

OSSERVAZIONI SULLA PALEOBIOGEOGRAFIA DEI MAMMIFERI  
DEL PLEISTOCENE ITALIANO •

LUCIA CALOI °, ELSA GLIOZZI °, TASSOS KOTSAKIS °°,  
ALBERTO MALATESTA °, MARIA RITA PALOMBO °

Riassunto

Vengono esaminate sinteticamente le principali faune a mammiferi del Pleistocene d'Italia e viene proposta una successione cronologica per i principali giacimenti. Per le specie più rappresentative vengono indicati, per quanto possibile, le aree di provenienza, il momento della comparsa e la loro diffusione nella penisola. Particolare attenzione viene posta alle forme insulari ed al loro carattere endemico.

Summary

In this paper the main Italian Pleistocene mammalofaunas are examined and a chronological sequence of the main deposits is proposed. Centers of spreading, times of first appearance in Italy and ranges through the peninsula of the more representative species are indicated, as far as possible. The insular faunas and the different degrees of endemism they show, are particularly discussed.

Parole chiave: Paleobiogeografia, Mammiferi, Pleistocene, Italia.

Key words: Palaeobiogeography, Mammals, Pleistocene, Italy.

Introduzione

Nel 1833 Lyell distinse il Pleistocene dal Pliocene per il forte incremento di specie viventi, che passava dal 60% al 90% delle rispettive faune. Si riferiva alle faune marine e specialmente a quelle dei terreni d'Italia e di Sicilia. Si può tuttavia affermare che

---

• Relazione presentata al II Seminario AS.VE.RO. "Biogeografia dei Mammiferi Italiani", Roma, 10 Novembre 1983.

° Istituto di Geologia e Paleontologia - Università "La Sapienza" - Roma.

°° Centro di Studio per la Geologia dell'Italia Centrale, C.N.R. - c/o Istituto di Geologia e Paleontologia - Università "La Sapienza" - Roma.

anche in ambiente terrestre, nelle regioni temperate d'Europa in genere e in particolare in Italia, durante il Pleistocene si realizzò una graduale scomparsa delle mammalofaune a carattere subtropicale (aborigene o venute da oriente), accompagnata e compensata dall'avvento e dalla diffusione di forme destinate in gran parte a costituire il nucleo della fauna attuale.

Nel tentativo di sintesi che viene qui esposto, le eventuali correlazioni con le oscillazioni climatiche legate alle diverse fasi del glacialismo vengono riferite convenzionalmente allo schema tradizionale del glacialismo alpino. Ciò si rende necessario per poter utilizzare i dati ricavati dalla letteratura, nella quale tutt'ora si fa largo uso di tale terminologia.

Il limite Plio-Pleistocene ed il limite Pleistocene inferiore-Pleistocene medio non sono in genere definiti in maniera univoca nel caso dei depositi continentali, a differenza di quanto si verifica nel caso di depositi marini, per i quali è stato ormai raggiunto un accordo internazionale (PASINI & COLALONGO, 1982; RUGGIERI, RIO & SPROVIERI, 1984). Dando particolare rilevanza ai rinnovamenti faunistici che indicano il variare delle condizioni ambientali, il limite Plio-Pleistocene si può porre, in accordo con CHALINE (1977) e VAN DER MEULEN (1978) in corrispondenza della fase di arrivo e diffusione nell'Europa centrale di Microtus (Allophaiomys). Il limite del Villafranchiano superiore, considerato come limite iniziale del Pleistocene medio inferiore, può essere posto tra l'unità faunistica di Farneta e le cosiddette "faune di transizione" (AZZAROLI et alii, 1982), in cui fanno la loro prima comparsa alcuni degli elementi che caratterizzeranno il marcato rinnovamento faunistico del Pleistocene medio inferiore.

#### Villafranchiano superiore

Il Villafranchiano superiore è tipicamente rappresentato dalle associazioni faunistiche di Olivola in Val di Magra (Toscana) del Tasso nel Valdarno superiore (Toscana) e di Farneta in Val di Chiana (Toscana) (AZZAROLI, 1977a, 1982a). Nella prima scompaiono le vere gazzelle (Gazella borbonica Depéret, 1884) e il mastodonte del genere Mammut. Mammutus (Archidiskodon) gromovi (Alexeeva & Garutt, 1965) è sostituito dal suo discendente M. (A.) meridionalis (Nesti, 1825) Ursus minimus Devèze & Bouillet, 1827 da Ursus etruscus Cuvier, 1623, Leptobos stenometopon (Rütimeyer, 1867) da Leptobos etruscus (Falconer, 1868), Equus cfr. livenzovensis Bajgusheva, 1978 da Equus stenonis Cocchi, 1867. Tra i rinoceronti è presente solo Dicerorhinus etruscus (Falconer, 1868), con caratteri ancora scarsamente evoluti. Scompaiono le piccole forme del genere Croizetoceros, i cervidi sono rappresentati ad Olivola da Cervus (Dama) nestii Major, 1879 e Eucladoceros dicranios (Nesti, 1842). Canidi del genere Canis giungono per la prima volta in Italia, rappresentati da Canis etruscus Major, 1877.

Fanno la loro comparsa anche Panthera toscana (Schaub,1949) e, provenienti dall'oriente, Pachycrocuta brevirostris (Aymard,1836) e il nemoredino Gallogoral meneghini (Rütimeyer,1878), già presente nel Villafranchiano medio d'Europa (GUERIN, 1965).

Nella successiva unità faunistica, quella del Tasso, scompaiono gli ultimi mastodonti (Anancus arvernensis (Croizet & Jobert,1828), la gazzella-antilope (Gazellospira torticornis (Aymard,1855)), il nemoredino e la iena cacciatrice Chasmaporthetes lunensis (Del Campa-na,1914). Compagno Eguus stehlini Azzaroli,1965 (?cladogenesi da E.stenonis o speciazione simpetrice, cfr. AZZAROLI,1982b), i canidi Canis arnensis Del Campana,1913 e Canis falconeri Major,1877 e "Leptobos" vallisarni Merla,1949, forma bisontina strettamente affine alla specie orientale Bison eivalensis (Falconer in Murchison,1868). Particolarmente significativa in queste faune è la comparsa di Hippopotamus antiquus Desmarest,1822, presumibilmente proveniente dall'Africa; la specie non sembra essere presente nelle faune villafranchiane dell'Europa centro-occidentale (FAURE & GUERIN, 1980). Nelle faune del Tasso è presente anche Mimomys pliocaenicus (Major,1889).

Nell'ultima unità faunistica del Villafranchiano (Farneta) mancano testimonianze certe della persistenza di vari carnivori (Acinonyx pardinensis (Croizet & Jobert,1828), Lynx issiodorensis (Croizet & Jobert, 1828), Megantereon cultridens (Cuvier,1824), Pachycrocuta perrieri (Croizet & Jobert,1828), Canis etruscus Major,1877, Canis falconeri Major,1877) e del suide Sus strozzi Major,1881. Mammuthus (Archidiskodon) meridionalis è rappresentato dalla forma più evoluta M.(A.) meridionalis vestinus (Azzaroli,1977). Dubbia la presenza in Italia di Cervalces (Libralces) pallicus (Azzaroli,1952) (Crostolo, Italia settentrionale, AMBROCETTI & CREMASCHI, 1975; AZZAROLI, 1983). Nelle faune dell'unità di Farneta compare anche Mimomys savini Hinton,1910, che, secondo WICHAUX (1971) e BARTOLOMEI (1982), costituirebbe un nuovo immigrato di origine europea centro-orientale. CHALINE & MEIN (1979) ritengono invece che questa specie discenda direttamente da Mimomys pliocaenicus. A Cava Sud (Veneto- Unità faunistica di Farneta) oltre a Mimomys savini è segnalato anche Mimomys reidi Hinton,1910, di origine europea (BARTOLOMEI,1980). E' presente per la prima volta Episoriculus castellarini (Pasa,1947) un eoricide legato probabilmente ad ambienti umidi, evolutosi localmente da forme di tradizione pliocenica. Nel Gargano (Puglia), in una fauna correlabile con l'unità faunistica di Farneta, contenente anche E.stenonis (VAN DER MEULEN, 1978; AMBROSETTI et alii, 1980; DE GIULI et alii, 1985) fa la sua comparsa in Italia un microtino con molari a crescita continua: Microtus (Allophaiomys) pliocaenicus (Kormos,1933), da cui sarebbe derivato Microtus (Allophaiomys) ruffoi (Pasa,1947), segnalato nei depositi attribuibili alla parte terminale del Villafranchiano (CHALINE, 1972; VAN DER MEULEN, 1973; AZZAROLI

et alii, 1982; AZZAROLI, 1983). Una fauna forse riferibile a questa età o, forse, ad un'età leggermente più recente, è quella di Foggia (Puglia), della quale fanno parte alcuni carnivori (Canis cfr. arnensis, Pachycrocuta brevirostris, Homotherium cfr. crenatidens (Fabriani, 1890) e Panthera sp.) (BEAUMONT, 1979).

Le due unità faunistiche di Olivola e del Tasso sono rappresentate da faune locali ricche di specie (località di Olivola per la prima e di Casa Frata per la seconda) (DE GIULI et alii, 1983); l'istituzione dell'unità faunistica di Farneta è, al contrario, basata su fossili provenienti da diversi giacimenti distribuiti in gran parte della penisola, ciascuno contenente uno scarso numero di forme. Ovviamente, quindi, l'insieme delle specie fatte rientrare nell'unità di Farneta non risulta così omogeneo come quello delle due precedenti unità.

Agli inizi del Villafranchiano superiore un primo indizio di deterioramento climatico si ha in Europa centro-occidentale con la comparsa dell'immigrato asiatico Microtus (Allophaiomys) deucalion (Kretzoi, 1969) (VAN DER MEULEN, 1974), primo microtino con denti a crescita continua, in concomitanza con l'apparizione di un dominio boreale di steppa. Nell'unità faunistica di Olivola, indizi della diminuzione di spazi forestali sono testimoniati dalla comparsa di Canis etruscus. Un secondo, più sensibile, deterioramento climatico è evidenziato dalla comparsa, in Europa, del lemming Dicrostonyx (VAN DER MEULEN & ZAGWIJN, 1974) e dalla diffusione di Microtus (Allophaiomys) pliocaenicus, che giunge, come si è visto, anche in Italia. Nella penisola tale deterioramento climatico è testimoniato anche dall'aumento dei canidi del genere Canis e dalla scomparsa di alcuni rettili legati ad ambiente caldo-umido (KOTSAKIS, 1982). Un dato apparentemente contraddittorio potrebbe essere costituito dalla presenza in Italia di Hippopotamus antiquus. Nell'unità faunistica di Farneta, i datiricavabili dalle faune sono molto scarsi, soprattutto se confrontati con quelli delle altre unità faunistiche. Tuttavia, la presenza a Cava Sud di micromammiferi, quali Beremendia fissidens (Petenyi, 1864) e Petenya hungarica Kormos, 1934, farebbe pensare a condizioni climatiche relativamente più miti rispetto a quelle che caratterizzarono l'unità precedente. La persistenza di spazi aperti è comunque testimoniata sia dalla presenza di M. (Allophaiomys), che dalla comparsa di Mimomys savini.

### **Pleistocene medio**

Il rinnovamento più radicale delle mammalofaune italiane si verifica nel Pleistocene medio, quando la componente villafranchiana si riduce drasticamente, estinguendosi in gran parte o dando luogo a forme di origine locale, e viene sostituita da una schiera di immigrati di origine asiatica. Un nuovo deterioramento climatico

fa sentire il suo effetto anche nella penisola italiana: la fauna perde il suo carattere subtropicale o temperato-caldo delle associazioni villafranchiane ed acquista i tratti essenziali della fauna attuale. Il passaggio Villafranchiano superiore-Pleistocene medio inferiore, assai difficile da individuare univocamente, si colloca in un momento di raffreddamento climatico, che CHALINE (1973) individua nella climatozona di Les Valerots. La fauna di questo giacimento indica chiaramente un ambiente steppico. In Italia vengono correlati al giacimento di Les Valerots quelli di Monte Peglia (Umbria), Selva Vecchia e Viatelle (Veneto) (VAN DER MEULEN, 1973; BARTOLOMEI, 1980; AZZAROLI et alii, 1982). Queste faune sono caratterizzate dalla comparsa di elementi di nuova immigrazione, quali Crocota crocuta (Erxleben, 1777) e un cervide elafino, nonché dall'evoluzione in loco degli orsi, con la comparsa di Ursus deningeri Reichenau, 1906, che sostituisce Ursus etruscus. Accanto a queste forme, persistono elementi di tradizione villafranchiana, quali Homotherium crenatidens, una forma evoluta di Eucladoceros tetraceros (Dawkins, 1878), una forma leptobovina con caratteri molto evoluti e, tra gli insettivori, Sorex runtonensis Hinton, 1911, Beremendia fissidens (Petenyi, 1864), il talpide Talpa fossilis Petenyi, 1864 ed il soricide Episoriculus casteilarini. Tra gli insettivori, compare in Italia Neomys newtoni Hinton, 1911; tra i Mimomys si ha la comparsa di Mimomys blanci Van der Meulen, 1973 (noto anche in Gran Bretagna, STUART, 1982) in associazione a Mimomys savini e Mimomys reidi. Si ha inoltre la diffusione dei Microtus (Allophaiomys), presenti con forme evolute di derivazione da M. (Allophaiomys) pliocaenicus: Microtus (Allophaiomys) nutiensis Chaline, 1972 e Microtus (Allophaiomya) burgondiae Chaline, 1972, a loro volta alla base delle linee filetiche degli arvicolidi del Pleistocene medio.

L'abbondanza dei M. (Allophaiomys) è testimoniata dal diffondersi di spazi aperti, anche se, mentre in Europa centrale si aveva l'estendersi di un ambiente più decisamente steppico, nell'Italia centro-settentrionale si manifesta essenzialmente lo sviluppo di un ambiente misto di zone boschive e zone umide aperte, documentato dalla presenza accanto ai micromammiferi già citati, di Apodemus cfr. sylvaticus (Linnaeus, 1758), Apodemus cfr. dominans Kretzoi, 1959, Pliomys episcopalis Mehely, 1914 (VAN DER MEULEN, 1973).

Con il ritorno a condizioni temperate, le faune manifestano un più marcato rinnovamento. In questo quadro, un ruolo preminente è svolto dagli erbivori: cavalli, bovini, megaceri, che, tutti provenienti dall'oriente con successive ondate migratorie, vanno a costituire il nucleo delle nostre faune attuali. Gli elefanti sono rappresentati da due linee filetiche, che caratterizzano, con diversi stadi evolutivi, tutto il Pleistocene: la linea paleoloxodontina di Elephas (Palaeoloxodon) antiquus Falconer & Cautley, 1847, adat-

tato ad ambienti prevalentemente forestali, e la linea mammutina di Mammuthus (Mammuthus) armeniacus (Falconer, 1857) (= Mammuthus (M.) trogontherii (Pohlig, 1885)), di ambienti aperti. I bovidi sono inizialmente rappresentati solo da Bos primigenius Bojanus, 1827, caratterizzato da mole modesta. E' presente anche un ippopotamo, forse riferibile a Hippopotamus antiquus Linnaeus, 1758 (CALOI, PALOMBO & PETRONIO, 1980) (1). Tra i cervidi sono presenti un daino di piccola taglia, con caratteri relativamente moderni, e un cervo acoronato: Cervus elaphus acoronatus Beninde, 1937. Di particolare importanza è la diffusione nella penisola dei megacerini con Praemegaceros verticornis (Dawkins, 1872) (2) e Megaceros savini (Dawkins, 1887). L'insieme delle specie ora nominate costituisce la "local fauna" di Ponte Galeria (Roma) (AMBROSETTI, 1967). Probabilmente correlabili con questa fauna sono, tra le altre, le faune locali di Monte Oliveto (BERZI, 1972), Borgo Nuovo (AZZAROLI, 1977b) e Montagnola Senese (FONDI, 1972) (Toscana). In quest'ultima località sono presenti soricidi appartenenti a specie tutt'ora viventi, quali Crocidura suaveolens Pallas, 1811 e Sorex minutus Linnaeus, 1766 e il vespertilionide Myotis blythii Tomes, 1857. Accanto a queste forme è stato rinvenuto anche Myotis gr. schaubi Kormos, 1934 - rapax Heller, 1936 e, forse, Tadarida. Tra i roditori è presente Mimomys savini.

Ad un ambiente meno forestale (presenza di Allocricetus bursae Schaub, 1930) va riferita l'associazione faunistica di Slivia (Carso) (AMBROSETTI et alii, 1979), in cui sono presenti, come elementi caratteristici, Bison schoetensacki Freudenberg, 1910 e Dicerorhinus cfr. hemitoechus (Falconer, 1868). Sono ben rappresentati gli equidi con Equus marxi Reichenau, 1915 e Equus altidens Reichenau, 1915. I rapporti filologici di Equus marxi non trovano concordi i diversi Autori: secondo AZZAROLI (1983) si tratterebbe di una forma di Equus caballus Linnaeus, 1758 e, come tale, di nuova immigrazione dall'oriente, mentre in AMBROSETTI et alii, 1979 è espressa l'opinione

---

(1) Dopo la presentazione di questa comunicazione al seminario, gli scriventi hanno preso visione del lavoro di FAURE (1984), nel quale viene istituita una nuova specie di ippopotamo, Hippopotamus incognitus Faure, 1984, per i resti post-villafranchiani degli ippopotami di media taglia dell'Europa occidentale. La discussione sulla sistematica degli ippopotami fossili europei dovrebbe, comunque, essere approfondita.

(2) Si è preferito considerarla questa forma come Praemegaceros in attesa che potranno venire chiariti caratteri strutturali e posizione filogenetica di "Cervus" algericus Lydekker, 1890.

che sia una forma terminale più evoluta di Equus stenonis. Tra i carnivori, accanto a forme di nuova comparsa (Canis lupus mosbachensis Soergel, 1928), sono presenti forme più evolute di Homotherium crenatidens e Panthera gombazoensis (Kretzoi, 1938) e si mantiene una forma arcaica quale Pachycrocuta brevirostris. Compare un castoro (Castor fiber Linnaeus, 1758) con caratteri più evoluti della forma villafranchiana placidens Major, 1875.

La fauna di Zoppega (Veneto) (in cui compare Sus scrofa Linnaeus, 1758 ed è presente una Macaca affine alla forma vivente Macaca sylvana (Linnaeus, 1758)) può essere correlata alle precedenti, perchè, accanto alla persistenza di Microtus (Allophaiomys) e di Mimomys savini, si ha la comparsa dei primi veri Microtus (Pitymys) e della specie Microtus (Iberomys) brecciensis Giebel, 1847, di origine occidentale (Penisola Iberica e Francia meridionale). Forme arcaiche di Microtus (Pitymys) (3) sono segnalate, oltre che nel Veneto (BARTOLOMEI, 1980, 1982), anche ad Isernia (SALA, 1983). SALA avvicina i Microtus (Pitymys) sp. a M. (Pitymys) arvalidens Kretzoi, 1958, che è presente in vari giacimenti del Pleistocene medio inferiore europeo. Secondo CHALINE (1974) e CHALINE & MEIN (1979), questa forma arcaica di Microtus (Pitymys) (alla base della linea filetica di Microtus (Pitymys) gr. subterraneus De Selys Longchamps, 1835)) si differenzia, in Asia, da popolazioni di M. (Allophaiomys) nutiensis e giunge in Europa in un momento d'espansione di praterie nella stessa fase migratoria dei primi Microtus s.s. Ad Isernia il M. (Pitymys) è in associazione con forme che indicherebbero ambienti aperti (prima comparsa di Pliomye lenki Heller, 1933, presenza di Xicrotus (M.) arvalis (Pallas, 1778) - agrestis (Linnaeus, 1761) con scarsa copertura arborea. In questa fauna, con un'età di circa 730.000 anni (SALA, 1983), sono presenti, tra gli altri, Bison schoetensacki e Dicerorhinus hemitoechus e compare un Hemitragus vicino a H. bonali Harlé & Stehlin, 1914; tra i micromammiferi è presente Arvicola cantiana (Hinton, 1910). Questa specie, di origine orientale, è tuttavia fino ad ora segnalata in Europa in giacimenti di età posteriore.

L'affermarsi di ambienti più aperti si manifesta in complessi più tardi (Cengelle A e Xonte Tenda, nel Veneto), dove sono segnalate le specie di origine orientale Microtus (M.) agrestis - arvalis e Arvicola cantiana. Tra i grandi mammiferi, ormai scomparse le forme di tradizione villairanchiana, permangono i bisonti, gli elefanti, i rinoceronti di tipo emitecoide, i megaceri, l'alce

---

(3) La sistematica delle forme qui riferite al sottogenere Pitymys è sotto discussione da VAL DER MEULEN, 1978.

Cervalces (Libralces) latifrons (Johnson,1874) (Italia settentrionale, AZZAROLI,1979) e gli equidi, tra cui compare Equus sussenbornensis Wüst,1901 (BARTOLOMEI, 1960); i daini sono particolarmente frequenti nell'Italia meridionale (Venosa, Basilicata).

L'acme del raffreddamento sembra si raggiunga con le faune di Riparo di Visogliano, Bristie II e San Giovanni di Duino (strati inferiori), nel Carso (BARTOLOMEI, 1980, 1982). In questi giacimenti il carattere steppico della fauna è chiaramente dimostrato dall'abbondanza di Allocricetus bursae e Cricetus cricetus (Linnaeus,1758), a cui ai affiancano nuovi immigrati orientali di steppa fredda: Microtus (Stenocranius) gregalis (Pallas,1778), Microtus (Chionomys) nivalis (Martins,1842), Marmota marmota (Linnaeus,1758) e Ochotona pusilla (Pallas,1769). Tra i grossi mammiferi è da segnalare la prima penetrazione in Italia del rinoceronte di Merck, Dicerorhinus kirchbergensis (Jaeger,1835), di Capreolus capreolus (Linnaeus,1758) e, forse, delle prime forme di equidi con chiari caratteri caballini. Questo raffreddamento climatico ha portato all'espansione dell'areale di Dicrostonyx fino in Francia. Ad una fase più temperata del "Mindel" è presumibilmente da riferire la fauna degli strati superiori di Fontana Ranuccio (Lazio), dove, tra i carnivori, compaiono Ursus arctos Linnaeus,1758 (cfr. AZZAROLI, 1983) e Cuon cfr. alpinus (Pallas,1811) e, tra i cervidi, Cervus (Dama) clactoniana Palco-ner,1868 (BIDDITTU et alii, 1979; BIDDITTU., SEGRE & SEGRE NALDINI, 1984).

Un ritorno a condizioni temperate o temperato-calde è riconoscibile in vari giacimenti di età successiva del Carso e del Veneto (BARTOLOMEI, 1980, 1982). Tra i grandi mammiferi sono presenti Elephas (P.) antiquus, Cervus (Dama), Cervus (Cervus), Capreolus e Sus; sono segnalati il tasso, Meles meles (Linnaeus,1758), e la donnola, Mustela nivalis Linnaeus,1766. Tra i micromammiferi accanto alla persistenza di forme arcaiche come Sorex runtonensis Hinton,1911 - kennardi Hinton,1911 e Pliomys episcopalis, si ha la prima segnalazione dell'arvicola attuale, Arvicola terrestris (Linnaeus,1758) e di Crociodura zorzii Pasa,1942 (Boscochiesanuova, Veneto). Fanno la loro comparsa anche soricidi affini e Sorex alpinus Schinz,1837 e Sorex araneus Linnaeus,1758. Un carattere mediterraneo è dato dalle presenza di M. (Pitymys) eavii (De Selys Longchamps,1838) e di Dinaromys gr. bogdanovi (Martino,1922). A questo intervallo temperato è, forse, ascrivibile la fauna dei livelli superiori di Venosa (Basilicata, SEGRE, 1978). Da Terranere (Basilicata) proviene un palco di Praemegaceroa solilhacus (Robert, 1829). L'incertezza dell'inserimento cronologico di questo esemplare non consente di precisare se la specie sia giunta in Italia in questo periodo o durante il "glaciale" precedente. E' comunque certi la scomparsa, in questo "interglaciale", di P. verticornis e di M. savini.

L'oscillazione climatica "rissiana", testimoniata in Europa dall'espansione di forme a carattere steppico freddo (Dicrostonyx, Spennophilus, Lemmus e Microtus (Stenocranium) gregalis, CHALINE, 1977) non determinò in Italia condizioni di raffreddamento così spinte. Infatti, nell'Italia settentrionale si ha solo lo sviluppo di praterie aride montane, come indicato dalla presenza di scarsi resti di Clethrionomys rufocanus (Sundevall, 1846) (Sant'Agostino, Veneto, BARTOLOMEI, 1964) e dall'abbondanza di Microtus agrestis e Microtus arvalis, nonché dalla presenza, nel Veneto, di una piccola forma di Apodemus, forse alla base del gruppo di Apodemus agrarius (Pallas, 1771) (BARTOLOMEI, 1964). I grandi mammiferi di questo periodo sono noti, essenzialmente, in giacimenti dell'Italia centrale quali Torre in Pietra (livelli inferiori), Sedia del Diavolo ("ghiaie superiori"), Malagrotta, Riano Flaminio (cfr. CALOI, PALOMBO & PETRONIO, 1980b). Le specie presenti mostrano, complessivamente, caratteri evoluti, che rivelano il progressivo affermarsi di una fauna di tipo moderno. Tra i cervidi, accanto a Cervus (Dama) dama Linnaeus, 1758, ormai relativamente abbondante e con caratteri vicini alla forma attuale, è presente Cervus (Dama) clactoniana. Cervus elaphus Linnaeus, 1758 è rappresentato, nel Lazio, da una forma con corna poco evolute, indicata come sottospecie locale: Cervus elaphus rianensis Leonardi & Petronio, 1974. Fa la sua comparsa anche Megaceros giganteus antecessor Berckhemer, 1910 (Torre in Pietra, livelli inferiori, CALOI & PALOMBO, 1978). Hippopotamus amphibius è un elemento abbastanza diffuso; Bos primigenius è ora caratterizzato da popolazioni di taglia più grande e, forse, è già presente Bison priscus (Bojanus, 1827), mentre è scomparso Bison schoetensacki. Elephas (P.) antiquus continua ad essere la specie elefantina più frequente, presente con forme relativamente evolute. Nella linea mammutina, sembra comparire Mammuthus (Mammuthus) chosaricus Dubrovo, 1966, che sostituisce M.(M.) armeniacus (cfr. KOTSAKIS, PALOMBO & PETRONIO, 1978). Tra i rinoceronti, continuano le linee evolutive di D. kirchbergensis e D. hemitoechus con forme a stadio evolutivo abbastanza avanzato. La linea di Equus caballus è rappresentata da forme vicine, per morfologia dentaria e dimensioni, a "Equus caballus piveteaui" David & Prat, 1962. È forse presente, per la prima volta, il piccolo equide Equus hydruntinus Regalia, 1904 (Sedia del Diavolo, CALOI, PALOMBO & PETRONIO, 1980a). Tra i carnivori, Canis lupus Linnaeus, 1758 è rappresentato da popolazioni relativamente evolute, Ursus spelaeus Rosenmüller, 1874, derivato da U. deningeri, sembra fare la sua prima comparsa con forme ancora arcaiche, analogamente a Panthera leo spelaea (Goldfuss, 1810). In queste faune si hanno per la prima volta segnalazioni sicure di Vulpes vulpes (Linnaeus, 1758). Nel Veneto (Gratta di Cerè), viene, inoltre, segnalata la presenza

di Gulo in associazione a Rupicapra rupicapra (Linnaeus, 1758) e Capra ibex Linnaeus, 1758 (BARTOLOMEI & PASA, 1970). Alla stessa oscillazione climatica viene riferita anche la parte basale dei depositi di Grotta Paglicci nel Gargano (BARTOLOMEI, 1980). A questa latitudine il raffreddamento climatico del centro Europa sembra ripercuotersi con lo sviluppo di un ambiente di prateria montana secca (Microtus arvalis e Allocricetus bursae), che conserva chiare influenze di tipo mediterraneo (forme di macchia come Microtus brecciansis e Apodemus). Negli stessi livelli viene segnalato lo stambecco (Capra ibex), la cui presenza in un distretto così meridionale potrebbe far ipotizzare già in questo periodo la sua diffusione nella penisola.

### Pleistocene superiore

Durante il Pleistocene superiore sono chiaramente distinguibili due fasi: la prima, caratterizzata dalla sopravvivenza di forme di ambiente temperato-caldo in una mammalofauna prevalentemente costituita dalle attuali specie italiane; la seconda, caratterizzata dalla progressiva estinzione delle specie "calde" e da una temporanea espansione a Sud dell'areale di alcune specie già presenti nella penisola e di altre immigrate dall'Europa continentale. La composizione delle associazioni può fornire indicazioni sul tipo di oscillazione climatica in funzione della variazione dei rapporti di frequenza delle singole specie. Così, la prevalenza del daino sembra coincidere con momenti di clima temperato o temperato-caldo, mentre in fasi più fredde l'areale della specie tende, in genere, a spostarsi verso Sud e nelle associazioni dell'Italia settentrionale prevale, invece, il cervo.

I giacimenti riferibili all'ultimo interglaciale sono molto numerosi e diffusi in tutta la penisola. Accanto a specie che non si discostano sostanzialmente dalle forme attuali, tre le quali cominciano, fra l'altro, ad avere una discreta diffusione coniglio, lepore e istrice, permangono, tra i carnivori, Crocuta crocuta spelaea (Goldfuss, 1823), Panthera leo spelaea, Panthera pardus (Linnaeus, 1758), Ursus spelaeus; tra gli erbivori i due rinoceronti D. kirchbergensis e D. hemitoechus, i bovidi Bison priscus e Bos primigenius, il cervide Megaceros giganteus (Blumenbach, 1803), l'ippopotamo H. amphibius; tra gli elefanti E. antiquus raggiunge il più alto livello di evoluzione ed a forme evolute di Mammuthus (M.) chosaricus si sostituisce, forse già verso la fine di questo periodo, il nuovo immigrato Mammuthus (M.) primigenius (Blumenbach, 1799). Tre i primati sopravvive Wacaca sylvana e tra gli insettivori Crociodura zorzi. Tra i mustelidi è da segnalare la presenza di Martes foina (Erxleben, 1777), Mustela putorius Linnaeus, 1758, e Mustela erminea Linnaeus 1758. E' tuttavia dubbio il momento dell'effettiva comparsa in Italia di queste specie.

La presenza di forme come Apodemus sylvaticus, Apodemus sp. (agrarius primitivo), Clethrionomys glareolus Schreber, 1780 e Microtus gr. arvalis (Pallas, 1777) - incertus (De Selys Longchamps, 1841) mostrano l'instaurarsi di un clima temperato, che, a luoghi, ha favorito lo sviluppo di un ambiente forestale, a luoghi quello di una prateria mediterranea.

Le prime manifestazioni dell'ultimo deterioramento climatico vedono presenti, seppur con ridotta frequenza, Cervus (Dama) dama, E. antiquus e H. amphibius, mentre divengono sensibilmente abbondanti bovidi ed equidi. Con l'affermarsi di condizioni climatiche più fredde e, verosimilmente, con l'instaurarsi di ambienti aperti a ridotto tasso di umidità, divengono più abbondanti gli equidi, accompagnati da caprini (Rupicapra rupicapra e Capra ibex) e cominciano ad essere presenti anche forme a carattere boreale, che diverranno abbondanti nelle associazioni a partire dalle fasi più fredde correlabili al "Würm II". Drasticamente ridotta la componente temperato-calda, giungono e si diffondono nell'Italia settentrionale tra i micromammiferi le forme di steppa Microtus (Stenocranius) gregalis, Ochotona pusilla, Microtus oeconomus (Pallas, 1766) (= Microtus ratticeps (Keyserling & Blasius, 1841)) e, di ambiente montano, Microtus (Chionomys) nivalis e Lepus timidus Linnaeus, 1758; tra i grandi mammiferi Alces alces (Linnaeus, 1758), Gulo gulo (Linnaeus, 1758) e forse Alopex lagopus (Linnaeus, 1758), mentre non sembrano confermate le vecchie segnalazioni circa la presenza nella Pianura Padana di Rangifer tarandus (Linnaeus, 1758). Si estende l'areale di Marmota marmota, e Cuon alpinus è segnalato almeno fino all'Italia centrale. Il prevalere di ambienti aperti anche nell'Italia centro-meridionale è indicato dalla presenza del nuovo immigrato euroasiatico Coelodonta antiquitatis (Blumenbach, 1799), il rinoceronte lanoso, nonché di Mammuthus primigenius, di Equus hydruntinus, che penetra anche in Sicilia, e di Megaceros giganteus (segnalato nel Cosentino, ASCENZI & SEGRE, 1971). Le condizioni climatiche relativamente più miti dell'Italia meridionale consentono, tuttavia, una certa frequenza di specie, quali il daino ed il cinghiale, anche in fasi avanzate dell'ultimo glaciale. Anche in questi distretti, tuttavia, le oscillazioni più fredde portano alla comparsa di ambienti quasi a carattere alpino (Microtus (Chionomys) nivalis); ne è un esempio la fauna del "Würm III" della grotta di Castelcivita (Salerno) (CIONI, GAMBASSINI & TORRE, 1979), dove, tra gli altri, sono segnalati anche Ursus spelaeus, Panthera pardus e Crocuta crocuta. Tra i carnivori, divengono via via più rari le iene, i leoni, i leopardi e l'orso speleo, mentre estremamente comuni in tutta la penisola sono Canis lupus, Vulpes vulpes e Ursus arctos; diventano abbondanti i mustelidi (Martes martes (Linnaeus, 1758), Martes foina (Erxleben, 1777),

~~Mustela nivaltis~~ Linnaeus, 1766, Mustela putorius Linnaeus, 1758, Mustela erminea Linnaeus, 1758, Lutra lutra (Linnaeus, 1758) e tra i felini sono diffusi Felis sylvestris Schreber, 1777 e Lynx lynx (Linnaeus, 1758). In alcune grotte costiere è inoltre segnalata la foca monaca, Monachus monachus (Hermann, 1799). In questo periodo sono per la prima volta numerose le segnalazioni di varie specie di chiroteri. I micromammiferi (insettivori e roditori) hanno ormai acquisito carattere moderno e le variazioni del loro areale, sia in senso latitudinale, che altitudinale, evidenziano le diverse oscillazioni climatiche dell'ultimo glaciale.

Il ripristinarsi di condizioni temperate vede la scomparsa delle forme "fredde" (Coelodonta, Mammuthus, Cuon e micromammiferi steppici); l'alce e Equus hydruntinus persistono anche agli inizi dell'Olocene, lo stambecco, il camoscio, la marmotta, la lepre alpina e il campagnolo delle nevi riducono il loro areale a zone montane.

#### Il popolamento delle isole

La maggior parte delle specie di mammiferi che popolarono la penisola italiana durante il Pleistocene erano diffuse anche al di fuori di questa regione. Alcune forme endemiche superano solamente in pochi casi il livello sottospecifico.

Ben diverso è il panorama delle isole maggiori. In Sicilia ed in Sardegna, ripetute e più o meno prolungate fasi di isolamento hanno dato luogo ad una fioritura di forme endemiche, derivate da antenati introdottisi in momenti di temporaneo collegamento con il vicino continente. Il grado di differenziazione di queste forme, non solo ha consentita di riconoscere in esse entità specifiche nettamente distinte, ma, in taluni casi, ha imposto persino il loro inserimento in taxa supraspecifici propri. Tuttavia, la posizione e le differenti vicende geologiche che hanno interessato le due isole implicano anche una diversa storia biogeografica.

La Sicilia è l'isola che presenta la fauna più ricca e diversificata, dove, accanto a forme con grado di endemismo più o meno spinto, sono presenti specie tipiche di associazioni continentali, il cui ingresso, in contingenti relativamente numerosi, è stato verosimilmente favorito dalla vicinanza della costa e da una tettonica molto attiva. L'isola ereditò gran parte del suo popolamento pleistocenico dall'estremo meridionale della penisola. Può darsi che il carattere di alcune forme immigrate sia stato influenzato da un certo grado di differenziazione già acquisito nella Calabria meridionale, certamente più o meno a lungo isolata nel corso del Pleistocene medio, data la presenza di elefanti di taglia ridotta (AZZAROLI, 1982c) e del piccolo megacerino Praemegactros (Notomegace-

ros) calabriae (Bonfiglio,1978). Nel Villafranchiano della Sicilia è segnalata a Monte Pellegrino una fauna con forme esclusivamente endemiche, con carattere più o meno arcaico, in cui sono presenti elementi di origine europea ("Mustelercta" arzille (De Gregorio,1886), Apodemus maximus Thaler,1972, Eliomys (Maltamys) cfr. golcheri (Brujin,1966), Hypolagus sp.) e uno ctenodactilide di origine africana, Pellegrini8 panormeneis De Gregorio,1886. In seguito a colonizzazioni avvenute in una o più fasi durante il Pleistocene medio da parte di ippopotami, cervidi e bovidi, si ha l'evoluzione in loco di forme endemiche: Hippopotamus pentlandi Mayer,1832, Elephas (Palaeoloxodon) mnaidriensis Adams,1875, Praemegaceros (Notomegaceros) carburangelensis (De Gregorio,1925) (GLIOZZI & MALATESTA,1982) e Cervus siciliae Pohligh,1892, a cui sono a volte associate specie che non si discostano da quelle continentali, rappresentate in prevalenza da carnivori (Crocota crocota spelaea, Panthera leo spelaea, Canis lupus, Vulpes vulpes, Ursus arctos) e forme a moderato carattere endemico, quali Bos primigenius siciliae Pohligh,1911 e Bison priscus siciliae Pohligh,1911. Con l'ultimo glaciale si instaura una fauna oligotipica a forte carattere endemico, in cui gli elementi caratteristici sono rappresentati da un elefante di taglia estremamente ridotta, Elephas (Palaeoloxodon) falconeri Busk,1869, e da due gliridi endemici, relitti forse di una popolazione tardo-miocenica, Leithia melitensis (Adams,1863) e Leithia cartei (Adams,1867), di cui il primo di dimensioni molto grandi. Con il Paleolitico superiore le faune siciliane assumono strette affinità con quelle dell'Italia meridionale: oltre a Equus hydruntinus sono presenti quasi tutti i grandi mammiferi. ad esclusione di stambecco, camoscio, rinoceronte lanoso e mammut (CALOI, KOTSAKIS & PALOMBO, in stampa). Gran parte di queste specie raggiunsero persino le più prossime isole dell'arcipelago delle Egadi (MALATESTA,1957).

La Sardegna, al contrario, dopo un collegamento nel tardo Cenozoico ("crisi di salinità" del Messiniano) ebbe nel Pleistocene una, o al massimo, due, fasi di comunicazione con il continente, verosimilmente di breve durata e su percorso disagiata. Dagli immigrati cenozoici deriva un elevato numero di specie endemiche: tra i micromammiferi, gli insettivori dei generi Episoriculus (Nesiotites) e Talpa (Talpa tyrrhenica Bate,1945), il muride Rhagamys con le specie R. minor Brandy,1978 e R. orthodon (Hensel,1856); tra i grandi mammiferi, la capra nemoredina Nesogoral nelonii (Dehaut,1914) (GLIOZZI & MALATESTA,1980). Al passaggio Pleistocene inferiore-Pleistocene medio, giungono in Sardegna specie, sia di tradizione villafranchiana, sia facenti parte di quel contingente di origine asiatica, che sul continente segna l'inizio del rinnovamento faunisti-

co. Dalle prime deriveranno il mustelide Enhydrictis galictoides Major 1901 e il piccolo primate Hacaca majori Azzaroli, 1946; dalle seconde, il megacerino Praemegaceros cazioti (Depéret, 1897), il piccolo elefante Uammuthus lamarmorae (Major, 1883), l'arvicolido Tyrrhenicola henseli (Major, 1882) e, forse, il lagomorfo Prolagus sardus (Wagner, 1829). Più problematico è definire il momento dell'ingresso del canide Cynotherium sardoum Studiati, 1857, e dei numerosi rappresentanti della sottofamiglia Lutrinae: Cyrnaonyx majori Malatesta, 1978, Nesolutra ichnusae Malatesta, 1978 e una lontra gigante ancora in studio; queste ultime potrebbero aver raggiunto l'isola a nuoto. Nelle faune dell'inizio dell'Olocene sardo permangono soltanto Episoriculus (Nesiotites), Rhagamys, Tyrrhenicola e Prolagus, mentre le faune più recenti sono totalmente rinnovate (CALOI, KOTSAKIS & PALOMBO, in stampa).

Nelle isole minori si hanno segnalazioni di forme endemiche soltanto a Capri (Cervus tyrrhenicus Azzaroli, 1961) e a Pianosa (Bos primigenius bubaloides De Stefano, 1913 e un cervide rappresentato da pochi resti, che indicherebbero un accorciamento degli arti).

Durante gli stadi terminali dell'ultimo glaciale, isole assai prossime alla costa rimasero collegate al continente abbastanza a lungo da permettere il aiffondersi in esse delle stesse specie presenti nelle faune della penisola. Tali faune sono tipicamente rappresentate all'Elba, Pianosa e Capri; in quest'ultima è segnalato, tra l'altro, un mammut forse affine a Mammuthus (M.) chosaricus. Le associazioni a carattere continentale di Pianosa e Capri provengono da livelli cronologicamente distinti da quelli contenenti i taxa endemici. Una forma di orso di piccole dimensioni, rinvenuta all'Elba (Ursus mediterraneus Major, 1873) pone notevoli problemi sistematici: da alcuni paleontologi, infatti, questa forma è considerata eottospecie di Ursus thibetanus Cuvier, 1823 (cfr. FICCARELLI, 1979). Resti ascrivibili a tale forma sono stati segnalati anche in faune plcietoceniche più antiche dell'Italia peninsulare.

## Bibliografia

- AMBROSETTI P., 1967. Cromerian fauna of the Roie area. *Quaternaria*, 9:1-17.
- AMBROSETTI P., BARTOLOMEI G., DE GIULI C., FICCARELLI G. L. TORRE O., 1979. La breccia ossifera di Slivia (Aurisina-Sistiana) nel Carso di Trieste. *Boll. Soc. Paleont. It.*, 18:207-220.
- AMBROSETTI P., CICALA FULGOSI F., DE GIULI C. YIALLI V., 1980. Mammiferi del Pleistocene inferiore. In: *Vertebr. Forr. Ital.*, pp. 217-226.
- AIBROSETTI P. C CREMASCHI M., 1975. Segnalazione di una fauna villafranchiana superiore con "Libralces gallicus" nei livelli fluvio-lacustri soprastanti alle faune calabriane ad "Arctica islandica" nei dintorni di Reggio Emilia. *Boll. Soc. Geol. It.*, 94:1361-1374.

- ASCENZI A. & SEGRE A.G., 1971. A new Neanderthal child mandible from an Upper Pleistocene site in Southern Italy. *Nature*, 233:280-282.
- AZZAROLI A., 1977a. The Villafranchian stage in Italy and the Plio-Pleistocene boundary. *Giorn. Geol.*, 2, 41:61-79.
- AZZAROLI A., 1977b. A skull of the giant deer Megaceros verticornis from the Eastern Tuscany. *Rend. Accad. Naz. Lincei*, 8, 61:485-487.
- AZZAROLI A., 1979. On the occurrence of the Cervid genus Libralces in the Pleistocene of Italy. *Palaeontogr. It.*, 71:48-54.
- AZZAROLI A., 1982a. Remarques sur les subdivisions chronologiques du Villafranchien. *Coll. Villafranchien méditerranéen*:7-14.
- AZZAROLI A., 1982b. On Villafranchian Palaeartic Equids and their allies. *Palaeontogr. It.*, 72:74-97.
- AZZAROLI A., 1982c. Insularity and its effects on terrestrial vertebrates: evolutionary and palaeogeographical aspects, pp. 193-213. In: E. Montanaro Gallitelli (ed.), *Palaeontology. Essential of Historical Geology. Proc. First. Intern. Meeting Venice, 2-4 June 1981.*
- AZZAROLI A., 1983. Quaternary mammals and the "end-Villafranchian" dispersal event - a turning point in the history of Eurasia. *Palaeogeog. Palaeoclim. Palaeoecol.*, 44:117-139.
- AZZAROLI A., DE GIULI C., FICCARELLI G. E TORRE D., 1982. Table on the stratigraphic distribution of terrestrial Italian faunas in Italy from the Pliocene to the Early Middle Pleistocene. *Geogr. Fis. Dinam. Quat.*, 5:55-58.
- BARTOLOMEI G., 1964. Mammiferi di breccie pleistoceniche dei Colli Berici (Vicenza). *Mem. Mus. Civ. St. Nat. Verona*, 12:221-290.
- BARTOLOMEI G., 1980. Micromammiferi del Plio-Pleistocene. In *Vertebr. Foss. Ital.*, pp.249-258.
- BARTOLOMEI G., 1982. Paleoeologia e paleobiologia nel Carro di Trieste durante il Quaternario sulla base dei micromammiferi. *Atti Mus. Civ. St. Nat. Trieste*, 34:1-8.
- BARTOLOMEI G. & PASA A., 1970. La breccia ossifera di Boscochieranuova nei Monti Lessini (Verona): i depositi quaternari e la fauna. *Mem. Mus. Civ. St. Nat. Verona*. 17:475-494.
- BEAUMONT G., de, 1979. Note sur quelques carnivores (Mammifères) du Quaternaire ancien de la province de Foggia (Itrilii). *Bull. Soc. Vaud. Sci. Nat.*, 74(335):217-226.
- BERZI A., 1972. An Early Middle Pleistocene fauna at Monte Oliveto (S. Gimignano, Siena, Italy). *Palaeontogr. It.* 68:29-33.
- BIDDITTO L., CASSOLI PE., RADICATI DI BROZOLO F., SEGRE A.G., SEGRE MALDINI E. & VILLA L., 1979. Anagni, a K/Ar dated Lower and Middle Pleistocene site, Central Italy: preliminary report. *Quaternaria*, 21:53-71.
- BIDDITTO L., SEGRE A.G. & SEGRE MALDINI E., 1984. Fontana Ranuccio, Lazio, pp.132-134. In: *I primi abitanti dell' Europa.*
- BONFIGLIO L., 1978. Resti di cervide (Megacero) dell' Eutirreniano di Bovetto (RC). *Quaternaria*, 20:87-108.
- CALOI L., KOTSAKIS Y. E PALOMBO M.R., in stampa. La fauna a vertebrati terrestri del Pleistocene delle isole del Mediterraneo. *Actes. Coll. Intern. Vert. Terr.*

Dulcacqu. Iles Méditerr. Evisa.

- CALOI L. & PALOMBO M.R., 1976. Anfibi, rettili e mammiferi di Torre del Pagliaccetto (Torre in Pietra, Roma). *Quaternaria*, 20:315-428.
- CALOI L. & PALOMBO M.R., 1979. Megaceros solihacus (Robert), da Terranera (bacino di Venosa, Potenza). *Quaternaria*, 21:129-138.
- CALOI L., PALOMBO M.R. & PETRONIO C., 1980. Resti cranici di Hippopotamus antiquus (= H. major) e Hippopotamus amphibius conservati nel Museo di Paleontologia dell'Università di Roma. *Geol. Rom.*, 19:91-119.
- CALOI L., PALOMBO M.R. & PETRONIO C., 1980a. La fauna quaternaria di Sedie del Diavolo (Roia). *Quaternaria*, 22:177-209.
- CALOI L., PALOMBO M.R. & PETRONIO C., 1980b. Le principali faune del Pleistocene della Campagna Romana. *Quad. Paleont. Stratig. Evol.*, 1:73-79.
- CHALINE J., 1972. Les rongeurs du Pléistocène moyen et supérieur de France. *Cahiers Paléont.*, Paris.
- CHALINE J., 1973. Biogéographie et fluctuations du Quaternaire d'après les faunes de rongeurs. *Acta Zool. Cracov.*, 18:141-166.
- CHALINE J., 1974. Esquisse de l'évolution morphologique, biométrique et chromosomique du genre Microtus (Arvicolidae, Rodentia) dans le Pléistocène de l'hémisphère nord. *Bull. Soc. Geol. Fr.* 7, 16(4):440-450.
- CHALINE J., 1977. Essai de biostratigraphie et de corrélations climatiques du Pleistocène inférieur et moyen continental holocartique d'après l'évolution et la dynamique de rongeurs. *Bull. Ass. Fr. Et. Quat.*, 50(suppl):349-361.
- CHALINE J. & MEIN P., 1979. Les rongeurs et l'évolution. Doin, Paris.
- CIONI O., GAMBASSINI P. & TORRE D., 1979. Grotta di Castelcivita: risultati delle ricerche negli anni 1975-77. *Atti Soc. Tosc. Sc. Nat.*, 86:275-296.
- DE GIULI C., FICCARELLI G., MAZZA P. & TORRE O., 1983. Confronto tra successioni marine e continentali del Pliocene e Pleistocene inferiore in Italia e nell'area mediterranea. *Boll. Soc. Paleont. It.* 22:323-328.
- DE GIULI C., MASINI F., TORRE O. & VALLERI G., 1965. Palaeogeography and mammal faunas in the Apulo-Dalmatic area. *Abstr. VIII Congr. ICMNS*, pp. 171-172.
- FAURE M., 1984. Hippopotamus incognitus nov. sp., un hippopotame (Mammalia, Artiodactyla) du Pléistocène de l'Europe occidentale. *Géobios*, 17:427-434.
- FAURE M. & GUERIN C., 1980. Le problème de l'hippopotame villafranchien de Senèze (Haute-Loire, France) et ses implications biostratigraphiques. *7e Reun. Ann. Sc. Terre*, p.184.
- FICCARELLI G., 1979. Osservazioni sull'evoluzione del genere Ursus. *Boll. Soc. Paleont. It.*, 18:166-172.
- FONDI R., 1972. Fauna cromeriana della Montagnola senese. *Palaentogr. It.*, 73:1-27.
- GLIOLZI E. & MALATESTA A., 1980. The Quaternary goat of Capo Figari (Northeastern Sardinia). *Geol. Rom.*, 19:295-347.
- GLIOZZI E. & MALATESTA A., 1962. A megacrine in the Pleistocene of Sicily. *Geol. Rom.*, 21:311-389.
- GUERIN C., 1965. Galgogoral (nov. gen.) meneghinii (RUTIMEYER, 1878) un Rupicaprinae du Villifrinchien d'Europe Occidentale. *Doc. Lab. Géol. Frc. Sci. Lyon*, 11(1-2):1-353.
- KOTSAKIS T., 1960. Revision de tortues (Emydidae, Testudinidae, Trionychidae) du

- Plio-Pleistocene du Valdarno supérieur (Torcine, Italie). *Quaternaria*, 22:11-37.
- KOTSAKIS I., 1982. Les Amphibiens et les Reptiles du Villifranchien de l'Italie. Coll. "Le Villafranchien Méditerran.", Lille 9-10 Déc:83-91.
- KOTSAKIS I., PALOMBO M.R. & PETRONIO C., 1978. Mammuthus chosaricus e Corvus elaphus del Pleistocene superiore di Via Flaminia (Roma). *Geol. Rom.*, 17:411-445.
- MALATESTA A., 1957. Terreni, faune ed industrie quaternarie dell'Arcipelago delle Egadi. *Quaternaria*, 4:165-190.
- RICHAUX J., 1971. Arvicolinae (Rodentia) du Pliocène terminal et du Quaternaire ancien de France et d'Espagne. *Palaeover.*, 4:137-214.
- MUSIL R., 1969. Die Equiden-Resten aus dem Pleistozän von Süssenborn bei Weimar. Das Pleistozän von Süssenborn. *Paläont. Abh. A*, 3(3-4):617-666.
- PASINI G. E COLALONGO M.L., 1982. Recent research on the Vrica section (Calabria, Italy), the proposed Neogene/Quaternary boundary-stratotypic section. *Contrib. vol. "Final Report ICCP Proj. N°41"*, pp. 1-75.
- RUGGIERI G., RIO D. E SPROVIERI R., 1984. Remarks on the chronostratigraphic classification of Lower Pleistocene. *Boll. Soc. Geol. It.*, 103(2):251-259.
- SALA B., 1983. La fauna del giacimento di Isernia La Pineta (nota preliminare). pp. 71-79. In: *Isernia La Pineta, un accampamento più antico di 700.000 anni.*
- SEGRE A.G., 1978. Il Pleistocene ed il Paleolitico della Basilicata. *Atti. XX Riun. Scient. Ist. it. Preist. Protost.*:15-39.
- STUART A.J., 1982. Pleistocene vertebrates in the British Isles. Longman RL, London.
- VAN DER MEULEN A.J., 1973. Middle Pleistocene smaller mammals from the Monte Peglia (Orvieto, Italy) with special reference to the phylogeny of Microtus (Arvicolidae, Rodentia). *Quaternaria*, 17:1-144.
- VAN DER MEULEN A.J., 1974. On Microtus (Allophaiomys) deucalion (KRETZOI, 1969), (Arvicolidae, Rodentia) from the Upper Villányan (Lower Pleistocene) of Villány-5, S. Hungary. *Proc. Koninkl. Nederl. Akad. Wetensch.*, B, 77(3):259-266.
- VAN DER MEULEN A.J., 1978. Microtus and Pitymys (Arvicolidae) from Cuiborlind Cave, Maryland, with a comparison of some old world species. *Ann. Carnegie Mus. Nat. Hist.*, 47:101-145.
- VAN DER MEULEN A.J. & ZAGWIJN W.H., 1975. Microtus (Allophaiomys) pliocaenicus from the Lower Pleistocene near Brielle, The Netherlands. *Scripta Geol.*, 21:1-12.