



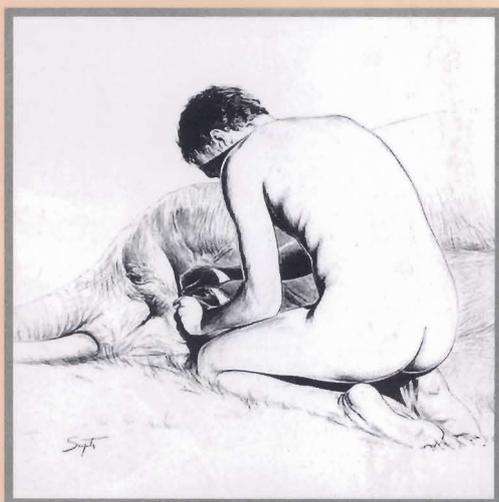
Chilomen
Teosonda

ISTITUTO REGIONALE PER GLI STUDI STORICI
DEL MOLISE «V. CUOCO»

I REPERTI PALEONTOLOGICI DEL GIACIMENTO PALEOLITICO DI ISERNIA LA PINETA

l'Uomo e l'ambiente

a cura di CARLO PERETTO



COSMO IANNONE EDITORE

COSMO IANNONE EDITORE

Via L. Testa 55/A, 86170 Isernia, Tel./Fax 0865.414694

Volume pubblicato su concessione dell'Istituto Regionale per gli Studi Storici del Molise «V. Cuoco»

Tutti i diritti riservati. La riproduzione di questo libro o di parte di esso e la sua diffusione in qualsiasi forma e con qualsiasi mezzo sono proibite

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted, in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording or otherwise

Redazione: COSMO IANNONE EDITORE

Grafica e fotocomposizione: SIGMASTUDIO, Isernia, via Pio La Torre 23

Prima edizione Giugno 1996

© COPYRIGHT 1996

ISTITUTO REGIONALE PER GLI STUDI STORICI DEL MOLISE «V. CUOCO»

Traduzioni dall'italiano all'inglese:

SARAH MILLIKEN

Fotografie:

R. BRANDOLI, M. FERRARI, G. GIACOBINI, G. MALERBA, C. PERETTO, F. VIANELLO,
M. VIANELLO

Disegni:

A. CAVALLARI, M. CREMASCHI, L. EVANGELISTA, D. MENGOLI, F. NALIN,
L. SCARPANTE, U. THUN HOHENSTEIN

Stampato in Italia

Printed in Italy

a Gianni Giusberti

1. Qualche dato sul paesaggio dell'accampamento paleolitico di Isernia (Molise, Italia centrale): dati litostratigrafici e spettri pollinici della serie «Isernia-Fiume Cavaliere»

a cura di Carla Alberta Accorsi, Mauro Cremaschi, Anna Maria Mercuri

Il giacimento paleolitico di Isernia, uno tra i siti archeologici più antichi e più ricchi in Europa, ha innegabilmente fascino. E quindi attrae. Così, dieci anni dopo una prima analisi pollinica di campioni provenienti dalla superficie antropizzata (Accorsi, 1985), un'analisi i cui risultati, pur apprezzabili, non sono stati pari alla fatica, siamo qui di nuovo, al lavoro per lo stesso scopo: disegnare il manto vegetale sul paesaggio dove i cacciatori paleolitici, che i reperti litici associano a *Homo erectus*, sistemarono l'accampamento, tra Pleistocene inferiore e Pleistocene medio.

Il diagramma pollinico che qui presentiamo, nel contesto stratigrafico e geomorfologico, deriva dall'analisi di una sequenza di saggio campionata nella serie di Isernia-Fiume Cavaliere e comprende tre livelli correlati all'accampamento paleolitico. Al diagramma paleopalinologico è affiancato uno spettro pollinico attuale per avere un quadro della pioggia pollinica odierna nell'area. Il diagramma pollinico è provvisorio, dato il limitato numero di campioni presi in esame, tuttavia nella sua qualità di test esplorativo e in rapporto alla estrema povertà pollinica di una parte dei campioni, esso dà informazioni di un certo interesse, che abbiamo ritenuto meritevoli di essere presentate, data anche l'importanza del sito di Isernia, in attesa di un diagramma più esauriente.

1.1 Collocazione del sito

L'insediamento del Paleolitico inferiore di Isernia La Pineta, a cui si correla la sequenza di Isernia-Fiume Cavaliere campionata per l'analisi pollinica, è venuto alla luce nel 1978 lungo il margine orientale del bacino di Isernia e si trova nei pressi di tale città.

L'area, in una conca subpianeggiante attraversata da affluenti del fiume Volturno, è inserita in un contesto di vegetazione naturale/seminaturale di boschi misti caducifogli, propri della fascia collinare centroappenninica

(Pignatti, 1994). L'area è mediamente urbanizzata, e interessata da coltivazioni tra cui cereali, olivo e vite.

1.2 Stratigrafia

Il bacino di Isernia è una depressione tettonica apertasi durante il Pleistocene inferiore (Coltorti e Cremaschi, 1982) all'interno dell'Appennino calcareo; dopo tale periodo il bacino ha attraversato successivi momenti di sedimentazione e di erosione, controllati dalle variazioni climatiche, dalle surrezioni neotettoniche della catena e dal vulcanismo. Una dettagliata analisi dell'evoluzione geologica quaternaria dell'area è già stata discussa da diversi Autori in diverse sedi (Coltorti, 1983; Cremaschi, 1983; Cremaschi e Coltorti, 1982; Esu, 1981; Sevink *et al.*, 1981; Van Otterloo e Sevink, 1993). Sono disponibili inoltre i numerosi dati inediti acquisiti durante le ricerche geognostiche per la scelta del sito dell'erigendo Museo della Pineta (Cremaschi, inedito). In questa sede tuttavia verranno illustrati i dati litostratigrafici del tratto del bacino in cui è stata campionata la sequenza pollinica discussa nei successivi paragrafi.

I campioni ad essa relativi sono stati raccolti nella parte sud-orientale del bacino, tra il sito stesso e l'incisione del Fiume Cavaliere. La successione di depositi interessati al campionamento (Fig. 1) può essere così descritta, procedendo dalla base della sequenza:

A. Argille lacustri

Sedimenti argillo-limosi, di colore grigio verde (Hues 5GY-5 G) denotanti ambienti di sedimentazione anossici, privi di strutture sedimentarie e contenenti talora polmonati continentali. Vi si intercalano lenti di ghiaie calcaree subarrotondate ed arrotondate, rappresentanti lobi distali delle conoidi attive al margine del bacino. Al centro del bacino hanno spessori dell'ordine dei cinquanta metri; nell'area del Cavaliere, dove è stata campionata la sequenza, non affiora il limite inferiore, che, nella serie della Pineta (Cremaschi, 1983) è al contrario costituito dal contatto con il calcare prequaternario. Il limite superiore è abrupto, ai margini costituito da banchi ghiaiosi, al centro del bacino da formazioni di travertino.

B. Travertini

Tra le diverse *facies* che si sono osservate all'interno del bacino, quella affiorante nell'area campionata è costituita da bancate decimetriche di travertino di consistenza talora friabile e talora litoide, alternato da coltri centimetriche di argille, limi e sabbie. Al tetto del travertino si trova un suolo sepolto,

esplorato estensivamente nel sito archeologico (Cremaschi, 1983), fortemente argilloso, di colore rosso (Hue 5YR).

C1. Depositi ghiaiosi

Si sovrappongono ai travertini, sono costituiti da ghiaie e blocchi non o mal stratificati con intercalazioni di lenti sabbiose e talora a stratificazione incrociata debolmente espressa; verso il centro del bacino la stratificazione si fa più evidente e le intercalazioni sabbiose divengono più frequenti. La base di questa unità costituisce il sedimento che ricopre direttamente i materiali archeologici del sito di Isernia la Pineta. In questo, vista la posizione marginale rispetto all' asse delle conoidi responsabili della deposizione di questa unità, si distinguono locali *facies* di *overbank* costituite da sedimenti limosi ed argillosi. In esse interdigitano lenti di materiale limo-argilloso, sceso in massa lungo un versante poco acclive (*debris flow*, Cremaschi, 1983). Questi depositi, specialmente quelli più bassi, a diretto contatto con il deposito archeologico contengono lenti di materiale piroclastico dalle quali sono stati estratti i sanidini datati in base al rapporto K/Ar, a 0.68 My, 0.73 My, 0.736 My (Sevink *et al.*, 1981; Delitala *et al.*, 1983).

T. Depositi piroclastici

Si sovrappongono ai depositi ghiaiosi ed hanno aspetto fortemente alterato, e costituiscono in verità il *parent material* di uno spesso suolo che evolve al tetto della sequenza sedimentaria. Nella serie campionata vi è uno spessore di circa due metri di depositi piroclastici di tessitura originariamente limo-sabbiosa, di cui si sospetta una componente eolica importante, intercalati da livelli di pomice di caduta diretta, presentano una aggregazione prismatica di origine pedologica fortemente espressa, sottolineata da spessi rivestimenti di argilla e segnata da figure idromorfe. Ad essi si sovrappone una coltre caratteristica di tufi, includenti abbondanti livelli di pomici bianche, fortemente alterate a spigoli vivi, che hanno fornito la data K/Ar di 0.55 My (Delitala *et. al.*, 1983). Chiude la serie uno spesso vertisuolo di colore nero includente materiali archeologici della tarda protostoria e di età romana.

La successione stratigrafica descritta costituisce il riempimento principale del bacino di Isernia ed illustra il progressivo colmarsi del bacino lacustre in esso originariamente impostato, per effetto principalmente del sollevamento neotettonico dell'area, che è anche all'origine della progradazione delle conoidi marginali. La forte attività vulcanica delle aree circostanti il bacino è testimoniata dai tufi (Unità T) che si accumulano sulla superficie del riempimento principale quando questo risulta già terrazzato dai corsi d'acqua che lo solcano.

L'insediamento paleolitico è incluso all'interno del riempimento principale e si colloca nel momento di cambiamento di *facies* fra quelle lacustri, i travertini e le successive fluviali. La frequentazione dei cacciatori paleolitici coincide con l'emersione del travertino e la sua pedogenesi.

1.3 Palinologia

1.3.1 Materiali e Metodi

È stata presa in esame una breve sequenza paleopalinologica di 14 campioni prelevati (Cremaschi e Accorsi, 1984) nella serie pleistocenica di Isernia-Fiume Cavaliere. I campioni coprono ca. 40 metri nello sviluppo della serie e sono stati prelevati con criteri adeguati al carattere test dell'analisi, per valutare la potenzialità pollinica dei vari tipi di sedimento (Fig. 2). I campioni, numerati in modo decrescente dal basso in alto, sono elencati di seguito: camp. 14-9: argille (Unità A); camp. 8-6: limi (Unità B); camp. 5: travertino (Unità B); camp. 4,3 limi (Unità B); camp. 2: limo (Unità C1); camp. 1: tufo (Unità T). I campioni 5, 4, 3 corrispondono ai livelli di frequentazione paleolitica. Il substrato actuopalinologico (camp. 0) è costituito da un campione di suolo superficiale, raccolto nei pressi della serie. I campioni sono stati trattati con un metodo di arricchimento che comprende le seguenti fasi principali: sodio pirofosfato idrato; filtraggio (maglie di 6 μm); HCl 10%; acetolisi; sodio metatungstato idrato; HF 40%. La concentrazione pollinica (numero di p/g; p = granuli pollinici) è stata calcolata aggiungendo ai campioni una pastiglia di *Lycopodium*. Gli spettri sono basati su Somme Polliniche di 100-600 pollini (350 in media), con eccezione di due campioni (camp. 2 e 8). Per questi ultimi abbiamo potuto contare solo 60/70 pollini; i relativi spettri sono perciò molto provvisori, tuttavia, data la discreta ricchezza floristica (25/27 taxa) hanno ugualmente qualche significatività e sono stati inseriti nel diagramma.

La Somma Pollinica include tutti i pollini (AP+NAP; AP=Alberi+arbusti; NAP=erbe). Per i taxa arborei e arbustivi sono state calcolate anche le percentuali sulle sole AP, per valutare meglio la composizione forestale. Le Pteridofite e i granuli rimaneggiati sono calcolati sulla somma pollinica più essi stessi, secondo Berglund (1986). L'analisi è stata effettuata con ob. 40 e 100x. L'identificazione dei reperti è basata sui correnti atlanti/chiaivi pollinici e sulla Palinoteca del Laboratorio di Palinologia dell'Istituto Botanico di Modena. Il diagramma riporta una selezione dei taxa. Il diagramma e la base della zonazione pollinica sono stati effettuati con il programma *Tilia*. La terminologia botanica è

in accordo a Pignatti (1982). I valori % riportati nel testo senza specificazione sono calcolati sulla somma AP+NAP; ove trattasi di % calcolate sulle sole AP è indicato. Nell'elaborazione dei dati è stato introdotto un indice che sembra utile per valutare l'antichità degli spettri.

$$\text{Indice di Antichità del campione} = \frac{\text{numero di taxa "antichi"}}{\text{numero di taxa totali del campione}} \times 100$$

I taxa "antichi" sono taxa che non fanno più parte della flora attuale d'Italia (Pignatti, 1982); ancora abbondanti nel tardo Pliocene sono stati via via eliminati dai cambiamenti climatico-ambientali pleistocenici.

1.3.2 Risultati

1.3.2.1 Contenuto pollinico

Lo stato dei pollini è buono/mediocre. La concentrazione pollinica varia da 11 p/g a 15.379 p/g. I campioni di argilla hanno una concentrazione variabile: da 208 a 15.379 p/g (media 6.474). Il tufo ha un contenuto di 1.653 p/g. Gli altri campioni (travertino e limi) sono poverissimi: 153 p/g il travertino e 11-47 p/g (media 23) i limi. Il campione recente (suolo superficiale) ha una concentrazione di 4.541 p/g.

1.3.2.2 Il diagramma pollinico

In totale sono stati contati e identificati ca 6.000 pollini (ca 5.000 pollini + spore coevi alla deposizione dei sedimenti + ca 1000 rimaneggiati (chiaramente distinguibili da quelli coevi per lo stato di conservazione e il colore). Il diagramma ha una discreta ricchezza floristica: sono stati rinvenuti ca 120 taxa su ca 5.000 pollini + spore coevi.

Nel diagramma (Fig. 2) appaiono due zone polliniche: Zona IFC1 e IFC2 (IFC= Isernia Fiume Cavaliere) con sottozone.

Zona IFC1 (camp. 14-9, Unità A)

La ricchezza floristica è medio-bassa (28 taxa, valore medio). La copertura forestale è in regresso ed è dominata dalle conifere, tra cui *Pinus* prevale nettamente (da 55% a 90% sulle AP). Sono presenti anche varie latifoglie decidue e qualche sclerofilla sempreverde. I taxa terziari sono rappresentati da conifere (*Pinus* cf. *palustris*; rari *Pinus haploxylon*, *Abies* cf. *homolepis*, *Tsuga*, *Cedrus*) e da *Zelkova*. La vegetazione erbacea, in espansione, è caratterizzata da *Cichorioideae*, *Gramineae* e *Cyperaceae*. Le Pteridofite sono ben rappresentate e in regresso. Sono presenti, in diminuzione nella zona, pollini rimaneggiati comprendenti reperti di varie età (*Classopollis*, spore trileti, conifere bisaccate

indeterminate, *Taxodiaceae* ecc.).

Subzona IFC1a (camp. 14)

La copertura forestale ha una certa consistenza (AP = ca 63%) ed è caratterizzata dalle conifere (ca. 75% delle AP) con *Pinus* dominante, accompagnato da *Abies*, *Cupressaceae*, *Tsuga*, *Cedrus*. Le latifoglie (ca il 25% delle AP) sono abbastanza diversificate (*Quercus*, *Fraxinus*, *Carpinus betulus* L., *Castanea*, *Carpinus orientalis/Ostrya carpinifolia*, *Zelkova*, *Alnus* e *Salix*); è presente anche *Q. ilex* type. Le erbacee sono dominate da *Gramineae* e *Cichorioideae*. È un ambiente di foresta già intaccata, in condizioni climatiche temperato-fresche.

Subzona IFC1b (camp. 13 - 9)

La vegetazione erbacea è prevalente (NAP=67-85%) ed è caratterizzata da *Cichorioideae* (30-56%) seguite da *Gramineae* e *Cyperaceae*. Da segnalare la presenza di *Ephedra* e *Artemisia*. La copertura forestale è rada o molto rada (AP = 33%-15%; si mantiene bassa anche calcolando gli spettri senza le Cichorioidee) ed è dominata dai pini che rappresentano mediamente l'80% delle AP (64-91%). Varie altre arboree sono presenti: quelle menzionate sopra rimangono, ma sporadiche e con valori in genere minori. Mancano *Cedrus*, *Tilia* e *Zelkova*; altre specie compaiono: *Betula*, *Ilex*, *Taxus*. Nella parte terminale della zona sono documentate anche igro-idrofite (*Butomus*, *Hydrocharis*, *Lemna*, *Juncus*, *Potamogeton*, *Sparganium*). È un ambiente di prateria più o meno marcatamente steppica dovuta all'instaurarsi di condizioni più aride. Localmente permangono ambienti stagnali/palustri. La situazione climatica appare complessivamente più fredda e più arida rispetto allo spettro precedente.

Zona IFC2 (camp. 8 - 1; Unità B, C1, T)

La lista floristica è più ricca (36 taxa, numero medio per livello). La copertura forestale, variabile, prima in aumento poi in decisa rarefazione, è dominata da latifoglie, floristicamente diversificate. Sono presenti anche sclerofille sempreverdi. Sono sempre testimoniate, con valori variabili, specie di ambienti umidi.

Subzona IFC2a (camp. 8 - 2; Unità B, C1; i campioni 4,3,2 corrispondono ai livelli dell'accampamento paleolitico)

La copertura forestale è in aumento (AP 31%-67%) con fasi di foresta rada in loco, ed è dominata dalle latifoglie, assai diversificate floristicamente (*Carpinus betulus*, *Carpinus orientalis/Ostrya carpinifolia*, *Betula*, *Castanea*, *Corylus*, *Quercus*, *Fagus* ecc.). Hanno una certa significatività anche le sclerofille sempreverdi (*Quercus ilex* type, *Olea*, sporadicamente *Pistacia* e *Myrtus*). Le specie

di ambienti umidi sono rappresentate da *Alnus*, *Salix* e da alcune idrofite: *Alisma*, *Potamogeton*. Le erbacee sono dominate dalle *Gramineae*, *Cichorioideae* e *Cyperaceae* accompagnate da varie altre entità (*Chenopodiaceae*, *Helianthemum*, *Papilionoideae*, *Umbelliferae*, *Urtica*). Le condizioni climatiche appaiono temperate calde con disponibilità di acqua.

Subzona IFC2b (camp. 1; Tufo; Unità T; al campione corrisponde la data K/Ar di 0.55 Ma)

Lo spettro ottenuto dal campione di tufo è particolare per l'alta frequenza di *Umbelliferae*, valori a cui non possiamo dare per il momento un preciso significato. A giudicare dalla morfologia del polline si tratta di più specie, di cui una preponderante. Escluderemmo il dubbio di inquinamenti sia in laboratorio (il campione è stato ripreparato) sia in campo (tali pollini hanno stato di conservazione simile ai restanti); pensiamo possa trattarsi di sovrarappresentazione casuale coeva allo spettro, ad esempio per una caduta di stami, o di accumulo dovuto a insetti, ma non è forse da scartare l'idea che l'alta frequenza del polline di *Umbelliferae* documenti veramente una vegetazione con alta presenza di queste piante (come accade ad esempio — Accorsi e Mercuri, dati inediti — negli spettri di superficie del *Cakryetum ferulaceae*, vegetazione di pascoli magri xerofili delle Madonie in Sicilia — Raimondo, 1980). Nello spettro di questo campione di tufo resta comunque la dominanza delle erbacee anche togliendo le *Umbelliferae* dalla somma pollinica. Le arboree sono molto ridotte, sia quantitativamente (5%, o 10% se si escludono le *Umbelliferae* dalla somma pollinica) che qualitativamente, ma sono sempre caratterizzate dalle latifoglie decidue (ca 80% sulle AP). Tra le erbacee prevalgono le Umbellifere e le Cichorioidee. Il calo della forestazione è probabilmente dovuto a un aumento dell'aridità, in condizioni di temperatura non molto diverse dalla subzona precedente.

Il campione di superficie (camp. 0; suolo superficiale)

Lo spettro pollinico ha copertura forestale bassa (33%) dominata dalle latifoglie caducifoglie, con chiari segni di antropizzazione, in particolare coltivazioni di cereali (tra cui granoturco) e olivo.

1.4 Considerazioni floristico/vegetazionali/climatiche e cronologiche

Dal punto di vista floristico il diagramma è abbastanza ricco: ca. 100 taxa su ca. 5.000 granuli contati di Tracheofite. È interessante la presenza di alcuni taxa antichi, cioè entità diffuse nelle flore plioceniche ed eopleistoceniche, che sono stati via via eliminati dai cambiamenti climatico-ambientali, con ultime

esigie permanenze infrawürmiane, o anche attuali come *Zelkova* in Sicilia (che però non fiorisce: Maugeri com. pers.). Tali taxa compaiono in piccolo numero, dal campione 14 al campione 3, non continuativamente; l'Indice di Antichità è sempre basso (da 3% a 8% dove i taxa sono presenti). Si tratta di alcune conifere: *Tsuga*, *Cedrus*, pini e abeti oggi scomparsi dalla nostra Flora e di alcune latifoglie: *Pterocarya*, *Zelkova*, *Mimosoidee* (cf. *Albizia*). L'area risulta dunque interessata dalla sopravvivenza di un certo numero di specie terziarie, per buona parte del tempo rappresentato nel diagramma anche se nessuna di esse dimostra capacità costruttiva nella vegetazione.

Dal punto di vista vegetazionale avendo solo pochi spettri si può solo dire che il diagramma mostra situazioni diverse che appaiono significative di condizioni climatiche diverse. Due fasi possono essere considerate. Nella fase più antica (zona pollinica IFC1), precedente i livelli corrispondenti alla frequentazione paleolitica, il paesaggio vegetale, improntato a conifere, è in trasformazione, probabilmente in risposta a un cambiamento climatico in senso più freddo e arido: da una situazione di foresta non fitta con dominanza di conifere e soprattutto di pini, si passa ad un paesaggio aperto caratterizzato da praterie più o meno steppiche, talora arborate. L'impoverimento qualitativo delle arboree, la dominanza delle piante erbacee (fino a 85%), le alte frequenze di *Cichorioideae* accompagnate da *Gramineae*, *Asteroideae*, *Chenopodiaceae*, la presenza di *Artemisia* e *Ephedra* segnalano il cambiamento. Tuttavia le condizioni ecologiche consentono la sopravvivenza di un certo numero di latifoglie mesofile (carpini, querce, frassini) e il mantenimento di ambienti umidi in loco (presenza di *Alnus*, *Salix* e di piante acquatiche quali *Potamogeton* e *Sparganium*). Tutta la fase sembra caratterizzata da condizioni climatiche temperato fredde con temperatura in diminuzione e aridità in aumento.

La seconda fase (zona pollinica IFC2) è caratterizzata dalla predominanza delle latifoglie e mostra una ripresa della forestazione seguita da un periodo steppico. Nella fase di riforestazione sono compresi i livelli corrispondenti alla frequentazione paleolitica. Nell'area circostante si diffonde una foresta di caducifoglie in concomitanza con una fase climatica più calda rispetto alla precedente e con disponibilità di acqua. La foresta non è mai molto densa, ma è piuttosto ricca, con varie arboree, arbusti e liane (*Carpinus betulus*, *Pterocarya*, *Tilia*, *Castanea*, *Hedera*, *Vitis*, *Humulus*) e sembra avere una fisionomia complessiva di carattere pontico. In questo periodo hanno una certa consistenza anche le sclerofille sempreverdi (*Quercus ilex* type, *Olea*, *Myrtus*, *Pistacia*). La vegetazione appare organizzata in fasce altitudinali: una fascia a sclerofille sempreverdi, una collinare a caducifoglie e fasce più in quota con formazioni

diverse (*Fagus*, *Abies*, *Cedrus*). In questa fase il diagramma mostra anche le più alte frequenze di piante collegate ad ambienti umidi *Alnus*, *Salix*, *Populus*, *Platanus*. Entrano in questa fase i livelli corrispondenti alla frequentazione paleolitica. Per essi, oltre a quanto detto sopra, aggiungiamo che il quadro, pur diverso, sembra accordarsi con lo spettro già ottenuto dalla superficie dell'accampamento paleolitico (Accorsi, 1985). In particolare si nota la presenza di *Platanus*, un reperto che nella sequenza Isernia-Fiume Cavaliere compare solo in questa fase. La differenza riguarda il tasso di forestazione: lo spettro della superficie antropizzata indica un'area molto più aperta mentre gli spettri presenti hanno una presenza più alta di arboree; è possibile che le aree forestate fossero più vicine al punto di campionamento della serie Isernia-Fiume Cavaliere. Questa fase più forestata corrisponde verosimilmente a condizioni temperato-calde, con disponibilità di acqua. A questa segue un periodo che appare marcatamente arido, con un estremo rarefarsi della foresta (che rimane però sempre testimoniata da sclerofille sempreverdi e da latifoglie decidue) e il diffondersi di formazioni steppiche; questo spettro conclude la breve sequenza pollinica di Isernia-Fiume Cavaliere.

La correlazione con altre sequenze polliniche non è facile, sia perchè non sono molti i dati riguardanti i tempi rappresentati nella presente sequenza, sia per il carattere preliminare della nostra analisi. Qualche riflessione si può fare sui seguenti punti:

1) Facendo un confronto tra la presente serie di Isernia e i dati pollinici del sito paleolitico più o meno coevo di Ca' Belvedere di Monte Poggiolo-Forlì (Cattani, 1992a), si osserva che i campioni nelle argille lacustri di Isernia sembrano avere età più recente dei campioni nelle argille marine di Monte Poggiolo, campioni che sottostanno ai livelli di frequentazione paleolitica e che sono più ricchi di relitti "terziari" rispetto a Isernia. Sembrano invece esservi analogie tra gli spettri pollinici dei rispettivi livelli correlati alla frequentazione paleolitica (Cattani, 1992a; 1992b).

2) Il basso indice di antichità (0-8%) dei nostri campioni e l'andamento decrescente di esso, con i valori più alti nelle argille lacustri, sembra coerente con una collocazione della sequenza di Isernia-Fiume Cavaliere alla transizione tra il Pleistocene inferiore e il Pleistocene medio. Gli spettri della fase a latifoglie (con presenza di *Zelkova*, *Pterocarya*, *Mimosoideae*, *Cedrus*), nel cui ambito si trovano i livelli corrispondenti all'accampamento paleolitico sembrano compatibili con la data intorno a 0,73 Ma assegnata all'accampamento così come sembra coerente l'assegnazione al Pleistocene inferiore, in fase terminale, degli spettri pollinici della Unità A, in cui sono stati rinvenuti *Tsuga*,

Cedrus, *Zelkova*, Abeti e Pini antichi.

3) La sequenza pollinica di Isernia Fiume Cavaliere mostra l'alternarsi di due fasi più forestate e di due fasi improntate a vegetazione erbacea con carattere steppico. Queste alternanze sono coerenti con i cicli vegetazionali climatici già messi in luce, nell'area mediterranea centro-occidentale per gli ultimi 2,4 Ma (Suc e Zaghwiijn, 1983; Suc, 1984; Watts, 1985; Follieri *et al.*, 1988; Bertoldi *et al.*, 1989; Arias *et al.*, 1990; Combourieu Nebout, 1990; Combourieu e Vergnaud Grazzini, 1991). Le due fasi steppiche presenti nella sequenza di Isernia-Fiume Cavaliere sembrano avere diverso significato climatico: la prima (subzona FIC1b), dipendente da una diminuzione della temperatura e dell'umidità, segnala una fase di tipo glaciale, la seconda (subzona IFC2b) sembra correlata soprattutto a un aumento dell'aridità, nell'ambito di una fase di tipo interglaciale. Osserviamo che la prolungata fase steppica nella zona IFC1 sembra proseguire, pur con caratteri peculiari, sulla linea delle fasi steppiche rilevate nelle sequenze di Semaforo/Vrica-Crotone intorno a 2; 1,6; 1,35 Ma (Combourieu Nebout e Vergnaud Grazzini, 1991). Osserviamo inoltre che essa richiama la fase steppica (caratterizzata da pineta rada, Composite e qualche rara mediterranea) di clima molto secco e più freddo dell'attuale osservata alla Grotta del Vallonet e datata tra 0,98 e 0,91 Ma, in correlazione all'evento paleomagnetico di Jaramillo e allo stadio isotopico 24 (Renault Miskovski *et al.*, 1992). Una collocazione cronologica analoga potrebbe essere ipotizzata, in via provvisoria, per la fase steppica in questione di Isernia-Fiume Cavaliere, sottostante i livelli correlati con l'accampamento paleolitico.

1.5 Il paesaggio dell'accampamento paleolitico nel quadro dell'evoluzione vegetazionale

Nei tempi precedenti la frequentazione paleolitica il paesaggio del bacino di Isernia ha subito trasformazioni di un certo rilievo. Quando il diagramma pollinico inizia gli ambienti lacustri-fluviali in cui è avvenuta la deposizione delle argille e che appaiono anche nelle presenze di ontani, salici e carici e nei pollini rimaneggiati collegabili ad apporto fluviale, risultano inseriti in un paesaggio di foresta rada dominata da conifere: pini soprattutto, accompagnati da abeti, cedri, tsughe, *Cupressaceae* e da varie latifoglie, tra cui querce, olmi, frassini, tigli, *Zelkova*, in condizioni climatiche temperato fresche. Sembra già in atto un cambiamento climatico in senso più arido e più freddo che poi prosegue e causa il rarefarsi della foresta e il diffondersi di praterie/steppe dominate da

Cichorioideae e *Gramineae*, con varie altre piante: *Plantago*, *Chenopodiaceae*, *Caryophyllaceae* ecc. e con presenza di *Artemisia* ed *Ephedra*.

In seguito prende avvio una fase in cui si diffonde la foresta di latifoglie. Questa inizia con un periodo di riforestazione in condizioni climatiche temperate calde con disponibilità di acqua; poi si conclude, nel presente breve diagramma, con un periodo di marcata aridità.

Durante la fase di riforestazione si svolge la messa in atto dell'accampamento paleolitico. Giudicando sia dallo spettro pollinico relativo alla superficie antropizzata della serie Isernia La Pineta (Accorsi, 1985), sia dagli spettri presenti, della sequenza Isernia-Fiume Cavaliere, questa fase è contrassegnata da condizioni comparativamente più calde e più umide in cui il paesaggio è caratterizzato da aree aperte con *Gramineae*, *Compositae*, *Cyperaceae* e varie altre specie, interessate da corsi d'acqua ai quali si collegano alberi idrofili come salici, ontani, pioppi, platani, *Pterocarya*, cf. *Albizia*, circondati o intercalati ad aree di foresta rada o più fitta improntata a latifoglie decidue (*Quercus*, *Carpinus betulus*, *C. orientalis/Ostrya carpinifolia*, *Ulmus*, *Zelkova*, *Fraxinus*, *Juglans*, *Castanea*, ecc.). Dopo questa fase più forestata, il clima sembra avere un marcato cambiamento in senso arido; spariscono i taxa "terziari", la foresta stessa, pur rimanendo testimoniata da elementi di querceti caducifogli e anche da qualche sclerofilla mediterranea, quasi sparisce e si diffondono ambienti steppici dominati da *Compositae* e *Umbelliferae*.

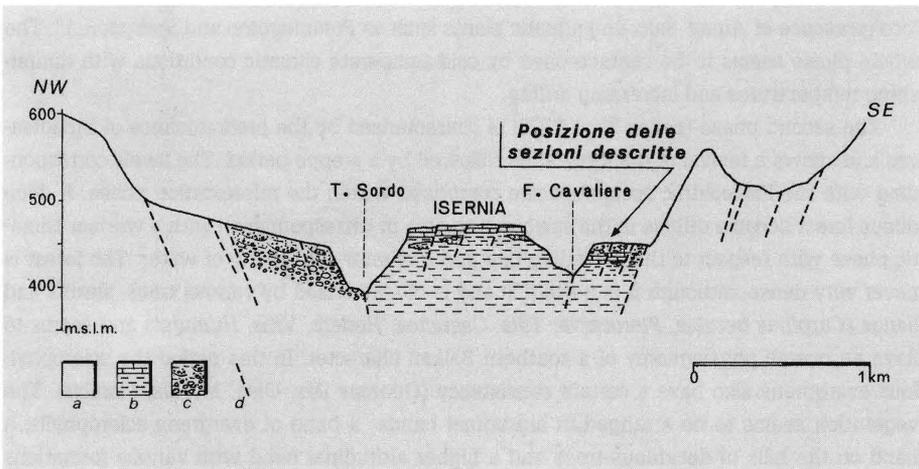


Fig. 1.1 - Isernia La Pineta: profilo geologico schematico: a) rocce terziarie (Miocene-Eocene). b) depositi lacustri e travertino; c) sedimenti fluviali; d) faglie (disegno F. Nalin).

1.4 Floristic/vegetational/climatic and chronological considerations

From a floristic point of view the pollen diagram is quite rich: about 100 taxa in about 5000 Tracheophyte granules counted. The presence of some ancient taxa is interesting; these entities were diffuse in the Pliocene and Lower Pleistocene floras and were gradually eliminated by the climatic-environmental changes, although some species survived into the Würm and others are still present today, such as *Zelkova* in Sicily (which, however, does not flower: Maugeri pers. com.). These taxa appear in small numbers, from sample 14 to 3, and discontinuously; the percentage of archaic elements is always low (between 3% and 8% where the taxa are present). These consist of some conifers: *Tsuga*, *Cedrus*, pines and spruces which are no longer present in our flora, and some broadleaves: *Pterocarya*, *Zelkova*, *Mimosoideae* (cf. *Albizia*). The area was therefore characterised by the survival of a certain number of Tertiary species, which for the most part are represented in the diagram although none of them demonstrates a constructional capacity in the vegetation.

From a vegetational point of view, since there are only a few spectra one can only say that the diagram shows different situations which appear to indicate different climatic conditions. Two phases can be considered. In the earliest phase (pollen zone IFC1), which precedes the levels corresponding with the Palaeolithic occupation, the vegetal landscape which is characterised by conifers is in transformation, probably as a response to a climatic change to colder and more arid conditions. From a sparse forest situation with a dominance of conifers and especially of pines, it passes to an open landscape characterised by more or less steppe grassland with some trees. The arboreal qualitative impoverishment, the dominance of herbaceous plants (up to 85%), the high frequency of *Cichorioideae* accompanied by *Gramineae*, *Asteroidae* and *Chenopodiaceae* and the presence of *Artemisia* and *Ephedra* mark this change. However, the ecological conditions consent the survival of a certain number of mesophilous broadleaves (hornbeam, oak, ash) and the maintenance of humid landscapes *in loco* (presence of *Alnus*, *Salix* and aquatic plants such as *Potamogeton* and *Sparganium*). The whole phase seems to be characterised by cold temperate climatic conditions with diminishing temperatures and increasing aridity.

The second phase (pollen zone IFC2) is characterised by the predominance of broadleaves and shows a revival of the forestation followed by a steppe period. The levels corresponding with the Palaeolithic occupation are comprised within the reforestation phase. A deciduous forest became diffuse in the surrounding area in correspondence with a warmer climatic phase with respect to the preceding one and a greater availability of water. The forest is never very dense, although it is quite rich and is characterised by various trees, shrubs and lianas (*Carpinus betulus*, *Pterocarya*, *Tilia*, *Castanea*, *Hedera*, *Vitis*, *Humulus*) and seems to have an overall physiognomy of a southern Balkan character. In this period the sclerophyllous evergreens also have a certain consistency (*Quercus ilex*, *Olea*, *Myrtus*, *Pistacia*). The vegetation seems to be arranged in altitudinal bands: a band of evergreen sclerophylls, a band on the hills of deciduous trees and a higher altitudinal band with various formations (beech, fir, *Cedrus*). In this phase the diagram also shows the highest frequency of plants related to humid environments: *Alnus*, *Salix*, *Populus*, *Platanus*. The levels corresponding

with the Palaeolithic occupation appertain to this phase. As regards these levels, and apart from what has been said above, the context seems to be in agreement with the spectrum already obtained from the surface of the Palaeolithic campsite (Accorsi, 1985). In particular one notes the presence of *Platanus* which in the Isernia-Fiume Cavaliere sequence appears only in this phase. The difference regards the forestation rate: the spectrum of the anthropogenic surface indicates a much more open area while the spectra here have a higher frequency of trees; it is possible that the forested area was closer to the sampling point in the Isernia-Fiume Cavaliere series. This more forested phase probably corresponds with temperate-warm conditions with an availability of water. It was followed by a period which appears to be particularly arid, with an extreme rarefaction of the forest (which, however, remained characterised by evergreen sclerophylls and deciduous broadleaves) and the diffusion of steppe formations; this spectrum concludes the brief pollen sequence at Isernia-Fiume Cavaliere.

Correlations with other pollen sequences are difficult, both because there is little data regarding the period represented in the present sequence, and because this analysis is only of a preliminary nature. However, the following considerations can be made:

1) Comparing the present series of Isernia and the pollen data of the more or less coeval site of Ca' Belvedere di Monte Poggiolo (Cattani, 1992a), one observes that the samples from the lacustrine clays at Isernia seem to be more recent in age than the samples in the marine clays from Monte Poggiolo, samples which underlie the levels of Palaeolithic occupation and which are richer with "Tertiary" relicts compared with Isernia. There seem to be analogies in fact between the pollen spectra of the levels correlated with the Palaeolithic occupation (Cattani 1992b).

2) The low percentage of archaic elements (0-8%) in our samples and the decreasing trend in these, with the highest values in the lacustrine clays, seems to be coherent with a collocation of the sequence from Isernia-Fiume Cavaliere at the transition between the Lower and Middle Pleistocene. The spectra of the broad-leaved phase (with *Zelkova*, *Pterocarya*, *Mimosoideae*, *Cedrus*), within which one finds the levels corresponding with the Palaeolithic campsite, seems to be compatible with the date of around 0.73 million years attributed to the site, as is the assignation to the end of the Lower Pleistocene of the pollen spectra from Unit A in which *Tsuga*, *Cedrus*, *Zelkova* and ancient fir and pine are present.

3) The pollen sequence from Isernia-Fiume Cavaliere shows an alternation of two forested phases with two phases characterised by herbaceous vegetation of a steppe nature. These alternations are coherent with the climatic vegetational cycles already revealed in the central-western Mediterranean area for the last 2.4 million years (Suc and Zaghwiijn, 1983; Suc, 1984; Watts, 1985; Follieri *et al.*, 1988; Bertoldi *et al.*, 1989; Arias *et al.*, 1990; Combourieu Nebout, 1990; Combourieu and Vergnaud Grazzini, 1991). The two steppe phases present in the sequence from Isernia-Fiume Cavaliere seem to have different climatic significance: the first (subzone IFC1b) is correlated with a decrease in temperature and humidity indicating a glacial type phase, while the second (Phase IFC2b) seems to be correlated with an increase in aridity in the ambit of an interglacial type phase. We note that the prolonged steppe phase in zone IFC1 seems to continue, with peculiar characteristics, along the line of

the steppe phases identified in the sequences from Semaforo/Vrica-Crotone around 2, 1.6 and 1.34 million years (Combourieu Nebout and Vergnaud Grazzini, 1991). We also note that it resembles the very dry steppe phase (characterised by a sparse pine forest, Compositae and some rare Mediterranean species) which was much colder than the current one observed at Grotte du Vallonet which is dated between 0.98 and 0.91 million years, in correlation with the Jaramillo event and isotopic stage 24 (Renault Miskovski *et al.*, 1992). An analogous chronological collocation can be hypothesised in a provisional way for the steppe phase in question at Isernia-Fiume Cavaliere, below the levels containing the Palaeolithic campsite.

1.5 The landscape of the Palaeolithic campsite in the context of the evolution of the vegetation

In the period preceding the Palaeolithic occupation, the landscape in the Isernia basin witnessed quite major transformations. At the beginning of the pollen diagram the lacustrine-fluviatile environments in which the deposition of the clays took place, and which are also reflected in the presence of alder, willow and *Carex* and in the reworked pollen related to fluvial transport, appertain to a landscape of a sparse forest dominated by conifers: mainly pine accompanied by spruce, cedar, *Tsuga*, *Cupressaceae* and various broadleaves such as oak, elm, ash, lime and *Zelkova*, in cool temperate climatic conditions. A climatic change towards more arid and colder conditions seems to be already in act, and this continues and causes the rarefaction of the forest and the diffusion of the grassland/steppe dominated by *Cichorioideae* and *Gramineae* associated with various other plants: *Plantago*, *Chenopodiaceae*, *Caryophyllaceae* etc. and with the presence of *Artemisia* and *Ephedra*.

This was followed by a phase in which the broad-leaved forest became diffuse. This started in a period of reforestation in temperate warm climatic conditions with an availability of water; this short diagram finishes with a period of marked aridity.

The Palaeolithic campsite was established during the reforestation phase. Judging both from the pollen spectrum from the anthropogenic surface of the Isernia-La Pineta series (Accorsi, 1985) and from these spectra, the Isernia-Fiume Cavaliere sequence, this phase is characterised by comparatively warmer and more humid conditions in which the landscape was characterised by open areas with *Gramineae*, *Compositae*, *Cyperaceae* and various other hydrophilous species related to water courses such as willow, alder, poplar, plane trees, *Pterocarya*, cf. *Albizia*, surrounded or mixed with areas of sparse or dense forest characterised by deciduous broadleaves (*Quercus*, *Carpinus betulus*, *C. orientalis/Ostrya carpinifolia*, *Ulmus*, *Zelkova*, *Fraxinus*, *Juglans*, *Castanea* etc.). After this more forested phase, the climate seems to have witnessed a marked change towards greater aridity; the "Tertiary" taxa disappear and the forest, even though it remains characterised by elements of a deciduous oak woodland and some Mediterranean sclerophylls, almost disappears and steppe environments dominated by *Compositae* and *Umbelliferae* become diffuse.

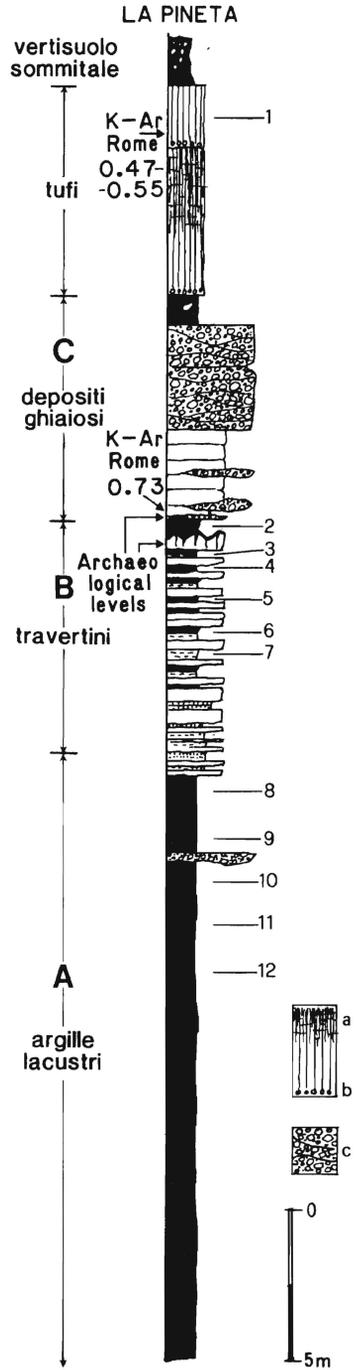


Fig. 1.2 - Isernia La Pineta: stratigrafia; a) tufi alterati; b) pomici; c) depositi fluviali (disegno M. Cremaschi, F. Nalin).

Fig. 1.3 - Isernia La Pineta - Fiume Cavaliere: diagramma pollinico (analisi palinologiche C. A. Accorsi, A. Mercuri; stratigrafia M. Cremaschi)

