tornita fine", presente nel sito vicino di Gelincik (PALMIERI 1967) e inserita per confronto. Alle falde del complesso vulcanico di Gelincik, infatti, si trova una fascia di materiale proveniente dall'alterazione e disgregazione della formazione vulcanica, che costituisce una fonte di materia prima per la ceramica caratterizzata differentemente dai depositi neogenici fluviolacustri che circondano il sito di Arslantepe.

Anche per la successiva fase VI D si nota una precisa definizione delle classi "rosso-nera" e dipinte. A queste due classi, si associa una manifattura di scodelle tornite con ingubbiatura rossa, che si collocano tuttavia in un momento molto avanzato del periodo. Particolarmente significativa è la collocazione (Fig. 14, in alto a destra) di un frammento di probabile importazione, una tazza tipo "depas".

Risulta evidente in tutte e due le fasi, che le classi di produzione "rosso-nera" e dipinta formano clusters nettamente distinti, indicando l'esercizio di un forte controllo sulla materia prima, mentre la mancanza di associazione al loro interno tra forme e impasti si collega ad uno scarso livello di specializzazione della produzione.

La ceramica "rosso-nera", che mostra ampia discrezionalità tipologica, potrebbe rientrare nel campo dell'artigianato svolto occasionalmente. La produzione dipinta, sembra invece realizzata da artigiani specializzati, che la distribuiscono in tutto il territorio di Malatya e di Elazığ. Quest'ultima osservazione è indotta dalla presenza in tutta la regione di vasellame con forme e decorazioni identiche ed è confermata dalla sovrapposizione nei clusters del-

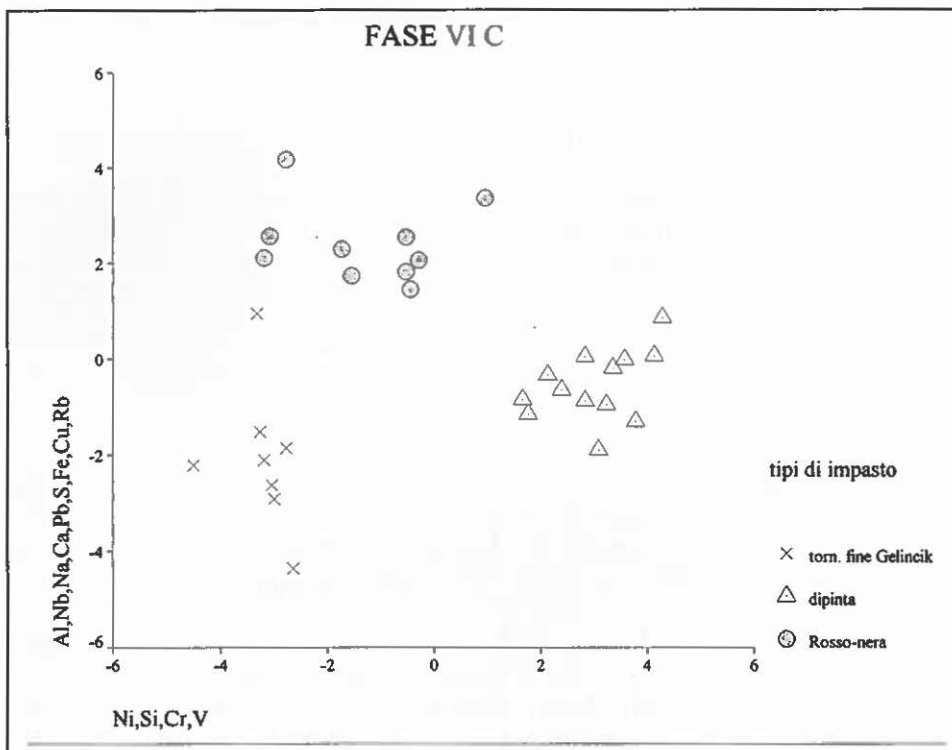


Fig. 13 – Plot dei valori della discriminante per la fase VI C.

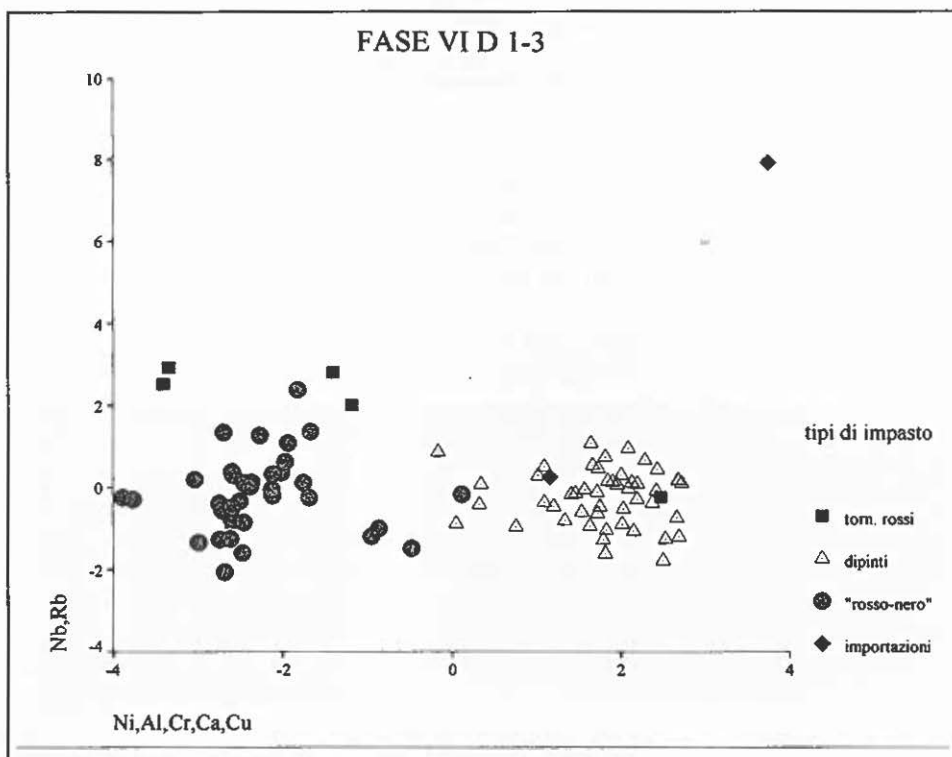


Fig. 14 – Plot dei valori della discriminante per la fase VI D.

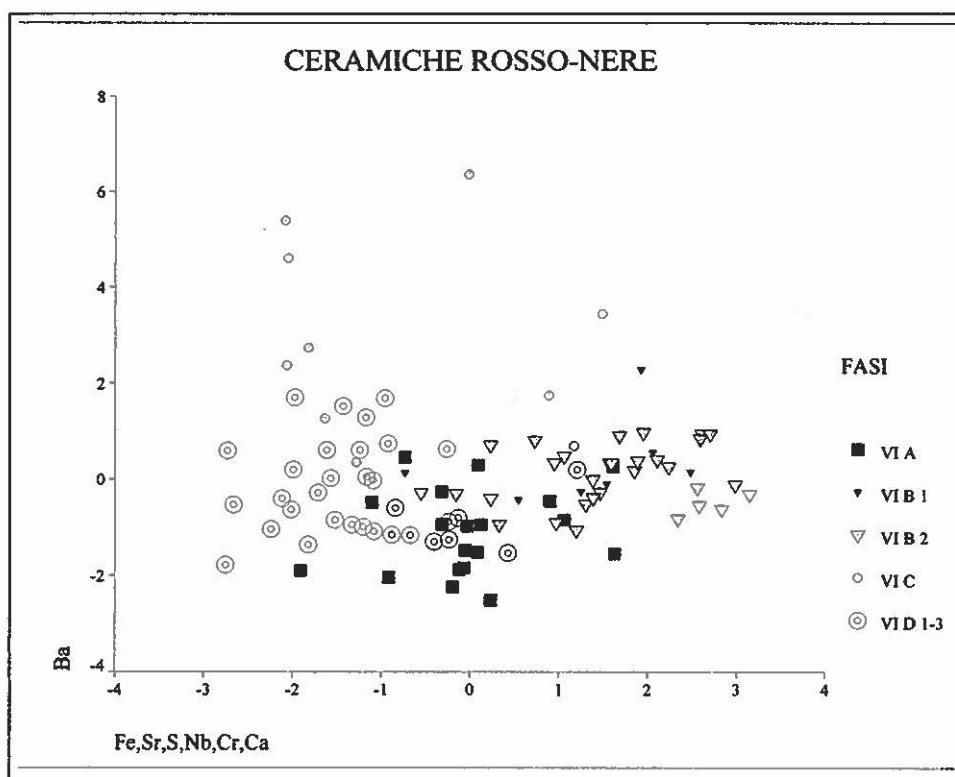


Fig. 15 - Plot dei valori della discriminante per le produzioni di ceramica "rosso-nera", nel periodo dal Tardo Uruk al Bronzo Antico III (fasi VI A, VI B1, VI B2, VI C, VI D).

le ceramiche provenienti da vari siti delle due aree (oltre ad Arslantepe: Şemşiyetepe, Koşkörbaba, Imamoglu, Fethiye, Norşuntepe, Fig. 1).

Se ne evince una stretta omogeneità culturale e tecnologica tra le due regioni di Malatya e di Elağiz, in armonia con gli altri tratti della cultura materiale e con l'affinità delle strutture socio-economiche che rivelano comunità con crescente urbanizzazione, ma scarso grado di centralizzazione.

Uno degli aspetti più stimolanti da verificare, è quello relativo alla produzione delle ceramiche "rosso-nera", al cui perdurare dal Tardo Calcolitico (fase VI A) a tutto il Bronzo Antico, per un periodo di oltre un millennio, corrisponde una continuità anche sulle modalità di produzione. Osservando, infatti, il comportamento del gruppo su tutto l'arco cronologico considerato (Fig. 15), si può constatare la notevole omogeneità dei risultati, la cui articolazione interna, pur rispettando la sequenza temporale, non può essere attribuita a significative variazioni nella manipolazione dell'impasto. Si può, quindi, confermare la sostanziale indipendenza di questa manifattura da tut-

te le altre, nell'ambito di una precisa e voluta continuità nel modo di produzione, fenomeno che potrebbe ben collegarsi alla presenza iniziale di una comunità ben distinta che mantiene a lungo la sua identità culturale adeguandosi, ma non integrandosi totalmente ai contesti socio-culturali del periodo Tardo Uruk e Bronzo Antico I, fortemente connessi con l'ambiente siro-mesopotamico, mentre diviene la componente dominante nel Bronzo Antico II e soprattutto nel Bronzo Antico III, quando si afferma completamente.

MICAELA ANGLE

Ministero per i Beni Culturali e Ambientali
Soprintendenza Archeologica per l'Etruria Meridionale, Roma

MARCELLA FRANGIPANE

Dipartimento di Scienze Antropologiche, Archeologiche
e Storiche dell'Antichità, Università "La Sapienza", Roma

ALBERTO MARIA PALMIERI

Istituto per le Tecnologie applicate ai Beni Culturali
C.N.R. - Area di Ricerca di Montelibretti, Roma

BIBLIOGRAFIA

- ANGLE M., FRANCAVIGLIA V., FRANGIPANE M., PALMIERI A.M. c.s., *Analisi archeometriche su ceramiche del IV e III millennio a.C., provenienti da Arslantepe (Malatya, Turchia)*, in *Atti del I Congresso Internazionale "Science and Technology for the Safeguard of Cultural Heritage in the Mediterranean Basin"* (Catania 1995), in corso di stampa.
- CONTI A.M., PERSIANI C. 1993, *When Worlds Collide. Cultural Developments in Eastern Anatolia in the Early Bronze Age*, in M. FRANGIPANE, H. HAUPTMANN, M. LIVERANI, P. MATTHIAE, M. MELLINK (eds.), *Between the Rivers and over the Mountains, Archaeologica Anatolica et Mesopotamica Alba Palmieri Dedicata*, Roma, 361-413.
- FERIOLI P., FIANDRA E. 1983, *Clay Sealings from Arslantepe VIA: Administration and Bureaucracy*, in M. FRANGIPANE, A. PALMIERI (eds.), *Perspectives on Protourbanization in Eastern Anatolia: Arslantepe (Malatya). An Interim Report on 1975-1983 Campaigns*, «Origini», 12/2, 455-509.
- FERIOLI P., FIANDRA E. 1994, *Archival Techniques and Methods at Arslantepe*, in P. FERIOLI, E. FIANDRA, G.G. FISSORE, M. FRANGIPANE (eds.), *Archives before Writing, Proceedings of the International Colloquium Oriolo Romano 1991*, Torino, 150-161.
- FRANGIPANE M. 1989, *Produzione di vasellame in serie e distribuzione di razioni alimentari nelle società protourbane del periodo Tardo Uruk-Gemdet Našr*, in R. DOLCE, C. ZACCAGNINI (eds.), *Il pane del re*, «Studi di Storia Antica», 13, Bologna, 49-63.
- FRANGIPANE M. 1992, *Dipinti murali in un edificio palaziale di Arslantepe-Malatya: aspetti ideologici nelle prime forme di centralizzazione economica*, «Studi Micenei ed Egeo-Anatolici», 30.
- FRANGIPANE M. 1993a, *Local components in the development of centralized societies in Syro-Anatolian Regions*, in M. FRANGIPANE, H. HAUPTMANN, M. LIVERANI, P. MATTHIAE, M. MELLINK (eds.), *Between the Rivers and over the Mountains, Archaeologica Anatolica et Mesopotamica Alba Palmieri Dedicata*, Roma, 133-161.
- FRANGIPANE M. 1993b, *Arslantepe-Melid-Malatya*, in *Arslantepe, Hierapolis, Iasos, Kyme. Scavi archeologici italiani in Turchia*, Roma, Marsilio, 31-104.
- FRANGIPANE M. 1994, *The Record Function of Clay Sealings in Early Administrative Systems as Seen from Arslantepe-Malatya*, in P. FERIOLI, E. FIANDRA, G.G. FISSORE, M.

- FRANGIPANE (eds.), *Archives before Writing, Proceedings of the International Colloquium Oriolo Romano 1991*, Torino, 125-136.
- FRANGIPANE M., PALMIERI A. 1983a, *A protourban centre of the Late Uruk Period*, in M. FRANGIPANE, A. PALMIERI (eds.), *Perspectives on Protourbanization in Eastern Anatolia: Arslantepe (Malatya). An Interim Report on 1975-1983 Campaigns*, «Origini», 12/2, 287-454.
- FRANGIPANE M., PALMIERI A. 1983b, *Cultural developments at Arslantepe at the beginning of Third Millenium*, in M. FRANGIPANE, A. PALMIERI (eds.), *Perspectives on Protourbanization in Eastern Anatolia: Arslantepe (Malatya). An Interim Report on 1975-1983 Campaigns*, «Origini», 12/2, 523-574.
- FRANGIPANE M., PALMIERI A. 1987, *Urbanization in perimesopotamian areas: the case of Eastern Anatolia*, in L. MANZANILLA (ed.), *Studies in the Neolithic and Urban Revolutions*, BAR Int. Series 349, 295-318.
- FRANGIPANE M., PALMIERI A. 1988-1989, *Aspect of centralization in the Late Uruk Period in Mesopotamian periphery*, in *L'interpretazione funzionale dei dati in Paletnologia. Giornate di studio in ricordo di Salvatore Maria Puglisi*, «Origini», 14/2, 539-560.
- LEONI L., SAIITA M. 1976, *X-ray fluorescence analysis of 29 trace elements in rock and mineral standards*, «Rendiconti Società Italiana di Mineralogia e Petrologia», 32, 2, 497-510.
- MARCOLONGO B., PALMIERI A.M. 1983, *Environment, water supply and cultural development at Arslantepe (Malatya, Turkey)*, in M. FRANGIPANE, A. PALMIERI (eds.), *Perspectives on Protourbanization in Eastern Anatolia: Arslantepe (Malatya). An Interim Report on 1975-1983 Campaigns*, «Origini», 12/2, 619-628.
- MINGO I. 1982a, *I modelli matematici come strumento di analisi del sociale*, in F. DI ORIO, *Modelli matematici nelle scienze sociali*, 1, Roma, La Goliardica.
- MINGO I. 1982b, *Modelli matematici nelle scienze sociali*, 2, Roma, La Goliardica.
- NORUŠIS M.J. 1994, *SPSS Professional Statistics 6.1*, SPSS Inc., Stati Uniti.
- PALMIERI A. 1967, *Inseidamento del Bronzo Antico a Gelinciktepe (Malatya)*, «Origini» 1, 117-193.
- PALMIERI A. 1973, *Scavi nell'area sud-occidentale di Arslantepe. Ritrovamento di una struttura templare dell'Antica Età del Bronzo*, «Origini», 7, 55-182.
- PALMIERI A. 1978, *Scavi ad Arslantepe*, Quaderni de «La ricerca scientifica», 100, CNR, Roma, 311-373.
- PALMIERI A. 1981, *Excavation at Arslantepe (Malatya)*, «Anatolian Studies», 31, 101-119.
- PALMIERI A. 1985, *Eastern Anatolian and Early Mesopotamian Urbanization: Remarks on Changing Relations*, in M. LIVERANI, A. PALMIERI, R. PERONI (edd.) 1985, *Studi di Paletnologia in onore di S.M. Puglisi*, Roma, 191-213.
- PUGLISI S.M., MERIGGI P. 1964, *Malatya I. Rapporto preliminare delle campagne 1961 e 1962*, «Orientis Antiqui Collectio», 3, Roma.
- RIZZI A. 1985, *Analisi dei dati. Applicazioni dell'informatica alla statistica*, Roma, La Nuova Italia Scientifica.
- SADOCCHI S. 1981, *Manuale di analisi statistica multivariata per le scienze sociali*, Milano, Franco Angeli.
- TRUFELLI F. 1994, *Standardization mass production and potter's marks in the Late Chalcolithic pottery of Arslantepe (Malatya)*, «Origini», 18, 245-289.

ABSTRACT

This project grew out of a collaboration between the Missione Archeologica Italiana in Turchia (Università di Roma "La Sapienza") and the Istituto per le Tecnologie applicate ai Beni Culturali of the CNR. Within this project we selected over 700 ceramic samples found at Arslantepe and coming from the structures and layers of IV and III millennium

B.C. Samples were chosen in order to obtain a complete picture of the typological classes coming from the different chronological phases. Various kinds of use of the ceramic classes and of the relevant structures were also investigated, using traditional archaeometric analyses. Taking into consideration such a large period of time, our purpose was to study the socio-cultural and economic development and transformations showed by the technology of ceramic production.

The management of such an amount of data and of the relevant high number of interrelationships has required the use of a computer-based system. Statistical analyses have been carried out using the software SPSS, which specialised in the study of Social Sciences.