

A T T I
DELLA
SOCIETÀ TOSCANA
DI
SCIENZE NATURALI
RESIDENTE IN PISA

MEMORIE - SERIE A

VOL. LXXXVI - ANNO 1979

I N D I C E

<p>NARDI R., PUCCINELLI A., PATELLA D. - Applicazione del metodo del sondaggio dipolare profondo lungo una sezione dalle Alpi Apuane all'Appennino pistoiese <i>The deep dipolar electric sounding method application along a section from the Alpi Apuane to the Apennines, north Pistoia</i></p>	Pag. 1
<p>BAGNOLI G. - Segnalazione di Conodonti Devoniani nel Paleozoico della Maremma senese (Nota preliminare) <i>First discovery of Devonian Conodonts in the Paleozoic Basement of the Siena Region (Tuscany) (Preliminary report)</i></p>	» 23
<p>TORRE D. - Orientamenti attuali della tassonomia <i>Recent views on the Taxonomy</i></p>	» 27
<p>DE MUNNO A., BERTINI V. - Action of N-bromosuccinimide on 3-methyl-1, 2, 5-thiadiazole <i>Azione della N-bromosuccinimide sul 3-metil-1, 2, 5-tiadiazolo</i></p>	» 43
<p>MENESINI E. - Echinidi fossili dell'Arcipelago maltese. I. <i>Maltese Fossil Echinoids. I.</i></p>	» 51
<p>RAPETTI F., VITTORINI S. - Il deflusso liquido e torbido del T. Roglio (Bacino dell'Arno), relativi al 1977, in relazione ai processi di erosione nelle argille plioceniche <i>Liquid and solid transport in the T. Roglio (Arno Basin) of the year 1977, related to the processes of erosion into pliocenic clays</i></p>	» 65
<p>SALA B. - La faune pré-würmienne des grands Mammifères de la Grotte du Poggio (Marina de Camerota, Salerne) <i>Le faune prewürmiane a grandi Mammiferi della Grotta del Poggio (Marina di Camerota, Salerno)</i></p>	» 77
<p>MORELLI I., CATALANO S., SCARTONI V., PACCHIANI M., MARSILI A. - Boron trifluoride-catalysed rearrangements of some tetrasubstituted neotriterpene epoxides. V - Fragmentation of 21,22-epoxy-A'-neogammaceranes <i>Trasposizioni catalizzate da trifluoruro di boro di alcuni epossidi neotriterpenoidici tetrasostituiti. Nota V. Frammentazione dei 21, 22-epossi-A'-neogammacerani</i></p>	» 101
<p>CARMIGNANI L., GIGLIA G. - Large scale reverse « drag folds » in the late alpine building of the Apuane Alps (N. Apennines) <i>Pieghe di trascinamento a grande scala e a simmetria inversa nell'edificio alpino tardivo delle Alpi Apuane (Appennino Settentrionale)</i></p>	» 109
<p>DALLEGNO A., GIANELLI G., LATTANZI P., TANELLI G. - Pyrite deposits of the Gavorrano area, Grosseto <i>I depositi di pirite della zona di Gavorrano (Grosseto)</i></p>	» 127
<p>GRAZZINI M. - Identification et analyse de petits globes dans certaines brèches ophiolithiques <i>Identificazione e analisi di globuli in breccie ofiolitiche</i></p>	» 167

- FRAVEGA P., VANNUCCI G. - Facies di retroscogliera nei calcari giurassico-cretacei di Punta Garavano (Balzi Rossi - Ventimiglia)
Back-reef facies in Punta Garavano limestones (Balzi Rossi - Ventimiglia) » 177
- GIUSTIZIA F. - Il deposito musteriano nel riparo i Grottoni presso Calascio (L'Aquila). Nota preliminare
The mousterian deposit of « I Grottoni » rock shelter near Calascio (L'Aquila, Italy). Preliminary report » 189
- RADMILLI A. M., MALLEGNI F., LONGO E., MARIANI R. - Reperto umano con industria acheuleana rinvenuto presso Roma
Human femoral fragment with acheulean industry discovered near Rome » 203
- SAITTA M. - Automatizzazione della elaborazione dei dati relativi ad un sistema di analisi di routine in campioni di rocce
Automatic processing of data produced in a system of routine analyses of rock samples » 215
- LEONI L., ORLANDI P. - La thaumasite della miniera del Temperino (Campiglia M.ma)
Thaumasite from Temperino mine (Campiglia M.ma) » 241
- ORLANDI P., CHECCHI F. - L'ulmannite del M.te Corchia (Alpi Apuane).
Ulmannite from Apuan Alps » 245
- MARTINI F. - Segnalazione di un'industria musteriana presso Impruneta (Firenze)
A Mousterian lithic industry found near Impruneta (Florence) » 249
- BORGOGNINI TARLI S., PALMA DI CESNOLA A. - Su alcuni resti umani rinvenuti nel deposito Gravettiano della Grotta Paglicci nel Gargano
Human skeletal remains from the Gravettian layers of Pagli cave (Gargano headland, Foggia, Italy) » 261
- CIONI O., GAMBASSINI P., TORRE D. - Grotta di Castelcivita: risultati delle ricerche negli anni 1975-77
Results of recent researches (1975-77) in the Castelcivita Cave (Salerno) » 275
- GALIBERTI A., BARTOLI G. - Proposta di una scheda tipo per la classificazione e lo studio dei bifacciali del Paleolitico inferiore mediante elaborazione meccanografica
Proposal of a standard card for the study of handaxes of lower paleolithic by mechanographic elaboration » 297
- BARGAGLI R., GALIBERTI A., ROSSI C., SARTI L. - Il giacimento musteriano di Montemileto (Avellino)
The mousterian site of Montemileto (Avellino, Italy) » 341
- RADI G. - Resti di un villaggio neolitico a Villa Badessa (Pescara)
Remains of a neolithic village found near Villa Badessa (Pescara) » 405
- PENNACCHIONI M. - Nuovi dati e precisazioni sull'insediamento preistorico di Torre Crognola (Vulci - Viterbo)
New data and specifications about the prehistoric settlement of Torre Crognola (Vulci, Viterbo, Italy) » 415
- ACCORSI C. A., AIELLO E., BARTOLINI C., CASTELLETTI L., RODOLFI G., RONCHITELLI A. - Il giacimento Paleolitico di Serino (Avellino): stratigrafia, ambienti e paleontologia
The paleolithic site of Serino (Avellino - Italy): stratigraphy, environment, palaethnology » 435

C. A. ACCORSI, E. AIELLO, C. BARTOLINI, L. CASTELLETTI, G. RODOLFI,
A. RONCHITELLI (*)

IL GIACIMENTO PALEOLITICO DI SERINO (AVELLINO): STRATIGRAFIA, AMBIENTI E PALETOLOGIA (**)

Riassunto — Si espone il risultato dello studio del giacimento di Serino (AV), oggetto di due campagne di scavo nel 1976 e 1977.

I diversi contributi analitici (stratigrafici, petrografici, sedimentologici, palinologici, paleobotanici e paleontologici) hanno messo in luce che in un primo tempo l'area era occupata da uno specchio d'acqua, probabilmente palustre. La vegetazione era prevalentemente erbacea intorno al bacino, di tipo querceto misto nelle sue adiacenze, e caratterizzata da boschi di betulla, faggio e pino sulle alture circostanti.

Ai margini di questa palude, nella zona un po' sopraelevata, si è installato temporaneamente un gruppo di Paleolitici, lasciando come testimonianza due focolari e alquanto industria litica. Le caratteristiche di questa (numerosi grattatoi, anche carenati, due punte a dorso marginale, molti pezzi scagliati, un'alta percentuale del substrato) la collocano in un momento finale del Protoaurignaziano.

Questa attribuzione culturale, insieme alle formazioni vegetali che indicano un clima temperato relativamente umido, ben si accorda alla cronologia assoluta (31.200 ± 650 B.P.) che ci pone nell'ambito dell'interstadio di Arcy (Würm III).

Al di sopra dello strato antropico un livello di fango attesta la successiva risalita dell'acqua che ha coperto i resti dell'insediamento.

Il colmo del deposito è costituito da una serie di piroclastiti.

Résumé — *Le gisement paléolithique de Serino (Avellino): stratigraphie, environnement, paléontologie.* On expose les résultats des recherches sur le gisement de Serino, fouillé pendant deux campagnes en 1976 et 1977.

Les différentes analyses (stratigraphiques, pétrographiques, sédimentologiques,

(*) ACCORSI C. A.: Istituto di Botanica dell'Università di Bologna.

AIELLO E., BARTOLINI C.: Istituto di Geologia dell'Università di Firenze.

CASTELLETTI L.: Museo Archeologico di Como.

RODOLFI G.: Istituto Sperimentale per lo Studio e la Difesa del Suolo di Firenze.

RONCHITELLI A.: Istituto di Antropologia e Paleontologia Umana dell'Università di Siena.

(**) Lavoro eseguito con il contributo del C.N.R. (Comitato 05, Contributi 75.00021 e 76.00099).

palynologiques, paléobotaniques et paléolithologiques) ont montré que la zone étudiée était à un certain moment occupée par une pièce d'eau, probablement un marais. La végétation tout près du bassin était surtout herbacée, tandis qu'aux alentours on doit imaginer une chênaie; les montagnes autour de Serino devaient abriter des bois de Bouleau, Hêtre et Pin.

Au bord du marais, dans une zone élevée, s'est installé temporairement un groupe de Paléolithiques laissant comme témoignage deux foyers et de l'industrie lithique. Les caractères de celle-ci (nombreux grattoirs, même carénés, deux pointes à dos marginal, plusieurs pièces écaillées, haut indice du substrat) la font placer dans un moment final du Protoaurignacien.

Avec cette attribution culturelle, des groupements végétaux indiquant un climat tempéré assez humide et une chronologie absolue de 31.200 ± 650 B.P., on a un bon accord de données pour s'orienter vers une oscillation tempérée du Würm III, probablement Arcy.

Au dessus du niveau à industrie humaine, une strate de limon fin, très semblable à celui du fond du marais, nous montre que l'eau a monté jusqu'à ensevelir de boue le campement.

Après un assèchement, marqué par des structures en craquelé, toute la zone a été comblée de produits volcaniques qui se sont déposés en masse.

Summary — *The palaeolithic site of Serino (Avellino - Italy): stratigraphy, environment, palaeolithology.* The Serino site has been excavated in 1976 and 1977; the results of these researches are here exposed.

Different analytical contributions (stratigraphic, petrographic, sedimentological, palynological, palaeobotanical and palaeolithological) show that in the studied area there was a sheet of water, probably a marsh. In the neighbourhood of it the vegetation was mainly herbaceous; close outside, the zone was occupied by a oakwood up to the surrounding mountains, seats of *Betula*, *Fagus* and *Pinus* forests.

A group of Palaeolithic men went to settle down on the shore, leaving evidence by two fire places and some lithic industry. Features of the industry (numerous end-scrapers, partly carinated, two marginal backed points, many splintered pieces, high index of substratum) put it in a final moment of the Protoaurignacian.

This cultural ascription together with the vegetable groupings showing a temperate climate rather moist, agree well with absolute chronology; the date (31.200 ± 650 B.P.) approaches the Arcy interstade (Würm III).

Above the anthropic level a silty bed shows that water has risen again to cover the settlement.

The top of the series is formed by volcanic sediments.

Key words — Würm III (sedimentology-palynology-paleobotany-lithic industry), Upper Palaeolithic (Protoaurignacian), Serino (Avellino - Campania - Italy).

PREMESSA

Il giacimento di Serino si trova 1 km circa ad Est dell'abitato di Sala Serino (prov. di Avellino), nell'area compresa fra lo scalo

ferroviario a Est e la superstrada Salerno-Avellino ad Ovest (lat. 40°51'28" N, long. 14°51'38" E - fig. 1), in una valle, probabilmente di origine tettonica, con quote intorno ai 380 m s.l.m. e circondata da alte montagne calcaree, con la quota massima del M. Terminio (1783 m). In questa area i lavori di sbancamento per la costruzione di una fabbrica hanno asportato oltre tre metri di depositi vulcanici, mettendone in luce la serie. L'escavazione, leggermente incli-

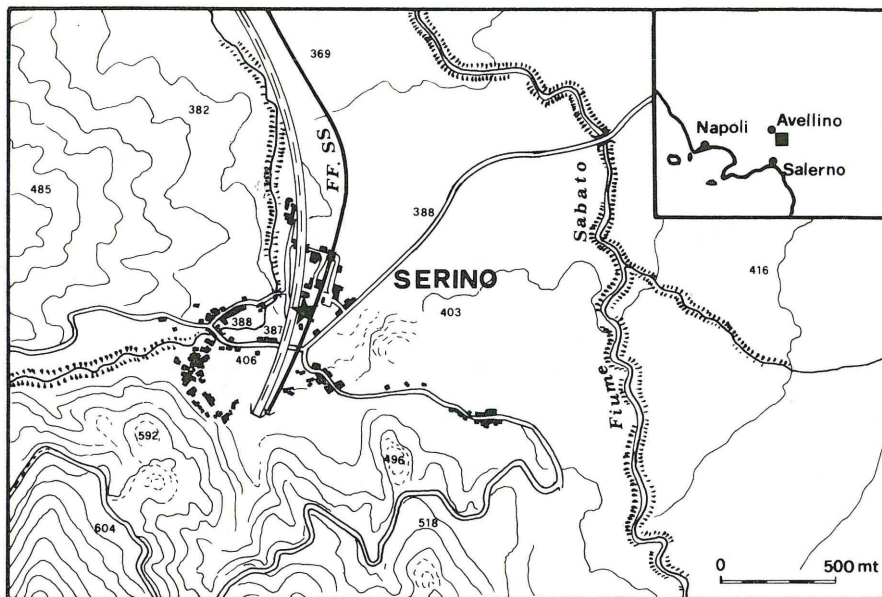


Fig. 1 - Localizzazione topografica del giacimento di Serino.

nata verso Ovest, ha inoltre intaccato in alcune zone un terreno argilloso-limoso (strati g-h), sottostante alla serie vulcanica e da essa separato tramite una crosta di Fe e Mn (fig. 2).

E' alla superficie di questo terreno, soprattutto nella zona di contatto con lo strato sovrastante (strato e), che nel 1974 il dott. C. Porcelli, cui si deve la segnalazione del giacimento, raccolse un certo numero di strumenti e manufatti litici.

Dopo un primo sopralluogo nell'ottobre 1975, l'Istituto di Antropologia e Paleontologia Umana dell'Università di Siena ha effettuato, per conto della Soprintendenza alle Antichità di Salerno, due campagne di scavo nel giugno 1976 e 1977, allo scopo di raccogliere dati sufficienti a stabilire sia la natura del deposito, sia la

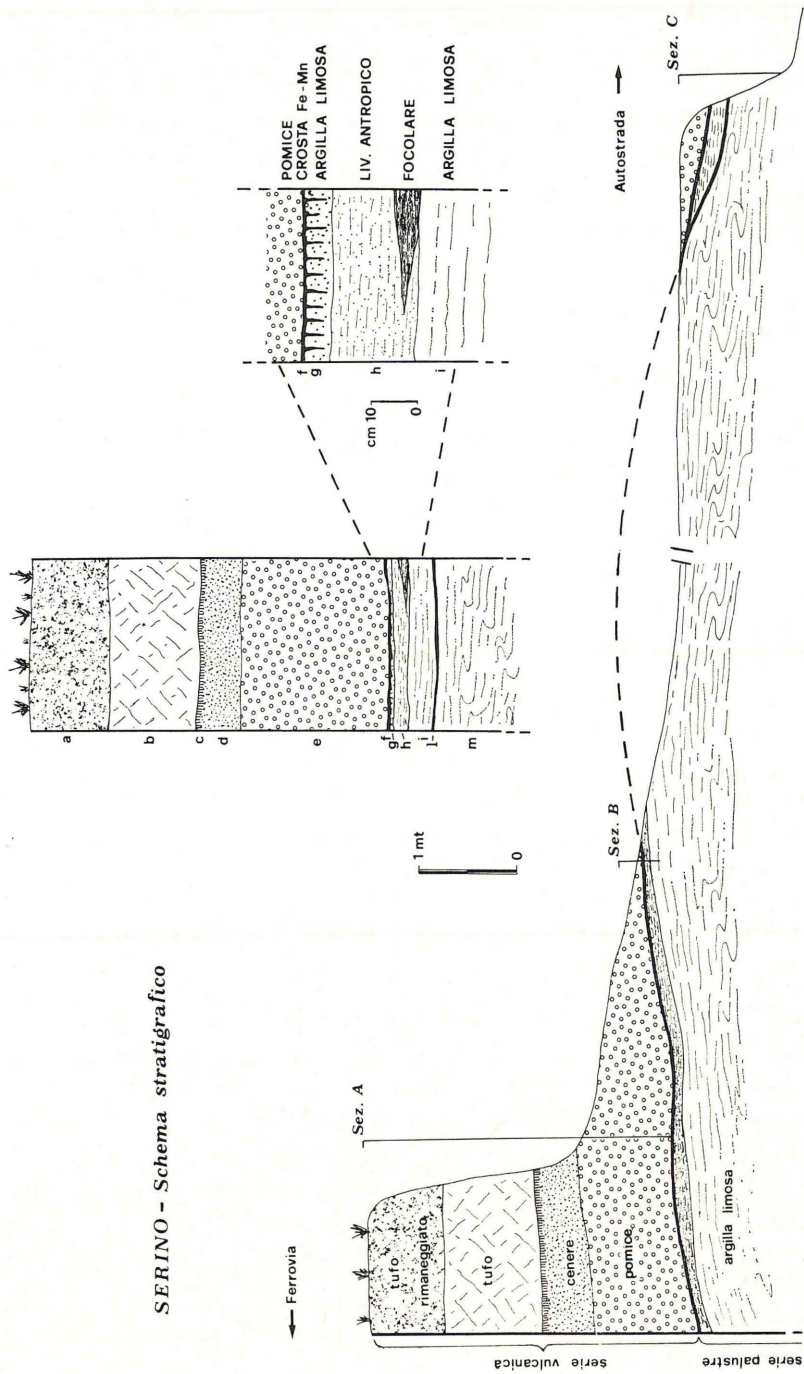


Fig. 2 - Stratigrafia generale del giacimento.

distribuzione areale e l'attribuzione cronologica del materiale litico rinvenuto (¹).

STRATIGRAFIA (A. Ronchitelli)

La stratigrafia del giacimento è stata individuata tramite tre sezioni principali, allineate da Est a Ovest (fig. 2).

La *sezione A*, situata dalla parte della ferrovia e messa in luce dai lavori di sbancamento, attraversa gli strati superiori del deposito (str. a-f).

La *sezione B* è ricavata direttamente dai dati di scavo, che hanno interessato gli strati e-i.

La *sezione C* è stata messa in evidenza da un taglio effettuato ad Ovest verso la superstrada, probabilmente durante la sua costruzione; attraversa, ma solo in parte, i livelli inferiori del deposito.

L'esame di queste tre sezioni rivela che il giacimento si articola in due serie stratigrafiche, una superiore di natura vulcanica (str. a-e) e una inferiore palustre (str. g-m), con una successione dall'alto che può essere sintetizzata nel modo seguente:

- a) terreno agricolo rimaneggiato (cm 80);
- b) tufo vulcanico (cm 90);
- c) paleosuolo bruno (pochi cm);
- d) cenere vulcanica (cm 40);
- e) pomice vulcanica (cm 150);
- f) crosta con ossidi di Fe e Mn (pochi cm);
- g) terreno argilloso-limoso fessurato a poligoni, di colore giallo-arancio opaco (10 YR 7/2) (²) (cm 5);
- h) terreno argilloso-limoso, di colore pressoché uguale al livello precedente, con chiazze di cenere e carboni; è il livello con industrie (cm 15);
- i) terreno argilloso-limoso di colore marrone grigiastro (7,5 YR 5/2), con spalmature di Fe e Mn nella parte inferiore (cm 20);
- l) crosta con ossidi di Fe e Mn (pochi cm);
- m) terreno sabbioso di colore giallo scuro con, nella parte in-

(¹) A queste ricerche, condotte da A. Ronchitelli, hanno collaborato A. Palma di Cesnola, A. Galiberti, P. Gambassini, F. Martini, L. Sarti dell'Università di Siena; e inoltre F. Aloisi, M. Camarlinghi, G. Giannarelli, B. Mazzi, V. Mazzuoli, F. Palma di Cesnola, L. Pupilli, A. Toso, G. Ugolini e A. Vignoli.

feriore, spalmature di Fe e Mn e strutture fluidali indicative di movimenti plastici in ambiente sommerso (affiora per cm 60).

Scendendo ad una descrizione più particolareggiata va osservato che:

- la superficie di contatto fra la serie vulcanica e quella palustre, marcata dalla crosta f, presenta una morfologia ondulata. La giacitura degli strati della serie vulcanica sembra invece suborizzontale;
- i contatti fra gli strati sono netti nella serie vulcanica, sfumati invece nella parte superiore della serie palustre (str. g-i);
- la crosta f, nella estrema zona Nord dello scavo, si sdoppia mostrando intercalato un livello ancora di pomici, dello spessore di cm 15 (I° settore - qq. T/S 16-17; fig. 3);
- lo strato g (argilloso-limoso superiore) non è continuo su tutta l'area di scavo, ma presente solo in alcune zone di leggero affossamento;
- il raccordo fra le sezioni A e B non sembra creare problemi. Più difficile invece quello con la sezione C, data anche la sua distanza dalla zona di scavo vera e propria (m 35). Punti fermi sono lo strato a pomici e la crosta f sottostante. Al di sotto di questa compare uno strato sabbioso giallo-arancio chiaro (10 YR 8/4), piuttosto compatto, che potrebbe corrispondere, per posizione e colore, allo strato antropico (h) dell'area di scavo; seguono uno strato di colore giallo-arancio un po' più scuro (i?), la crosta l e lo strato m.

In base a queste osservazioni sul terreno e alle considerazioni sedimentologiche di Aiello e Bartolini, l'ambiente di deposizione degli strati di base è lacustre-palustre. Il livello di questo specchio di acque calme doveva subire delle oscillazioni, legate all'umidità del clima o forse a movimenti tettonici. Nell'intervallo fra due momenti di avanzata delle acque (str. i e g), nella zona un po' sopraelevata sul bordo di questo bacino, si sono stanziati gli uomini paleolitici, come attestato dal ritrovamento in quest'area dei focolari e dell'industria litica (str. h).

Il definitivo disseccamento della zona è marcato da strutture

(2) L'esame del colore del terreno è fatto sulla base della Revised Standard Soil Charts (OYAMA, TAKEHARA, 1967).

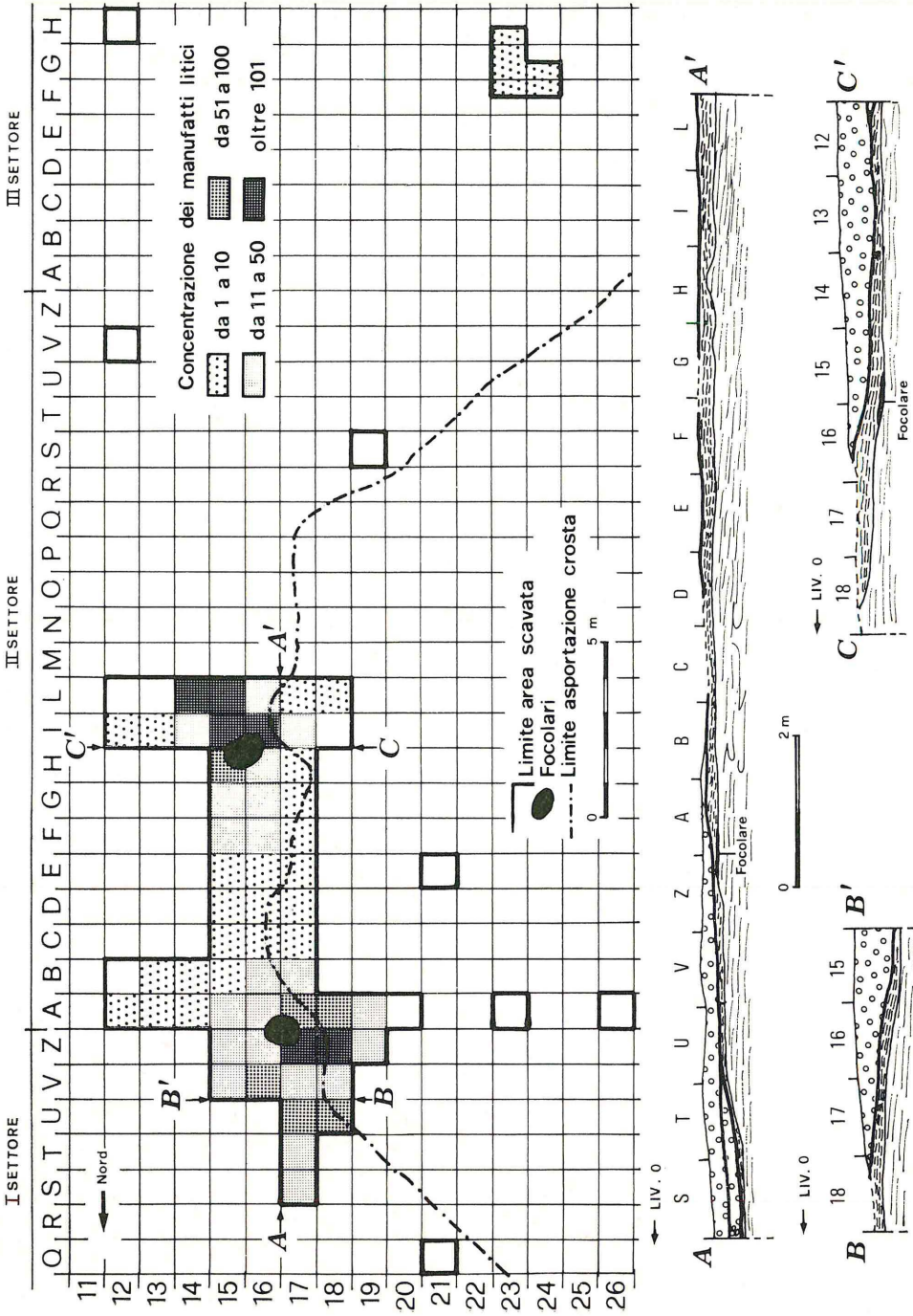


Fig. 3 - Planimetria e sezioni di scavo.

caratteristiche di tipo *mud-cracking* scoperte subito sotto la crosta là dove è presente lo strato g. Ad esso ha fatto seguito la deposizione della serie vulcanica, del tutto sterile.

Le acque che percolavano la massa delle pomice avrebbero successivamente provocato la migrazione verso il basso di ioni di Fe e Mn. E' stata avanzata l'ipotesi che il loro accumulo in croste sia dovuto alle difficoltà di drenaggio con i sottostanti strati poco permeabili.

CONSIDERAZIONI PETROGRAFICHE E SEDIMENTOLOGICHE (E. Aiello e C. Bartolini)

I campioni prelevati nei tre livelli g-h-i sono stati esaminati in sezione sottile al microscopio polarizzatore e ne è stata fatta una analisi qualitativa.

In tutte le sezioni esaminate sono presenti fenocristalli di sanidino, plagioclasio (da andesina a labradorite), augite e rara biotite, oltre a parecchie plaghe vetrose e a brandelli pomiceci a struttura vacuolare. Si notano inoltre frammenti di rocce eruttive di tipo trachitico a struttura porfirica e microcristalli di magnetite.

La composizione generale (v. fig. 4) ed il tipo di frammenti eruttivi presenti nei livelli considerati permettono di avvicinare i depositi studiati alla serie del canale di Procida⁽³⁾, all'interno della quale è stato datato un orizzonte a 31.700 ± 1400 B.P. (ALESSIO et Al., 1973).

In tutte le sezioni analizzate sono anche presenti, in maniera del tutto subordinata, elementi di quarzo singolo e policristallino, in tracce nel livello stratigraficamente più basso e con frequenza più accentuata nei livelli superiori (cfr. fig. 5). Se il modesto tenore di quarzo policristallino può trovare ampia giustificazione nella grana molto fine del campione relativo al livello inferiore, non altrettanto può dirsi per il quarzo singolo che dovrebbe, al contrario, subire nelle suddette condizioni un relativo arricchimento. Si può pertanto supporre che siano intervenute delle variazioni, seppure modeste, nel tipo di alimentazione, al passaggio dal livello inferiore a quello « antropico », con apporto da parte del bacino alimentatore, forse in seguito ad una regressione, di maggiori quan-

(3) Comunicazione personale del dott. C. Porcelli che ha in studio la serie piroclastica del giacimento.

tità di clasti quarzosi mono e policristallini, derivanti da litotipi arenacei appartenenti a terreni di posizione incerta (Miocene o Cretaceo) e/o da arenarie quarzose (?Elveziano-Langhiano) affioranti nella regione. Infatti, la maturità composizionale (v. fig. 4), molto bassa per il campione del livello inferiore (i), raggiunge valori un po' più elevati per i restanti (h-g).

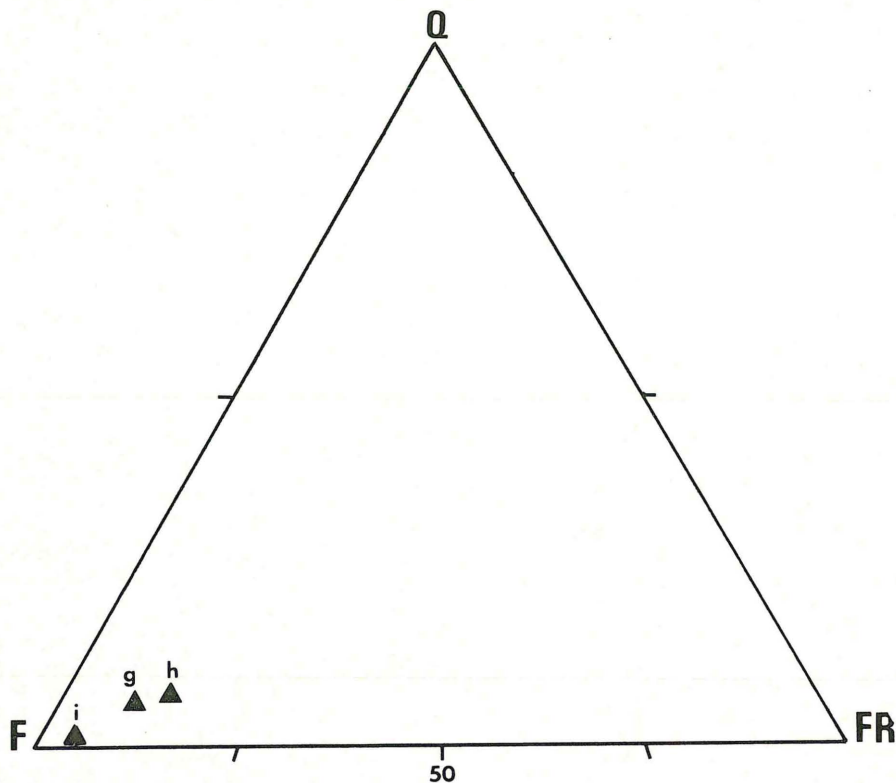


Fig. 4 - Composizione petrografica secondo lo schema di MALESANI e MANETTI (1970): Q - quarzo totale; F - feldspato + frammenti eruttivi; FR - frammenti litici.

La morfoscopia dei grani di quarzo ha permesso di determinare il grado di arrotondamento e la sfericità. Per quanto concerne l'arrotondamento, i granuli risultano concentrati nella classe « subangolosa » (sensu WADELL, 1932), mentre la sfericità (WADELL, 1932) risulta bassa. Questi parametri tessiturali suggerirebbero un ambiente deposizionale ad energia molto bassa, ma si basano

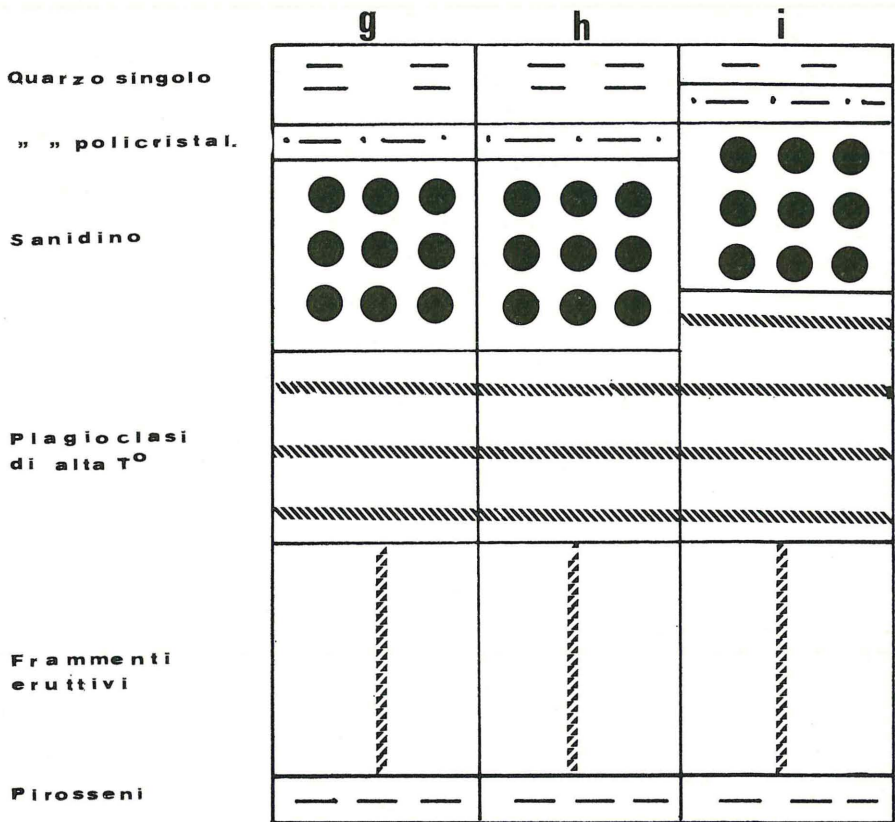


Fig. 5 - Frequenze percentuali degli elementi mineralogici e dei frammenti eruttivi presenti nei campioni esaminati.

su clasti che, essendo derivati dallo smantellamento di arenarie preesistenti, hanno subito almeno un ciclo di erosione. La loro maturità tessiturale non costituisce di per sé quindi un elemento diagnostico significativo.

Al fine di ottenere alcune indicazioni complementari sull'ambiente di sedimentazione, sono state eseguite le analisi granulometriche dei tre campioni considerati. La frazione sabbiosa (62μ - 2000μ) è stata analizzata mediante setacciatura per via umida; per la frazione siltoso-argillosa si è fatto ricorso al metodo della pipetta, utilizzando una apposita apparecchiatura a funzionamento automatico (BARTOLINI, 1970).

La figura 6 riporta le curve granulometriche cumulative dei



Fig. 6 - Curve granulometriche cumulative.

tre campioni esaminati. Come si vede, si tratta di distribuzioni aperte nelle quali la percentuale di argilla è compresa fra il 30% (h) e il 50% (i). Per questo motivo non è stato possibile effettuare il calcolo dei parametri grafici. Si tratta comunque di distribuzioni assai mal classate e polimodali tipiche di un ambiente sedimentario a bassissima energia, come può essere quello lacustre-palustre. La grana estremamente fine del sedimento preclude comunque qualsiasi confronto accurato con i dati della letteratura (v. ad esempio SOLOHUB et Al., 1970) che sono d'altra parte, per lo stesso motivo, assai scarsi.

Per quanto riguarda le differenze tra i campioni, possiamo solo notare che il campione (i) è a grana leggermente più fine degli altri due, a conferma del carattere regressivo della porzione di serie considerata.

LE ANALISI PALINOLOGICHE (C.A. Accorsi e G. Rodolfi)

Le analisi palinologiche sono state condotte su cinque campioni. Tre di essi (U 16 strato i; U 16 strato h; U 16 strato g) sono stati prelevati in serie da una medesima sezione; gli altri due campioni (I 15 strato h e L 15 strato g) provengono da un'area diversa, distante una decina di metri dalla precedente, e dovrebbero corrispondere cronologicamente ai due livelli superiori della serie U 16. Nelle fig. 2, 3 sono illustrate la stratigrafia e la collocazione dei campioni studiati.

METODI

Poiché un primo saggio di trattamento, effettuato su uno dei campioni con i metodi di routine, non ha dato risultati soddisfacenti, successivamente abbiamo operato su quantità maggiori di sedimento aggiungendo, inoltre, alla preparazione alcune fasi supplementari. Da ogni campione si è prelevata una quantità determinata di sedimento (15 grammi), trattandola come segue: HF a freddo per 24 ore, HCl 37% a freddo per 30', bollitura in NaOH 10% per 10', HNO₃ a freddo per 3', acetolisi. Il sedimento residuo è stato portato a un volume noto (compreso tra 1 e 2 cc a seconda dell'entità del residuo) con acqua distillata e glicerina 50/50.

Operare su quantità note di materiale di partenza e su volumi finali determinati di preparato, permette di calcolare il numero di granuli presenti per unità di peso del sedimento (FPA: Frequenze Polliniche Assolute). Per valutare tali frequenze si è prelevata da ogni preparato, dopo adeguata omogeneizzazione, una goccia di 0,04 cc con una pipetta graduata. Il vetrino allestito con essa è stato osservato interamente; dal numero di granuli contati, conoscendo i volumi del preparato e della goccia, e il peso iniziale, si risale con un breve calcolo al numero totale di pollini più spore di Pteridofite presenti per grammo di sedimento (DIMBLEBY, 1957; ACCORSI e RODOLFI, 1975). Successivamente sono state proseguite le analisi fino ad avere almeno 100 granuli per campione.

RISULTATI DELLE ANALISI

Nella tabella 1 sono riportati gli spettri pollinici ottenuti. Dato il piccolo numero di livelli studiati non è stato redatto un diagramma pollinico. Nella tabella compaiono a sinistra gli spettri della serie U 16, a destra quelli della serie I-L 15.

Per ogni spettro si è calcolata la somma delle entità arboree, arbustive ed erbacee, valori rispecchianti la complessità strutturale della vegetazione, il tasso di afforestamento (A/NA), la somma delle entità igrofile (*Alnus* + *Salix* + *Cyperaceae* + *Typha*; BERTOLANI MARCHETTI, 1976 in litteris), il Querceto misto e la somma delle mediocratiche. Inoltre per ogni livello sono riportati il numero dei granuli contati e le frequenze assolute.

Le Frequenze polliniche assolute - Si può notare che il contenuto pollinico dei campioni è sempre molto scarso: da 17 a 31 granuli per grammo. Frequenze così basse possono giustificare il numero non elevato di granuli contati (da un minimo di 112 a un massimo di 231). Un eventuale approfondimento dell'argomento, con esame di ulteriori campioni, permetterà di verificare se è possibile un arricchimento del contenuto pollinico mediante metodi noti (GIRARD e RENAULT-MISKOVSKY, 1969; BASTIN, 1974; GOEURY e BEAULIEU, 1979). In accordo con VAN CAMPO (1969), si giudica auspicabile poter fare confronti significativi, in termini di contenuti pollinici assoluti.

I reperti - Per quanto riguarda l'identificazione dei granuli, in alcuni casi è stato possibile giungere a determinazioni specifiche

o individuare tipi morfologici diversi. Diamo perciò di seguito alcune precisazioni sui reperti di maggior interesse.

Pinus

Sono stati rinvenuti granuli attribuibili con attendibilità a *P. mugo* Turra e *Pinus silvestris* L. Quest'ultima specie è la più frequente in tutti i campioni.

Oltre ai pollini suddetti sono presenti in tutti gli spettri due ulteriori tipi morfologici. Uno comprende granuli di maggiori dimensioni: E_{1t} da 90 a 112 μ , E_{1c} da 64 a 75 ed E_{2s} intorno a 50 μ ; le sacche hanno struttura alveolare molto evidente (la terminologia degli assi è in accordo a ACCORSI, BANDINI MAZZANTI e FORLANI, 1978);

TABELLA 1 - Elenco delle percentuali di granuli pollinici.

	U 16	U 16	U 16	I 15	
	Strato i	Strato h	Strato g	Strato h	Strato g
<i>Pinus</i>	8.9	15.3	11.4	11.7	8.2
<i>Cedrus</i>			0.7	0.4	1.7
<i>Juniperus</i>	2.7	7.3	3.6	2.2	2.5
<i>Taxus</i>	0.9				
<i>Fagus</i>	0.9	1.6	0.7	1.3	
<i>Betula</i>	0.9		0.7		
<i>Alnus</i>	2.7	2.4	2.9	2.6	3.3
<i>Salix</i>			0.7		
<i>Castanea</i>	1.8	4.1	2.9	4.3	4.1
<i>Juglans</i>				0.4	0.8
<i>Quercus</i>	5.3	4.1	4.4	6.9	7.4
<i>Tilia</i>				1.7	
<i>Acer</i>			0.7		0.8
<i>Ulmus</i>			0.7	0.9	1.6
<i>Fraxinus</i>	0.9	1.6	0.7	0.9	2.5
<i>Carpinus</i>	3.6		2.1	0.9	1.7
<i>Corylus</i>	1.8	1.6	2.1	0.9	
<i>Ostrya</i>	2.7		1.4	1.3	2.5
<i>Cornus</i>		0.8	0.7	0.9	0.8
<i>Rhamnus</i>		0.8		0.4	0.8
<i>Ligustrum</i>	0.9		0.7	0.4	1.7
Altre Oleaceae					1.7
<i>Buxus</i>				0.4	
<i>Ilex</i>				0.4	
<i>Sambucus</i>				0.4	

	U 16 strato j	U 16 strato h	U 16 strato g	I 15 strato h	L 15 strato g
<i>Viburnum</i>			0.7		
Ericaceae					0.8
Tipo Cerealia		0.8		1.3	2.5
Poaceae	31.3	37.1	36.5	27.7	29.7
Cyperaceae				2.2	2.5
<i>Typha</i>	1.8	1.6			
<i>Lythrum</i>			0.7		
<i>Artemisia</i>	1.8	1.6	2.9	2.2	1.7
<i>Centaurea</i>			0.7		
Altre Asteraceae	0.9		0.7		0.8
Cichoriaceae	3.6		1.4	0.9	1.7
Chenopodiaceae	5.3	4.8	5.1	1.7	
<i>Plantago</i>	5.3	7.3	0.7	4.3	8.2
Cruciferae	0.9				
<i>Rumex</i>			2.1		
<i>Polygonum</i>				0.9	
<i>Urtica</i>	4.4	2.4	5.1	3.5	1.7
Ranunculaceae	4.4	2.4	2.1	3.9	2.5
Rosaceae	1.8		1.4	3.9	
Umbelliferae				2.2	1.7
Labiatae				0.9	
Leguminosae	1.8	0.8		0.4	
<i>Galium</i>				1.3	
Caryophyllaceae		1.6		0.9	
Scrophulariaceae	0.9			0.4	
Boraginaceae	0.9			0.4	
NON IDENTIFICATI			1.4	1.7	2.5
<i>Equisetum</i>	0.9				0.8
<i>Pteridium</i>					0.8
Spore monoleti			1.4		
Arboree	30.4	30.7	32.1	34.2	34.6
Arbustive	3.6	8.9	5.0	5.1	8.3
A/NA	30/70	31/69	32/68	34/66	35/65
Q. m.	12.5	5.7	8.6	11.3	14.0
Σ Mediocratiche	17.0	13.0	17.1	21.1	26.4
<i>Alnus</i> + <i>Salix</i> + <i>Typha</i> +Cyperaceae	4.5	4.0	3.6	4.8	3.3
Granuli contati	112	124	140	121	231
F P A	19	17	20	22	31

potrebbe trattarsi di *Pinus pinaster* Soland. L'altro tipo di granuli ha dimensioni mediamente un po' più grandi di *P. silvestris*, attacco della sacca più ampio ed esina del corpo di maggior spessore. Il

confronto con la scheda palinologica di *P. halepensis* Mill. (FORLANI, in stampa), ha mostrato che potrebbe trattarsi di questa specie; però una identificazione sicura richiede l'esame di un numero maggiore di granuli.

Cedrus

Il significato dei reperti di *Cedrus* in questi sedimenti würmiani verrà discusso più oltre. Per quanto riguarda l'attribuzione specifica, la maggior parte dei caratteri e in particolare quelli riguardanti le sacche, indirizzano verso *Cedrus brevifolia* Hen., il Cedro di Cipro. Tuttavia alcuni dati biometrici sarebbero, secondo AYTUG (1961), tipici di *Cedrus atlantica* Man. (spessore della calotta, spessore dell'ectesina delle sacche) e inoltre molti caratteri, pur essendo preferenziali per *C. brevifolia*, rientrano o eccedono di poco dal campo di variabilità del Cedro nordafricano.

La presenza di *Cedrus* in sedimenti würmiani solleva naturalmente degli interrogativi. E' ovvio pensare a pollini « intrusivi » o « estranei ». In base ad alcune osservazioni e considerazioni ci sembra però sostenibile che i reperti di *Cedrus* siano coevi con la restante flora pollinica. Innanzitutto questa specie non è accompagnata da entità « terziarie »; poi lo stato dei granuli è in armonia con quello degli altri reperti (spesso nei pollini, pur ben conservati, sono presenti inclusioni); infine il polline di *Cedrus* è stato rinvenuto anche nella preparazione del primo campione, non comprendente l'acetolisi. Questo per prevenire l'obiezione riguardante l'uso del suddetto metodo che, fossilizzando il polline fresco, diminuisce le possibilità di accorgersi di eventuali inquinamenti con granuli recenti (LEROI-GOURHAN, 1964; GIRARD e RENAULT-MISKOVSKY, 1969).

Quercus

Tra le querce sono presenti *Q. ilex*, *Q. pubescens*, *Q. cerris*. Per numerosi granuli non si è potuta però raggiungere una determinazione specifica.

Castanea

I granuli identificati come *Castanea sativa* mostrano i caratteri tipici della specie. L'asse *P* va da 15 a 18 μ ; il diametro *E* da 10 a 13 μ circa. Gli *ora* sono ben visibili, rotondeggianti o lalongati; le

aree polari arrotondate o più appuntite. Uno studio morfologico dettagliato del polline di castagno in corso nel laboratorio di Palinologia dell'Istituto Botanico di Bologna (MANFREDINI, ined.) ha permesso un confronto particolareggiato dei granuli würmiani con quelli attuali e si è potuto osservare che i rispettivi campi di variabilità sono coincidenti.

Juglans

I granuli di Noce rinvenuti possono essere attribuiti a *J. regia*: pollini peripororati con 11-12 aperture di cui 8-9 in fascia equatoriale e le altre su una faccia polare; dimensioni tra 42-45 μ (per il diametro *E*).

Tilia

Sono presenti sia *T. platyphyllos* Scop. che *T. cordata* Mill.

Ulmus

Tutti i granuli di *Ulmus* rinvenuti sono attribuibili a *Ulmus minor* Miller.

Poaceae

Granuli di *Poaceae* sono abbondanti in tutti gli spettri e i loro caratteri morfologico-biometrici fanno pensare che si tratti sempre delle medesime specie. In base alle dimensioni misurate su 50 granuli è stato possibile individuare 4 tipi:

1) granuli con asse *P* compreso tra 28 e 38 μ e diametro *E* tra 26 e 31; quest'ultimo asse è sempre inferiore a quello polare. Il diametro del poro oscilla tra 2 e 3 μ ; l'*annulus* è largo 1,5-2,2. Questo tipo è il più rappresentato in tutti i campioni; costituisce il 70-80% delle *Poaceae* presenti. Nel campo delle dimensioni descritte rientrano molte specie di graminacee; nel nostro caso i valori del rapporto *P/E*, compreso tra 1,03 e 1,17, sembrano individuare due specie, una con granuli subsferoidali o sferoidali, l'altra con granuli che tendono al prolato (questi ultimi, tra l'altro, hanno il polo prossimale un po' conico). Un'indagine morfologica più dettagliata potrebbe forse permettere una identificazione specifica, cosa interessante data la notevole presenza di questo tipo;

- 2) granuli sferoidali con diametro sui 24-25 μ , poco frequenti;
- 3) granuli tipo *Cerealia* con asse *P* compreso tra 46 e 62 μ . Dimensioni simili si hanno in *Poaceae* spontanee dei generi *Hordeum*, *Bromus*, *Avena*, *Secale*; in particolare *Avena fatua* raggiunge le dimensioni maggiori, oltrepassando i 60 μ (BEUG, 1961);
- 4) nel solo campione antropico I 15 è presente una piccola *Poacea* con dimensioni sui 17-18 μ .

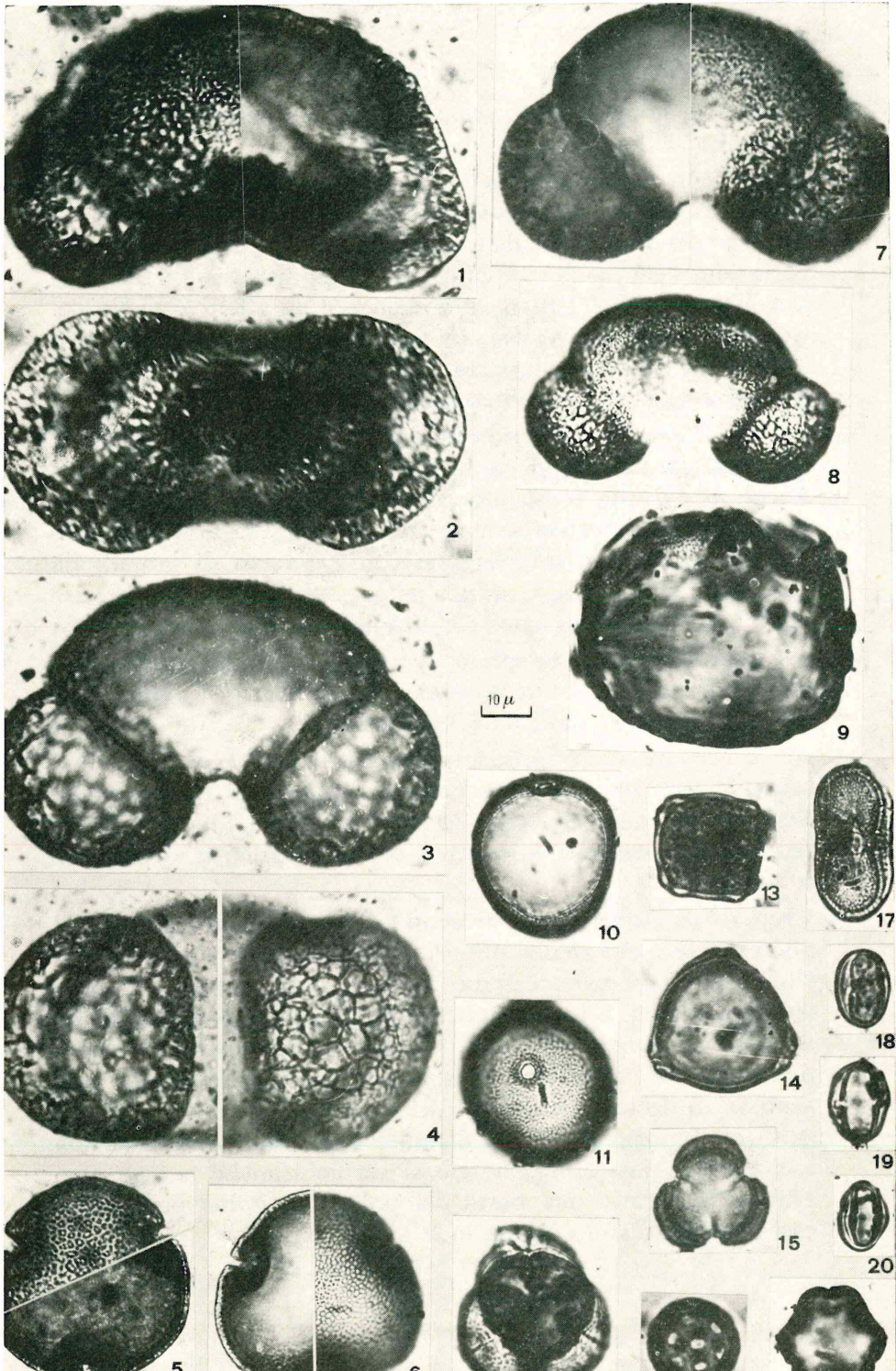
GLI SPETTRI POLLINICI - L'esame degli spettri pone un problema: i due campioni della serie I-L 15, che stratigraficamente dovrebbero essere equivalenti ai due superiori della serie U 16, non lo sono completamente a livello pollinico. Vi sono, se pur non forti, differenze evidenti:

- *Pinus* e *Poaceae* hanno frequenze più basse;
- tasso di afforestamento superiore, per l'aumento del Querceto misto e delle mediocratiche in genere;
- presenza di reperti termofili (*Tilia*, *Juglans*), assenti negli spettri della serie U 16.

Gli spettri pollinici potrebbero evidenziare variazioni spaziali della vegetazione che li ha prodotti, come l'appartenenza a stazioni via via più lontane da un'area forestata, ad esempio un bosco di latifoglie. Nei campioni I-L 15, ipoteticamente più vicini al bosco, sono più rappresentate le latifoglie, forse anche per la presenza di barriere arbustive (ved. i valori notevoli di *Juniperus* nei campioni U 16) che, turbando l'uniformità della diffusione pollinica, ha accentuato le discordanze negli spettri.

Diversità in spettri coevi di sondaggi diversi (ad es. ved. BASTIN et AL., 1974) o in spettri attuali (ad es. ved. BERTOLANI MARCHETTI et AL., 1977) sono noti. Certo è che nel nostro caso la distanza tra

Fig. 7 - Granuli pollinici rinvenuti nei sedimenti: *Cedrus* (granulo in visione equatoriale a due diversi fuochi - n. 1); stesso granulo in visione distale (n. 2); *Pinus* sp. (cf. *P. pinaster* Soland; granulo in visione equatoriale - n. 3); stesso granulo in visione distale a due fuochi diversi (n. 4); *Tilia platyphyllos* Scop. (n. 5); *Tilia cordata* Mill. (n. 6); *Pinus* sp. (cf. *P. halepensis* Mill.; visione equatoriale a due diversi fuochi - n. 7); *Pinus Mugo* Turra (n. 8); tipo *Cerealia* (n. 9); *Poaceae* (granulo in visione equatoriale - n. 10); stesso granulo in visione distale (n. 11); *Ericaceae* (n. 12); *Alnus* (n. 13); *Corylus* (n. 14); *Artemisia* (n. 15); *Chenopodiaceae* (n. 16); *Umbelliferae* (n. 17); *Castanea sativa* Mill. (nn. 18-20); *Cornus* (n. 21).



i due siti di campionamento è molto piccola e si presupporrebbe maggiore corrispondenza.

Esaminando gli spettri emergono alcuni fatti più salienti:

- il tasso di afforestamento non subisce nei campioni forti variazioni, oscillando tra 30/70 e 35/65;
- il Querceto misto mostra un minimo (5,7%) nel campione U 16 - strato h e un massimo (16,5%) nel campione L 15 - strato g, mantenendosi negli altri spettri su valori di ca 8-13%. Le variazioni delle mediocratiche, che in definitiva rappresentano le entità termofile, hanno un andamento parallelo a quello del Querceto misto, con valori che vanno da 13% (U 16 - strato h) a 26,4% (L 15 - strato g). Tra queste ultime specie il Castagno è sempre presente, con percentuali da 2 a 4,5 circa;
- i valori di *Pinus*, in quattro campioni abbastanza simili (8-11%), fanno pensare a un apporto non locale ma da aree più in quota. Anche la più alta frequenza riscontrata nello strato h - U 16 può mantenere lo stesso significato: la barriera arbustiva, prima ipotizzata, non interferendo con l'apporto di granuli da quote più elevate (*Fagus*, *Pinus* p.p.), potrebbe essere coinvolta nei più alti valori che queste entità hanno nello strato U 16 - h;
- per quanto riguarda le specie legate alla disponibilità di acqua nel substrato non si notano variazioni di rilievo. I valori delle igrofile oscillano infatti da 3,3 a 4,8%;
- tra le erbacee sono molto rappresentate le *Poaceae*, con presenza in tre campioni di piccole percentuali del tipo *Cerealìa*. Seguono *Plantago*, *Chenopodiaceae*, *Urtica*, *Ranunculaceae*, *Artemisia*, *Cichoriaceae*, *Rosaceae*, ecc. Le Pteridofite sono scarse o assenti;
- i reperti di *Cedrus* sono presenti in tre campioni, ma non si può escludere che analisi più prolungate possano rivelarne ulteriori presenze. Se si accettano i reperti come componenti degli spettri pollinici, il loro significato potrebbe essere quello di un apporto da lunghe distanze. Questa ipotesi potrebbe essere plausibile, in particolare se una precisa determinazione consentisse di decidere in favore del Cedro dell'Atlante. L'esistenza di un apporto da grandi distanze imporrebbe allora di non escludere la possibilità che ciò si verifichi anche per gli altri granuli bisaccati: una parte dei pollini di *Pinus* può perciò essere valutata sotto questa luce.

DISCUSSIONE DEI RISULTATI

Per l'interpretazione dei dati pollinici è opportuno ricordare la collocazione cronologica dei campioni studiati. Al livello antropico I 15 - strato h corrisponde la datazione 31.200 ± 650 B.P. Sono quindi inquadrabili in quell'interstadio del Würm III verificato in regioni europee ed extra europee. L'interstadio, contrassegnato da due episodi più temperati separati da un peggioramento del clima, è stato variamente denominato dagli AA. che lo hanno osservato. Ricordiamo alcune denominazioni e cronologie correnti:

Interst. di Denekamp	ca 33.000-29.000 B.P. (WIJMSTRA e VAN DER HAMMEN, 1974)
Interst. di Arcy-Kesselt (=Arcy-Stillfried B) (=Arcy-Paudorf)	ca 32.500-28.500 B.P. (BASTIN, 1970)
Interst. di Krinides I-II	(WIJMSTRA, 1969)
Interst. di Fuquene I	ca 33.000-27.000 B.P. (WIJMSTRA e VAN DER HAMMEN, 1974)

Gli effetti che l'addolcimento del clima ha avuto sulla vegetazione sono stati naturalmente diversi alle varie latitudini. Mentre ad esempio in Olanda (ZAGWIJN, 1961; KOLSTRUP e WIJMSTRA, 1977) l'interstadio è rappresentato negli spettri pollinici da un incremento di *Betula*, *Pinus*, *Salix*, in Francia (LEROI-GOURHAN, 1964, 1968; PAQUEREAU, 1976) e Belgio (BASTIN, 1970, 1974) sono presenti varie latifoglie termofile. In Macedonia (HAMMEN VAN DER, WIJMSTRA e ZAGWIJN, 1971), l'interstadio di Krinides è indicato da incremento di *Pinus* e *Quercus*. In Spagna, nel diagramma di Padul (FLORSCHUTZ, MENENDEZ AMOR e WIJMSTRA, 1971), si ritrova una vegetazione forestale simile a quella macedone.

Per quanto riguarda i nostri spettri ci sembra interessante un confronto, in particolare, con i diagrammi pollinici della « Grotte du Renne » ad Arcy sur Cure (LEROI-GOURHAN, 1964) e dello « Abri du Facteur » a Tursac (LEROI-GOURHAN, 1968).

Ad Arcy l'interstadio omonimo, datato 28.420 B.C., mostra le arboree con valori di ca 18% di cui 8% Pini, con *Fraxinus*, *Alnus*, *Quercus*, *Tilia*, *Carpinus*, *Corylus*. Il raffreddamento successivo è seguito da una serie di corte oscillazioni, meno intense di Arcy e

riferite dall'Autore all'episodio di Paudorf (questa denominazione, come sopra indicato, è stata in seguito sostituita con « Kesselt »; l'interstadio o oscillazione è comunque collocata circa tra 27.000 e 24.000 B.C., ved. GIRARD, 1976).

A Tursac l'interstadio di Arcy è poco marcato (A = 4% circa, con presenza, oltre a *Pinus*, di *Quercus*, *Ulmus*, *Carpinus* ecc.); anche qui si osserva che il miglioramento termico è accompagnato da un'aumento di umidità segnato da più alti valori di *Poaceae* e di *Alnus*, e dalla comparsa delle piante acquatiche. La seguente oscillazione di Paudorf è invece assai netta. Le arboree, in totale ca 18%, mostrano oltre a *Pinus silvestris* (7% ca), *Pinus pinaster*, *Betula*, *Alnus*, *Salix*, *Corylus*, *Quercus*, *Ulmus*, *Carpinus*, *Castanea* (?), *Juglans*, *Acer*. Le latifoglie, complessivamente, superano il pino silvestre.

Osservando i nostri spettri emergono alcuni fatti: il tasso di afforestamento è sempre più alto, intorno al 30-35%; non solo, ma le latifoglie termofile superano sempre, in percentuale, il valore dei Pini. La flora pollinica è più ricca di fanerofite arbustive (*Cornus*, *Rhamnus*, *Ligustrum*, *Sambucus*, *Viburnum*, *Ilex*), anche se non costantemente, forse in dipendenza dell'entità della conta pollinica.

Ricordiamo, inoltre, la presenza continua di *Castanea*, con valori non trascurabili. Questa essenza è stata rinvenuta a Tursac nell'interstadio o oscillazione di Paudorf/Kesselt, pur con: « difficoltà nella determinazione per il piccolo numero di esemplari » (trad.). I reperti inducono comunque l'A. a porre di nuovo in luce il problema della possibile presenza del Castagno durante il Würm nella Francia Sud-occidentale.

Per quanto riguarda la flora erbacea, nei nostri spettri, contrariamente a quanto accade ad Arcy e a Tursac le *Compositae* sono sempre poco rappresentate, mentre le *Poaceae* rimangono sempre su alti valori (da 28 a 37 ca in percentuale).

In complesso gli spettri pollinici di Serino fanno pensare a condizioni temperate e oceaniche per la presenza di latifoglie mesofile come Castagno, Cerro e Faggio in tutti, o quasi, i campioni.

Inoltre, la presenza di specie con esigenze ecologiche e climatiche ben diversificate fa pensare che siano individuabili successivi piani o orizzonti o fasce di vegetazione. Ad es. il Querceto misto sembra presentare aspetti più xerofili con Roverella, e altri più mesofili con Cerro e Castagno. Una determinazione più fine di tutti i reperti potrebbe permettere di valutare l'entità e il significato dei vari aggruppamenti.

CONSIDERAZIONI GENERALI

Il quadro floristico-climatico offerto dai dati palinologici è in accordo con quanto è noto per l'interstadio würmiano di Arcy in cui la datazione assoluta colloca i nostri campioni.

Il miglioramento del clima pare più accentuato di quanto si verifica a latitudini più settentrionali; e la ricchezza floristica degli spettri nei riguardi di latifoglie più o meno termofile fa pensare che ci si trovi nelle o vicino alle aree di rifugio per varie specie o aggruppamenti vegetali. Questo d'altronde si verifica per certe latifoglie (es. *Fagus*) a Ioannina, Macedonia occidentale, a 500 m ca di altitudine (BOTTEMA, 1967).

In particolare, la presenza costante del Castagno negli spettri avvalorà l'ipotesi dell'indigenato di questa specie in Italia, già sostenuta da vari AA. (CHIARUGI, 1937; BERTOLANI MARCHETTI e JACOPI, 1962; BERTOLANI MARCHETTI e SOLETTI, 1972).

Per il Noce le cui vicende spesso si accompagnano a quelle del Castagno potrebbero essersi verificate situazioni simili. I sedimenti da noi studiati danno solo un apporto ulteriore alle attuali conoscenze; l'esame di sequenze continue potrà dare risposte al problema della localizzazione delle aree di sopravvivenza per certe specie e formazioni vegetali durante la glaciazione würmiana.

ANALISI DEI RESTI MACROSCOPICI VEGETALI (L. Castelletti)

I *carboni* sono stati prelevati dal livello antropico (h, fig. 2) dove erano addensati in corrispondenza del focolare (nei quadrati H 15 e I 16) o sparsi, senza particolare concentrazione, in diversi punti dell'area di scavo. Le loro dimensioni variano da quella di una capocchia di spillo a quella di una nocciola. Lunghi invece alcuni centimetri sono i frammenti di *legno permineralizzato* raccolti nel quadrato Z 16 (I settore) immediatamente a contatto con la crosta ricca di ossidi di Fe e Mn.

L'identificazione è stata effettuata su frattura, in luce riflessa mediante microscopio episcopico, ricorrendo frequentemente alla osservazione in luce trasmessa, previa disgregazione per macerazione del preparato, allo scopo di cogliere alcuni importanti caratteri anatomici resi fatiscenti dal cattivo stato di conservazione.

I carboni presentano diversi tipi di alterazione. Riferibili a permanenza nel terreno sono soprattutto: la permineralizzazione

molto spinta (nella quasi totalità degli esemplari provenienti da S 19 - II settore); il collasso completo delle pareti cellulari e di conseguenza la struttura disaggregata e la tendenza a sfarinare alla minima pressione; il riempimento, ad opera di particelle di sedimento e di minuti cristalli, dei vasi e delle tracheidi. Ascrivibili al processo di combustione sono i diversi gradi di carbonizzazione: più spinta, come nel caso dei campioni di betulla che presentano rigonfiamento e collasso dei raggi midollari e in quello dei carboni di conifere che sono in alcuni punti ridotti all'apparenza di scorie vetrose e bollose; più ridotta nei numerosi carboni di conifere che mostrano un colore bruniccio chiaramente rilevabile all'osservazione in luce trasmessa. In questi ultimi, proprio a causa della incompleta carbonizzazione, si è verificata nel corso del tempo una ulteriore degradazione della parete secondaria degli elementi del legno, con scomparsa di fini strutture cellulari come la punteggiatura delle tracheidi e dei campi d'incrocio.

TABELLA 2 - Resti vegetali (carboni e legni) di Serino.

	A12	B15	G15	H15	I14	I16	L15	S19	Z16	totale
	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(2)	fram- menti
<i>Pinus sp.</i>		1	5	6	5	3	11			31
Conifere indet.			2	1	2	1	9	3		18
<i>Betula sp.</i>		1	11	17	18	16	5			68
<i>Salix sp.</i>									6	6
Latifoglie indet.	1		1	1		1		11		15
	1	2	19	25	25	21	25	14	6	138

(1) carboni

(2) legno mineralizzato

Come risulta dalla Tabella 2, due sole entità sistematiche a livello di genere, il pino e la betulla, sono state identificate mediante l'analisi dei carboni; una sola, il salice, attraverso l'esame del legno permineralizzato del quadrato Z 16.

Riportiamo alcune osservazioni relative alle determinazioni.

Pinus sp.: appartiene al gruppo *sylvestris/montana* che comprende il pino silvestre, il pino nero, il pino laricio, il pino montano accomunati dal punto di vista xilotomico principalmente dalla

presenza di punteggiature fenestriiformi nel campo d'incrocio e di tracheidi trasversali dei raggi con pareti tipicamente dentate. Questi caratteri sono stati individuati nei campioni di Serino ma, come hanno sostenuto numerosi AA. (cf. DEMI, 1957), non è possibile una distinzione fra le varie specie.

Conifere indet.: carboni con caratteristiche del gruppo precedente fra cui canali resiniferi longitudinali e radiali ma con strutture profondamente alterate nel campo d'incrocio; è tuttavia probabile che appartengano anch'essi al gen. *Pinus*.

Betula sp.: carboni con pori multipli radiali in file di 2-4 e a gruppi, perforazioni scalariformi, raggi 2-3-(4)-seriati, punteggiature areolate con massimo diametro intorno ai 3,5 μ ; sulla base della analisi xilotomica non è possibile precisare a quale specie di betulla appartengano.

Latifoglie indet. (= Angiosperme Dicotiledoni): carboni molto deteriorati, probabilmente anch'essi riferibili a *Betula sp.*

Ricerche di ife fungine carbonizzate condotte limitatamente ai carboni meglio conservati di betulla hanno fornito il seguente risultato: su 15 carboni esaminati 11 (pari a circa il 73%) contengono ife. Se ne deve dedurre che la legna è stata raccolta già in condizioni di alterazione, quindi a terra o morta sull'albero. Inoltre l'aspetto indotto dalla combustione (bollosità e carbonizzazione) in alcuni carboni sembra suggerire che la legna bruciata, almeno in parte, contenesse elevate percentuali di umidità.

Fra il materiale impiegato per fare fuoco dovevano esserci numerosi rami, come sembra dimostrare la frequenza di carboni nei quali la curvatura degli anelli di crescita suggerisce diametri apparenti compresi fra 1 e 3 cm e l'elevata incidenza in *Pinus sp.* di anelli di crescita di ridotto spessore.

La Tabella 2 mostra un addensamento dei campioni più ricchi di carbone intorno al focolare; anche il rapporto fra il pino e la betulla rimane qui abbastanza costante. In zone più distanti dal focolare i carboni divengono molto rari anche se ricompaiono fedelmente pino e betulla (quadrato B 15 - II settore). Si ha l'impressione che tutti i carboni, forse anche quelli permineralizzati del quadrato S 19, derivino dallo stesso focolare.

Da quanto esposto e tenendo conto del fatto che mancano analisi di carboni dell'interstadiale Würm II-III per l'Italia Centro-Meridionale, si possono trarre modeste conclusioni.

Pino e betulla indicano clima più fresco dell'attuale: ai nostri

giorni le pinete mediterranee-montane si sviluppano lungo una fascia altimetrica che nella parte inferiore tende a sfiorare i 1000 m di quota, scendendo talvolta sino a 800 m s.m. L'abbassamento del pino a Serino (m 400 s.m. circa) può essere valutato almeno intorno ai 600 m, ma non va dimenticato che il pino verso la fase finale del Würm III era presente sino al livello del mare presso Grotta Romanelli in Terra d'Otranto (FOLLIERI, 1968).

La posizione di Serino, a poca distanza da cime elevate sui 1800 m e dal mare, in un'area che è oggi caratterizzata da piovosità abbastanza elevata, doveva essere dal punto di vista della copertura arborea, più favorevole che non quella del lago di Vico a N di Roma a 507 m s.m. (FRANK, 1969).

Qui, in livelli correlabili « grosso modo » alla fase d'insediamento di Serino, si osserva una discreta presenza di polline di arboree fra cui pino e betulla e tuttavia non tale da modificare sostanzialmente l'idea di un paesaggio di steppa molto scarsamente alberata. D'altra parte a quote inferiori doveva svilupparsi una steppa ancora più povera di alberi (BONATTI, 1970). Secondo il modello sviluppato da BEUG (1967) solo una fascia ristretta, oltre i 500-700 m s.m. e al di sotto dei 1000 m doveva presentarsi, nell'area mediterranea, irregolarmente ma abbastanza costantemente alberata. Tale fascia doveva certamente dilatarsi nelle fasi più temperate del Würm, soprattutto in conseguenza dell'aumento di umidità e contrarsi nelle fasi più fredde e più aride. Mentre a quote maggiori la copertura arborea si intensificava con l'apporto di specie più oceaniche ivi accantonate in aree di rifugio (GRUGER, 1977) a quote inferiori, a contatto con la fascia più arida, doveva svilupparsi una copertura arborea molto rada e caratterizzata da specie più xerotolleranti e da alberi con caratteristiche di specie pioniere, pur non mancando, in condizioni ecologiche particolari, specie arboree più esigenti nei riguardi dell'umidità.

Ritengo che Serino si possa collocare verso il limite inferiore di questa complessa fascia alberata; l'abbondanza di betulla andrebbe collegata forse alle particolari condizioni create dalla presenza della conca lacustre.

In questo preciso contesto trova la sua collocazione anche il legno di salice la cui presenza nel deposito è forse slegata da ogni attività antropica.

DATI PALETOLOGICI (A. Ronchitelli)

La zona è stata divisa lungo l'asse N-S in 3 settori di 21 m ciascuno, all'interno dei quali è stato impostato un reticolo di quadrati di un metro di lato, con orientamento da Sud verso Nord. Lo scavo è stato condotto su questa rete di riferimento, con il posizionamento dei reperti significativi in coordinate tridimensionali, ed è stato esteso per una superficie complessiva di 70 mq, compresi i sondaggi effettuati per cercare di delimitare l'area dell'insediamento (fig. 3).

Dall'andamento della crosta f, sottolineato dalle sezioni di scavo (fig. 3), si osserva che il livello antropico si immerge leggermente verso Est e verso Nord; così come verso Sud, dove i saggi in S 19 e V 12 (II settore), entrambi privi di reperti litici, hanno messo in luce che la quota della crosta è rispettivamente di cm 20 e cm 50 più bassa rispetto alla fascia L 18-12, con un'immersione che sembra piuttosto rapida proprio in quest'area, individuata sul reticolo di riferimento dalle lettere S/Z.

Se ne deduce che il livello antropico doveva essere un po' sopraelevato nella zona subito ad Ovest dello scavo, interessata dai lavori di sbancamento, e che questi potrebbero averne asportato una parte. Tant'è vero che i sondaggi in A 20, A 23, A 26 ed E 21 (II settore) hanno dimostrato l'affioramento, in queste zone, solo dello strato i (argilloso-limoso inferiore), e sono risultati ovviamente sterili. Sterile è risultato anche il saggio in Q 21 (I settore).

Nel III settore dell'area scavata, dove la crosta f tende a risalire dopo la depressione osservata nella fascia S/Z del II settore, il saggio in H 12 si è rivelato anch'esso sterile, mentre quello in F/H 23-24 ha restituito qualche rarissima scheggia, ma nessuno strumento.

Lo scavo vero e proprio, sondaggi a parte, è stato affrontato da Ovest verso Est, e cioè a partire dalla zona dove i lavori di sbancamento avevano appena intaccato il livello antropico verso quella dove apparivano intatti sia la crosta f sia parte dello strato a pomici e.

Sulla superficie di scavo subito sotto la crosta sono stati scoperti e raccolti, in alcune zone, resti lignei mineralizzati da ossidi di Fe e Mn, senza che fossero però individuabili tracce di strutture.

Il materiale archeologico risulta concentrato in due aree, a ridosso di due focolari (fig. 3) privi di strutture e impostati direttamente sullo strato i sterile. Il primo focolare, situato nella zona

di confine fra il I e il II settore (qq. Z/A 16-17), di forma circolare (diametro 50 cm) e di 10 cm di spessore, è costituito soprattutto da un accumulo di cenere e da pochi carboni. Il secondo (II settore

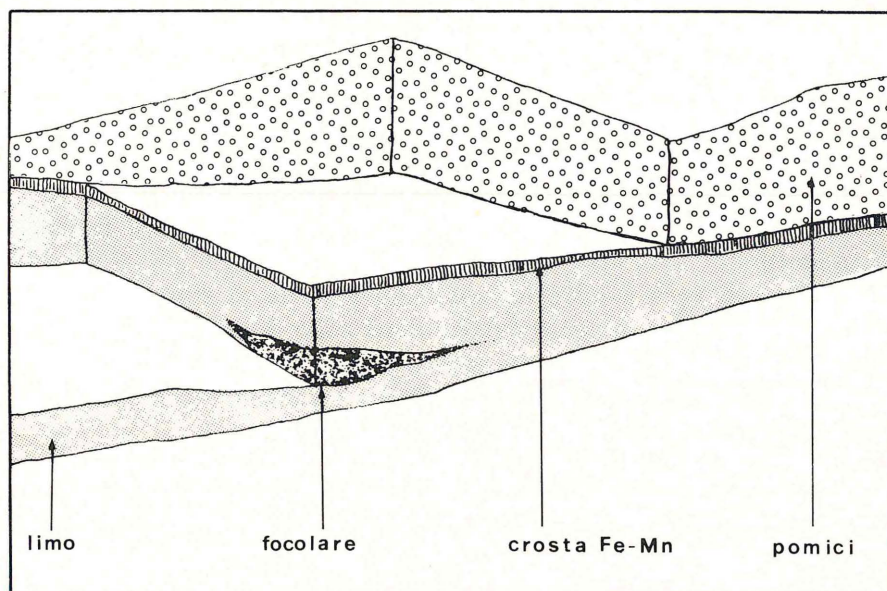
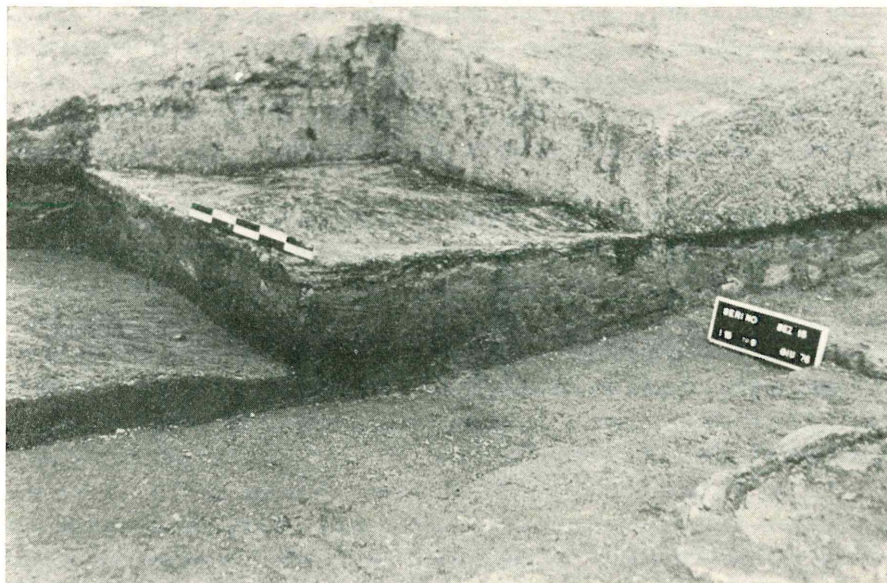


Fig. 8 - *In alto*: fotografia del focolare del II settore; *in basso*: disegno schematico dello stesso focolare.

- qq. H/I 15-16; fig. 8), di forma ovale (diametro 90 x 70 cm) e di uguale spessore, presenta invece una grande concentrazione di carbone e, tutt'intorno, ampie chiazze di cenere. Al limite esterno di questo focolare, in H 16, è stato rinvenuto un blocco di roccia ignea cristallina (117 x 108 x 75 mm) con due lati tagliati in modo da darle forma e sezione subtrapezoidali; poggiava sulla superficie piatta più grande, mentre quella superiore, smussata lungo tutto il bordo, presenta al centro picchiettature che fanno pensare ad una sua utilizzazione come incudine. Frammenti della stessa pietra, alcuni dei quali attaccano fra loro e sembrano tagliati intenzionalmente, sono stati rinvenuti in vari quadrati di scavo, sia intorno alla zona del focolare, sia un po' più lontano (C 17, G/H/I/L 15).

I pochi altri blocchi di quarzite e calcare, generalmente di piccole dimensioni, venuti alla luce non mostrano tracce di utilizzazione.

Completamente assenti sono risultati i resti faunistici.

Tramite i carboni del focolare del II settore è stata ottenuta, dal Laboratorio C 14 di Firenze, la seguente datazione assoluta:

F 108 31.200 ± 650 B.P. ⁽⁴⁾

Il ritrovamento dei due soli focolari sopra descritti e la corrispondente concentrazione dei reperti litici in queste due sole zone, nonostante l'area scavata sia stata piuttosto ampia, fanno pensare ad un insediamento limitato sia come estensione sia come durata, a giudicare anche dalla morfologia generale dei focolari, dall'assenza di strutture e dalla scarsa potenza del livello archeologico; caratteristiche tutte più di un « accampamento » che di uno stanziamento vero e proprio.

INDUSTRIA LITICA (A. Ronchitelli)

L'industria litica proviene, come si è visto, da un un unico livello archeologico ed è costituita, nel suo complesso, da 2619 manufatti ⁽⁵⁾ così suddivisi:

⁽⁴⁾ Il dato, che sarà prossimamente pubblicato su *Radiocarbon*, è dovuto alla cortesia del dott. C.M. Azzi.

⁽⁵⁾ Di questi, 2110 sono stati rinvenuti direttamente in scavo e 509 sono stati invece raccolti nella zona intaccata dallo scasso della ruspa.

Strumenti	153
Pezzi a ritocco in framarg. (TPO)	63
Nuclei	10
Ravvivamenti	35
Scarti	2358

La materia prima è principalmente la selce; sono presenti anche poche schegge e strumenti, soprattutto pezzi scagliati, in diaspro della varietà rossa e verde, ricavati direttamente da ciottolotti come dimostrato dal permanere delle superfici naturali esterne su alcuni pezzi.

Lo stato fisico è generalmente fresco; va notato che molti manufatti sono combusti e che qualche raro strumento è ricavato direttamente da schegge termoclastiche.

E' frequente il ritrovamento, in genere nello stesso quadrato di scavo, di più manufatti ricavati evidentemente dal medesimo pezzo di selce, anche se non ne sono stati rinvenuti i nuclei originari.

A) Tipometria e tecnologia

Per quanto riguarda la tipometria è stata effettuata una indagine sull'allungamento e sul carenaggio sia degli strumenti che dei manufatti non ritoccati; si è seguito per l'indice di allungamento la proposta di BAGOLINI (1968) e per l'indice di carenaggio la suddivisione in classi di piccolo intervallo adottata da GAMBASSINI e MILANO (1976).

Allungamento: è stato calcolato su 102 strumenti e 509 manufatti non ritoccati interi (fig. 9).

Gli istogrammi litotecnici, di strumenti e pezzi non ritoccati, mostrano entrambi una netta prevalenza complessiva delle schegge, che lasciano un campo piuttosto modesto alle lame; inoltre è la classe delle schegge (con rapporto lunghezza/larghezza compreso fra $3/2$ e 1) che domina tutte le altre classi, il che potrebbe attestare una intenzionale correlazione fra le variabili lunghezza e larghezza nella tecnica di scheggiatura.

Gli istogrammi litometrici denunciano, sia per gli strumenti che per i non ritoccati, una fortissima dominanza del microlitismo; ma mentre fra gli strumenti prevalgono i microliti (61,8%) sugli ipermicroliti (26,5%), fra i non ritoccati si assiste ad una vera e pro-

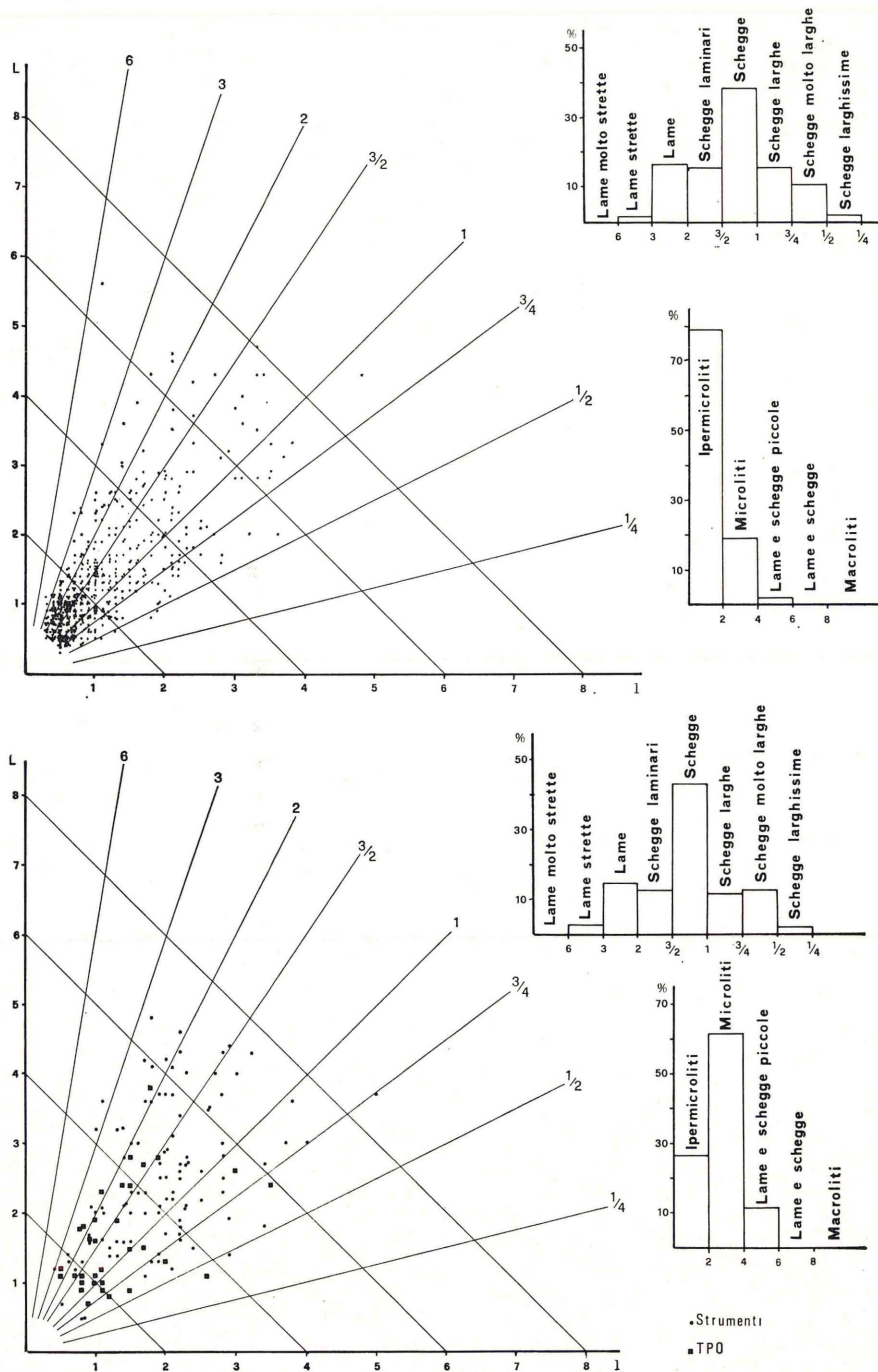


Fig. 9 - Diagrammi cartesiani lunghezza-larghezza, istogrammi litotecnici (sopra) e litometrici (sotto) dell'industria litica - *In alto:* pezzi non ritoccati; *in basso:* strumenti.

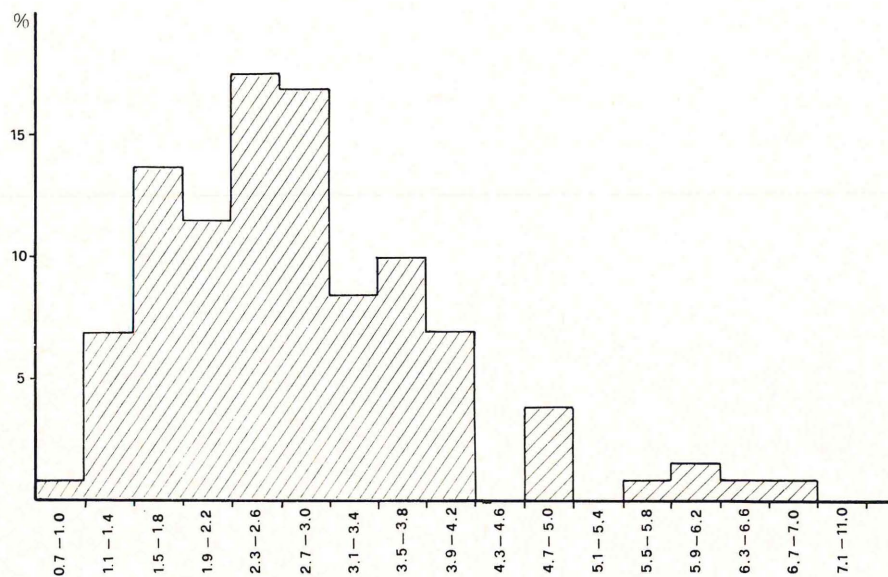
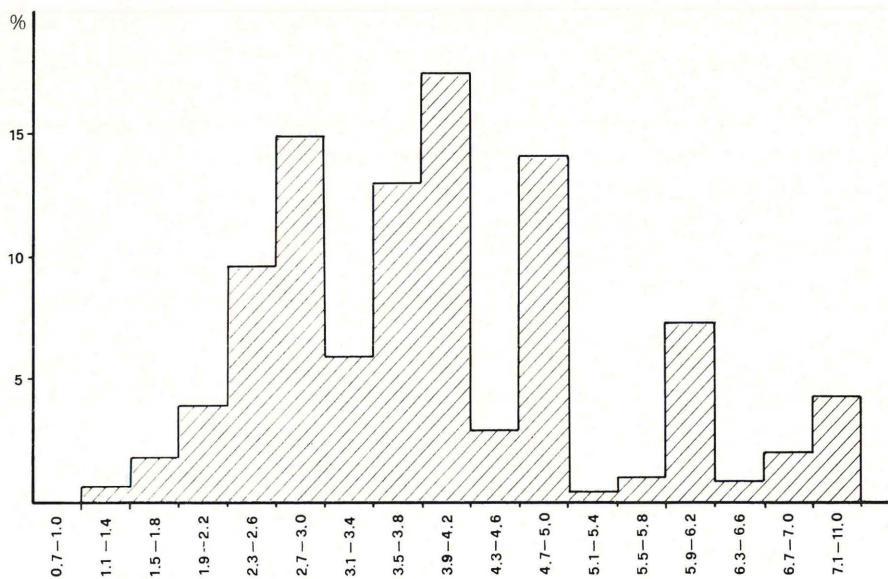


Fig. 10 - Distribuzione dell'indice di carenaggio - *In alto*: pezzi non ritoccati; *in basso*: strumenti.

pria inversione con una presenza massiccia degli ipermicroliti (79,0%). Il che sembra dimostrare una scelta preferenziale dei supporti da cui ricavare gli strumenti. Del resto che ci si trovi di fronte ad una operazione di scarto degli ipermicroliti nella fabbricazione degli strumenti è evidenziato dai diagrammi cartesiani: infatti quello degli strumenti mostra una distribuzione piuttosto sparsa, mentre quello dei non ritoccati denuncia un addensamento omogeneo in zona ipermicrolitica in corrispondenza dei settori delle schegge laminari, schegge e anche schegge larghe. L'area delle lame appare sostanzialmente zona di dispersione.

Carenaggio: è stato calcolato su 131 strumenti e sui 509 pezzi non ritoccati interi.

La distribuzione degli strumenti (fig. 10, in basso) presenta un gruppo centrale con frequenze maggiori, compreso fra le classi 1,1 e 4,2, con tre mode intorno agli indici 1,5-1,8 (carenati), 2,3-3,0 (piatti) e 3,5-3,8 (molto piatti).

La distribuzione dei manufatti non ritoccati (fig. 10, in alto) è invece alquanto più frastagliata, e spostata verso indici di carenaggio più elevati, con le frequenze maggiori nelle classi 2,7-3,0 (piatti), 3,9-4,2 e 4,7-5,0 (molto piatti), e con una presenza rilevante di elementi iperpiatti (> 6).

Come già osservato per i moduli di *débitage* sembra di essere di fronte, anche per il carenaggio, ad una precisa scelta nella fabbricazione degli strumenti, nel senso di un loro maggiore carenaggio.

La tipometria dei 33 pezzi interi a *ritocco inframarginale* (TPO), esclusi dai conteggi precedenti, sembra seguire costantemente le caratteristiche dei manufatti non ritoccati.

Nuclei: sono 10, di forma varia e dimensioni modeste (lunghezze massime comprese fra mm 37-95). Prevalgono quelli a un piano di percussione (n. 6), che appaiono generalmente poco sfruttati; due di questi sono frammentari e un terzo, anch'esso frammentario e in diaspro, è l'unico nucleo da lamelle (ma potrebbe anche essere un G9) (fig. 11 n. 2).

Dei rimanenti nuclei due sono a due piani di percussione opposti, uno è poliedrico e l'ultimo è stato classificato come nucleo a due piani di percussione opposti + uno perpendicolare perché, sebbene abbia forma a disco, presenta una parte del bordo risparmiata (fig. 11 n. 1).

Talloni: l'analisi dei talloni mostra una netta prevalenza in tutto il materiale dei talloni lisci, che presentano generalmente

fitte scagliature di preparazione sulla faccia dorsale della scheggia. Si può notare però fra gli strumenti, rispetto ai non ritoccati, un incremento dei talloni faccettati e puntiformi a scapito di quelli lisci e scagliati.

Tallone	Strumenti		TPO		Non ritoccati	
	N.	%	N.	%	N.	%
corticato	2	2,8	1	2,2	15	1,9
diedro	4	5,6	1	2,2	50	6,3
faccettato	6	8,4	3	6,7	28	3,5
liscio	46	64,8	36	80,0	553	69,4
puntiforme	6	8,4	1	2,2	43	5,4
scagliato	7	9,9	3	6,7	108	13,5
Totale	71		45		797	

B) *Analisi tipologica*

L'industria è stata studiata seguendo la tipologia analitica del Laplace (lista 1964) ⁽⁶⁾; sono stati inoltre introdotti:

- il ritocco ad ampiezza inframarginale, con i conseguenti tipi primari zero (TPO);
- il modo di ritocco scagliato, con l'adozione di tre nuovi tipi primari (CREMILLEUX, LIVACHE, 1976):
 - E1 - pezzo scagliato a bordo assottigliato
 - E2 - pezzo scagliato a bordo eliminato o pezzo scagliato-bulino
 - E3 - pezzo scagliato misto.

Bulini (5 - fig. 11 nn. 3-4)

Bulini	
B1 rect norm	2
B2 rect norm	2
B5 rect norm	1
Totale	5

⁽⁶⁾ L'analisi tipologica a livello di tipo secondario è pubblicata sull'*Archivio di tipologia analitica*, 5-1977, Istituto di Antropologia e Paleontologia Umana dell'Università di Siena.

Va notata l'assenza dei bulini su ritocco. Tutti gli esemplari presentano un colpo unico che si allunga su circa la metà del pezzo; fa eccezione un B2 su lama di ravvivamento che ha *biseau* scagliato e stacchi ripetuti.

Il B5 deriva da una scheggia accuratamente ritoccata e fratturata poi alla base; su questa frattura è stato dato il colpo di bulino; il pezzo rimasto della scheggia originaria è stato trovato nello stesso quadrato di scavo.

Le dimensioni di questi strumenti tendono ad essere microlitiche e le proporzioni laminari.

Grattatoi (11 pezzi; 12 tipi primari - fig. 11 nn. 5-8)

Grattatoi	
G1	3
G2	1
G3	1
G2/4 fragm.	1
G8	2
G9	2
G9.G8	1
Totale	11

Assenti i grattatoi piatti a muso (c'è solo un G1 a fronte obliqua che mostra una certa tendenza al G7), le classi dei grattatoi frontali e dei grattatoi carenati si equivalgono per numero.

Fra i primi il ritocco della fronte è semplice o semierto profondo, in un caso marginale; la delineazione della fronte è convessa, eccettuato nel G2/4, che è spaccato dal fuoco e la cui fronte, angolata, isola al centro una specie di spina.

Dei grattatoi carenati, tutti « surbaissés », tre sono a muso, uno dei quali ogivale (fig. 11 n. 5), e 3 frontali: un G9 presenta una scagliatura ventrale che parte dall'estremità della fronte, ma è ad essa precedente. Fra i ritocchi laterali va sottolineata la presenza, sul G2 (fig. 11 n. 7) e su un G9, di un ritocco scalariforme bilaterale del tipo frequente nei complessi aurignaziani.

Prevalgono le dimensioni microlitiche e le proporzioni non laminari.

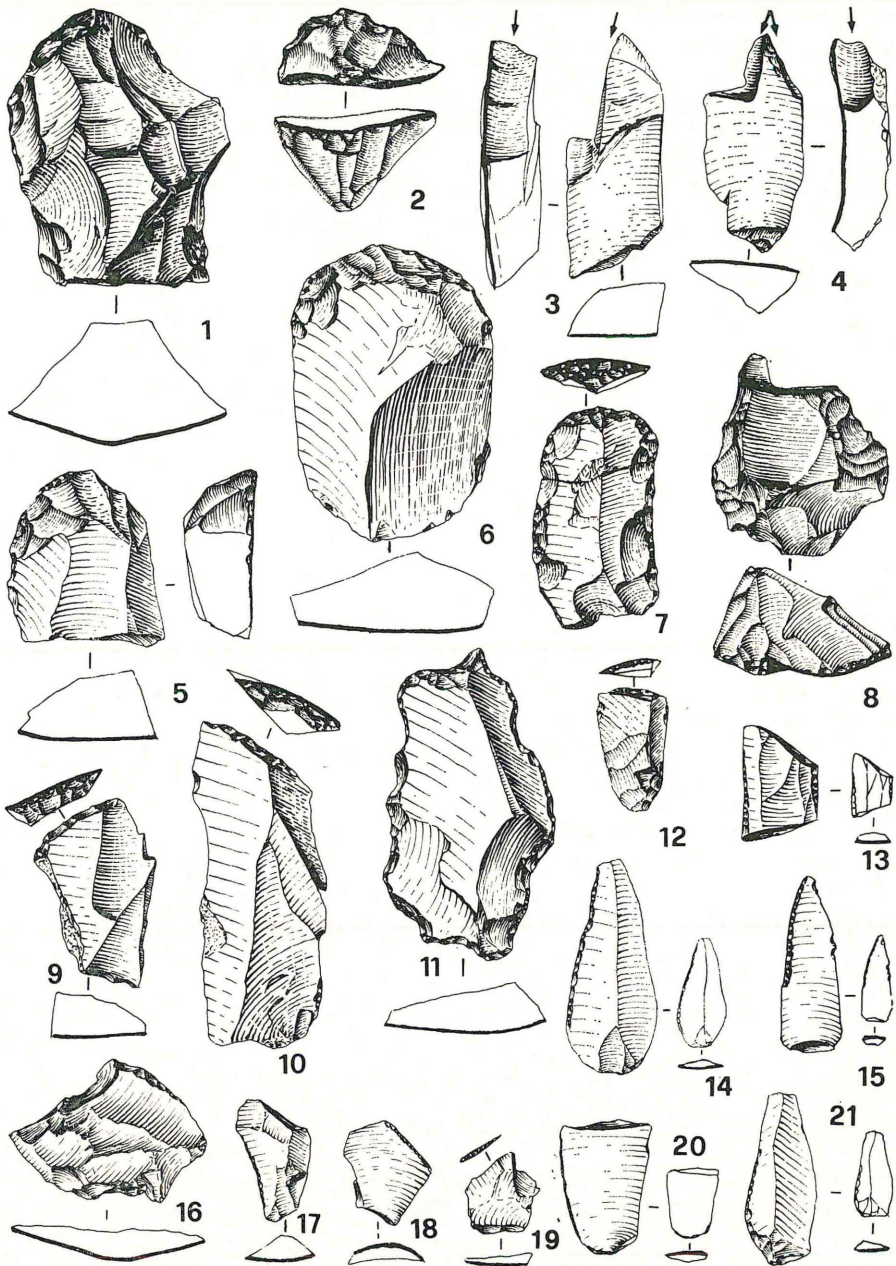


Fig. 11 - *Industria litica*: nuclei (nn. 1-2), bulini (nn. 3-4), grattatoi (nn. 5-8), troncature (nn. 9, 10, 12), becco (n. 11), frammento di dorso (n. 13), punta a dorso (nn. 14-15), erti (nn. 16-17), inframarginali (nn. 18-21) (*grand. nat.*, disegni di G. Fabbri).

Troncature (17 - fig. 11 nn. 9, 10, 12)

Troncature	
T1 parz	9
T2	1
T3 parz	2
T3	5
Totale	17

Le troncature marginali (fig. 11 n. 12), che costituiscono più della metà del gruppo, sono tutte parziali, a delineazione rettilinea e su schegge ipermicrolitiche; tre sono le prossimali, una delle quali è anche l'unica T1 a ritocco inverso. Un esemplare è in diaspro. Fra le troncature profonde è presente una T2, che è la sola troncatura a delineazione decisamente concava, e 7 T3, una delle quali prossimale. Fatta eccezione per una T3 su piccola lama (fig. 11 n. 10), le restanti troncature profonde sono su schegge generalmente microlitiche.

Becchi (4 - fig. 11 n. 11)

Becchi	
Bc1	3
Bc2	1
Totale	4

Essendo tutti ricavati da ipermicroliti molto piatti, i Bc1 sono stati così classificati più per ragioni tecnologiche — e cioè per l'incontro di una troncatura con un ritocco semplice laterale — che per la loro forma propriamente « a becco ».

Le troncature, concordemente a quanto visto in precedenza, sono tutte parziali, in due casi marginali; marginale è anche il ritocco laterale. Completamente diversa la morfologia del Bc2, che

è su piccola scheggia laminare e il cui « becco » è determinato da due concavità a ritocco erto; il pezzo presenta inoltre un ritocco complementare denticolato su entrambi i lati (fig. 11 n. 11).

Dorsi (4 - fig. 11 nn. 13-15)

Dorsi	
PD1	2
Δm	2
Totale	4

Le due punte a dorso, entrambe marginali e su ipermicrolamelle, sono una a ritocco diretto e una inverso (fig. 11 nn. 14-15).

Anche i due frammenti di dorsi indeterminabili sono marginali e su porzioni mediane di ipermicrolamelle: il ritocco è diretto bilaterale in un caso (fig. 11 n. 13), inverso destro nell'altro. Nel complesso richiamano le cosiddette *lamelle Dufour*, ma non ne sono esemplari tipici.

A queste forme vanno in qualche modo accostati i due raschiatoi lunghi marginali ipermicrolitici con ritocco semierto (fig. 11 n. 21), e le numerose schegge anch'esse ipermicrolitiche con ritocco erto, inframarginale ma ben delineato, classificate fra le A1 e le A0.

Sono completamente assenti i tipi a ritocco profondo e gli altri gruppi degli erti differenziati, così come la famiglia dei foliati.

Punte (3 - fig. 12 nn. 1-2)

Sono tutte punte *déjetées* (P3). Su due esemplari il ritocco è scalariforme, di tipo « aurignaziano ».

Raschiatoi lunghi (7 - fig. 12 nn. 3-5)

Rasch. lunghi	
L1	3
L2	4
Totale	7

I raschiatoi lunghi sono poco numerosi concordemente alla scarsa laminarità dell'industria. Fra le L1 due, su ipermicrolamelle, presentano una tendenza alle LD1, come visto precedentemente; la terza, su lama piccola, è la sola con ritocco inverso.

Le L2, ricavate da lame piccole e medie, sono tutte caratterizzate da un ritocco diretto scalariforme, opposto ad un ritocco complementare.

Mancano i tipi carenati.

Raschiatoi corti (32 - fig. 12 nn. 7-10)

Rasch. corti	
R1	30
R4	1
R5	1
Totale	32

Il gruppo è costituito quasi esclusivamente da raschiatoi marginali, che sono in genere su schegge microlitiche piatte o molto piatte. Il ritocco, oltre che marginale, è parziale in ben 22 pezzi. Quanto alla direzione, i ritocchi diretti (n. 19) prevalgono sugli inversi. Un R1 è latero-trasverso, 5 sono trasversali e gli altri 24 laterali.

In un caso è stata riutilizzata una scheggia di ravvivamento.

Frammenti di raschiatoi (6 - fig. 12 n. 11)

Sono qui inclusi i frammenti di forma laminare, ma con indice di allungamento inferiore a 2. Il ritocco, sempre marginale diretto (LR1), è semplice tendente al piatto su un pezzo, tendente all'erto su altri tre; in due casi è bilaterale. Mancano i tipi a ritocco profondo e quelli carenati.

Erti indifferenziati (8 - fig. 11 nn. 16-17 e fig. 13 n. 5)

Erti	
A1.	7
A2 + E1	1
Totale	8

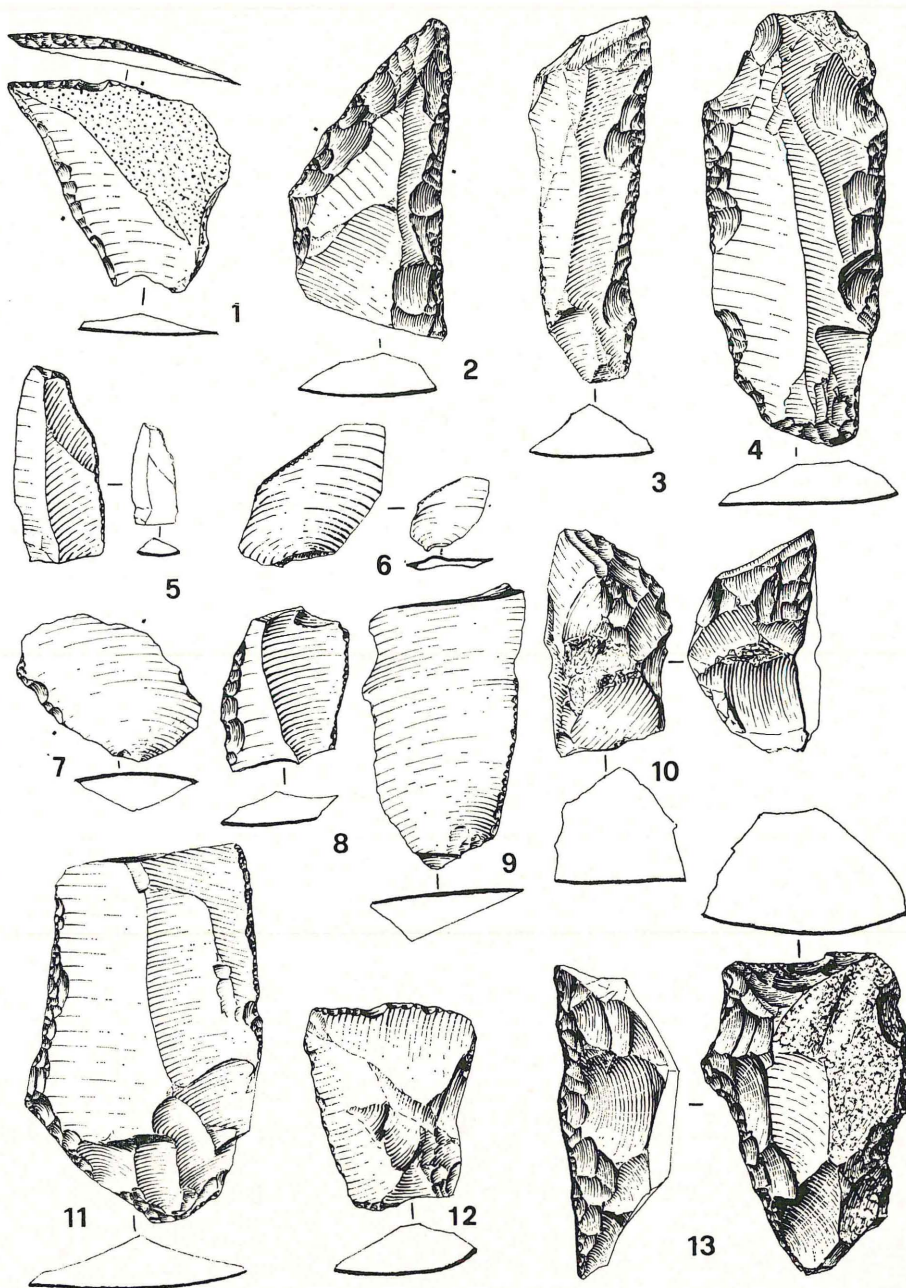


Fig. 12 - *Industria litica*: punte (nn. 1-2), raschiatoi lunghi (nn. 3-5), raschiatoio in-framarginale (n. 6), raschiatoi corti (nn. 7-10), raschiatoio frammentario (n. 11), denticolati (nn. 12-13) (*grand. nat.*, disegni di G. Fabbri).

Negli A1 il ritocco, sebbene molto marginale, è piuttosto accurato, cosicché questi pezzi sembrano in certo modo assimilabili alle LD1, dato che in questo giacimento si osserva una fabbricazione, con conseguente utilizzazione, di schegge microlitiche piuttosto che di lamelle (cfr. Tipometria) come manufatti di base. Caratteristica del resto confermata dalle numerose A0 (fig. 11 nn. 18-20).

Il ritocco è diretto in 5 casi, inverso negli altri due; tre pezzi hanno ritocco trasversale. Un esemplare è su scheggia di rinvivamento in diaspro. In diaspro è anche l'unico erto profondo, che risulta associato ad un pezzo scagliato: questo strumento è stato ricomposto da due frammenti provenienti dallo stesso quadrato di scavo (fig. 13 n. 5).

Denticolati (14 - fig. 12 nn. 12-13)

Denticolati	
D1m	5
D1p	2
D2m	4
D2p	1
D6p	2
Totale	14

Fra i D1 marginali 3 sono trasversali e uno a ritocco inverso; fra i D2 marginali uno è latero-trasverso e due presentano ritocco alterno. Il D2 profondo, ricavato da una lista di selce, mostra una tendenza al grattatoio a muso. Infine i due raschiatoi denticolati carenati presentano un ritocco sovrapposto profondo con incavi che si susseguono così da isolare delle « spine » (fig. 12 n. 13).

Sono state utilizzate, come manufatti di partenza, soprattutto schegge microlitiche o di piccole dimensioni.

Pezzi scagliati (43 - fig. 13)

Pezzi scagliati	
E1	16
E1 + A2	1
E2	2
E3	24
Totale	43

Premesso che il tipo E2 è presente con solo due esemplari a scagliatura bitrasversale, si è riscontrata una certa difficoltà nel classificare molti degli altri pezzi scagliati fra gli E1 o gli E3, secondo la proposta di CREMILLIEUX e LIVACHE (1976). Questo perché numerosi strumenti a bordo assottigliato presentano anche uno dei bordi eliminato non da una vera e propria scagliatura, ma da una sorta di frattura che potrebbe comunque essersi verificata durante la lavorazione: cosicché ho preferito inserire questi pezzi fra gli E3.

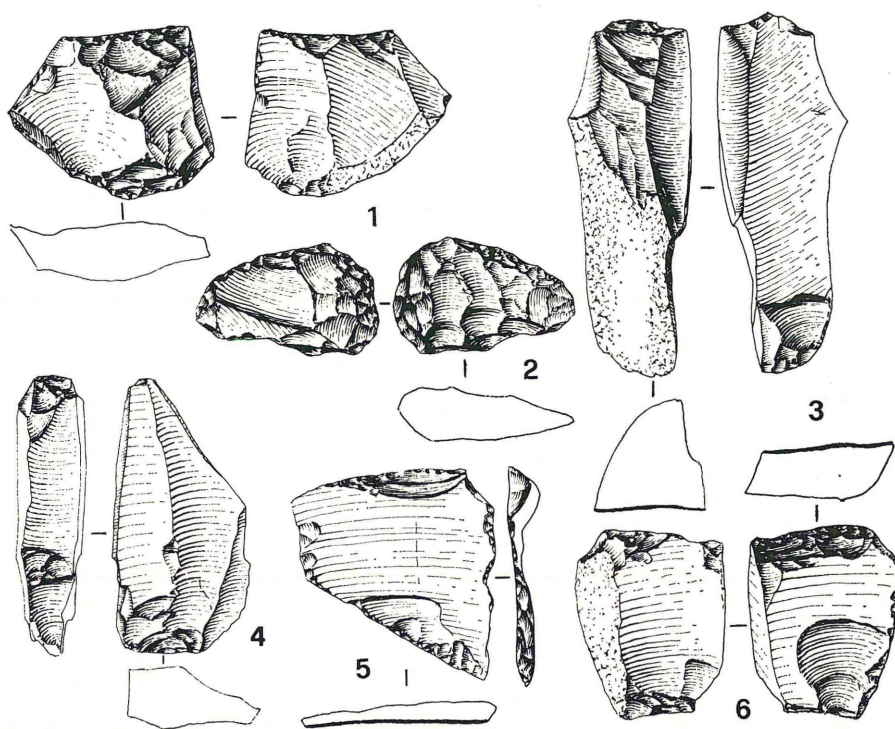


Fig. 13 - *Industria litica*: pezzi scagliati (*grand. nat.*, disegni di G. Fabbri).

Il ritocco è nella quasi generalità dei casi profondo e bifacciale. Sono state utilizzate per lo più schegge microlitiche con indice di carenaggio piuttosto variabile, ma con frequenze costanti all'interno delle 4 classi comprese fra i valori 1,1 e 2,6.

Una E1 è ricavata da una scheggia di ravnivamento e 6 E3 da ciottoletti di diaspro.

Pezzi a ritocco inframarginale (63 - fig. 11 nn. 18-21; fig. 12 n. 6)

TPO	
LO	8
RO	20
LRO	6
AO	23
DO (1)	5
DO (2)	1
Totale	63

Sono qui inclusi manufatti che presentano sui bordi sbreccature minute ma piuttosto regolari, tali da far pensare ad una loro qualche utilizzazione.

Appartengono tutti al substrato. Fatta eccezione per le 6 L0, i restanti manufatti di base sono schegge generalmente molto piatte o piatte, con prevalenza delle dimensioni ipermicrolitiche sulle microlitiche. Fra questi pezzi mi sembra assumano importanza insieme quantitativa e qualitativa gli R0 e soprattutto le A0, per la loro affinità tecnologica, se non morfologica e tipometrica, con i dorsi marginali. Sia fra gli R0 che fra le A0 è stata riutilizzata una scheggia di ravnivamento.

Fra le L0 una è trasversale, 5 a ritocco diretto (fig. 11 n. 21) e 3 inverso.

Fra gli R0 12 sono a ritocco diretto, 6 inverso, uno alterno e uno bifacciale; 7 sono trasversali (fig. 12 n. 6) e 3 bilaterali. Fra gli L/R0, uno dei quali è bilaterale, 3 sono a ritocco diretto, 2 inverso e 1 alterno.

Fra gli A0 19 sono a ritocco diretto, 3 inverso e uno alterno; 9 sono trasversali e 3 latero-trasversali; va sottolineato, anche se la cosa potrebbe essere casuale, che gli A0 a ritocco diretto sono tutti trasversali o ritoccati sul lato sinistro, mentre quelli a ritocco inverso sono ritoccati sul lato destro (fig. 11 nn. 18-20).

Fra i D0, tutti a ritocco diretto, 3 sono trasversali.

C) *Strutture*

Data la presenza rilevante dei pezzi scagliati e degli inframarginali, mi è sembrato opportuno rappresentare negli istogrammi della fig. 14 la struttura elementare ed essenziale di questa industria sia sul totale degli strumenti (in alto), per permettere eventuali confronti con industrie già studiate, sia sul totale generale, comprensivo dei pezzi scagliati ed inframarginali (in basso).

TABELLA 3 - Struttura elementare ed essenziale dell'industria litica: valori assoluti e percentuali.

Gruppi	N. tipi prim.	%	N. TPO + E	Totale	%
<i>Bulini</i>	5	4,5		5	2,3
<i>Grattatoi</i>	12	10,7		12	5,5
<i>Erti differenz.</i>	25	22,4		25	11,5
Troncature	17	15,2		17	7,8
Becchi	4	3,6		4	1,8
Punte a dorso	2	1,8		2	0,9
fr. di dorsi (Δ)	2	1,8		2	0,9
<i>Folciati</i>	—	0,0		—	0,0
<i>Substrato</i>	70	62,4	63	133	61,0
Punte	3	2,7	—	3	1,4
Rasch. lunghi	7	6,2	8	15	6,9
Rasch. corti	32	28,6	20	52	23,9
fr. di Rasch.	6	5,3	6	12	5,5
Erti	8	7,1	23	31	14,2
Denticolati	14	12,5	6	20	9,2
<i>Pezzi scagliati</i>			43	43	19,7
Totale	112		106	218	

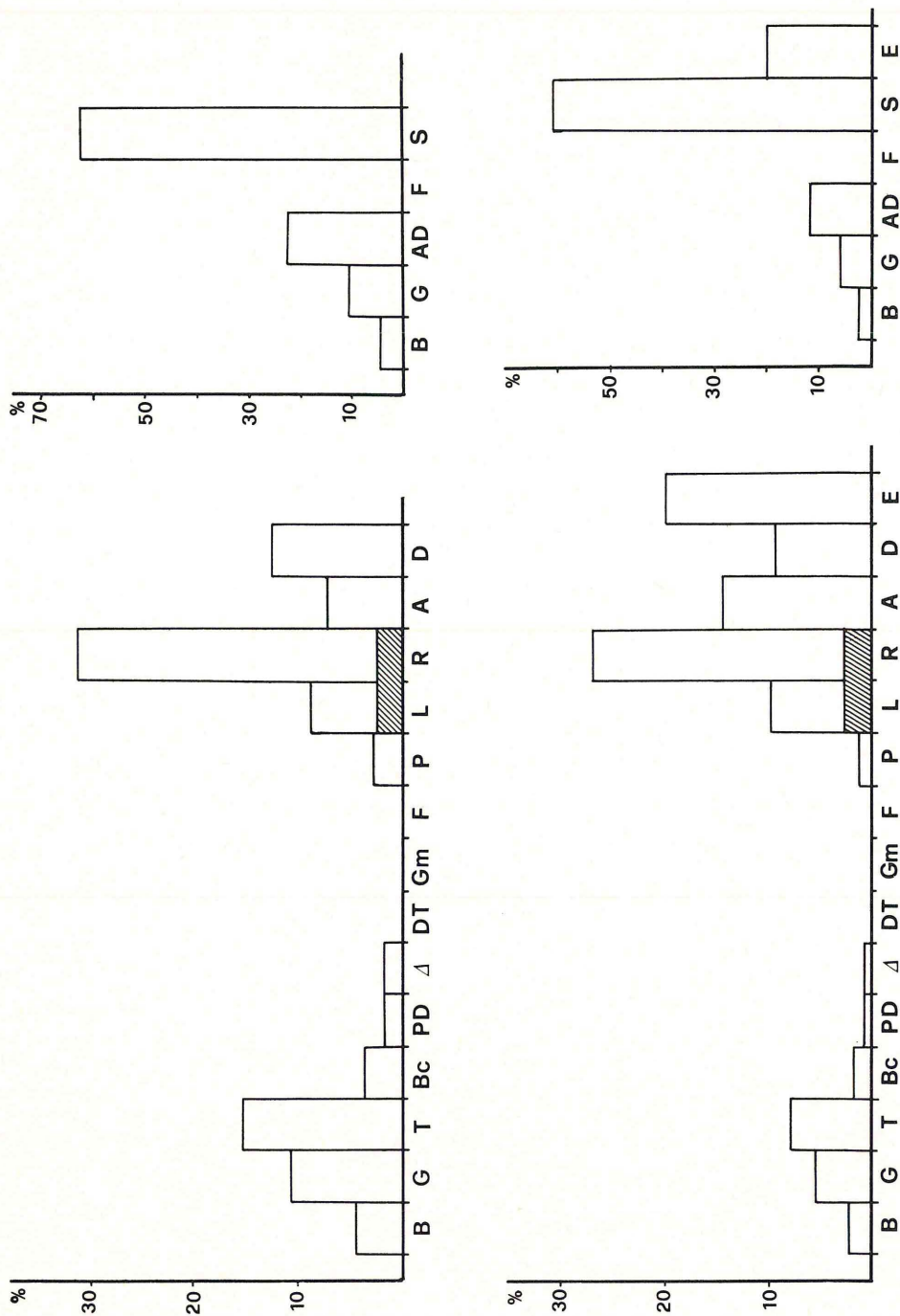


Fig. 14 - *In alto*: struttura elementare ed essenziale dell'industria litica; *in basso*: la stessa con inframarginali e pezzi scagliati. Il tratteggio indica i raschiatoi frammentari.

D) *Considerazioni generali*

I caratteri di questa industria possono essere così sintetizzati:

- laminarità scarsa (indice laminare complessivo 22,2%) e carenaggio piuttosto elevato (indice complessivo dei carenati 32,1%);
- scarsità dei bulini, fra i quali sono assenti i bulini su ritocco;
- debole presenza dei grattatoi, anche se quantitativamente superiori ai bulini (rapporto B/G = 0,4); i tipi frontali piatti e quelli carenati si equivalgono per numero, mentre quelli piatti a muso mancano del tutto;
- fra gli erti differenziati, che hanno indice sensibilmente superiore a quello dei gruppi precedenti, prevalgono decisamente le troncature, ma assume importanza qualitativa la presenza delle due PD1 e dei due frammenti di dorsi indeterminabili, anch'essi a ritocco marginale. Va sottolineata inoltre l'assenza di dorsi a ritocco profondo;
- il substrato raggiunge un indice molto forte, grazie soprattutto all'alta percentuale dei raschiatoi corti, il che concorda con la scarsa laminarità di tutta l'industria. Gli altri gruppi più o meno si equivalgono con indici medio-deboli, fatta eccezione per le punte che sono appena presenti. I ritocchi marginali prevalgono decisamente su quelli profondi; rari sono i tipi carenati;
- i pezzi scagliati raggiungono un indice piuttosto elevato (19,7%), inferiore soltanto a quello dei raschiatoi;
- rilevante è anche la frequenza dei tipi inframarginali (TPO), che incrementa il substrato a scapito delle altre famiglie, elevando proporzionalmente soprattutto il gruppo degli erti indifferenziati;
- va sottolineata infine la presenza del ritocco scalariforme, di tipo « aurignaziano ».

I caratteri tipologici e strutturali sopra indicati, pur non offrendo riscontri precisi con altre industrie italiane studiate, portano ad avvicinare questa industria ai complessi arcaici del Paleolitico superiore.

Anche se non si può escludere che i valori quantitativi di alcuni gruppi tipologici possano risultare influenzati dal tipo di insediamento — che, come precedentemente osservato, è all'aperto e del tutto temporaneo — caratteristiche come l'indice B/G molto inferiore all'unità, l'assenza dei bulini su ritocco, l'incidenza dei tipi carenati fra i grattatoi, l'assenza dei dorsi profondi e la presenza del ritocco scalariforme appartengono ad un ambito aurignacoide; ma la mancanza di elementi propriamente aurignaziani, e soprattutto l'indice alquanto basso dei grattatoi accanto a quello molto forte del substrato, mi spingono piuttosto ad attribuire questa industria al Protoaurignaziano.

La presenza molto ridotta dei bulini e dei dorsi marginali escludono però un raffronto immediato con i complessi a lamelle a dorso marginale, quali il Riparo Mochi-str. G (LAPLACE, 1977) e la Vallombrosina (COCCHI, 1951), orientandomi invece verso i complessi a carenati. In quest'ambito si osserva una certa concordanza strutturale con l'industria di Montalcino (PALMA DI CESNOLA, GENTILI, 1971), eccezione fatta per la percentuale dei bulini che a Montalcino, benché inferiore (di poco) a quella dei grattatoi, raggiunge il 10,2%: inoltre in quest'ultimo giacimento gli erti differenziati sono complessivamente meno numerosi (14,8%), il che è dovuto soprattutto ad una minore incidenza delle troncature e dei becchi. A Serino sono poi del tutto assenti i caratteri « arcaici » dell'industria di Montalcino, quali il ritocco semierto e gli altri aspetti « uluzziani ».

La presenza a Serino delle 2 micropunte a dorso marginale (PD1) offre inoltre uno spunto di confronto con l'industria del livello più alto della grotta di Castelcivita (Salerno), giacimento della Campania non lontano dal nostro (GAMBASSINI, 1978) (7). Questa industria, di cui non si hanno finora riscontri in Italia, sembra derivare direttamente dal sottostante « orizzonte a Dufour » e si caratterizza tramite un aumento dei grattatoi, degli scagliati e soprattutto dei dorsi marginali, che finiscono per costituire circa il 50% dell'industria e che sono per una buona metà micropunte (PD1). Le concordanze più strette con Serino sono a livello di bulini e grattatoi, per quanto concerne sia il rapporto B/G molto inferiore all'unità, sia i tipi primari (assenza dei bulini su ritocco, incidenza dei grattatoi carenati); ma è evidente una profonda di-

(7) I dati, ancora inediti, mi sono stati gentilmente comunicati dal dott. P. Gambassini.

scordanza strutturale nel substrato e fra gli erti differenziati, sebbene non sia da dimenticare la presenza, a Serino, di numerose microsclerite a ritocco erto marginale e inframarginale (A1 e A0), tipologicamente riferibili secondo me alla sfera dei dors marginali.

Ciò detto, se consideriamo da un lato l'industria del livello alto di Castelcivita come un fenomeno, forse locale, interno ai complessi a dors marginali; dall'altro l'evoluzione di questi ultimi così come sembrerebbe evidenziarsi sulla base di Riparo Mochi-str. G livello inferiore e superiore (LAPLACE, 1977), Vallombrosina e Montalcino (PALMA DI CESNOLA, GENTILI, 1971) — e cioè progressiva diminuzione dell'indice B/G e impoverimento dei dors marginali accompagnati da una conseguente invasione del substrato e forse da un aumento dei pezzi scagliati — si può azzardare l'ipotesi di una collocazione dell'industria di Serino in un momento finale del Protoaurignaziano, successivo all'orizzonte di Castelcivita e ormai alle soglie dell'Aurignaziano che in Italia centro-meridionale, sulla base dei giacimenti della grotta della Cala-atrio (GAMBASSINI, 1976b) ⁽⁷⁾ e del Fossellone (LAPLACE, 1964) sembra caratterizzarsi per un sensibile aumento dei grattatoi, a carico soprattutto di quelli a muso e carenati, un ulteriore impoverimento dei dors marginali e la flessione del substrato.

In attesa comunque dei dati definitivi sul livello aurignaziano della Cala mi sembra opportuno sottolineare come, anche in termini di cronologia assoluta, il livello di Serino (31.200 ± 650 B.P.) si collochi fra l'orizzonte a micropunte a dorso marginale della grotta di Castelcivita (31.950 ± 650 B.P.) ⁽⁸⁾ e quello aurignaziano della grotta della Cala (29.850 ± 870 B.P.) (AZZI et Al., 1977).

CONCLUSIONI

Sulla base dei diversi contributi analitici fin qui esposti possiamo tentare una ricostruzione ambientale delle varie fasi attraverso le quali il nostro giacimento è passato.

Inizialmente dobbiamo immaginare l'area di Serino come una depressione chiusa, con ogni probabilità tettonica, il cui fondo ve-

⁽⁸⁾ Dato ottenuto dal Laboratorio C14 di Firenze (campione F 105), in corso di stampa su *Radiocarbon*.

niva occupato dalle acque. E' verosimile che non si sia mai trattato di un vero e proprio lago, bensì di un'area paludosa nella quale acque con bassa energia di trasporto accumulavano i sedimenti fini del circostante bacino di alimentazione. L'approvvigionamento dei sedimenti avveniva in massima parte a spese di lembi di piroclastiti presenti nella stessa depressione tettonica. Da questo meccanismo sedimentario deriva un deposito molto fine e fittamente laminato; le laminazioni sono evidenziate da sottili livelli scuri, ricchi in ferro, che denunciano una probabile azione di ferrobatteri nello specchio d'acqua.

La vegetazione circostante variava necessariamente in ragione della morfologia della zona. Nelle immediate vicinanze del bacino essa era prevalentemente erbacea, con predominanza di graminacee; poco oltre era presente il querceto misto con aspetti più o meno mesofili. Le montagne calcaree intorno a Serino, con i loro versanti acclivi, determinano un brusco cambiamento morfologico ed un rapido innalzamento delle quote. E' da collocarsi probabilmente a queste quote più elevate l'habitat di *Betula*, *Fagus* e *Pinus*.

Complessivamente il quadro floristico corrisponde a un clima più fresco dell'attuale, ma comunque temperato e relativamente umido che, confrontato con la cronologia assoluta (31.200 ± 650 B.P.), ci orienterebbe verso un'oscillazione temperata del Würm III, quale quella di Arcy. Anche i dati paleontologici non discordano con questa attribuzione cronologica.

Questo era dunque l'ambiente quando un gruppo di uomini paleolitici si installò sul bordo dello specchio d'acqua, in una posizione di poco elevata sull'area circostante e, raccolti dei rami morti di betulla e di pino, accese dei fuochi. L'insediamento deve aver avuto breve durata a giudicare dalla quantità di resti, dai due focolari ben delimitati e dall'assenza di strutture importanti. L'orizzonte culturale è uno solo e appartiene al philum protoaurignaziano che ha lasciato altre tracce nella regione (cfr. Grotta di Castelcivita). Il fatto che a Serino l'unico livello antropico abbia le caratteristiche dell'accampamento temporaneo, e che sia stato scavato abbastanza estesamente da raccogliere i reperti litici nella loro quasi totalità, è importante perché ci permette di individuare un preciso momento dell'evoluzione che porta dal Protoaurignaziano all'Aurignaziano propriamente detto.

Successivamente il bacino ha ricoperto con le sue acque le tracce di frequentazione dei Paleolitici. Ne è indizio sicuro il livello

di fango disseccato (strato g) che copre, almeno in parte, lo strato antropico.

L'ambiente sembra poco mutato; i reperti vegetali comprendono ora anche il salice, quasi a sottolineare l'avanzata delle acque.

La storia ulteriore del giacimento è caratterizzata dalle imponenti esplosioni del vulcanismo campano, che hanno completamente soffocato la precedente morfologia sotto un forte spessore di piroclastiti.

BIBLIOGRAFIA

- ACCORSI C. A., BANDINI MAZZANTI M., FORLANI L. (1978) - Modello di schede palinologiche di Pini italiani (*Pinus cembra* L., *Pinus pinea* L., *Pinus silvestris* L. subsp. *silvestris* L. ecotipo emiliano). *Arch. Bot. Biog. It.*, **54** (3-4), 65-101.
- ACCORSI C. A., RODOLFI G. (1975) - Primi risultati sullo studio di un suolo calcimorfo delle Alpi Apuane in relazione ad analisi palinologiche e microbiologiche. *Boll. Soc. It. Sci. Suol.*, **9**, 35-51.
- ALESSIO M., BELLA F., IMPROTA S., BELLUOMINI G., CALDERONI G., CORTESI C., TURI B. (1973) - University of Rome Carbon-14 Dates X. *Radiocarbon*, **15**, 165-178.
- ANDERSEN B. G. (1979) - The Middle Weichselian - Late Weichselian boundary: comments and suggestions. *Bores*, **8**, 397.
- AYTUG B. (1961) - Étude des pollens du genre Cèdre (*Cedrus* Link.). *Pollen et Spores*, **3** (1), 47-54.
- AZZI C. M., BIGLIOCCA L., GULISANO F. (1977) - Florence Radiocarbon Dates III. *Radiocarbon*, **19**, 165-169.
- BAGOLINI B. (1968) - Ricerche sulle dimensioni dei manufatti litici preistorici non ritoccati. *Annali Univ. Ferrara*, N. Ser., sez. XV, **1**, 195-219.
- BARTOLINI C. (1970) - Self operated pipette for grain-size analysis: a prototype. *Sedimentology*, **14**, 295-308.
- BASTIN B. (1970) - La chronostratigraphie du Wurm en Belgique à la lumière de la palynologie des loess et limons. *Ann. Soc. Géol. Belgique*, **93**, III, 545-580.
- BASTIN B., JUVIGNÉ E., PISSART A., THOREZ J. (1974) - Etude d'une coupe dégagée à travers un rempart d'une cicatrice de pingo de la Brackvenn. *Ann. Soc. Géol. Belgique*, **97**, 341-358.
- BERTOLANI MARCHETTI D., JACOPI Z. (1962) - Documenti palinologici del paesaggio forestale del Monte Amiata nei sedimenti del bacino delle Lame (Abbadia S. Salvatore). *N. Giorn. Bot. It.*, n.s., **69** (1), 19-31.
- BERTOLANI MARCHETTI D., SOLETTI G. A. (1972) - La vegetazione del Monte Amiata nell'ultimo interglaciale - Analisi polliniche nella farina fossile del giacimento di Fontespilli. *St. Trent. Sci. Nat.*, sez. B, **99** (1), 159-177.
- BERTOLANI MARCHETTI D., ACCORSI C. A., AROBBA D., BANDINI MAZZANTI M., BERTOLANI M., BERTOLANI R., BONI L., BRAGGIO G., CELLAI CIUFFI G., DE CUNZO T., FERRARI C., FORLANI L., GUIDO M., PAOLI P., RODOLFI G. (1977) - Studi ecologici e paleoecologici nella palude della Chioggiola presso Pavullo nel Frignano. Pavullo e Medio Frignano. *Aedes Murat. Bibl.*, n.s., **38**, 1-47.

- BEUG H. J. (1961) - Leitfaden der Pollenbestimmung. I, Stuttgart.
- BEUG H. J. (1967) - Probleme der Vegetationsgeschichte in Südeuropa. *Ber. Dtsch. Bot. Ges.*, **80**, 628-689.
- BLANC A. C. (1939) - Un giacimento aurignaziano medio nella Grotta del Fossellone al Monte Circeo. *Atti XXVII Riunione Italiana per il progresso della Scienza*, Roma.
- BLANC A. C. (1953a) - Il Riparo Mochi ai Balzi Rossi di Grimaldi (bozze di stampa).
- BLANC A. C., SEGRE A. G. (1953b) - Excursion au Mont Circé. *IVe Congrès International INQUA*, Roma-Pisa, 112 pp.
- BONATTI E. (1966) - North mediterranean climate during the last Würm glaciation. *Nature*, **209**, 984-85.
- BONATTI E. (1970) - Pollen sequence in the lake sediments. In: (Hutchinson Ed.) *Janula. Trans. Amer. Phil. Soc.*, **60**, 26-31.
- BOTTEMA S. (1967) - A Late Quaternary pollen diagram from Ioannina, North-Western Greece. *Proceed. Prehistoric Soc.*, **33**, 25-29.
- CHIARUGI A. (1937) - Prime notizie sui cicli forestali post-glaciali nell'Appennino lucono. *N. Giorn. Bot. It.*, n.s., **44**, 624-627.
- COCCHI P. (1951) - Nuovi giacimenti paleolitici in Toscana. *Riv. Sc. Preist.*, **6**, 49-78.
- CREMILLIEUX H., LIVACHE M. (1976) - Pour le classement des pièces écaillées. *Dialektiké, Cahiers de typologie analytique*, Centre de Paléthnologie Stratigraphique « Eruri », 1-5.
- DEMI L. (1957) - Indagine microscopica in: Del riconoscimento e della provenienza dei legni di alcuni pini in base a caratteri macroscopici, microscopici, chimici e chimico-fisici. C.N.R., Roma.
- DI GIROLAMO P., ROLANDI G., STANZIONE D. (1973) - L'eruzione di pomici a letto dell'Ignimbrite Campana (« Tufo grigio campano » Auct.). *Per. Min.*, **3**, 439-468.
- FLORSCHUTZ F., MENENDEZ AMOR J., WIJMSTRA T. A. (1971) - Palynology of a thick quaternary succession in southern Spain. *Palaeogeogr. Palaeoclim. Palaeoec.*, **10**, 233-264.
- FOLLIERI M. (1968) - Determinazioni xilotomiche dei carboni del Paleolitico superiore di Grotta Romanelli in Terra d'Otranto. *Quaternaria*, **10**, 125-135.
- FORLANI L. (1980) - Contributo all'actuopalinologia della Grecia. In stampa.
- FRANK A. H. E. (1969) - Pollenstratigraphy of the Lake of Vico (Central Italy). *Palaeogeogr., Palaeoclim. Palaeoec.*, **6**, 67-85.
- FRIEDMAN G. M. (1961) - Distinction between dune beach & river sands from their textural characteristics. *Jour. Sed. Petrology*, **31**, 514-529.
- GAMBASSINI P., MILANO A. (1976a) - Industria del Paleolitico superiore arcaico presso S. Pietro a Maida (Catanzaro). *Riv. Sc. Preist.*, **31**, 31-59.
- GAMBASSINI P. (1976b) - Grotta della Cala (Marina di Camerota, Prov. di Salerno). *Riv. Sc. Preist.*, **31**, Notiziario-Paleolitico-Campania, 295-296.
- GAMBASSINI P. (1978) - Grotta di Castelcivita (Prov. di Salerno). *Riv. Sc. Preist.*, **33**, Notiziario-Paleolitico-Campania, 416-417.
- GIRARD M., RENAULT-MISKOVSKY J. (1969) - Nouvelles techniques de preparation en palynologie appliquées a trois sédiments du Quaternaire final de l'Abri Cornille (Istre-Bouches-du-Rhone). *Bull. Ass. Franc. étud. Quat.*, **4**, 275-284.
- GIRARD M. (1976) - La végétation au Pleistocène supérieur et au début de l'Holocène dans les Alpes, le Jura, la Bourgogne et les Vosges. *La Préhistoire française*, **I1**, 517-524, C.N.R.S., Paris.

- GOEURY CL., BEAULIEU J. L. DE (1979) - A propos de la concentration du pollen a l'aide de la liqueur de Thoulet dans les sédiments minéraux. *Pollen et Spores*, **21** (1-2), 239-251.
- GRÜGER E. (1977) - Pollenanalytische Untersuchung zur würmzeitlichen Vegetationsgeschichte von Kalabrien (Süditalien). *Flora*, **166**, 475-489.
- HAMMEN T. VAN DER, MAARLEVELD G. C., VOGEL J. C., ZAGWIJN W. H. (1967) - Stratigraphy, climatic succession and radiocarbon dating of the last Glacial in the Netherlands. *Geol. Mijnbouw.*, **46**, 79-95.
- HAMMEN T. VAN DER, WIJMSTRA T. A., ZAGWIJN W. H. (1971) - The floral record of the late Cenozoic of Europe, in K.K. Turekian (editor): *The Late Cenozoic Glacial Ages*. New Haven, Yale Univ. Press.
- HIGGS E. S., WEBLEY D. (1971) - Further Information Concerning the Environment of Palaeolithic Man in Epirus. *Proceed. Prehistoric Soc.*, **37** (2), 367-380.
- KLAUS W. (1972) - Saccusdifferenzierungen an Pollenkornern ostalpiner *Pinus*-Arten. *Osterr. Bot. Z.*, **120**, 93-116.
- KLAUS W. (1975) - Über bemerkenswerte morphologische bestimmungsmerkmale an Pollenkörner der Gattung *Pinus* L. *Linz. biol. Beitr.*, **7** (3), 329-369.
- KLAUS W. (1977) - Zur Pollendiagnose der Rot-Kiefer (*Pinus sylvestris* L.). *Sitzungsber. Osterr. Akad. Wiss. Mathem.-naturw. Kl.*, Abr. 1, 186. Bd., (45), 125-218.
- KLAUS W. (1978) - On the taxonomic significance of tectum sculpture characters in alpine *Pinus* species. *Grana*, **17**, 161-166.
- KOLSTRUP F., WIJMSTRA T. A. (1977) - A palynological investigation of the Moershoofd Hengelo and Denekamp interstadials in the Netherlands. *Geol. Mijnbouw*, **56**, 85-102.
- LAPLACE G. (1964) - Les subdivisions du Leptolithique Italien. Etude de Typologie Analithique. *Bull. Paletn. Ital.*, N. Ser. XV, **73**, 25-63.
- LAPLACE G. (1966) - Recherche sur l'origine et l'évolution des complexes leptolithiques. *Ecole Française de Rome*, suppl. 4, Paris.
- LAPLACE G. (1977) - Il Riparo Mochi ai Balzi Rossi di Grimaldi (Fouilles 1938-1949) - Les industries leptolithiques. *Riv. Sc. Preist.*, **32**, 3-131.
- LEROI-GOURHAN ARL. (1960) - Flores et climats du Paléolithique récent. *C.R. Congrès préhist. France*, Monaco, 806-813.
- LEROI-GOURHAN ARL. (1964) - Chronologie des grottes d'Arcy-sur-Cure (Yonne). *Gallia Préhistoire*, **7**, 1-65.
- LEROI-GOURHAN ARL. (1965) - Les analyses polliniques sur les sédiments des grottes. *Bull. Ass. Franc. Etud. Quat.*, **2**, 145-152.
- LEROI-GOURHAN ARL. (1967) - Analyse pollinique des niveaux paléolithiques de l'Abri Fritsch. *Rev. Paleob. Palynol.*, **4**, 81-86.
- LEROI-GOURHAN ARL. (1968) - L'Abri du Facteur a Tursac (Dordogne). *Gallia Préhist.*, **11**, 123-131.
- LEROI-GOURHAN ARL., GIRARD M. (1979) - Analyses polliniques de la Grotte de Lascaux. *Gallia Préhistoire*, XII Supplément, 75-79.
- LONA F. (1966) - Wurm interstadial deposits of Calprino (Lugano) indicating a striking *Fagus* diffusion. *Berich. Geob. Inst. Rubel*, **34**, 67.
- MAGI M. (1973) - Industria di « facies » aurignaziana rinvenuta a Nord di Armaiolo (Rapolano Terme - Siena). *Riv. Sc. Preist.*, **28**, 377-408.
- MALESANI P., MANETTI P. (1970) - Proposta di classificazione di sedimenti clastici. *Mem. Soc. Geol. It.*, **9**, 55-64.

- PALMA DI CESNOLA A., GENTILI A. (1971) - Industria protoaurignaziana rinvenuta in località Vadossi, Com. di Montalcino (Siena). *Riv. Sc. Preist.*, **26**, 63-90.
- PALMA DI CESNOLA A. (1976) - Serino (Prov. di Avellino). *Riv. Sc. Preist.*, **31**, Notiziario-Paleolitico-Campania, 292.
- PAQUEREAU M. M. (1969) - Livret-guide excursion A 5. *VIII Congrès INQUA*, cit. in PAQUEREAU M. M. (1976).
- PAQUEREAU M. M. (1976) - La végétation au Pléistocène supérieur et au début de l'Holocène dans le Sud-Ouest. *La Préhistoire française*, **11**, 525-530, C.N.R.S., Paris.
- PITTI C., SORRENTINO C., TOZZI C. (1976) - 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.
- RONCHITELLI A. (1977) - Serino (Prov. di Avellino). *Riv. Sc. Preist.*, **32**, Notiziario-Paleolitico-Campania, p. 317.
- RONCHITELLI A. (1978) - Serino (Prov. di Avellino). *Riv. Sc. Preist.*, **33**, Notiziario-Paleolitico-Campania, p. 415.
- SERCELJ A. (1969) - Zur Frage der Waldrelikte in Slovenien. *Bull. Scient. sect. A*, **14** (1-2), 6.
- SERCELJ A. (1970) - Wurmiska vegetacija in klima v Sloveniji (Wurmeiszeitliche Vegetation un Klima in Slovenien) Radprave 4 razr. *SAZU*, **13**, 209-249.
- SOLOHUB J. T., KLOVAN J. E. (1970) - Evaluation of grain-size parameters in lacustrine environments. *Jour. Sed. Petrology*, **40**, 81-101.
- VAN CAMPO M. (1969) - Végétation wurmienne en France. Données bibliographiques Hypothèse. *Congrès Inter. INQUA*, Paris.
- VAN CAMPO M. (1976) - La méthode pollenanalytique en archéologie. *La Préhistoire française*, **1**, 463-464.
- WADELL H. (1932) - Volume, shape and roundness of rock particles. *Jour. Geol.*, **40**.
- WIJMSTRA T. A., VAN DER HAMMEN T. (1974) - The last interglacial-Glacial cycle: state of affairs of correlation between data obtained from the land and from the ocean. *Geol. Mijnbouw*, **53** (6), 386-392.
- ZAGWIIN W. H. (1974) - Vegetation, climate and radiocarbon datings in the late Pleistocene of the Netherlands. Part II: Middle Weichselian Meded. *Rijks. Geol. Dienst.*, N. Ser. **25**, 101-111.

(ms. pres. il 22 dicembre 1979; ult. bozze il 14 luglio 1980).