

AIQUA

ASSOCIAZIONE ITALIANA PER LO STUDIO DEL QUATERNARIO

RELAZIONE SUL CONVEGNO AUTUNNALE 1980

Dal 30 Settembre al 1° Ottobre si è tenuto ad Isernia il Convegno autunnale dell'AIQUA sul tema « *Il Pleistocene medio in Italia* ».

Il Convegno è iniziato alla chiusura dell'Assemblea, con la visita al giacimento preistorico di Isernia « La Pineta ». Questo giacimento è venuto alla luce nel 1979 in seguito allo scasso eseguito per la costruzione della variante esterna di Isernia, della superstrada Napoli-Vasto. I lavori stradali hanno inciso i sedimenti di colmamento di una antica valle, scoprendo i resti forse del più antico accampamento di cacciatori paleolitici d'Europa.

Grazie all'intervento del prof. D'AGOSTINO, Soprintendente alle Antichità del Molise, sono state eseguite due campagne di scavo che hanno permesso di scoprire una porzione del giacimento. Gli scavi sono stati eseguiti in due settori, distanti tra loro una cinquantina di metri, scoprendo in uno un'area a grande concentrazione di manufatti in selce e rari frammenti di ossa, nell'altro una superficie su cui l'uomo aveva adagiato una ventina di crani di bisonte, palati, mandibole e denti di rinoceronte, orso e ippopotamo e molari, zanne e ossa lunghe di elefante, con, frammezzati, numerosissimi strumenti su ciottolo calcareo (*choppers*) ed altri su scheggia in selce.

Gli strati archeologici sono contenuti in una serie di depositi fluviali ricoperti da orizzonti piroclastici e alterati in paleosuoli, lo studio dei quali permetterà di ricostruire il quadro cronologico e paleoecologico.

L'accampamento di cacciatori del Paleolitico inferiore era situato nelle immediate vicinanze di un corso d'acqua da cui era, a volte, inondato.

Ai convenuti sono stati presentati i primi dati ottenuti dalle ricerche in corso: lo studio delle industrie umane e dell'abitato (C. PERETTO), geomorfologico (M. COLTORTI), sedimentologico (M. CREMASCHI), delle faune a macro- e micromammiferi (B. SALA), delle malacofaune continentali (D. ESU).

R. H. VAN OTTERLOO (Università di Amsterdam) ha presentato i primi risultati delle analisi polliniche e quelli di una prima datazione radiometrica con il metodo K/Ar su biotiti di un livello vulcanico del giacimento; sono stati comunicati inoltre i primi dati paleomagnetici inviati dal prof. MC PHERRON (Università di Pittsburg, USA).

Grande interesse ha suscitato il lavoro di consolidamento e di restauro in posto del materiale paleontologico e archeologico ed è stato possibile vedere la ricostruzione dei primi lembi della superficie antropica realizzata nel Museo di S. Maria delle Monache di Isernia. Questo lavoro, finanziato dalla Soprintendenza del Molise, viene eseguito per la prima volta in Italia.

Il convegno è proseguito il pomeriggio con la presentazione delle comunicazioni di cui, in appendice a questa relazione, viene dato un riassunto.

Ha avuto inizio quindi la parte del convegno sul tema: « *Il Pleistocene medio in Italia* ». La discussione viene introdotta da F. CARRARO con la presentazione della proposta fatta da GERALD M. RICHMOND, presidente del Gruppo di Lavoro INQUA per le principali suddivisioni del Pleistocene, di utilizzare le inversioni del campo magnetico per correlare a livello intercontinentale le diverse serie « locali » (il testo integrale della proposta è riportato in appendice).

Il giorno seguente è proseguita la discussione con la presentazione di una serie di comunicazioni sui criteri utilizzati per la definizione del Pleistocene medio, basate sull'evoluzione delle faune a micro e macromammiferi, sulle variazioni di associazione di mammalofaune e sulle industrie umane, riportate pure in appendice.

Il pomeriggio è stata fatta una seconda visita al giacimento « La Pineta », dove è stata discusso il collegamento cronologico delle faune e delle industrie associate.

La riunione si è sciolta con l'impegno comune di riprendere il tema nella prossima assemblea del gennaio 1981.

B. SALA

NOTE SUL GIACIMENTO « LA PINETA » DI ISERNIA

Il giacimento di Isernia « La Pineta » contiene resti di un accampamento di cacciatori del Paleolitico inferiore del tutto eccezionale sia per l'abbondanza che per lo stato di conservazione dei reperti. Questo fatto, unitamente alla posizione stratigrafica, rende il deposito d'importanza chiave per lo studio del Quaternario e per la conoscenza della cultura materiale di *Homo erectus*.

Il deposito si trova un chilometro a Sud della città di Isernia, a ridosso del rilevato della ferrovia che porta a Campobasso. Dalla scoperta del giacimento, avvenuta nel 1978 ad opera di A. SOLINAS, si sono susseguite due campagne di scavo realizzate col contributo finanziario della Soprintendenza alle Antichità del Molise (1). È iniziato anche il rilevamento stratigrafico e geomorfologico del ba-

(1) Si ringrazia il prof. B. D'AGOSTINO, Soprintendente alle Antichità del Molise, per avere permesso e facilitato le ricerche nei depositi pleistocenici di Isernia « La Pineta ».

cino di Isernia, i cui sedimenti fluviolacustri contengono i livelli antropici.

I depositi

I livelli antropici di Isernia « La Pineta » sono contenuti in sedimenti fluviolacustri e fluviali dell'unità morfologica più antica del bacino di Isernia (Riempimento principale) (COLTORTI & alii, 1980) ⁽²⁾. La base di tale unità è costituita da sedimenti lacustri e fluviolacustri cui si intercalano tufi grigi; la chiusura del ciclo lacustre è costituita da banchi di travertino.

Alla Pineta il tetto di tale formazione è erosionale e porta tracce di pedogenesi: su tale superficie sepolta appoggia il primo e più antico livello archeologico esplorato.

Successivamente, la sedimentazione assume caratteri più spiccatamente fluviali e torrentizi; alla base di tali sedimenti si trova il secondo e più recente livello d'abitato.

Numerose coltri di tufo si intercalano ai depositi fluviali cui sono connessi paleosuoli anche di forte spessore. Una coltre caratteristica di tufo giallo-bruno, contenente frammenti di pomice, sanidino e biotite, si trova al tetto della serie de « La Pineta » ed in tutto il bacino dell'alto Volturno (VAN OTTERLOO, questo convegno). Nel sito « La Pineta » la datazione K/Ar sul sanidino di tale tufo ha dato l'età di $0,55 \pm 0,05$ m.a. ⁽³⁾.

È in corso lo studio paleomagnetico della serie stratigrafica da parte dei proff. MC PHERRON e SCHMIDT dell'Università di Pittsburg; i risultati finora acquisiti, pur essendo preliminari, sembrano indicare che la parte inferiore della serie, fino al deposito antropico, è a polarità inversa.

Sono in corso studi pollinici da parte dell'Università di Amsterdam mentre i primi studi della dott. ESU sulle malacofaune continentali sono stati presentati in questo stesso convegno.

Le faune

Le faune dei livelli archeologici sono rappresentate da una grande quantità di reperti, ancora in fase di restauro. L'animale più frequente è il bisonte (*B. cf. schoentensacki* FREUD.) con circa il 40 ÷ 50 % dei reperti determinati, segue il rinoceronte (*Dicerorhinus cf. hemitochus* FALCONER), l'orso (*U. deningeri* VON REICHENAU), l'elefante (*E. antiquus* FALCONER), mentre sono rari i cervidi, rappresentati quasi esclusivamente da frammenti di palchi di cui almeno uno appartenente a un megacero, e l'ippopotamo (*H. sp. cf. amphibius* L.).

⁽²⁾ COLTORTI M., CREMASCHI M., GUERRESCHI A., PERETTO C. & SALA B. (in corso di stampa) - *L'accampamento preistorico di Isernia La Pineta*. Atti XXIII Riun. Scient. Ist. Preist. Protost., Firenze, 7-9 maggio 1980.

⁽³⁾ Questa datazione è stata eseguita presso l'Istituto di Geochimica dell'Università di Roma; si ringraziano i proff. FORNASERI e NICOLETTI per aver gentilmente concesso di pubblicare i risultati delle analisi.

Sono stati inoltre recuperati resti faunistici appartenenti a Roditori e provenienti dai livelli antropici o da quelli appena soprastanti. È stato possibile determinare le seguenti specie: *Clethrionomys* sp., *Microtus arvalinus* HINTON, *Pitymys* cf. *arvaloides* HINTON, *Arvicola* cf. *mosbachensis* SCHMINDTGEN.

L'associazione faunistica suggerisce che durante la frequentazione antropica vi era un ambiente aperto, a step-pa-prateria arborata. Si suppone che a Isernia « La Pineta » sia rappresentato un momento climatico particolare a due stagioni, una umida di breve durata e una più lunga, arida, che producono un ambiente poco arborato, ottimale per la sopravvivenza di numerosi pachidermi e di branchi di bisonti.

I resti antropici

Il deposito è stato scavato in due differenti settori, ed è stato possibile evidenziare la presenza di più momenti cronologici.

Nel secondo settore di scavo, di circa 68 m², posto a Nord del rilevato ferroviario, è stato esplorato un livello antropico, parzialmente intaccato dalla pedogenesi, in cui sono state accertate zone di forte concentrazione di reperti, rappresentati in particolar modo da strumenti in selce di piccole dimensioni. I resti ossei sono scarsi; si tratta di frammenti di diafisi, sporadici denti di rinoceronte, bisonte, orso, e un molare di elefante.

Nel primo settore di scavo, di circa 53 m², posto a Sud del rilevato ferroviario, è stata messa in luce una paleosuperficie formata da: una decina di crani di bisonte; crani, mandibole e denti di rinoceronte, ippopotamo, orso; zanne, molari e ossa lunghe di elefante. Numerosi sono gli strumenti in selce, quasi sempre di piccole dimensioni, per lo più rappresentati da denticolati a stacchi clactoniani, anche a faccia ventrale diedra, fra cui si annoverano punte di Tayac. Frequenti sono anche gli strumenti in calcare di dimensioni considerevolmente più grandi; fra questi si sottolinea la presenza di numerosi *choppers* ricavati da ciottoli fluviali. L'esatto significato di questa paleosuperficie rimane ancora da chiarire; per trarre valide conclusioni bisognerà attendere l'esplorazione di una superficie più ampia nonché i risultati degli studi in corso.

Sempre nel secondo settore, al di sotto della paleosuperficie già descritta, è stato esplorato un secondo livello antropico meno ricco di quello soprastante. L'associazione faunistica e l'industria litica di questo livello più antico non sembrano differenziarsi da quelle reperte nel livello più recente.

La superficie più ricca di reperti è sottoposta ad un meticoloso restauro che prevede, oltre al consolidamento dei reperti, anche la ricostruzione della superficie stessa in una idonea sala del Convento di S. Maria delle Monache di Isernia; temporaneamente una piccola porzione verrà esposta a Parigi al Musée de l'Homme in una mostra su « *Les plus anciens peuplements de l'Europe* ».

M. COLTORTI, M. CREMASCHI, C. PERETTO & B. SALA

Relazioni sul tema "Il Pleistocene medio in Italia"

LETTERA DI G. M. RICHMOND

Presidente del Gruppo di Lavoro 1 f « *Basic Subdivisions of Quaternary and Nomenclature* » dell'INQUA ai delegati nazionali

February 5, 1980

A Working Group to define major subdivisions of the Pleistocene was established in the INQUA Commission on Quaternary Stratigraphy at the IX INQUA Congress at Christchurch, New Zealand in 1973.

During the subsequent intercongress interval, the Chairman, J. P. SUGGATE (New Zealand), carried out informal discussions of the problem with Quaternary stratigraphers in a number of countries.

At the X INQUA CONGRESS at Birmingham, UK, I was named chairman to succeed SUGGATE, who was elected President of the Commission.

The purpose of the Working Group is to define three or four major subdivisions of the Pleistocene in such a way as to bring about uniformity in the use of terms such as lower (early), middle (middle) and upper (late) Pleistocene throughout the world. In other words, the objective is to propose definitions on the basis of criteria that are capable of being recognized throughout the world, and which also provide a firm basis for worldwide chronostratigraphic and geochronologic correlation of Pleistocene deposits.

The purpose of this letter is to ask your personal opinion about a plan for this proposal, which is being prepared for possible discussion at the 26th International Geological Congress in Paris this summer, and for presentation and possible approval by the Commission on Quaternary Stratigraphy at the XI INQUA Congress in Moscow in 1982.

The proposal must be in accord with the principles of stratigraphic classification set forth in the International Stratigraphic Guide (International Subcommission on Stratigraphic Classification, 1976), which INQUA has agreed to accept.

Traditionally, chronostratigraphic units in sedimentary rocks have been based on paleontological criteria. However, for Quaternary deposits such criteria, even in marine deposits, have proven a difficult basis for firm worldwide correlation.

The recognition of paleomagnetic reversals as a worldwide isochronous phenomena and the capability of dating such reversals radiometrically has led to the publication of a supplementary chapter of the International Stratigraphic Guide which defines units based solely on paleomagnetism (magnetostratigraphic-polarity units) as a class of stratigraphic units distinct from chronostratigraphic and geochronologic units.

It is important to note in this publication (p. 582) that units, such as the Matuyama reverse polarity zone, « should not be considered as formal subdivisions (series or stages) of the Quaternary or Tertiary Systems ». Nevertheless, points of polarity reversal whose age can

be established can serve as a basis for defining the boundary stratotypes of chronostratigraphic and geochronologic units.

The application of paleomagnetic reversal as criteria for determining isochronous upper and lower boundary stratotypes of major worldwide chronostratigraphic and geochronologic subdivisions of the Pleistocene is therefore a possibility. Such subdivisions could be defined as subseries (subepochs) of the Pleistocene Series (Epoch).

Four subdivision of the Pleistocene are being considered. Three of the boundaries can be defined on the basis of paleomagnetic reversals. The fourth, and the boundary with the Holocene, both lie within the Brunhes normal polarity zone and therefore require other definition. It is suggested that the last major high stand of sea level at ~130 000 B.P. and an arbitrary time of either 10 000 or 12 000 B.P. serve to define these two boundaries, respectively. The Plio-Pleistocene boundary and the Pleistocene-Holocene boundary would, of course, be determined in coordination with the INQUA subcommissions for those purposes. The table below outlines the placement of boundaries being considered. Time is in millions of years B.P.

	Holocene Series	0.01	m.y.
Pleistocene Series (Epoch)	Upper (Late) Pleistocene subseries (subepoch)		
	last major high stand of sea level	0.130	m.y.
	Middle (Middle) Pleistocene subseries (subepoch)		
	end of Matuyama reversed polarity zone	0.73	m.y.
	Lower (Early) Pleistocene subseries (subepoch)		
	end of Olduvai normal polarity subzone	1.67	m.y.
	Basal (Eo- or Earliest) Pleistocene subseries (subepoch)		
	end of Réunion normal polarity subzone	2.01	m.y.
	Pliocene Series		

A copy of the publication: Revised geomagnetic polarity time scale for the interval 0-5 m.y. B.P. (MANKINEN and DALRYMPLE, 1979) is enclosed. These revisions were necessitated by a change in the constants used in K-Ar dating that have been adopted by the International Subcommission on Geochronology (STEIGER & JÄGER, 1977). Should future revision of the age of the reversals be required, it would be necessary for any adopted subdivision of the Pleistocene based on paleomagnetic reversals to be changed accordingly. In other words, it is the reversals that have priority in the determination of our boundaries rather than their ages.

I would greatly appreciate it if you would send me your personal opinion as to:

1) The use of paleomagnetic reversals as a basis for defining the boundaries of major subdivisions of the Pleistocene.

2) The use of the particular reversals being considered as a basis for defining the boundaries.

It is believed that the establishment of regional chronostratotypes on this basis in each of the major regions (subcontinents?) of the world, and the establishment of a uniform system of worldwide time classification of the Pleistocene based on these stratotypes, would provide a better standard for intercontinental correlation than those currently in use.

I would appreciate receiving your reply no later than April 15, 1980, so that your opinions along with those of others may be included in the material being prepared for discussion at Paris this summer. It will not be possible to include opinions received after April 15, 1980. You may circulate this letter among your colleagues who may also wish to send their opinions. However, the official opinion of national or organizational groups is not requested at this time. The proposal, when completed, will be sent to such groups before the XI INQUA Congress in Moscow.

IL SIGNIFICATO DELLE MAMMALOFAUNE NELLA DEFINIZIONE DEL PLEISTOCENE MEDIO

Sono ormai definite in letteratura delle associazioni mammalofaunistiche villafranchiane che, nel loro complesso, sono collocate cronologicamente nel Pliocene superiore e nella parte basale del Pleistocene (AZZAROLI, 1977). Se prendiamo in considerazione i cambiamenti che avvengono nel passaggio da queste associazioni a quelle che caratterizzano la parte successiva del Pleistocene, cioè alle associazioni dette « cromeriane » o « galeriane » per i macromammiferi, mentre quelle « bihariane » che si basano sui micromammiferi verranno discusse nella relazione di G. BARTOLOMEI, vediamo che non si assiste ad un passaggio brusco, ma a tutta una serie di sostituzioni da parte di nuovi elementi che succedono a quelli villafranchiani o per evoluzione in posto, cioè nell'Europa mediterranea, o per migrazione da aree lontane di forme già nettamente differenziate. È importante notare che tutte queste sostituzioni non avvengono contemporaneamente, ma sono distribuite in un intervallo cronologico piuttosto ampio. Un primo cambiamento avviene già nell'ultima associazione villafranchiana: a *Leptobos etruscus* si affianca e si sostituisce poi *Leptobos vallisarni*, una forma leptobovina che preannuncia in molti caratteri le future forme bisontine. Abbiamo parallelamente un forte cambiamento nel rinoceronte: *Dicerorhinus etruscus* mostra nette variazioni morfologiche tendenti a *D. hemitoechus*; anche nei grossi cervi (*Euctenoceros* e/o *Encladoceros*) si realizzano alcuni cambiamenti prima della loro sostituzione da parte di numerose specie di megaceri che popolano contemporaneamente, o comunque con grande rapidità, tutta l'Europa, anche quella insulare (Inghil-

terra prima, poi Sardegna, Sicilia ecc.). Fra le forme considerate più importanti, quali *Elephas antiquus* ed *Elephas trogontherii*, voglio porre anche *Bison schoetensacki*, forma bisontina che sospetto in qualche modo legata a *Leptobos vallisarni*, fino ad oggi sconosciuta in Italia, che ritengo invece significativa dal punto di vista cronologico ed ecologico. Dai dati per ora disponibili, e si renderebbe necessaria una accurata revisione di quelli della Germania dell'Est, questa forma sembra penetrare nel continente europeo successivamente ai megaceri più primitivi, consentendoci così di operare una distinzione in due gruppi nelle forme « cromeriane » e « galeriane ». In questo caso, riferendosi al documento di G. F. RICHMOND, riterrò possibile far coincidere grosso modo la comparsa di *B. schoetensacki* con il momento cronologico proposto come limite inferiore del Pleistocene medio, considerando le forme del gruppo più antico collocabili fra questo limite e circa il milione di anni. Sarei però contrario a dare alla separazione fra questi due gruppi, entrambi caratteristicamente diversi dalle precedenti associazioni villafranchiane, significato di importante suddivisione del Pleistocene.

(P. AMBROSETTI)

IL LIMITE PLEISTOCENE INFERIORE - PLEISTOCENE MEDIO IN ITALIA SULLA BASE DEI MICROMAMMIFERI

L'esame delle faune italiane a micromammiferi del Villafranchiano s.l. e della parte inferiore del Pleistocene medio permette alcune interessanti considerazioni biostratigrafiche sul limite Pleistocene inferiore - medio.

I micromammiferi dei giacimenti del Pliocene di Arcille (Grosseto) e di S. Giusto (Empoli), del Villafranchiano inferiore di Arondelli (Villafranca d'Asti) e del Villafranchiano tardo di Castelfranco di sopra (Val d'Arno) sono caratterizzati da Roditori Microtini solamente a denti radicati, i *Mimomys*.

Questo genere, che compare nel Pliocene, mostra una evoluzione dalla forma piccola e primitiva di *Mimomys stehlini* (Arcille e S. Giusto), attraverso quella intermedia di *M. polonicus* (Arondelli), alla forma evoluta di *M. plioaenicus*, il cui tipo proviene da Castelfranco di sopra.

Le faune successive sono caratterizzate dalla comparsa di *Allophaiomys*, Roditore Microtino a molari a crescita continua, antenato dei *Microtus* e dei *Pitymys* specie ad attuale distribuzione oloartica. Tra queste faune, contenute in breccie ossifere, può essere riconosciuta una sequenza biostratigrafica (1).

La più antica di tutte sembra essere la breccia ossifera di Cava Sud (Soave, Verona) dove *Allophaiomys ruffoi*

(1) BARTOLOMEI G. (1980a) - *Micromammiferi del Plio-Pleistocene*. In « I Vertebrati fossili italiani — Catalogo della Mostra — Verona 1980 », 249-258.

BARTOLOMEI G. (1980b) - *Stratigrafia e Paleoeologia delle faune a micromammiferi dei Monti Lessini (Verona) in rapporto all'evoluzione morfoclimatica del paesaggio*. In « Il territorio veronese dalle origini all'età romana », Ed. Fiorini, Verona, 9-17.

è associato a *Mimomys savini*, forma evoluta che si presenta come un nuovo immigrato, a *Mimomys reidi* e a *Beremendia fissidens*, grosso Insettivoro ad affinità asiatiche.

Successivi sono i giacimenti di *M. Peglia* (Orvieto), di Viatelle (Soave) e di Selva Vecchia (S. Ambrogio, Verona) dove gli *Allophaiomys* si presentano polimorfi con forme già orientate in senso *Microtus* e *Pitymys*. Sono associati *Mimomys savini*, *M. blanci*, una forma più evoluta di *M. reidi*, e *Pliomys episcopalis*. L'indice ecologico di queste quattro faune è complessivamente di ambienti aperti, aridi, di tipo prateria-steppe continentale.

La fauna di Zoppega II (Soave), ecologicamente di un ambiente di macchia mediterranea, contiene già veri *Microtus* e *Pitymys*, tra cui i primi *Microtus dentatus* o *Microtus breccensis*, con *Mimomys savini* evoluti, *Pliomys episcopalis*, *Nesiotites* sp., *Sorex runtonensis*; sono presenti ancora alcuni rari *Allophaiomys*. Associati sono tra l'altro abbondante *Testudo* cf. *hermanni*, un grosso *Ophisaurus*, *Macaca* cf. *sylvana* e *Sus scropha*. Questa fauna di tipo prettamente interglaciale può rappresentare il Cromeriano in senso stretto, cioè l'Interglaciale Günz-Mindel degli Autori. Da questo punto di vista le faune precedenti ad *Allophaiomys* possono rappresentare le fasi aride di un glaciale precedente.

La comparsa dei Roditori Microtini a molari a crescita continua e di habitat fossoriale indica una trasformazione nel continente europeo del mondo vegetale con lo sviluppo delle associazioni degli spazi aperti aridi continentali, ciò in contrasto con gli ambienti arbustivi-arbori più temperati-tropicali delle specie a molari radicati. In complesso quindi la comparsa di *Allophaiomys* rappresenta un marker di notevole importanza per la stratigrafia del Pleistocene sulla base dei micromammiferi. Esso chiude il ciclo biologico del Villafranchiano indicando la prima vera espansione di un clima arido continentale in Europa e nell'America settentrionale.

Si ritiene perciò opportuno far iniziare con questo Roditore il Pleistocene medio.

La sequenza biostratigrafica ora proposta per l'Italia trova conferma nei dati desunti dagli Autori per l'Europa centrale e orientale. Secondo la cronologia proposta da KRETZOI la comparsa di questo Roditore segna l'inizio del periodo Biharian.

Ci sono attualmente ancora pochi dati per una localizzazione nella cronologia assoluta di questa importante trasformazione paleobiologica e paleoecologica nei micromammiferi. Un importante dato è l'orizzonte delle argille di Tegelen, zona pollinica Tiglian C5, che ha fornito recentemente una ricca fauna di micromammiferi a *Mimomys pliocaenicus*. I grossi Mammiferi dello stesso giacimento sono attribuiti al Villafranchiano medio (2). Questa fauna viene datata indirettamente sulla base del paleomagnetismo come immediatamente antecedente al-

(2) FREUDENTHAL M., MEIJER T. & VAN DER MEULEN A. J. (1976) - Preliminary report on a field campaign in the continental Pleistocene of Tegelen (the Netherlands). Script. Geol., 34, 1-27, Leiden.

l'Evento Gilsa (1,79 ÷ 1,61 M.A.) (3). Questa datazione concorda con le datazioni K/Ar di faune a grossi Mammiferi del Villafranchiano medio-superiore come Mont Coupet con *Mimomys pliocaenicus* (1,8-1,92 M.A.) e Chilhac (1,82 ± 10 % M.A.).

L'unica datazione indiretta di *Allophaiomys* si ha in un sondaggio a Brielle in Olanda. Da un banco di sabbia profondo 51,7 ÷ 66,2 m da p.c., intercalato tra due di argille, provengono due molari di Roditori, uno di *Allophaiomys* e uno di *Dicrostonyx*, un Lemming.

Le analisi polliniche riferiscono le argille inferiori alla zona Tiglian TC 5, le sabbie a Roditori sono prive di pollini, mentre le argille soprastanti danno uno spettro con alti valori di alberi termofili comprendenti specialmente *Pterocarya*, *Carya*, *Ostrya* e *Eucommia*. « As these elements in general are missing from later interglacials, this part of the diagram represents part of the Waalian interglacial stage » (4).

Le sabbie ad *Allophaiomys* vengono perciò attribuite alla fase fredda dell'Eburonian.

Questo orizzonte sabbioso ad *Allophaiomys*, poiché è attribuito allo stadio Eburonian, è correlato (3) a sedimenti paleomagneticamente dell'Epoca Matuyama, posteriori all'Evento Gilsa (1,6) (5).

In conclusione la comparsa di *Allophaiomys* si pone tra l'orizzonte a micromammiferi di Tegelen, stadio Tiglian TC5, attribuito sui grossi Mammiferi al Villafranchiano medio o alla parte antica del Villafranchiano superiore (upper Villafranchian subzone b sensu AZZAROLI, 1967) (6), e l'orizzonte cromeriano in senso stretto.

In questo intervallo scarsi sono i dati con sicuri elementi cronologici di faune a Micromammiferi. Invece sulla base dei pollini e dei sedimenti in Olanda e Inghilterra vengono riconosciute delle oscillazioni climatiche, due di tipo freddo, Eburonian o Baventian e Menapian o Beestonian, con intercalata una di tipo caldo, Waalian o Pastonian. È dentro questo contesto, ancora poco noto paleontologicamente, che inizia il mondo biologico e climatico del Pleistocene medio.

Nella parte superiore dei bacini lacustri del « Villafranchiano superiore » dell'Italia centrale i Molluschi terrestri indicano ambienti aperti ad erbacee, senza vegetazione arborea, di un clima considerevolmente più freddo dell'attuale (7). È questa forse la fase climatica continentale della diffusione dell'*Allophaiomys*.

(3) ZAGWIJN W. H. (1974) - The Pliocene-Pleistocene Boundary in western and southern Europe. Boreas, 3, 75-97.

(4) VAN DER MEULEN A. J. & ZAGWIJN W. H. (1974) - *Microtus (Allophaiomys) pliocaenicus* from the lower Pleistocene near Brielle, the Netherlands. Script. Geol., 21, 1-12, Leiden.

(5) VAN MONTFRANS H. M. (1971) - Paleomagnetic dating in the North Sea Basin. Tesi Univ. Amsterdam, Prico, Rotterdam, 113 pp.

(6) AZZAROLI A. (1967) - Villafranchian correlations based on large Mammals. Giorn. Geol., ser. 2, 35 (1).

(7) GIROTTI O. & GRISOLIA P. (1977) - The characters of the Upper Villafranchian Mollusks of Central Italy. X INQUA Congress, Birmingham, 1977. Abstracts, p. 127.

BIOSTRATIGRAFIA BASATA SUI MICROMAMMIFERI

1) SPECIE DI RODITORI CON SIGNIFICATO BIOSTRATIGRAFICO; 2) INDICAZIONI ECOLOGICHE DATE DALLE ASSOCIAZIONI DI MICROMAMMIFERI; 3) PRINCIPALI GIACIMENTI ITALIANI; 4) PRINCIPALI GIACIMENTI STRANIERI; 5) CRONOLOGIA ASSOLUTA; 6) CRONOLOGIA UNGHERESE SECONDO M. KRETZOI.

PLIOCENE	PLEISTOCENE INFERIORE		PLEISTOCENE MEDIO
	Roditori Microtini a molari radicati		a molari non radicati
1 <i>Mimomys stebli</i>	→ <i>M. polonicus</i>	→ <i>M. pliocaenicus</i> → +	<i>Allophaiomys</i> — → <i>Pitymys</i> <i>M. savini</i> — — → <i>Microtus</i>
2	Foresta monsonica ?		Praterie-steppe continentali Macchia mediterranea
3 ARCILLE S. GIUSTO	ARONDELLI	? ← CASTELFRANCO DI SOPRA → ?	SOAVE: — CAVA SUD — VIATELLE ZOPPEGA-II SELVA VECCHIA M. PEGLIA
4 WEZE CSARNOTA-2		TEGELEN ST. VALLIER	BETFIA-2
5	3,8-3,4 m.a.	1,9-1,6 m.a.	
	VILLAFRANCIANO → ? INF. MEDIO SUP.		
6 CSARNOTIAN	VILLANYIAN		BIHARIAN INF.

(G. BARTOLOMEI)

CRITERI BIOSTRATIGRAFICI PER UN LIMITE FRA PLEISTOCENE MEDIO E SUPERIORE

Per riconoscere con facilità l'inizio o la fine di un periodo geologico, da un punto di vista paleontologico, sarebbe necessario avvenissero fenomeni improvvisi e di breve durata tali da trasformare radicalmente il mondo biologico preesistente. In realtà tali fenomeni non sono mai avvenuti: sono stati invece lenti mutamenti climatici che hanno stimolato l'evoluzione adattativa di molti essere viventi o hanno favorito l'estinzione di altri.

Se si vuol distinguere, con la Paleontologia dei Vertebrati continentali italiani, un Pleistocene medio da uno

superiore è necessario cogliere variazioni stabili in associazioni faunistiche, dovute a mutamenti climatici di una certa intensità.

Chi si occupa dello studio di faune del Quaternario medio e recente è in stretto contatto con il collega preistorico in quanto è proprio quest'ultimo che gli fornisce il materiale di studio proveniente solitamente da giacimenti di grotta o di riparo sottoroccia. Ecco perché per questo periodo viene solitamente utilizzata la cronologia che è stata applicata ai giacimenti preistorici francesi che sono, al momento, i più studiati e noti. A questo proposito si citano i lavori di BORDES & PRAT (1965), GERBER (1973), DE LUMLEY (1971), MISKOVSKY (1974; 1976),

PILLARD (1972), RENAULT MISKOVSKY (1972; 1976) ⁽¹⁾ cui si fa riferimento per la cronologia della Pleistocene superiore.

Poiché le specie faunistiche che si rinvenivano nel Pleistocene medio-recente sono quasi sempre le stesse che si ritrovano anche durante il Pleistocene superiore, per poter distinguere cronologicamente le une dalle altre è stato necessario studiare le variazioni di composizione di specie in associazioni faunistiche. Questi studi hanno portato a risultati abbastanza lusinghieri e oggi è spesso possibile distinguere una associazione faunistica « rissiana » da una « würmiana ».

Le faune del Pleistocene medio-recente possono essere suddivise in due gruppi distinti, uno di climi caldi o temperato-caldi, interglaciali o interstadiali e l'altro di climi più microtermici. Le prime associazioni, in ambiente mediterraneo costiero, sono caratterizzate dalla dominanza di daini in associazione con uri, bisonti, cavalli, asini e da una elevata frequenza di elefanti, rinoceronti e ippopotami. I carnivori presenti, ancora non ben studiati, sono solitamente leoni, leopardi, orsi bruni, lupi e altri canidi di taglia più piccola.

Le associazioni di tipo freddo sono invece, nello stesso ambiente, dominate da cervi accompagnati sia da altri animali forestali quali il capriolo, che da animali di ambienti più aperti quali il camoscio e lo stambecco, in presenza costante di bovini, equidi, rinoceronti ed elefanti. I carnivori sono di solito gli stessi già citati.

Ambedue queste associazioni faunistiche non sono caratteristiche solo dell'ambiente mediterraneo italiano, ma si ripetono anche in Francia meridionale e nella Spagna mediterranea.

L'apparentemente anomala ma costante presenza di pachidermi arcaici assieme ad elementi freddi quali lo stambecco e il camoscio, permette di distinguere le faune fredde « rissiane » da quelle « würmiane » in quanto in quest'ultime *Elephas antiquus*, *Dicerorhinus mercki* o *hemitoecus* e *Hippopotamus amphibius* o *pentlandi* sono assenti o compaiono solo sporadicamente. Più difficile è invece cogliere le differenze fra le faune calde di inter-

stadiali « rissiani » e quelle dell'ultimo interglaciale nelle quali vi è forse solo una diminuzione nella frequenza di pachidermi. Le faune dell'ultimo interglaciale sono riconoscibili invece quando si trovano in sequenza stratigrafica con altre di climi più rigidi.

L'inconveniente di poter confondere livelli « rissiani » con altri dell'ultimo interglaciale non si verifica solo con lo studio dei Vertebrati ma anche in Palinologia si è spesso confuso l'Eemiano classico con altri momenti temperato-caldi precedenti; ne dà una prova lo studio di WOILLARD ⁽²⁾ sulla serie della Grande Pile.

Si ritiene che il mutamento climatico che ha fatto variare in modo più sensibile il mondo biologico sia avvenuto solo con l'ultima glaciazione, e non con l'ultimo interglaciale, e che le variazioni che avvenivano nel glaciale precedente, o meglio durante la parte avanzata del « Riss », non fossero tali da modificare le associazioni faunistiche tanto che queste si ripetevano, con poche differenze, con il ritorno di condizioni climatiche simili alle precedenti. Solo con il « Würm » si assiste alla scomparsa dei pachidermi del Pleistocene medio e all'espansione degli animali di ambiente boreale per l'estendersi, anche nella regione mediterranea del bosco misto a caducifoglie e conifere. La forestazione dell'ambiente riduce sempre di più gli spazi aperti di pianura non offrendo così più pascolo agli animali di grande taglia; ippopotami ed elefanti sono i primi a scomparire seguiti ben presto anche dai rinoceronti. Con l'inizio del « Würm » quindi termina il rinnovamento faunistico che era iniziato ben indietro nel Pleistocene medio.

Finora molti Autori facevano terminare il Pleistocene medio con la fine della glaciazione di « Riss » perciò con l'ultimo interglaciale iniziava il Pleistocene superiore. La proposta invece che qui si espone è per prolungare il Pleistocene medio anche all'ultimo interglaciale perché le faune del Riss-Würm contengono elementi arcaici e non hanno ancora completato il totale rinnovamento, avvenuto solo nel Würm.

È questa ultima modificazione nelle associazioni mammalofaunistiche che si propone di utilizzare per porre un limite all'interno del Pleistocene, limite che corrisponde ad un momento un poco più recente di quello proposto da RICHMOND a 125 000 anni tra Pleistocene medio e superiore.

(B. SALA)

Intervento di F. CARRARO

A prescindere dalla valutazione della proposta sotto il profilo paleontologico, sulla quale evidentemente non sono in grado di pronunciarmi, desidero sottolineare la inopportunità di utilizzare, ridefinendoli, termini stratigrafici già definiti o usati tradizionalmente con altro significato.

⁽²⁾ WOILLARD G. (1977) - *Comparison between the chronology from the beginning of the classical Eemian to the beginning of the classical Würm in Grande Pile peat-bog and other chronologies in the world*. In « V. SIBRAVA: IGCP Project 73-1-24: Quaternary glaciations in the northern hemisphere. Rep. n. 4, 72-81, Prague ».

⁽¹⁾ BORDES F. & PRAT F. (1965) - *Observations sur les faunes du Riss et du Würm I en Dordogne*. L'Anthropologie, 69 (1-2), 31-46, Paris; GERBER J. P. (1973) - *La faune de grands Mammifères du Würm ancien dans le Sud-Est de la France*. Thèse Univ. Provence. Trav. Lab. Géol. Hist. Pal., 5, 310 pp., Marseille; DE LUMLEY H. (1971) - *Le Paléolithique inférieur et moyen du Midi méditerranéen dans son cadre géologique*. Gallia Préhistoire, 5 suppl.: 1, 1-463; 2, 1-433, CNRS; MISKOVSKY J. C. (1974) - *Le Quaternaire du Midi méditerranéen; Stratigraphie et Paléocologie*. Étud. Quat., Lab. Pal. Hum. Préhist. Univ. Provence, 3, 1-331, Marseille; MISKOVSKY J. C. (1976) - *Les changements climatiques durant le Pleistocène et l'Olocène autour de la Méditerranée (Europe)*. 9 Congr. UISPP, Coll. 2 « Chronologie et synchronisme dans la préhistoire circum-méditerranéenne », 20-49, Nice; PILLARD B. (1972) - *La faune des grands Mammifères du Würmien II de la Grotte de l'Hortus*. Étud. Quat., 1, 163-205, Marseille; RENAULT-MISKOVSKY J. (1972) - *Contribution à la paléoclimatologie du Midi méditerranéen pendant la dernière glaciation et le post-glaciaire, d'après l'étude palynologique de remplissage des grottes et abris sous-roche*. Bull. Mus. Anthropol. Préhist. Monaco, 18, 145-210, Monaco; RENAULT-MISKOVSKY J. (1976) - *Les flores quaternaires dans le bassin occidental de la Méditerranée*. 9 Congr. UISPP, Coll. 2, « Chronol. synchr. Préhistoire circum-méd. », 50-76, Nice.

Entrambi i criteri per la definizione della chiusura del Pleistocene medio rispondono a problemi ed esigenze effettive di inquadramento paleocronologico e paleoambientale di dati e materiali; infatti:

— il criterio eustatico (massimo livello marino del Tirreniano di 120 000-130 000 B.P.) e paleomagnetico (breve episodio negativo di Blake) presenta dei vantaggi dal punto di vista dello studio dell'evoluzione delle linee di costa prewürmiane, ma soprattutto risponde all'esigenza di poter disporre di un *marker* di valore generale per tutta la superficie terrestre, quale il livello del mare e le relative spiagge e linee di costa;

— il criterio paleobiologico, o meglio basato sullo studio delle associazioni faunistiche e botaniche che circa 80 000 anni fa hanno subito significative trasformazioni in rapporto al raffreddamento che segna l'inizio della glaciazione würmiana, già illustrato dal SALA, riveste un notevole significato paleoambientale in quanto permette di correlare tali aspetti paleobiologici, con aspetti morfodinamici e paleopedogenetici deducibili dallo studio di forme del rilievo, di sedimenti e di « relitti » di suoli ancora di larga distribuzione regionale.

Perciò riterrei dannoso rinunciare ad uno di questi due criteri che non risultano sempre intercambiabili. Riprendendo una proposta già accennata da CARRARO credo che il problema potrebbe venire superato utilizzando delle sigle che precisino il significato che si conferisce al termine di Pleistocene medio, quando esistano rischi di equivoci, cioè per la parte finale di questo intervallo. Così per esempio:

— *Pleistocene medio e. p.m. (eustatico, paleomagnetico)*. Quando esistano dati per assegnare a determinati reperti o sedimenti un'età maggiore di 120 000-130 000 anni.

— *Pleistocene medio p.a. (paleoambientale)*. Quando il contesto paleoambientale di un certo sito o deposito è quello di un « Interglaciale » recente di collocazione cronologico-assoluta non ben precisata, ma comunque prewürmiano.

A rigore, per intendersi, sarebbe sufficiente accordarsi sull'uso della sigla p.a. soltanto per quest'ultimo caso.

ELEMENTI ARCHEOLOGICO-PREISTORICI PER LA DEFINIZIONE DEL PLEISTOCENE MEDIO IN ITALIA: A) IL PIÙ ANTICO PALEOLITICO D'ITALIA

Le più antiche industrie litiche conosciute attualmente in Italia e definite soprattutto per la loro posizione stratigrafica, sono state trovate a Monte Peglia in Umbria, all'estremità S del Bacino di Venosa presso Irsina in Basilicata, a Colle Marino presso Anagni, ad Arce (Frosinone), alla Valchetta presso Roma.

L'industria di M. Peglia⁽¹⁾ attribuita al Cromeriano (Günz-Mindel), composta da alcune schegge ritoccate in

quarzite, chopper e raschiatoi anche su calcare, è contemporanea ad una associazione faunistica ad *Allophayomis*, cronostatigraficamente propria del Bihariano⁽²⁾. Inoltre l'orizzonte di provenienza è sottostante ad una breccia contenente frammenti vulcanoclastici dal vulcano di S. Venanzo del quale, entro una paleovalle del carso del M. Peglia non lungi da questo giacimento, è conservato un lembo di riempimento piroclastico stratificato. Le datazioni K-Ar della lava di S. Venanzo, nonostante le incertezze da 200 000 a 500 000 anni (comunic. del Laboratorio di Geocronologia e Geochimica isotopica del CNR, Pisa) tendono a confermare la precedente posizione cronostatigrafica.

Le schegge ritoccate della Tenuta Cartoni alla Valchetta presso la via Flaminia a NW di Roma⁽³⁾ si trovano in un livello tuftico pedogenizzato, alquanto al di sotto dell'ignimbrite a « scorie nere » del Vulcano Sabazio datata K-Ar 430 000 anni⁽⁴⁾. Sono inoltre soprastanti alle ghiaie e tufti inferiori che si possono stimare, per correlazioni della giacitura, intorno ai 700 000 anni. L'Industria della Valchetta è comunque certo considerevolmente più antica dell'Acheuleano di Torre in Pietra, che a sua volta si trova molto al di sopra della citata ignimbrite a « scorie nere ».

L'industria litica di Colle Marino, abbondante, composta da choppers mono e bifacciali, poliedri, raschiatoi su ciottolo e schegge con bulbo conservato, è ricavata da grossi ciottoli calcarei. È coeva d'una fauna a piccoli cervidi, un equide, *Machairodus* sp., *Crocota* cf. *brevirostris*, e si trova al di sopra degli strati del villafranchiano medio con abbondante e tipica fauna ad *Anancus arvernensis*, *Gazella borbonica* e *Paradolichopitecus*. È sottostante ai « travertini inferiori », più antichi della serie vulcanoclastica ernico-laziale. Questa industria precede quindi le vulcaniti basali del sistema eruttivo laziale o albano datate K-Ar intorno ai 700 000 anni⁽⁵⁾ e alle « pozzolane inferiori » datate K-Ar 528 000 anni⁽⁶⁾ e precede altresì considerevolmente il Paleolitico inferiore di Anagni datato K-Ar 458 000 anni⁽⁷⁾ a sua volta molto al di sotto del noto orizzonte a bifacciali dei bacini del Sacco Liri e di Cassino. A questa stessa posizione cronologica dell'industria litica di Colle Marino andrebbe attribuita con ogni probabilità quella a choppers su ciottoli calcarei di Arce, Frosinone⁽⁸⁾.

La scheggia di tecnica « clactoniana » di Costa Forgone presso Irsina, singolarmente simile a quella della Valchetta presso Roma⁽⁹⁾ proviene dalle ghiaie subito soprastanti alla puddinga villafranchiana precedente la più antica attività eruttiva dell'EoVulture rappresentato dalle vulcaniti di Melfi datate K-Ar intorno agli 800 000 anni⁽¹⁰⁾, i cui clasti concorrono numerosissimi a formare

(2) Quaternaria, 17, 1973, 1-144.

(3) Riv. Antrop., 31, 1935, 253-261.

(4) Current Anthrop., 6, 1965, 343-364.

(5) Current Anthrop., cit.

(6) Quaternaria, 21, 1979, 53-71.

(7) Quaternaria, 21, cit.

(8) Quaternaria, 16, 1974, 61-67; Mem. Ist. It. Paleont. Umbria, n. s., 2, 1974, 51-60.

(9) Atti 20 Riun. Sc. Is. It. Preist. Protost. 1976-78, 315-338.

(10) Riv. It. Geofis., 2 (1), 1975, 45-46.

(1) Quaternaria, 2, 1955, 314-315 e 16, 1972, 53-65.

il conglomerato con blocchi lavici affiorante alla vicina Masseria del Cardon, stratigraficamente soprastante alle ghiaie prive degli elementi vulcanici del Vulture.

(A. G. SEGRE)

ELEMENTI ARCHEOLOGICO-PREISTORICI PER LA DEFINIZIONE DEL PLEISTOCENE MEDIO IN ITALIA: B) NUOVI DATI SULLA STRATIGRAFIA PLEISTOCENICA DEL BACINO DI ANAGNI (FROSINONE)

Si riassumono alcuni risultati degli scavi e ricerche condotti nella zona di Anagni (1): dall'Istituto Italiano di Paleontologia Umana è stata riconosciuta e studiata una serie stratigrafica eccezionalmente interessante per il Paleolitico inferiore italiano. I giacimenti sono tutti fra loro vicini e sicuramente correlabili, per cui la successione stratigrafica per uno spessore complessivo di oltre 70 m è esposta in forma riassuntiva nella figura a fianco (non in scala). Delle interruzioni (D = discordanze) separano la serie in cinque complessi.

Il substrato è costituito da arenarie e argilloscisti torntoniano-messiniani cui segue:

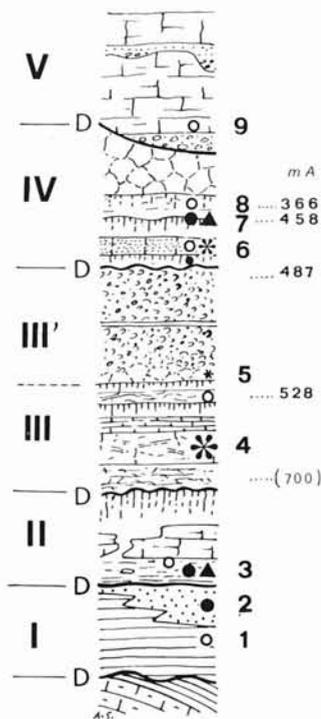
I - « Villafranchiano », con argille e sabbie gialle, le prime con malacofauna dolcicola a *Pisidium* (1), le seconde con fauna ad *Anancus arvernensis*, *Gazella borbonica*, *Equus stenonis*, *Paradolycopithecus arvernensis* (Villafranchiano medio) (2).

II - Travertini inferiori: facies argillo-calcareo palustre con industria su calcare, grossolana, composta da choppers mono e bifacciali, raschiatoi su ciottolo e poliedri che, secondo la nomenclatura vigente, appartiene alla « pebble culture »; la fauna, in corso di studio, è rappresentata fra l'altro (3), da un equide, *Machairodus* sp., *Crocota* cf. *brevirostris* ed è già molto diversa dalla sottostante villafranchiana (2) e da quella successiva, di Font. Ranuccio (7). Seguono, superiormente, travertini a *Typha* in banco discontinuo e di vario spessore con sovrapposto un importante paleosuolo argilloso rosso.

III - Serie vulcanoclastica laziale: parte inferiore (nella cartografia e letteratura geologica genericamente indicata come « tufi grigi »). È una successione di limnotufti stratificate in banchi con tronchi silicizzati e filliti di Conifere (*Abies*) e latifoglie di clima freddo a tendenza arida, sottili stratificazioni di tufiti silicizzate, facies pisolitiche e infine un paleosuolo che li separa dal complesso III'.

III' - Serie vulcanoclastica laziale: parte intermedia. Comprende le « pozzolane inferiori » della cartografia geologica: una tufite con intrusioni silicee idrotermali filoniformi, quindi un paleosuolo con tracce di pianete calcinate al contatto con le pozzolane soprastanti, ag-

glomerato di scorie in espandimenti radiali del Vulcano Laziale. In esse sono aperte grandi cave per l'intero territorio. Nei settori più lontani dalle pendici del Vulcano Laziale, come nel caso presente, le « pozzolane » sono modellate da una paleomorfologia a lievi ondulazioni e depressioni colmate da un paleosuolo e da depositi successivi da 1 a 5 m di spessore, parte inferiore della serie IV.



IV - Vulcanismo Ernico (locale) intercalato: banco di cinerite grigia finissima con flora mediterranea a *Buxus* e rari Molluschi terrestri (*Cyclostoma*). Subito sopra giace un paleosuolo con industria litica e fauna (7). L'industria su selce, su lava e su osso è molto caratteristica: quella su selce è minuta, con raschiatoi e denticolati che non superano i 5 cm, e ricorda molto quella dei travertini di Bilzingsleben (2) nella Germania centrale. Dalla lava sono ricavati due bifacciali; eccezionale l'industria su osso e le ossa comunque utilizzate in gran numero: caratteristici un bifacciale, schegge ritoccate, choppers bifacciali, apofisi articolari foggiate a punta con ritocchi. Vi si accompagna una fauna a *Paleoloxodon* cf. *antiquus*, *Bos primigenius* var., *Equus moosbachensis*, un Cervide del gruppo *verticornis*, *Ursus deningeri*, *Cuon* cf. *alpinus*, *Lepus capensis* e avifauna acquatica. Una tufite pedogenizzata a malacofauna terrestre (8) precede la copertura di « tufo litoide leucitico » equivalente a quello tipico della Campagna Romana.

V - Una paleomorfologia considerevolmente accidentata ha preceduto la deposizione sia della serie fluvio-

(1) BIDDITTO I., CASSOLI P. F., RADICATI DI BROZOLO F., SEGRE A. G., SEGRE NALDINI E., VILLA I., Quaternaria, 21, 1979, 53-71.

(2) EAZ Ethnogr. Archaeol. Z., 18, 1977, 5-24; Nature, 284, 1980, 132-135.

lacustre propria dei bacini del medio Sacco e del basso Liri, contenente le industrie acheuleane di Isoletta e Ceprano ⁽³⁾, cui corrisponde in parte la serie dei « travertini superiori » che nella zona di Anagni presentano intercalazioni di lenti di ghiaia e sabbie con malacofauna dolcicola (9). Particolare importanza assumono in questa serie stratigrafica le datazioni K-Ar (in figura; mA = in migliaia d'anni) eseguite dal Laboratorio di Geocronologia e Geochimica Isotopica CNR di Pisa ⁽⁴⁾ su minuti cristalli di leucite di deposizione diretta ed in precisa posizione microstratigrafica. La data di 700 000 anni è quella assegnata alle più antiche lave del Vulcano Laziale ⁽⁵⁾ e qui correlate.

(A. G. SEGRE)

⁽³⁾ Mem. Ist. It. Paleont. Umana, n. s., 2, 1974, 61-67; Boll. St. Arte Lazio Merid., 9, 1976, 21-33.

⁽⁴⁾ Quaternaria, 21, 1979, 65-66.

⁽⁵⁾ Current Anthrop., 6, 1965, 343-364.

COMPARSITA DELLE MALACOFAUNE CONTINENTALI DI CLIMA FREDDO NEL PLEISTOCENE DELL'ITALIA CENTRALE

Nei bacini continentali del Pleistocene inferiore italiano (Toscana, Umbria, Lazio, Emilia) sono ampiamente diffuse malacofaune dulcicole e terrestri tipicamente villafranchiane. Queste associazioni presentano un forte carattere arcaico ed endemico; alcune specie si conoscono infatti dal Miocene superiore e molte sono esclusive dell'Italia Centrale.

In questi bacini le malacofaune villafranchiane sono rappresentate da numerose specie, gran parte delle quali sono attualmente estinte. Le più rappresentative sono: *Neritina groyana* (FÉRUSAC), *Viviparus bellucci* DE STEFANI, *Valvata anconae* DE STEFANI, *Prososthenia etrusca* (DE STEFANI), *Prososthenia meneghiniana* (DE STEFANI), *Prososthenia oblonga* (BRONN), *Emmericia umbra* DE STEFANI, *Neumayria priscillae* GIROTTI, *Melanoides curvica* (DESHAYES), *Melanopsis affinis* FÉRUSAC, *Lymnaea bucciniformis* SACCO. Le associazioni villafranchiane italiane meglio conosciute sono quelle provenienti da più di 70 affioramenti del « bacino tiberino » (Umbria), in sedimenti intermedi alle fasi erosive Acquatraversa e Cassia ⁽¹⁾. Sono state rinvenute circa 55 specie, fra terrestri e acquatiche; in associazione alle specie tipicamente villafranchiane compaiono localmente (dintorni di Marsciano, di Todi) elementi moderni di deriva-

zione centro-europea. Si tratta di specie terrestri o igrofile quali *Pupilla muscorum* (LINNAEUS), *Succinea oblonga* DRAPARNAUD, *Vertigo pygmaea* (DRAPARNAUD), *Chondrula tridens* (MÜLLER), che indicano un clima freddo e ambiente steppico; sono specie che nel Centro-europa sono legate al loess e caratterizzano la fase glaciali del Quaternario ⁽²⁾.

Con la chiusura del « bacino tiberino » come entità limnica, ad opera di un rapido cambiamento di sedimentazione legato a cause tettoniche e al deterioramento climatico riferibile alla fase erosiva Cassia, si estingue circa il 50 % delle specie acquatiche villafranchiane e un sesto dei generi. Delle specie terrestri si estingue una minima percentuale; esse persistono e si affermano, dopo la fase erosiva del Cassio, come associazione oligotipica di clima steppico, priva di elementi tipicamente villafranchiani. Nell'Italia Centrale si è avuto dunque un sostanziale rinnovamento delle malacofaune d'acqua dolce dopo la chiusura dei bacini lacustri villafranchiani.

Le associazioni faunistiche di clima freddo si riscontrano nel Quaternario laziale (dintorni di Roma, fauna in studio) in sedimenti immediatamente posteriori alla fase erosiva del Cassio e sovrastati dalle sabbie siciliane (*sensu* GIGNOUX). Le specie rinvenute in associazione sono particolarmente legate al freddo e indicano un clima asciutto (*Helicella ericetorum* (MÜLLER), *Trichia hispida* (LINNAEUS), *Chondrula reversalis* (BIELZ), *Chondrina avenacea* (BRUGUIÈRE), *Pupilla muscorum* (LINNAEUS)).

Un'associazione simile, di clima steppico e priva di elementi villafranchiani, compare nelle argille sottostanti i travertini di diversi metri di spessore, alla sommità dei quali è situato il livello antropico con reperti archeologici e resti di mammiferi della serie continentale di Isernia « La Pineta » ⁽³⁾. Questa associazione (in corso di studio), che risulta oligotipica e relativamente povera di individui, non presenta specie a carattere arcaico né estinte. È costituita da Gasteropodi terrestri (*Vertigo pygmaea* (DRAPARNAUD), *Pupilla muscorum* (LINNAEUS), *Vallonia pulchella* (MÜLLER) indicativi di zone aperte, prive di vegetazione arborea e da specie che prediligono l'umidità o zone palustri, ma che non sono legate esclusivamente all'acqua (*Lymnaea truncatula* (MÜLLER), *Vertigo moulinsiana* (DUPUY), *Succinea oblonga* DRAPARNAUD, specie predominante. Si tratta di specie legate a fasi climatiche e a biotopi ben definiti; sono prevalenti o ben rappresentate le specie indicative di clima freddo e legate al loess. Un'associazione di questo tipo, a *Pupilla*, povera di specie, con grande abbondanza di *Succinea oblonga* indica generalmente una fase fredda e umida. La presenza di specie meno legate al freddo intenso, induce a ritenere che la temperatura non raggiungesse i valori delle punte più fredde ma che, pur rimanendo nell'ambito della fase glaciale, caratterizzasse piuttosto una fase stadiale o una fase tardiglaciale.

⁽²⁾ LOZEK V. (1964) - *Quartärmollusken der Tschechoslowakei*. 374 pp., 32+4 tt.; PUISSEGUR J. J. (1976) - *Mollusques continentaux quaternaires de Bourgogne*. Mem. Géol. Univ. Dijon, 3, 1-241, 89 ff., 28 tt.

⁽³⁾ SALA B. (1980) - *Il giacimento di Isernia: « La Pineta »*. *Vertebr. Foss. It.*, 233, 2 ff.

⁽¹⁾ ESU D. & GIROTTI O. (1975) - *La malacofauna continentale del Plio-Pleistocene dell'Italia Centrale. I: Paleontologia*. Geol. Romana, 13, 1974, 203-293, 136 ff.; CONTI M. A. & GIROTTI O. (1978) - *Il Villafranchiano nel « Lago Tiberino », ramo sud-occidentale: Schema stratigrafico e tettonico*. Geol. Romana, 16, 1977, 67-80, 13 ff.; AMBROSETTI P., CARBONI M. G., CONTI M. A., COSTANTINI A., ESU D., GANDIN A., GIROTTI O., LAZZAROTTO A., MAZZANTI R., NICOSIA U., PARISI G. & SANDRELLI F. (1979) - *Evoluzione paleogeografica e tettonica nei bacini tosco-umbro-laziali nel Pliocene e nel Pleistocene inferiore*. Mem. Soc. Geol. Ital., 19, 1978, 573-580, 4 ff.

Ancora poco conosciute sono le malacofaune italiane attribuibili alla parte superiore del Pleistocene medio. Tuttavia, nelle associazioni meglio definite, si riscontra un accentuato carattere di modernità che le distingue da quelle più antiche e che non permette, per ora, una netta differenziazione dalle faune del Pleistocene superiore (4).

(D. ESU)

(4) SETTEPASSI F. & VERDEL U. (1965) - *Continental Quaternary Mollusca of lower Liri Valley (S Latium)*. Geol. Romana, 4, 369-452, 29 ff., 2 tt.

CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

L'insieme delle relazioni presentate autorizza a tentare la costruzione di un quadro complessivo del cambiamento faunistico che potrebbe essere utilizzato per caratterizzare un breve periodo, anche connesso ad un cambiamento climatico, nella parte inferiore del Pleistocene; si può anche tentare una collocazione cronologica di questo breve periodo rispetto all'inversione paleomagnetica B/M, proposta da RICHMOND quale limite Pleistocene inferiore-Pleistocene medio.

Sembra che l'arrivo di *Allophaiomys* (forma di prateria arida) evidenziato da BARTOLOMEI e la comparsa delle « associazioni del loess » nelle malacofaune continentali ricordata da ESU possano rappresentare l'effetto di un unico cambiamento ambientale (determinato da variazioni climatiche), faunisticamente collocabile fra la fine delle associazioni villafranchiane e l'arrivo delle nuove forme localmente definite come « galeriane ». Secondo AMBROSETTI i dati cronologici K/Ar dedotti nell'area di Roma sui dati della locale attività vulcanica (essenzial-

mente dei Cimini) indicano che il cambiamento descritto ha avuto inizio attorno ad 1 m.a. e si sarebbe concluso poco prima di 0,7 m.a.. Questi dati trovano conferma sia con le determinazioni K/Ar fatte sui livelli a minerali vulcanici immediatamente sovrastanti al giacimento « la Pineta » di Isernia, sia con i dati cronologici e faunistici presentati da SEGRE.

Rispetto alla scala cronologica ed all'inversione paleomagnetica B/M, i cambiamenti faunistici si collocherebbero secondo lo schema:

730 000	$\frac{B}{M}$	arrivo in Italia di <i>Bison schoetensacki</i> arrivo dei Megaceri primitivi
1 000 000		arrivo in Italia di <i>Allophaiomys</i> e delle « malacofaune del loess » faune villafranchiane

Molte situazioni restano però ancora da esaminare sia in Italia che nel resto d'Europa; mancano inoltre i dati di molti altri campi di ricerca, tra l'altro quelli paleobotanici, che sono anzi, anche se in serie poco chiare, in apparente contrasto con lo schema qui proposto. I convenuti ritengono pertanto di rinviare ulteriori esami dell'argomento ad una prossima riunione.

Risulta comunque chiaro fin d'ora che per i dati forniti dai paleomammologi sarebbe molto più agevole identificare le prime fasi del processo di variazione faunistica, collocato attorno ad 1 m.a., piuttosto che il passaggio del limite paleomagnetico B/M il quale, alla luce delle odierne conoscenze, risulta piuttosto banale dal punto di vista paleomammologico.

(P. AMBROSETTI)

Comunicazioni scientifiche presentate al Convegno

VAN OTTERLOO R. H. (*) PRELIMINARY POTASSIUM-ARGON DATING ON MID-PLEISTOCENE VOLCANIC DEPOSITS IN THE UPPER VOLTURNO BASIN (ISERNIA)

The upper Volturno Basin, filled with Pleistocene fluvial and lacustrine sediments is of tectonic origin. Its shape is determined by two major intersecting fault systems: the NW-SE running Apennine system and the NS running Volturno-Sangro faultline. The basin is surrounded by limestone mountains and by marls and sandstones of Mesozoic and Tertiary age, delivering the materials for the infill of the basin.

Although tectonics have been active in the area during the whole Pleistocene, at least two important phases can be distinguished accompanied by volcanic activity.

A first phase in the Early and Middle Pleistocene, when parts of the basin sank down, and in which the infilling of the basin took place. A second phase can be placed in the Würm when some parts sank down, while other parts rose or were tilted, and the upper part of the basin was dissected.

The volcanic rocks in the Volturno Basin belong to the Campanian petrographic province, which is characterised by alkali-rich magma. The deposits may originate from:

a) The Roccamonfina. Two cycles: one mainly leucitic, dated from about one million years ago, to about 0.4 m.y. and an explosive trachy-basaltic phase, which was dated from about 0.25 m.y. to 0.03 m.y. ago.

b) The Campi Flegrei. This volcanism is characterised by a first period, with eruption along fissures of grey ignimbrite over large areas. The period is dated about 0.03 m.y. ago. A second period, in which the so called Tufo Giallo Napoletano was deposited, was dated 0.01-0.012 m.y. ago. A third period is not of any concern to the upper Volturno region.

c) Local eruption centers.

The nearest eruption centre to the upper Volturno Basin, known in literature, is situated near Sesto Cam-

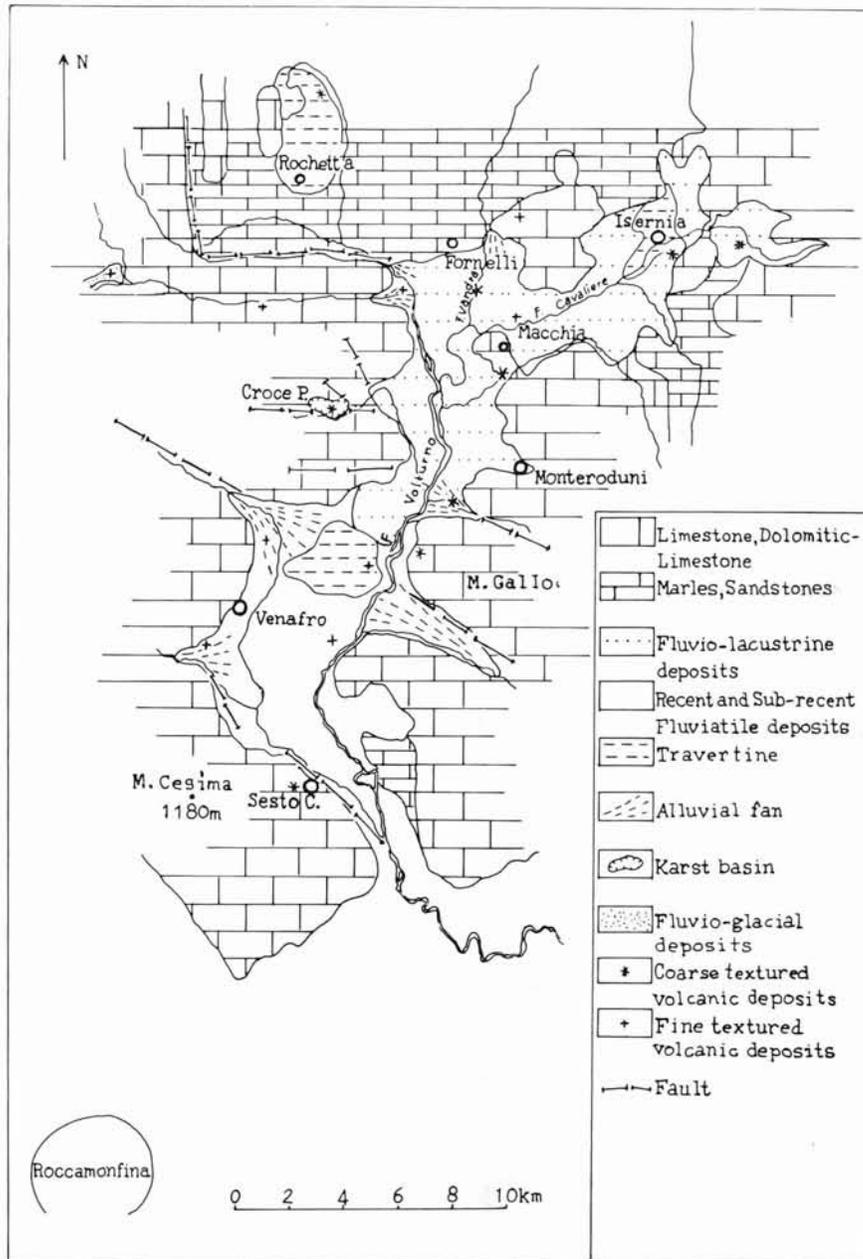
(*) *Fysisch-Geografisch en Bodemkundig Laboratorium (Univ. v. Amsterd.), Dapperstraat 115, Amsterdam.*

pana, where an almost completely eroded scoria-cone and lacustrine deposited tuffs have been found. This eruption centre is thought to be active before the second Roccamonfina cycle.

Within the studied area, volcanic deposits abound, intercalated in the fluvio-lacustrine sediments, in the sub-

from Sesto Campana, but considering their superficial occurrence, their origin from the Campi Flegrei is more probable.

In the more upstream part of the basin and in the surrounding mountains a weathered fine textured brown tuff is found. This tuff is intercalated in grèzes litées type



recent fluvial sediments, in the alluvial fans, in slope deposits, in travertine and in the many intra-montane karstbasins. Being part of a more regional geomorphological and paleoecological study, dating of the volcanic deposits may help to correlate the forementioned phenomena.

In the Piana di Venafro, yellow-brown and grey, reworked tuffs are found, intercalated in sub-recent Volturno sediments and in travertine. They may originate

slope deposits, in the upper beds (mostly on north facing slopes), and also covers large areas in the karstbasins and lies on top of fluvio-glacial deposits. Probably this tuff has also been deposited on top of the fluvio-lacustrine sediments, but, due to colluvial processes, was mixed with other materials, and is not recognizable any more as such.

In the centre of the basin, ca. 2 km south of Fornelli, in the steep incision of the F. Vandra, about 10 m below the top level of the fluvio-lacustrine sequence a tuff

layer, about 1.5 m thick, is intercalated. The tuff is yellow-brown and yellow, coarse textured and contain pumice (up to 3 cm) biotite (up to 0.5 cm) and sanidine (up to 0.5 cm). The texture of the material as well as the distance (40 km) from the Raccamonfina makes the latter less probable as source. Radiometric dating on sanidine showed an age of 0.57 m.y. A fine biotite rich, greenish-grey tuff, intercalated at a lower position close to the base of the fluvio-lacustrine sediments, has not yet been dated accurately.

In the intramontane basin of Croce Piana, in fluvio-lacustrine sediments near Macchia d'Isernia and in slope deposits of the M. Gallo, layered grey, brown and yellow tuffs are exposed. The tuffs are coarse textured and contain pumice and basalt fragments up to 4 cm, as well as sanidine and biotite. The sequence is best exposed in the Croce Piana karstbasin. A series of four 0.5-4 m thick grey and brown (with paleosols) tuffs, up to a total thickness of 6 m is overlain by a 3 m thick series of 0.5-0.8 m thick, strongly weathered (with iron pans), yellow-brown and yellow tuffs. Small faults with a slip of 50 cm are visible. Radiometric dating on biotite of the upper part of the lowest series gave an age of 0.89 m.y. On the opposite side of the basin (at a distance of about 250 m), an old eruption fissure has been found. In its vi-

cinity scoria and volcanic glass fragments up to 10 cm were observed.

In the alluvial fan of the Rava della Coppello (South of Monteroduni) an about 10 m thick, brown layered tuff deposit is intercalated. The series is deposited on a pre-existing alluvial fan and can be followed upstream to the apex of the fan. The fan is considered to be contemporaneous with the fluvio-lacustrine deposits and the tuff deposition may have hindered or blocked the drainage system of the Volturno which caused local lacustrine environments. The tuff is coarse textured and contains pumice, sanidine and biotite. Radiometric dating on biotite showed an age of 0.83 m.y.

East and south of Isernia, several (at least three) tuff series, with paleosols, have been found intercalated superficially in fluvio-lacustrine sediments. The tuffs are brown colored and contain pumice, sanidine and biotite, and are partly reworked. The upper one of the series overlays the pre-historical site « la Pineta » and has been dated on biotite 0.73 m.y. Similar tuff was found in an intramontane karstbasin (Staz. di Petaronella), which was dated 0.68 m.y.

Considering the colour, mineralogy, stratigraphic position and the radiometric age of the volcanic deposits, we would propose the following preliminary scheme:

<i>Colour</i>	<i>Texture</i>	<i>Mineralogy</i>	<i>Stratigraphy</i>	<i>Origin</i>	<i>Radiometric age</i>
1. grey, brown	coarse	pumice basalt sanidine biotite pyroxenes	in intermediate positions in fluv. lac., in alluvial fans, in intramontane basins.	Raccamonfina, Sesto C. local	0.89 m.y. 0.83 m.y. (biotite)
2. brown, yellow and yellow-brown	coarse	pumice sanidine biotite	in superficial positions in fluv. lac., on slopes, in colluvia, in intramontane basins.	Sesto C. local	0.73 m.y. 0.68 m.y. (biotite) 0.57 m.y. (sanidine)
3. yellow, brown and grey	fine	quartz sanidine biotite pumice	in sub-recent fluvial sediments, in fluvio-glacial deposits, on (mostly north-facing) slopes, in colluvia	Campi Flegrei	Würm or post-Würm

It shows that in the upper Volturno area, a period of tectonic movements, accompanied by volcanic activity, caused landscape instability which led to the infilling of the basin. The intercalated paleosols do not signify long periods of landscape stability because of the very rapid weathering of the volcanic material.

Difficulties arise because of possible reworking or weathering of the tuffs, which can lead to erroneous ages. Continued research, comprising new radiometric dating on sanidine, paleomagnetic measurements as well as pa-

leoecological and geomorphological research may help to solve these problems.

The radiometric dating has been carried out by the Z.W.O. Laboratorium voor Isotopen-Geologie, Amsterdam.

CREMASCHI M. (*), OROMBELLI G. (**). I PALEOSUOLI DEL PLEISTOCENE MEDIO NEL SETTORE CENTRALE DELLA PIANURA PADANA: IL PROBLEMA DEL « FERRETTO » NELLA STRATIGRAFIA DEL QUATERNARIO CONTINENTALE.

Le successioni stratigrafiche comunemente attribuite al Pleistocene medio nell'Italia Settentrionale sono contraddistinte dall'evidente presenza di paleosuoli ai quali generalmente si è fatto riferimento con il nome di « ferretto ». Nella letteratura geologica questo termine è stato usato con significati differenti e non è mai stato definito univocamente. Attualmente, ad esso, sono legati almeno tre ordini di problemi: 1) Litologia; sin dalle origini dell'uso di questo termine in Geologia, nella prima metà dell'Ottocento, vi è stata ambiguità circa il materiale cui esso era riferito, riservandolo taluni autori soltanto a depositi ghiaiosi profondamente alterati, altri anche o soltanto ai limi soprastanti, usati per laterizi; 2) Pedologia; il termine « ferretto » è stato usato per indicare suoli appartenenti a unità tassonomiche diverse, e di evoluzione differente; 3) Stratigrafia; il termine « ferretto » ha assunto inoltre gradualmente significato stratigrafico, specialmente dopo l'opera di PENCK & BRÜCKNER (1909), i quali hanno inserito il « ferretto » nel contesto della loro classificazione stratigrafica del Quaternario alpino. Gli AA. citati hanno riconosciuto in esso le evidenze di una lunga ed intensa pedogenesi interglaciale che correlarono al « grande interglaciale » Mindel/Riss.

Malgrado già tali autori ed altri successivi (LEVY; VENZO S.) avessero avanzato dubbi sull'unicità del « ferretto », questo egualmente venne considerato un sicuro indicatore pedostratigrafico e cronostratigrafico dell'Interglaciale Mindel-Riss, cui ancorare l'intera Stratigrafia del Quaternario continentale nell'Italia Settentrionale. Recentemente BILLARD ha individuato nel « ferretto » un complesso di paleosuoli di età diversa sviluppatisi a partire dal Villafranchiano.

Sulla base della revisione attualmente in corso da parte degli scriventi nell'alta pianura lombarda e nel pedeappennino emiliano è possibile, in ordine ai tre punti sopra accennati giungere alle seguenti conclusioni che vengono proposte in via preliminare, in attesa del compimento degli studi.

Per quanto riguarda la *litologia* il problema può essere scisso in due aspetti: A) la litologia dei materiali da cui il « ferretto » deriva: vi è accordo sul fatto che esso si sia sviluppato su ghiaia, sabbia, *diamicton* ed, eccezionalmente, roccia in posto. Alcuni Autori soltanto comprendono nel termine « ferretto » anche i limi di copertura che pure come storia geologica e caratteristiche fisiche ne sono distinguibili; B) la litologia del « ferretto », in quanto possibile corpo roccioso cartografabile, varia gradatamente, da sito a sito, ed all'interno di uno stesso profilo, in funzione della differenziazione pedogenetica. Quindi il termine « ferretto » non implica una litologia particolare e definita.

(*) Musei Civici di Reggio Emilia.

(**) Istituto di Geologia dell'Università di Milano.

In merito alla *pedologia* del « ferretto » possono essere individuate alcune fondamentali caratteristiche comuni a tutti i profili esaminati: 1) la roccia madre, costituita da sedimenti o rocce di differente natura geologica, ma tutte permeabili, con scheletro almeno in parte siliceo e minerali silicatici facilmente alterabili; 2) lisciviazione dei carbonati su grandi spessori, in paleosuoli lombardi fino a 18 metri dalla superficie, mentre nei paleosuoli emiliani non supera gli otto metri; 3) rubefazione: i colori degli orizzonti B, effetto della massiccia liberazione di ferro, sono sempre rossi collocandosi nelle pagine 2,5 YR o 5 YR delle Munsell Soil Colors Charts; 4) forte alterazione dello scheletro, cristallino ed arenaceo e forte alterazione dei minerali primari; 5) intensa formazione di argilla, in particolare di complessi argillo-ferrici e sua redistribuzione all'interno dei profili; 6) manifestazioni di idromorfia, presenti soprattutto nei paleosuoli emiliani, legate a difficoltà di drenaggio interno dovute ad orizzonti di accumulo d'argilla. Si formano così orizzonti a screziature rossastre (plintiti incipienti) e orizzonti ricchi di concrezioni ferromanganesifere indurite. Tali caratteristiche sono tipiche del processo pedogenetico fersiallitico che sembra perciò il processo pedogenetico fondamentale cui riferire la genesi dei « ferretti ».

Per quanto riguarda il *significato stratigrafico* di « ferretto », bisogna osservare che esistono « ferretti » di diverso stato di evoluzione pedogenetica, ad esempio il « ferretto » del morenico di Gavardo-Cilverghe, comparato a quello delle cerchie di Monterotondo Calvagese dell'anfiteatro gardesano e il « ferretto » di Bagaggera comparato con quelli del pedeappennino emiliano. Inoltre ne esistono in diversa giacitura stratigrafica, quali i due « ferretti » sovrapposti individuati da S. VENZO nella morena di Calvagese e i suoli fersiallitici sovrapposti delle conoidi fluviali pedeappenniniche. Infine esistono « ferretti » simili su unità morfologiche differenti, ad esempio nella Valle del Trebbia.

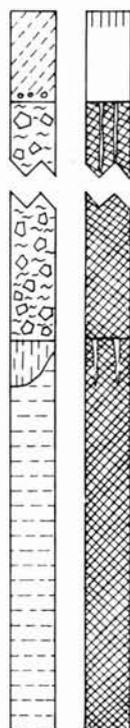
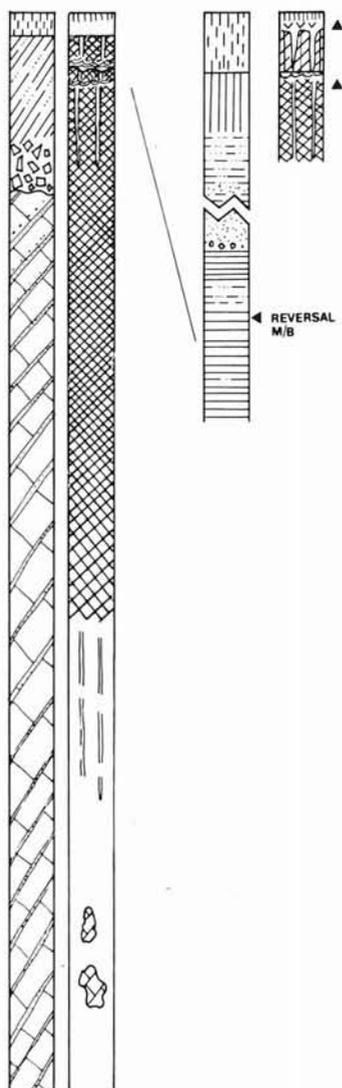
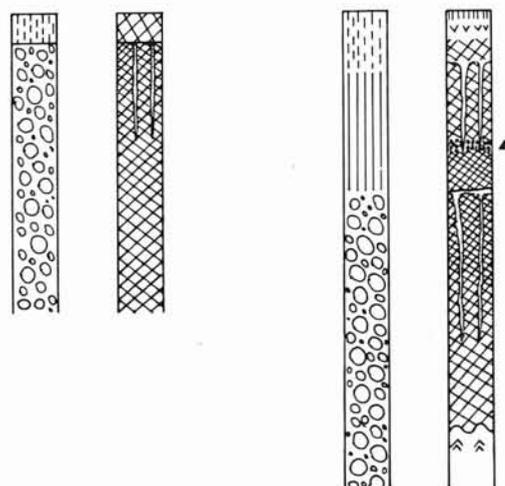
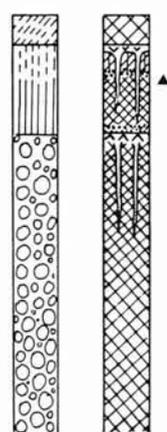
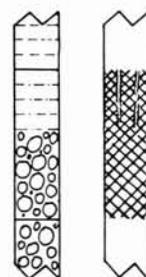
Bisogna concludere perciò che il termine « ferretto » non identifica una sola unità pedostratigrafica, ma suoli diversi di diversa età.

Sulla base dei pur scarsi dati fino ad oggi disponibili si può affermare che i paleosuoli di tipo « ferretto » si sono evoluti in tutto l'intervallo dal Pleistocene inferiore al medio.

Quanto al limite inferiore il paleosuolo di Bagaggera (sembra essere più antico o tutt'al più contemporaneo dell'inversione paleomagnetica B/M; quanto al limite superiore, l'industria acheuleana contenuta nei loess che seppelliscono i suoli fersiallitici del pedeappennino emiliano esclude che tali paleosuoli possano essere posteriori alla penultima glaciazione.

Allo stato attuale delle conoscenze il termine « ferretto » non può pertanto essere utilizzato per indicare una specifica unità né litostratigrafica né pedostratigrafica né tanto meno cronostratigrafica; si può invece, tentativamente, parlare di « ferretti » per una serie di paleosuoli che vanno almeno dal Pleistocene inferiore fino al Pleistocene medio.

È ampiamente ammesso nella letteratura pedologica che i « ferretti » siano suoli formati in periodo interglaciale.

GAVARDO**BAGAGGERA****VALLE DEL TREBBIA****GHIARDO****TIEPIDO**

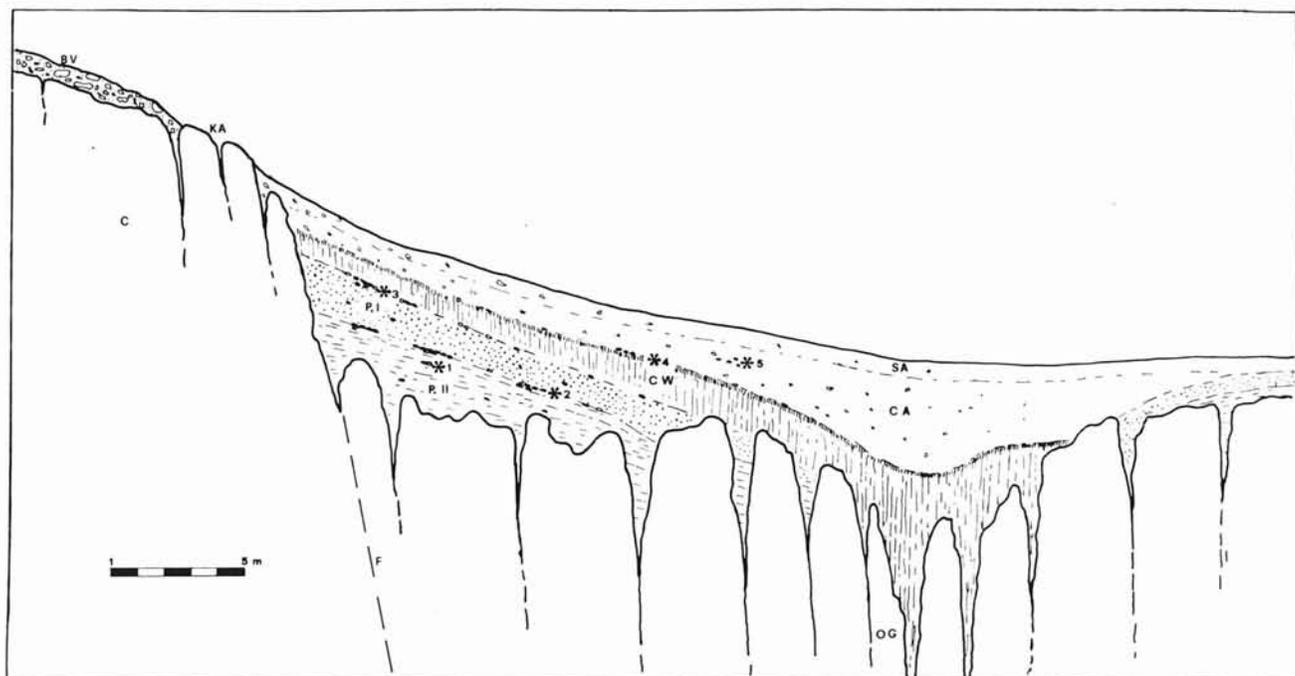
Profili schematici di paleosuoli del Pleistocene medio in Lombardia ed Emilia; per ciascuna località la colonna di sinistra indica la situazione stratigrafica, quella di destra le evidenze pedologiche; legenda in: FINK J. (1969) - *Les progrès de l'étude des loess en Europe*. Bull. Ass. Et. Quat., suppl., 3-12.

ciale, in clima più caldo dell'attuale, tale da giustificare un'alterazione così spinta. Qualora si considerino i paleosuoli in rapporto alle morfologie sulle quali insistono, si nota che i più evoluti si trovano sulle morfologie più antiche e che l'intensità del processo pedogenetico sembra diminuire nella misura in cui si prendano in esame unità morfologiche più giovani.

Se ci si limitasse ad una chiave di lettura esclusivamente climatica del fenomeno, ipotizzando che i « ferretti » siano stati originati in interglaciali definiti, si dovrebbe concludere che ci siano stati interglaciali tanto più lunghi e più caldi quanto più antichi. Ciò tuttavia non si accorda con la stratigrafia isotopica dei fondi oceanici che non mostra, dopo il limite B/M alcun inter-

glaciale né particolarmente lungo, né particolarmente caldo.

Nella Pianura Padana centrale, in regime xerico, anche nel Pleistocene superiore e nell'Olocene si è avuta la formazione di suoli fersiallitici, che infatti, in forme incipienti, si trovano su conoidi ghiaiose würmiane pedappenniniche e su depositi sabbiosi tardowürmiani nel Mantovano. In condizioni climatiche analoghe alle attuali, è possibile che i fattori responsabili della formazione di suoli fersiallitici, siano stati la roccia madre ed il tempo. I paleosuoli tipo « ferretto » potrebbero perciò essersi evoluti, quando non siano stati sepolti da consistenti coltri di depositi alluvionali, durante più di un interglaciale, mentre l'accumulo di loess nei periodi glaciali, la parziale



Profilo schematico di una dolina sul grande versante di Lughezzano (alta Valpantena).

Dal basso verso l'alto e da sinistra verso destra: C) roccia calcarea; F) faglia e relativa parete neotettonica sepolta; OG) organi geologici e sistema assorbente della « dolina sepolta » colmata dai sedimenti; KA) karren arrotondati; BV) breccia di versante; P.II) paleosuolo secondo; P.I) paleosuolo primo; CW) colluvium würmiano; CA) colluvium antropogeno; SA) suolo attuale.

Gli asterischi indicano la posizione delle selci: 1) selci alterate (amigdala); 2) lenti di selci colluviate molto alterate e fessurate; 3) lenti di selci colluviate alterate e fessurate; 4) selci su superficie di discontinuità con suolo recente (Campignano in posto); 5) selci colluviate (Campignano non in posto).

troncatura nei periodi di resistasia e le possibili degradazioni in ambiente periglaciale avrebbero interrotto soltanto temporaneamente la pedogenesi di tipo fersiallitico.

La presenza di paleosuoli fersiallitici all'interno dell'Appennino emiliano a 500 metri circa di quota, in regime attualmente udico, dimostra tuttavia che durante qualche interglaciale del Pleistocene medio l'area a clima mediterraneo poteva essere più estesa che non l'attuale.

Gli scriventi si propongono, con la prosecuzione delle ricerche, di giungere ad una proposta complessiva di revisione stratigrafica concernente il problema dei « ferretti » nell'area in questione.

D. MAGALDI (*), C. PERETTO (**) & U. SAURO (***). CENNI SULLA STRATIGRAFIA DEI DEPOSITI DI VERSANTE DELL'ALTA VALPANTENA (MONTI LESSINI, Prealpi Venete) (1)

Numerose sezioni di depositi di versante messe in luce nel corso di lavori di scasso per scopi edilizi, in prossimità del paese di Lughezzano (600 m s.m.) nell'alta Valpantena (Monti Lessini), hanno reso possibile uno studio geomorfologico, paleopedologico, e paleontologico sull'evoluzione di un grande versante calcareo prealpino frequentato dall'uomo nella preistoria fin dal Paleolitico inferiore.

Presentiamo qui una sezione schematica che illustra i depositi di riempimento di una dolina interessata da dislocazioni neotettoniche. Dal punto di vista della stratigrafia pedologica è possibile correlare il paleosuolo I, un Hapludalf formatosi in condizioni di bisiallizzazione antica, all'Interglaciale Riss-Würm, ed il paleosuolo II (inferiore), un Paleudalf formatosi in condizioni di monisiallizzazione, all'Interglaciale Mindel-Riss. I *parents materials* dei paleosuoli erano rappresentati prevalentemente da sedimenti di loess o da depositi colluviali derivanti da loess.

Un bifacciale ed alcune schegge lavorate del Paleolitico inferiore erano localizzate nel paleosuolo II e quindi si sarebbero deposte nel *parent material* di questo. Tale *parent material* è riferibile sempre nell'ambito della schematizzazione cronologica di cui sopra, ad una fase di sedimentazione pre-Mindel-Riss, presumibilmente mindeliana.

(*) Istituto per lo Studio e la Difesa del Suolo - Piazza D'Azeglio 30, Firenze.

(**) Istituto di Geologia dell'Università di Ferrara.

(***) Istituto di Fisica Terrestre, Geodesia e Geografia Fisica e Istituto di Geografia dell'Università di Padova.

(1) Una Nota dal titolo: « Depositi di versante contenenti reperti del Paleolitico inferiore nell'alta Valpantena (Monti Lessini veronesi) » è in corso di stampa nelle Memorie del Museo di Storia Naturale di Verona, 1980.

CREMASCHI M. (*) & B. SALA (**). RESTI DI *ELEPHAS MERIDIONALIS* IN SEDIMENTI DEL PLEISTOCENE INFERIORE-MEDIO DEL FIUME PANARO (MODENA)

Durante il mese di settembre 1980, nel Fiume Panaro, in località Molino (Comune di Savignano, Prov. Modena) sono venuti alla luce resti di elefante del cui recupero sono stati incaricati gli autori dal Comune di Savignano e dalla Soprintendenza Archeologica dell'Emilia e Romagna.

Attualmente i reperti sono stati affidati dalla competente Soprintendenza al Comune di Savignano che sosterrà le spese di restauro ed esporrà l'animale in una sala appositamente approntata.

A monte del punto di ritrovamento affiorano strati di limi sabbiosi marini che immergono verso NE di circa 35°. I primi sedimenti continentali ad essi sovrapposti iniziano ad affiorare poche decine di metri a monte del sito del rinvenimento paleontologico; si tratta di sabbie gialle apparentemente prive di stratificazione, cui succedono limi sabbiosi a stratificazione piano-parallela di colore grigio-azzurro, in cui giacevano le ossa, immergenti a NW di circa 15°; succedono verso valle due banchi di ghiaie cementate che costituiscono la chiusura della serie in questo tratto. La breve serie continentale esposta

ricopre, in discordanza, il Quaternario marino; in essa si succedono facies lacustri e fluviolacustri. La scoperta dell'elefante del Panaro documenta, anche in questa zona dell'Emilia, la presenza di quei bacini fluviolacustri già noti più ad Est del T. Tiepido, nel T. Crostolo e nel T. Stirone⁽¹⁾, arricchendone il quadro paleogeografico e cronologico. I resti recuperati rappresentano circa il 50 % dello scheletro di un elefante in età adulta; essi non si trovavano in connessione anatomica ma accumulati caoticamente uno sull'altro. La compressione dei sedimenti che prima della loro esumazione da parte dell'erosione fluviale li coprivano, ha fratturato le ossa che sono però in discrete condizioni e possono senz'altro essere restaurate. Alcune ossa che giacevano nella parte più superficiale del giacimento sono state usurate dall'erosione ed è probabile che altre siano state distrutte o asportate dal fiume stesso. Per documentare il rinvenimento è stato eseguito il rilievo planimetrico ed altimetrico di ogni singolo reperto (vedi figura).

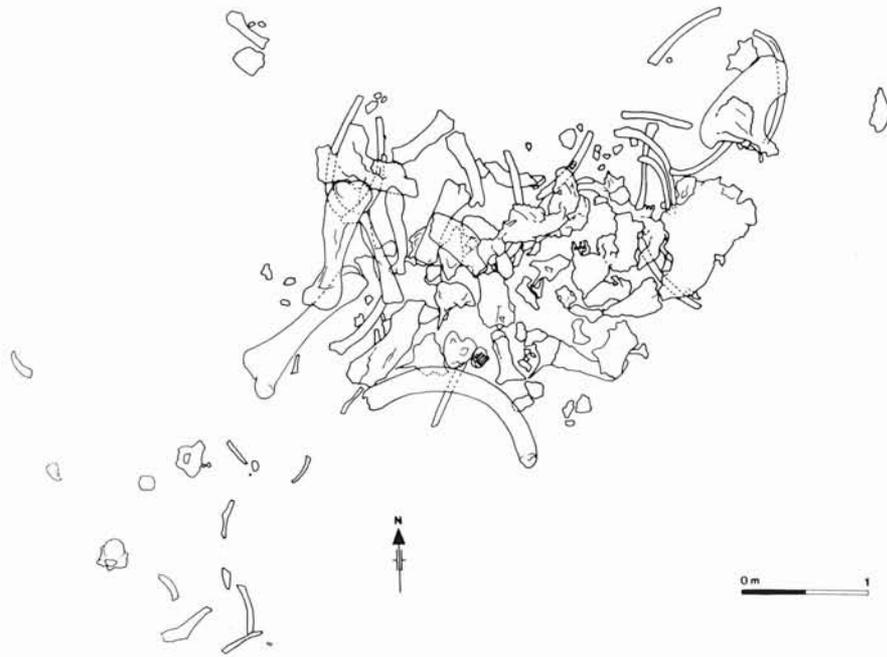
Fra il materiale recuperato vi sono anche un frammento di palco di un Cervide, una diafisi di tibia di un grosso Ungulato, e un primo molare inferiore di *Mimomys* sp. Altri micromammiferi verranno probabilmente recuperati perché è in atto la setacciatura dei limi provenienti dallo scavo.

I resti del pachiderma appartengono ad *Elephas meridionalis* e devono essere studiati per vedere se appartengono ad una forma arcaica od evoluta. Il molare di *Mimomys* invece non appartiene ad una forma arcaica e sia per dimensioni che per morfologia potrebbe essere avvicinato a *Mimomys savini* HINTON o *M. intermedius* NEWTON ma la frammentarietà del reperto impedisce una attribuzione sicura. Sorge quindi il problema cronologico perché l'Elefante rientra nelle associazioni faunistiche villafranchiane mentre il Roditore, se si segue la cronologia pro-

(*) Musei Civici di Reggio Emilia.

(**) Istituto di Geologia dell'Università di Ferrara.

(1) AMBROSETTI P. & CREMASCHI M. (1976) - Segnalazione di una fauna villafranchiana superiore con *Libralces gallicus* nei livelli fluviolacustri soprastanti alle faune calabriane ad Arctica islandica nei dintorni di Reggio Emilia. Boll. Soc. Geol. It., 94, 1361-1374; CIGALA FULGOSI F. (1976) - *Dicerorhinus hemitoecus* FALCONER del post-Villafranchiano fluvio-lacustre del T. Stirone (Salsomaggiore, Parma). Boll. Soc. Pal. Ital., 15, 59-72.



Distribuzione planimetrica dei resti ossei di *Elephas meridionalis* e di altri Mammiferi recuperati nel Fiume Panaro (Modena) (dis. arch. G. TOSARELLI).

posta da BARTOLOMEI ⁽²⁾ sarebbe tipico del Cromeriano. Se si vuole invece seguire la cronologia suggerita da CHALINE & MICHAUX ⁽³⁾ *Mimomys savini* arriva fino al Cromeriano ma inizia a comparire ben più indietro. Non resta ora che attendere che si rinvenano altri micromammiferi, per accertare o no la presenza di *Allophaiomys* o di *Microtus* e *Pitymys*. Sono in studio campioni per l'analisi pollinica a cura di D. BERTOLANI MARCHETTI e di C. ACCORSI dell'Università di Bologna, mentre lo studio

geotettonico dell'area verrà condotto in collaborazione con G. GASPERI dell'Università di Modena.

⁽²⁾ BARTOLOMEI G. (1980) - *Micromammiferi del Plio-Pleistocene*. In: « I Vertebrati fossili italiani. Catalogo della Mostra »; 249-258, Verona.

⁽³⁾ CHALINE J. & MICHAUX J. (1969) - *Evolution et signification stratigraphique des Arvicolidés du genre Mimomys dans les Pliopléistocène de France*. C. R. Acc. Sc., ser. D, 268, 3029-3032.