

F. MARTINI (*), L. SARTI (**)

IPOTESI DI CORRELAZIONE DELLE INDUSTRIE LITICHE ULUZZIANE MEDIANTE LA CLUSTER ANALYSIS (**)

Riassunto — Viene proposta una ipotesi di correlazione delle industrie litiche uluzziane basata sulla Cluster Analysis e prendendo come riferimento la serie stratigrafica di Grotta del Cavallo. In essa si nota un fenomeno di omomorfia che interessa l'Uluzziano arcaico (E III) e quello finale (D II-I). Nei confronti con gli altri giacimenti, l'Uluzziano arcaico e quello evoluto non sembrano trovare strette omogeneità. Alla fase di passaggio dall'evoluto al finale (D-E) sembrano ricollegarsi le industrie di G. La Fabbrica e di G. di Castelcivita. Con l'Uluzziano finale trovano stretta omogeneità tutte le altre industrie di superficie toscane e quella calabrese di S. Pietro a Maida. Nello studio delle omogeneità tra categorie, si nota, tra l'altro, che i gruppi che compongono il Substrato hanno una variabilità strutturale nelle industrie esaminate molto simile, così come gli strumenti a dorso, che appaiono molto omogenei, nella incidenza a vari livelli strutturali, con i pezzi scagliati.

Summary — *Correlation hypothesis of Uluzzian lithic industries on the ground of Cluster Analysis.* This correlation of Uluzzian lithic industries is proposed on the ground of *Cluster Analysis*, referring to the stratigraphy of Grotta del Cavallo. In this stratigraphic series an evident homomorphy appears between ancient (E III) and early (D II-I) Uluzzian. In the comparison with the other industries, ancient and evolved Uluzzian have not a large homogeneity. Lithic industries of Grotta La Fabbrica and Grotta Castelcivita are connected to the level D-E of Grotta del Cavallo. All the other industries of surface have homogeneity with early Uluzzian. In the analysis of the categories results that all the groups of Substratum present a similar structural variability, as so backed pieces have a large homogeneity with splintered pieces.

Key words — Cluster Analysis, lithic industries, Upper Palaeolithic, Lower Perigordian (Uluzzian), Italy.

(*) Dipartimento di Archeologia e Storia delle Arti, Sezione di Preistoria. Università di Siena.

(**) Lavoro eseguito nell'ambito del progetto nazionale « Uomo-ambiente nel Passato: censimento e analisi », programma locale dell'Università di Siena « Uomo-ambiente del Paleolitico e Mesolitico in Italia centro-meridionale ».

1. PREMESSA

La *Cluster Analysis* (Analisi dei Gruppi) è una tecnica statistica che classifica le unità di osservazione in gruppi omogenei rispetto a un insieme di caratteristiche prese in esame. Per una esposizione più esauriente dei problemi e dei criteri di impiego della *Cluster* si rimanda a quanto esposto in un precedente lavoro (COVERINI *et All.* 1982). Si fa notare che l'indice di similarità o di diversità da noi impiegato è la distanza euclidea; inoltre l'algoritmo di classificazione seguito è quello della media tra gruppi⁽¹⁾.

Sono stati ottenuti dei raggruppamenti di industrie litiche uluzziane in rapporto a cinque criteri strutturali di classificazione⁽²⁾:

- struttura modale;
- struttura modale articolata, vale a dire scomposta secondo parametri interni;
- struttura essenziale;
- struttura elementare;
- struttura « dettagliata », nella quale sono stati evidenziati alcuni elementi tecnopolitici.

Sono state prese in esame le industrie litiche sottoelencate, delle quali si conosce, in letteratura, uno studio approfondito secondo la Tipologia analitica (LAPLACE 1964):

- CA: *Grotta del Cavallo* (PALMA DI CESNOLA 1965-66). Sono stati esaminati i quattro orizzonti (E III, E II-I, E-D, D II-I) che scandiscono la serie uluzziana;
- CTC: *Grotta di Castelcivita* (CIONI *et All.* 1979; GAMBASSINI 1980). Si sono presi in esame, globalmente, i dati strutturali dei livelli uluzziani (strr. pie, rpi, rsa) relativi alle prime campagne di scavo⁽³⁾;

(1) I dati sono stati elaborati, con la cortese collaborazione del dott. A. Giommi del Dipartimento di Statistica della Facoltà di Economia e Commercio dell'Università degli Studi di Firenze, mediante un programma APL appositamente approntato per applicazioni di questo tipo (GIOMMI *et All.* 1981).

(2) Per le sigle tecniche riportate nel testo e nei dendrogrammi si veda LAPLACE 1964 e 1968. Non è stato considerato il modo di ritocco Piatto (e conseguentemente il gruppo dei Foliati) in quanto non compare nelle industrie esaminate e quindi non agisce nel procedimento di correlazione delle frequenze; inoltre viene preso in esame il modo Scagliato (LAPLACE 1972).

- FA-2: *Grotta La Fabbrica*, str. 2 (PITTI et All. 1977);
- S.PI: *S. Pietro a Maida* (GAMBASSINI-MILANO 1976);
- V.BE: *Val Beretta* (DANI 1979);
- IND: *Indicatore* (CRESTI-GAMBASSINI 1970);
- S.ROM: *S. Romano* (DANI-GAMBASSINI 1977);
- MAR: *Maroccone* (STODUTI-BISSO 1977);
- SAL: *Salviano* (MARTINI 1982).

Oltre alle applicazioni strutturali per giacimenti, sono stati ottenuti dei *cluster* che raggruppano le categorie (modi di ritocco, gruppi tipologici etc.) più omogenee in ciascuna struttura. Tali gruppi indicano quali sono gli elementi che presentano la variabilità maggiormente simile all'interno dei giacimenti considerati. Con questa applicazione, la prima di un più ampio studio in programma, si è cercato di individuare se si possono evidenziare dei parametri tecno-tipologici caratteristici nella dinamica evolutiva dell'Uluzziano.

L'omogeneità dei soggetti esaminati, giacimenti e categorie, viene resa graficamente attraverso dendrogrammi.

Un'applicazione simile alla nostra è stata effettuata da G. LAPLACE (1978) con una classificazione gerarchica sia di giacimenti che di categorie tipologiche. I risultati ottenuti non possono essere direttamente confrontabili con i nostri, da un lato perché insieme alle industrie uluzziane sono state analizzate dal Laplace anche alcuni complessi protoaurignaziani, dall'altro perché il livello strutturale di base della sua analisi (Ordini tipologici) non corrisponde esattamente a quello da noi considerato.

2. APPLICAZIONE

2.1. *Struttura modale*

2.1.1. *Struttura modale per giacimenti*

Nel dendrogramma (Fig. 1 n. 2) si nota che i giacimenti si raggruppano in tre blocchi principali:

- 1) — Indicatore, S. Romano
— Salviano, Maroccone, S. Pietro a Maida

La correlazione più stretta è quella dell'associazione Indicato-

(3) Ci è gradito ringraziare P. Gambassini che ci ha messo cortesemente a disposizione i dati strutturali preliminari.

re-S. Romano, ma tutto il gruppo è da considerarsi omogeneo in quanto l'aggregazione di queste cinque industrie tra loro avviene su indici molto bassi (0,02718).

- 2) — G. Cavallo E III, G. Cavallo D II-I
— Val Beretta

Questo gruppo, anch'esso abbastanza omogeneo, si aggrega al gruppo 1.

- 3) — G. La Fabbrica, G. Castelcivita
— G. Cavallo D-E
— G. Cavallo E II-I

Più affini tra loro appaiono le industrie di G. La Fabbrica e di G. Castelcivita, le quali dimostrano omogeneità con quella di G. Cavallo D-E. A questo sottogruppo si aggrega, con minore omogeneità, l'industria di G. Cavallo E II-I.

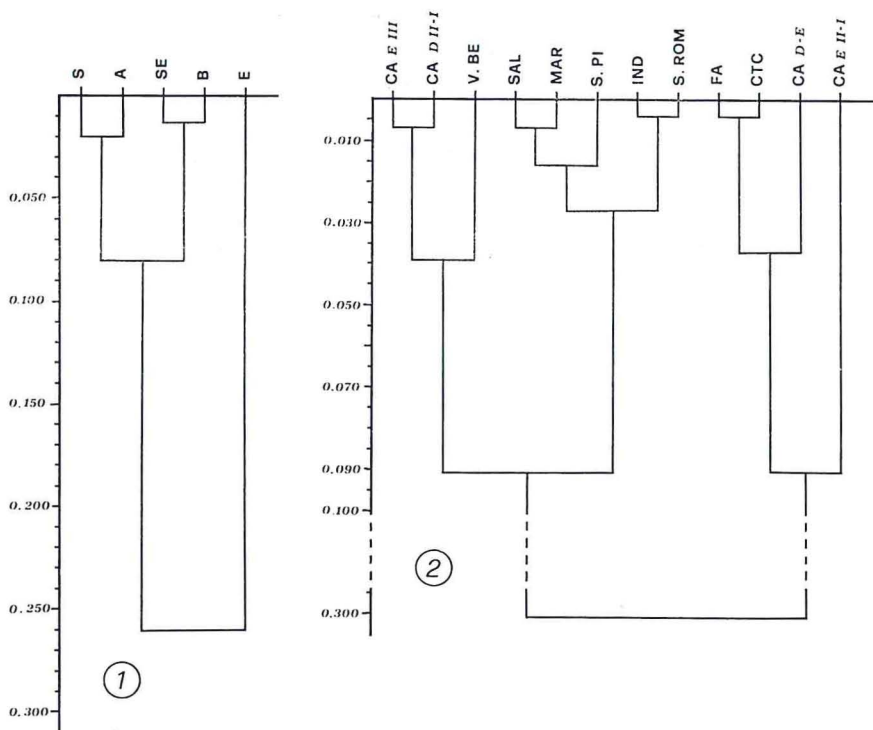


Fig. 1 - Dendrogrammi relativi alla struttura modale, per categorie (n. 1) e per giacimenti (n. 2).

2.1.2. *Struttura modale per categorie*

Nel dendrogramma (Fig. 1 n. 1) si rileva un blocco formato dai sottogruppi SE+B e S+A aggregati su valori bassi. Isolato da essi, e quindi scarsamente omogeneo con loro, è il modo scagliato, che appare così il modo di ritocco con la variabilità percentuale meno simile a quella degli altri modi nelle strutture esaminate.

2.1.3. *Osservazioni*

E' evidente la profondità di aggregazione delle industrie toscane (tranne Val Beretta e G. La Fabbrica) e di S. Pietro a Maida. Oltre a ciò si nota che nel gruppo 2 dell'applicazione per giacimenti si riuniscono, della Grotta del Cavallo, l'orizzonte inferiore (Uluzziano antico) con quello superiore (Uluzziano finale), fatto questo che indica un fenomeno di omomorfia a livello di struttura modale. Questa aggregazione viene a confermare l'osservazione di Palma di Cesnola sulla ciclicità della dinamica evolutiva dell'Uluzziano nella serie di Grotta del Cavallo (PALMA DI CESNOLA 1965-66, 1980). Nella medesima applicazione appare interessante anche l'aggregazione del gruppo 3 dove sono riuniti il livello dell'Uluzziano evoluto di Grotta del Cavallo (E II-I) con l'orizzonte ad esso stratigraficamente sovrastante di passaggio all'Uluzziano finale (D-E); ad esso si correla il sottogruppo La Fabbrica-Castelcivita. Si nota infine che il gruppo 3 appare fortemente isolato rispetto agli altri due.

2.2. *Struttura modale articolata*

La struttura modale è stata esaminata anche articolata secondo parametri di dettaglio che riguardano alcuni modi di ritocco. Il modo Semplice è stato distinto in due categorie, una per i soli grattatoi piatti, S(G), l'altra per tutti gli altri strumenti a ritocco Semplice, indicata con $S(\bar{G})$; il modo Erto è stato distinto nella classe degli strumenti a dorso, A(Dorsi), e in quella comprendente tutti gli altri strumenti a ritocco erto, indicata con $A(\overline{\text{Dorsi}})$; il modo Soprelevato, alla stessa maniera, è articolato nella classe dei grattatoi carenati, SE(G), e in quella comprendente tutti gli altri strumenti a ritocco Soprelevato, cioè $SE(\bar{G})$.

2.2.1. *Struttura modale articolata per giacimenti*

I giacimenti si raggruppano nei cluster seguenti (Fig. 2 n. 2):

- 1) — Indicatore, S. Romano
 — S. Pietro a Maida, Maroccone, Salviano.

Il livello di omogeneità di questo blocco è elevato e ricorda quello della struttura modale (cfr. 2.1.1.).

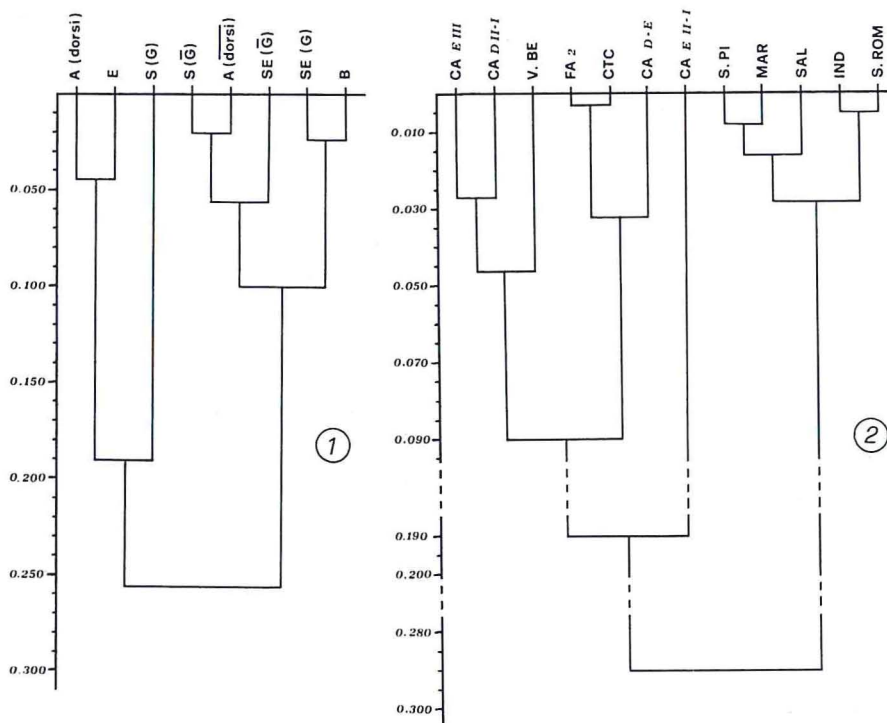


Fig. 2 - Dendrogrammi relativi alla struttura modale articolata, per categorie (n. 1) e per giacimenti (n. 2).

- 2) — G. Cavallo E III, G. Cavallo D II-I
 — Val Beretta
 3) — G. La Fabbrica, G. Castelcivita
 — G. Cavallo D-E

Va osservato che le industrie di La Fabbrica e di Castelcivita mostrano l'omogeneità maggiore di tutto il dendrogramma (0,00347). Il gruppo 3 si collega con discreta similarità al gruppo 2.

- 4) — G. Cavallo E II-I

Questa industria appare relativamente isolata e si correla ai cluster 2 e 3 riuniti e non al gruppo 3 come nella applicazione precedente (cfr. 2.1.1.).

2.2.2. *Struttura modale articolata per categorie*

Le categorie esaminate si aggregano nel modo seguente (Fig. 2 n. 1):

- 1) — Bulini, SE(G)
- 2) — $S(\overline{G})$, $A(\overline{\text{Dorsi}})$
— $SE(\overline{G})$

In pratica sono riuniti in questo gruppo tutti i parametri che definiscono il Substrato, in associazione a Troncature e Becchi.

- 3) — A(Dorsi), Pezzi scagliati
- 4) — S(G)

I gruppi 1 e 2 si uniscono ad un discreto livello di omogeneità mentre appaiono molto più isolati i gruppi 3 e 4, quest'ultimo in particolare. Va notato inoltre che la correlazione maggiore si ha per le associazioni seguenti: $S(\overline{G}) + A(\overline{\text{Dorsi}})$, $SE(G) + B$.

2.2.3. *Osservazioni*

L'applicazione sui giacimenti conferma nelle linee generali quanto è stato osservato per il dendrogramma della struttura modale non articolata (cfr. 2.1.3.). In essa tuttavia il gruppo 2 è aggregato al gruppo 1 che qui appare invece isolato e che presenta il grado di minore omogeneità di tutto il dendrogramma nella correlazione con gli altri gruppi.

L'applicazione sulle categorie mostra che all'interno delle strutture esaminate i parametri più similmente variabili sono, nell'ordine: $S(\overline{G})$ e $A(\overline{\text{Dorsi}})$, $SE(G)$ e B, A(Dorsi) e E, $SE(\overline{G})$, S(G).

Inoltre emerge dalla lettura del dendrogramma che la distribuzione delle percentuali dei dorsi e dei pezzi scagliati nelle varie strutture esaminate si differenzia notevolmente da quella degli altri modi di ritocco.

2.3. *Struttura essenziale*

2.3.1. *Struttura essenziale per giacimenti*

Quattro sono le unità di associazione del dendrogramma (Fig. 3 n. 2):

- 1) — S. Pietro a Maida, Maroccone, Salviano
— Indicatore, S. Romano

Questo gruppo appare il più omogeneo.

- 2) — Val Beretta, G. Cavallo D II-I
— G. Cavallo E III
- 3) — G. La Fabbrica, G. Castelvita
— G. Cavallo D-E
— G. Cavallo E II-I

Il gruppo 3 si correla al gruppo 2 ad un buon livello di omogeneità. E' da notare la strettissima similarità tra La Fabbrica e Castelvita, data da un indice molto prossimo allo zero.

- 4) — G. Cavallo E II-I

Questa industria si ricollega con omogeneità molto minore ai gruppi 2 e 3, analogamente a quanto si nota nella struttura modale articolata (cfr. 2.2.1.).

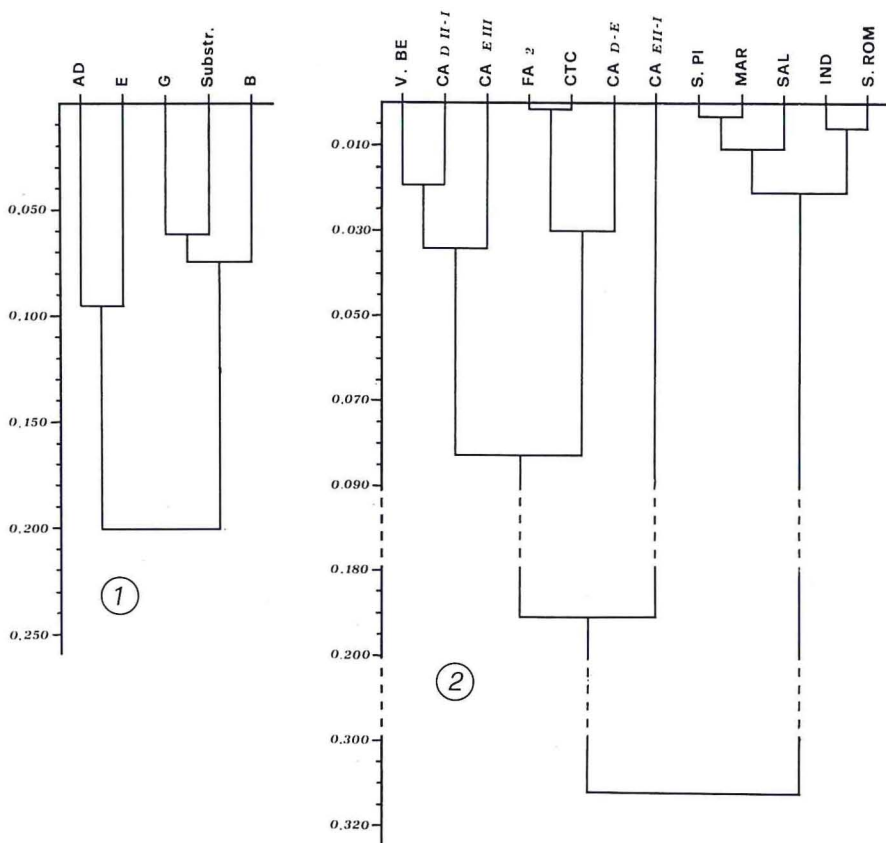


Fig. 3 - Dendrogrammi relativi alla struttura essenziale, per categorie (n. 1) e per giacimenti (n. 2).

2.3.2. *Struttura essenziale per categorie*

Le categorie si accorpano in due blocchi principali: da un lato gli Erti differenziati con i Pezzi scagliati, dall'altro Grattatoi, Substrato e Bulini (Fig. 3 n. 1).

2.3.3. *Osservazioni*

I raggruppamenti di giacimenti ottenuti con questa applicazione trovano confronti con quelli delle due applicazioni precedenti. In particolare questo dendrogramma è simile a quello della struttura modale articolata (cfr. 2.2.1.) per via dell'isolamento del cluster S. Pietro-Maroccone-Salviano-Indicatore-S. Romano rispetto agli altri giacimenti.

Anche i raggruppamenti per categorie trovano confronti con quelli della struttura modale articolata.

2.4. *Struttura elementare*

2.4.1. *Struttura elementare per giacimenti*

Il dendrogramma (Fig. 4 n. 2) evidenzia tre raggruppamenti principali:

- 1) — Salviano, S. Romano
— S. Pietro a Maida, Maroccone, Indicatore

Le industrie, sulla base degli indici molto bassi, appaiono ancora una volta fortemente correlabili tra loro.

- 2) — Val Beretta, G. Cavallo D II-I
— G. Cavallo E III

I gruppi 2 e 1 si aggregano tra loro mostrando una discreta omogeneità anche a questo livello strutturale, così come pure nella struttura modale (cfr. 2.1.1.).

- 3) — G. La Fabbrica, G. Castelvita
— G. Cavallo D-E
— G. Cavallo E II-I

Questo gruppo appare sia nella conformazione, sia negli indici di correlazione molto simile al gruppo 3 della struttura modale (cfr. 2.1.1.).

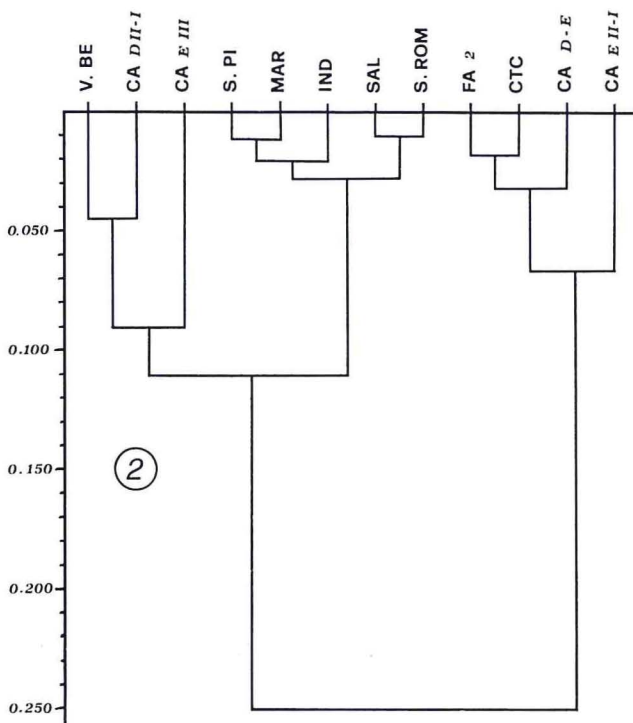
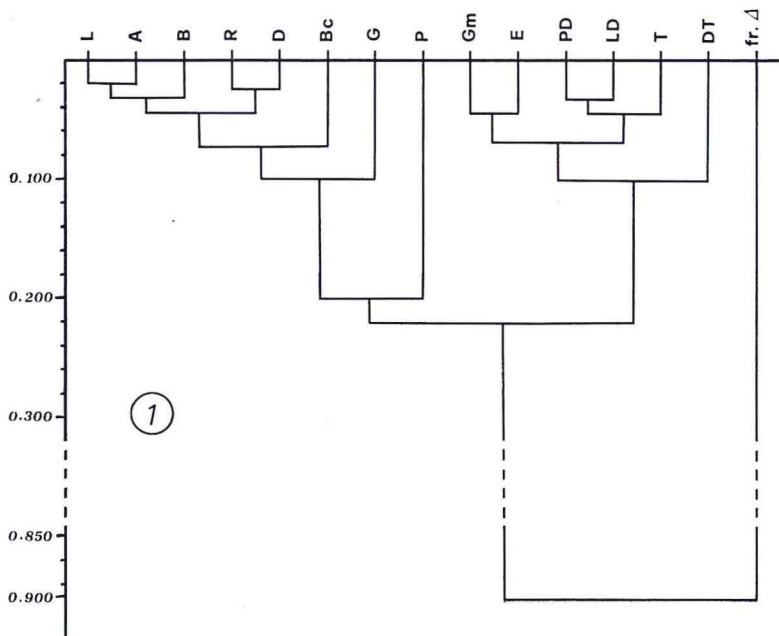


Fig. 4 - Dendrogrammi relativi alla struttura elementare, per categorie (n. 1) e per giacimenti (n. 2).

2.4.2. *Struttura elementare per categorie*

Si evidenziano (Fig. 4 n. 1) tre raggruppamenti principali:

- 1) — Raschiatoi lunghi, erti indifferenziati, bulini
- Raschiatoi corti, denticolati
- Becchi
- Grattatoi
- Punte

Si ritrovano aggregati i gruppi tipologici che compongono il Substrato, assieme ai becchi e ai grattatoi.

- 2) — Geometrici, pezzi scagliati
- Punte a dorso, lame a dorso, troncature
- Dorsi e troncature

Assieme ai pezzi scagliati e alle troncature si ritrovano tutti gli strumenti a dorso, esclusi i frammenti di dorso.

- 3) — Frammenti di dorso

Sono isolati da tutti gli altri gruppi ed hanno con essi una scarsissima omogeneità.

2.4.3. *Osservazioni*

L'applicazione sulla struttura elementare porta nell'esame dei giacimenti a dei risultati e ad osservazioni molto simili a quelli relativi alle due applicazioni sulla struttura modale (cfr. 2.1.1. e 2.2.1.), in particolare a quella non articolata, nonché a quella sulla struttura essenziale (cfr. 2.3.1.). Infatti si rileva, anche a livello di struttura elementare, una forte omogeneità tra le industrie di S. Pietro a Maida, Maroccone, Indicatore, Salviano e S. Romano. Inoltre è confermato ancora una volta il fenomeno di omomorfia alla Grotta del Cavallo tra l'Uluzziano arcaico (E III) e quello finale (D II-I); l'industria di Val Beretta appare assai simile, in questo caso, all'orizzonte D II-I di Grotta del Cavallo. Anche il tipo di aggregazione del gruppo 3, ripetiamo, è assai simile al gruppo 3 della struttura modale, della struttura modale articolata e di quella essenziale.

Per quanto riguarda il *cluster* relativo alle categorie, oltre alla già sottolineata divisione macroscopica in strumenti a dorso + pezzi scagliati + troncature da un lato e Substrato + bulini + grattatoi + becchi dall'altro, si può osservare che i gruppi tipologici

più similamente variabili all'interno delle strutture esaminate sono, nell'ordine: raschiatoi lunghi e erti indifferenziati, raschiatoi corti e denticolati, bulini, punte e lame a dorso, troncature, geometrici e pezzi scagliati.

2.5. *Struttura dettagliata*

Sono state elaborate le percentuali di alcuni parametri tecno-tipologici che sembrano avere una qualche rilevanza nella caratterizzazione e nell'evoluzione delle industrie uluzziane. Tali parametri sono stati verificati prendendo come caposaldo la serie stratigrafica di Grotta del Cavallo e seguendo la proposta di suddivisione in *facies* e di evoluzione proposta da PALMA DI CESNOLA (1980) per l'Uluzziano tirrenico.

I bulini sono stati distinti nelle tre classi in quanto, almeno nella *facies* tirrenica, è forse possibile cogliere una dinamica nel rapporto tra le forme semplici e quelle su ritocco; infatti le prime sono meno frequenti nella *facies* di Grotta La Fabbrica, la più antica dell'area tirrenica.

Anche le tre classi dei grattatoi sembrano articolarsi in rapporti differenziati nel passaggio dalla fase antica a quella evoluta e finale, con uno sviluppo delle forme carenate negli orizzonti più recenti; questo fenomeno è osservato sia nella sequenza di Grotta del Cavallo, sia nella *facies* uluzziana tirrenica nella quale sia Gambassini (DANI-GAMBASSINI 1977) sia PALMA DI CESNOLA (1980) vedono uno sviluppo in direzione del Protoaurignaziano.

L'associazione troncature + becchi appare più incisiva nell'Uluzziano evoluto di Grotta del Cavallo e nella *facies* Indicatore-S. Romano sul Tirreno.

Nell'ambito del Substrato sono stati tenuti distinti: i denticolati che almeno alla Grotta del Cavallo mostrano un forte peso strutturale nell'Uluzziano finale; i ritocchi profondi da quelli marginali dei gruppi punte-raschiatoi lunghi-raschiatoi corti, il cui rapporto è sensibile di variazioni sia nella serie di Grotta del Cavallo, dove i secondi sono in aumento alla fine del ciclo uluzziano, sia nella *facies* tirrenica dove gli stessi ritocchi marginali abbondano alla Grotta La Fabbrica.

Un'applicazione su una struttura di questo tipo, che è stata chiamata « dettagliata », è utile per verificare a livello di calcolo dei confronti di tipo intuitivo; si può considerare comunque anomala, in un certo senso, la struttura logica di questi parametri in

quanto vengono confrontati contemporaneamente variabili non omogenee quali: gruppi tipologici, classi, tipi primari sulla base dell'ampiezza del ritocco.

A completamento della struttura sono infine analizzati gli erti indifferenziati e i pezzi scagliati.

2.5.1. *Struttura dettagliata per giacimenti*

Quattro sono in questo cluster le unità di associazione (Fig. 5 n. 2):

- 1) — Indicatore, S. Romano
 — S. Pietro a Maida, Maroccone
 — Salviano

- 2) — Val Beretta, G. Cavallo D II-I

Il gruppo 2 si accorpa con molta omogeneità al gruppo 1.

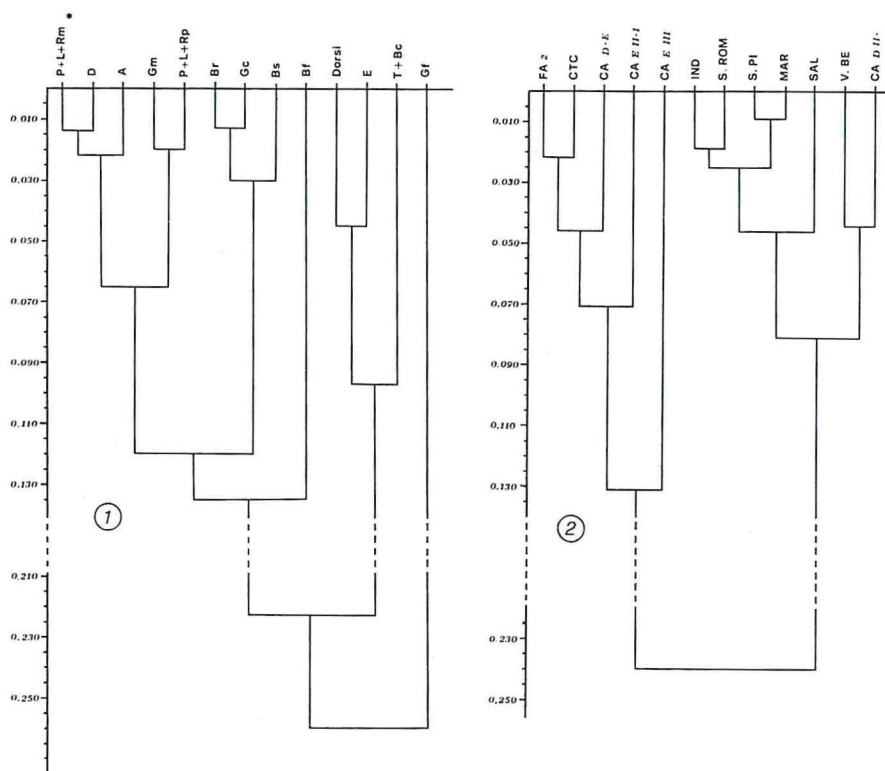


Fig. 5 - Dendrogrammi relativi alla struttura « dettagliata », per categorie (n. 1) e per giacimenti (n. 2).

- 3) — G. La Fabbrica, G. Castelcivita
— G. Cavallo D-E
— G. Cavallo E II-I
- 4) — G. Cavallo E III

Questa industria si ricollega, con omogeneità non molto forte, al gruppo 3.

2.5.2. *Struttura dettagliata per categorie*

Si evidenziano cinque unità di associazione (Fig. 5 n. 1):

- 1) — P+L+R a ritocco marginale, denticolati, erti indifferenziati;
— P+L+R a ritocco profondo, grattatoi a muso.
- 2) — Bulini su ritocco, grattatoi carenati;
— bulini semplici.

Questo gruppo si associa al gruppo 1.

- 3) — Bulini su frattura.

Relativamente isolati, si collegano ai gruppi 1 e 2 con omogeneità molto più bassa dei casi precedenti.

- 4) — Strumenti a dorso, pezzi scagliati;
— Troncature + becchi.
- 5) — Grattatoi frontali.

2.5.3. *Osservazioni*

Anche in questa applicazione si ritrovano per grandi linee i raggruppamenti per giacimenti riscontrati nei *cluster* precedenti. E' da notare la correlazione di Val Beretta con Grotta del Cavallo D II-I, senza che compaia una analogia con G. Cavallo E III. Quest'ultima industria appare relativamente isolata dalle altre e sembra casomai trovare una omogeneità, peraltro non molto profonda, con il gruppo La Fabbrica-Castelcivita-G. Cavallo D-E-G. Cavallo E II-I.

Il *cluster* per categorie mette in evidenza ancora una volta le analogie di distribuzione percentuale nelle strutture sia dei parametri che compongono il Substrato (associati ai grattatoi a muso), sia dei grattatoi carenati con i bulini su ritocco e semplici, sia

l'isolamento dei bulini su frattura e, a più ampio livello, dei grattatoi frontali, e infine le analogie di variazione strutturale degli strumenti a dorso con i pezzi scagliati e la categoria T-Bc.

3. CONCLUSIONI

La Grotta del Cavallo è finora l'unico giacimento italiano che abbia offerto una sequenza, in stratigrafia, del ciclo uluzziano; infatti della serie uluzziana di Castelcivita si conosce per ora solo uno studio preliminare sui risultati delle prime campagne di scavo, mentre alla Grotta La Fabbrica l'Uluzziano occupa un solo orizzonte (strato 2). Le rimanenti industrie uluzziane sono frutto di raccolte di superficie.

Alla serie stratigrafica di Grotta del Cavallo, quindi, è necessario fare riferimento, nella correlazione tra industrie uluzziane, per tentare di definire la loro posizione cronologica all'interno del ciclo evolutivo di questa *facies* industriale (*).

I quattro orizzonti di Grotta del Cavallo sono articolati, nei vari *cluster*, in associazioni ricorrenti.

E-III (Uluzziano arcaico) è aggregato a D II-I (Uluzziano finale) in quattro dei cinque *cluster* (struttura modale, struttura modale articolata, struttura essenziale, struttura elementare); i bassi indici di queste aggregazioni mostrano una profonda analogia dei due orizzonti a vari livelli strutturali. Si tratta, come già abbiamo accennato, di un chiaro fenomeno di omomorfia. Fa eccezione l'isolamento di E III rispetto agli altri giacimenti per quanto riguarda la struttura dettagliata (cfr. 2.51.); in base ai parametri di questa applicazione, l'Uluzziano antico di E III sembrerebbe presentare maggiori affinità con l'orizzonte evoluto (E II-I) e con quello di passaggio al finale (D.-E). In questo caso tuttavia l'omogeneità non è molto profonda in quanto gli indici di aggregazione sono piuttosto elevati.

Gli orizzonti E II-I e D-E appaiono direttamente collegati tra loro in tre applicazioni (struttura modale, elementare e dettagliata); anche in questo caso la correlazione, che si fonda su indici abbastanza bassi, è forte. Nelle altre due applicazioni (struttura mo-

(*) Si ricorda che le uniche datazioni radiometriche per l'Uluzziano sono quelle di Castelcivita, intorno a 33.000 anni da oggi, e quella della Grotta del Cavallo che è genericamente > 31.000 anni da oggi per l'Uluzziano medio.

dale articolata e struttura essenziale) i due suddetti livelli appaiono più isolati e si collegano con omogeneità variabili a un ampio *cluster* comprendente tutti gli altri orizzonti delle grotte del Cavallo, Castelcivita, La Fabbrica, nonché di Val Beretta.

L'Uluzziano finale (D II-I) appare quasi sempre aggregato, come si è già detto, alla fase arcaica; in un solo caso (struttura dettagliata) è nettamente isolato dagli altri orizzonti di Grotta del Cavallo.

Una delle associazioni costanti in tutti i *cluster* è quella delle industrie di Grotta La Fabbrica e di Castelcivita, le quali appaiono, visti gli indici di aggregazione molto bassi, assai affini in tutti i livelli strutturali. Questa costante La Fabbrica-Castelcivita trova una profonda similarità con l'orizzonte D-E (fase di passaggio all'Uluzziano finale) di Grotta del Cavallo, sia perché la correlazione con esso si ripete in tutti i *cluster* sia per gli indici molto bassi che testimoniano una innegabile omogeneità.

Questo risultato da un lato conferma le conclusioni di C. Tozzi riguardo all'Uluzziano di La Fabbrica che «si differenzia alquanto dal paleolitico superiore arcaico delle altre stazioni della Toscana per avvicinarsi all'Uluzziano della Puglia» (PITTI *et All.* 1977, p. 198); d'altro canto però non sembra qui avvalorata l'attribuzione dell'industria all'Uluzziano arcaico (PITTI *et All.* 1977; PALMA DI CESNOLA 1980). Per quanto riguarda l'attribuzione dell'industria di Castelcivita o all'Uluzziano medio o al finale (PALMA DI CESNOLA 1980), l'analisi dei gruppi indica per l'industria campana una affinità col livello intermedio D-E.

L'industria di superficie di Val Beretta si ricollega ripetutamente (struttura essenziale, elementare, dettagliata) e con una correlazione diretta all'orizzonte D II-I (Uluzziano finale) di Grotta del Cavallo, mentre sulla base della struttura modale (articolata e no), presenta una stretta omogeneità con l'associazione G. del Cavallo D II-I e E III.

Le rimanenti industrie di superficie toscane (Indicatore, S. Romano, Maroccone, Salviano) e quella calabrese di S. Pietro a Maida formano un'altra costante di associazione in tutti i *cluster*. Esse costituiscono un blocco compatto e molto omogeneo a tutti i livelli strutturali. All'interno di questo gruppo di industrie si possono cogliere alcune particolarità; S. Pietro a Maida è collegata direttamente al Maroccone in tutti i *cluster* e con indici di aggregazione molto bassi. Anche Indicatore e S. Romano appaiono strettamente correlate tra loro, tranne che nella struttura elemen-

tare. Sembra così confermata l'affinità tra le industrie di Indicatore e S. Romano nonché di S. Pietro a Maida e Maroccone già rilevata precedentemente da Gambassini (DANI-GAMBASSINI 1977) e da PALMA DI CESNOLA (1980).

Un collegamento tra questo ampio blocco di industrie e la serie di Grotta del Cavallo risulta in tre applicazioni (struttura modale, elementare e dettagliata) dove esse si aggregano con i livelli E III e D II-I ad un livello medio di omogeneità; in un unico caso (struttura dettagliata) l'associazione è solamente con l'Uluzziano finale (D II-I).

Riguardo ai risultati delle varie applicazioni per categorie, ci sembra interessante sottolineare alcuni aspetti più rilevanti e ricorrenti, rimandando alle singole applicazioni per quanto concerne le osservazioni più di dettaglio.

Due sono i blocchi di categorie che emergono nei *cluster*, uno relativo al Substrato (o alle categorie e gruppi tipologici che lo compongono), riguardante gli strumenti a dorso. Questi due gruppi mostrano sempre al loro interno una forte omogeneità e le categorie che li compongono presentano tra loro delle variabilità strutturali molto simili. Gli strumenti a dorso, poi, sono sempre associati ai pezzi scagliati. Fa eccezione la struttura modale dove però i dorsi non sono distinti dalle troncature, dai becchi e dagli erti indifferenziati.

Un'altra aggregazione abbastanza ricorrente è quella dei gratatoi carenati con i bulini, soprattutto dei bulini su ritocco; in tutti i parametri esaminati l'andamento degli uni sembra corrispondere, con elevata omogeneità, alle variazioni percentuali degli altri ⁽⁵⁾.

BIBLIOGRAFIA

- CIONI O., GAMBASSINI P., TORRE D. (1979) - Grotta di Castelcivita: risultati delle ricerche negli anni 1975-77. *Atti Soc. Tosc. Sc. Nat., Mem., Ser. A*, **86**, 275-297.
- COVERINI L., GIOMMI A., MARTINI F., SARTI L. (1982) - Applicazione della Cluster Analysis alle strutture delle industrie litiche: contributo alla conoscenza dell'Epigravettiano italiano. *Preistoria Alpina* (in corso di stampa).
- CRESTI G., GAMBASSINI P. (1970) - Industria del Paleolitico superiore arcaico presso Indicatore (Arezzo). *Riv. Sc. Preist.*, **25** (2), 327-349.

⁽⁵⁾ A Lucia Sarti si devono le applicazioni sulla struttura modale ed essenziale, a Fabio Martini quelle sulla struttura elementare e dettagliata; le conclusioni sono state elaborate in collaborazione.

- DANI A. (1979) - Giacimento con industria del Paleolitico superiore arcaico presso Castiglione della Pescaia (Grosseto). *Riv. Sc. Preist.*, **34** (1-2), 217-229.
- DANI A., GAMBASSINI P. (1977) - L'industria uluzziana di San Romano (Pisa). *Riv. Sc. Preist.*, **32** (1-2), 133-163.
- GAMBASSINI P., MILANO A. (1976) - Industria del Paleolitico superiore arcaico presso S. Pietro a Maida (Catanzaro). *Riv. Sc. Preist.*, **31** (1), 31-59.
- GAMBASSINI P. (1980) - Le Paléolithique supérieur ancien en Campanie. *Coll. Int. « L'Aurignacien et le Gravettien (Périgordien) dans leur cadre écologique »*, Nitra 1980, 89-97.
- GIOMMI A., MARLIANI G., COVERINI L. (1981) - CLUSTERAPL: APL functions for applications of hierarchical Cluster Analysis (ciclostilato).
- LAPLACE G. (1964) - Essai de typologie systématique. *Annali dell'Univ. di Ferrara*, n.s., sez. XV, suppl. II al vol. I, 1-85.
- LAPLACE G. (1968) - Recherches de typologie analytique. *Origini*, **2**, 7-64.
- LAPLACE G. (1972) - Liste typologique 1972. *Dialektiké, Cahiers de Typ. Anal.*, 9-27.
- LAPLACE G. (1978) - Analyse matricielle de la contingence. Niveaux et reseaux d'omogeneites. *Séminaire Interuniv. de Typologie Analytique et Structurale*, Siena 8-10 nov. 1978 (ciclostilato).
- LIVACHE M. (1974) - Les familles sérielles de complexes industriels et leurs homomorphies en typologie analytique. *Dialektiké, Cahiers de Typ. Anal.*, 15-22.
- MARTINI F. (1982) - Il Paleolitico superiore arcaico (Uluzziano) di Salviano presso Livorno. *Quaderni del Museo di Storia Naturale, Livorno* (in corso di stampa).
- PALMA DI CESNOLA A. (1965-1966) - Il Paleolitico superiore arcaico (facies uluzziana) della Grotta del Cavallo (Lecce). *Riv. Sc. Preist.*, **20** (1), 33-62; *ibidem*, **21** (1), 3-59.
- PALMA DI CESNOLA A. (1969) - Datazione assoluta dell'Uluzziano col metodo C-14. *Riv. Sc. Preist.*, **24** (2), 341-348.
- PALMA DI CESNOLA A. (1976) - Le Leptolithique arcaïque en Italie. *Congr. de l'U.I.S.P.P., coll. XV: Périgordien et Gravettien en Europe*, Nice 13-18 Sept. 1976, 66-99.
- PALMA DI CESNOLA A. (1980) - L'Uluzzien et ses rapports avec le Protoaurignacien en Italie. *Coll. Int. « L'Aurignacien et le Gravettien (Périgordien) dans leur cadre écologique »*, Nitra 1980, 197-212.
- PITTI C., SORRENTINO C., TOZZI C. (1977) - L'industria di tipo Paleolitico superiore arcaico della Grotta La Fabbrica (Grosseto). Nota preliminare. *Atti Soc. Tosc. Sc. Nat., Mem., Ser. A*, **83**, 174-201.
- STODUTI P., BISSO R. (1977) - Stazione del Paleolitico superiore in località Maroccone presso Livorno. *Riv. Sc. Preist.*, **32** (1-2), 165-191.

(ms. pres. il 31 dicembre 1982; ult. bozze il 10 settembre 1983)