

# I vertebrati e i molluschi continentali fossili dell'Italia meridionale: problemi biogeografici

DANIELA ESU\* & TASSOS KOTSAKIS\*\*

\* *Istituto di Geologia e Paleontologia, Città Universitaria, Roma.*

\*\* *Centro di studio per la Geologia dell'Italia Centrale, C.N.R. c/o Istituto di Geologia e Paleontologia, Città Universitaria, Roma.*

## RÉSUMÉ

L'analyse des faunes à mollusques et vertébrés continentaux de l'Italie méridionale a permis, malgré les nombreuses lacunes de la documentation d'avancer un certain nombre d'hypothèses à propos de l'origine des divers associations. On distingue des faunes de type continentale, pour la plupart d'origine européenne. Les ancêtres de ces formes sont pénétrés en Italie méridionale (au moins pendant le Plio-Pléistocène) par le nord de la Péninsule italienne. Certains éléments africains sont pénétrés en différents moments. De l'autre côté on distingue des faunes à caractères endémiques qui témoignent des conditions d'insularité (p.ex. Gargano au Mio-Pliocène, Calabre du Sud au Pléistocène).

## INTRODUZIONE

Le conoscenze paleontologiche sugli organismi continentali fossili dell'Italia meridionale sono molto scarse. Per le malacofaune le pubblicazioni apposite si possono contare sulle dita della mano, mentre per i vertebrati (in realtà per i soli mammiferi) la situazione migliora solamente nel Pleistocene superiore. Una parziale eccezione costituisce la fauna neogenica insulare scoperta nell'area del Gargano che è, almeno in parte, illustrata. Questa mancanza di reperti fossili non permette di avanzare ipotesi sul popolamento dell'area in esame per lunghi periodi di tempo. L'analisi delle faune di aree circconvicine permette per alcuni momenti, specialmente per il Miocene, di proporre certi rapporti paleobiogeografici anch'essi tuttavia incerti. Purtroppo la mancanza di recenti revisioni o di sguardi d'insieme per la totalità della fauna continentale fossile dell'Italia meridionale pone grossi limiti all'utilizzazione dei dati bibliografici, specialmente per le pubblicazioni più vecchie. Infatti l'unica opera d'insieme sui vertebrati dell'area esaminata è dovuta al grande naturalista napoletano O.G. Costa e risale al 1853-1864. Un catalogo dei soli mammiferi fossili è dovuto a Flores (1895) mentre De Lorenzo e D'Erasmo hanno esaminato nella prima metà del secolo XX la dispersione di alcuni grossi erbivori quaternari nell'Italia meridionale. Nessuna opera d'insieme esiste invece per i molluschi continentali fossili del meridione della penisola.

La segnalazione del più antico tetrapode fossile dell'Italia meridionale è stata fatta da Bousquet, Megard e Taquet (1975) che hanno segnalato la presenza di frammenti di vertebre di un rettile nel Triassico superiore di Saracena (Calabria). Si tratta però di resti di un rettile marino appartenente all'ordine Sauropterygia oppure all'ordine Placodontia. La frammentarietà del fossile non permette un'attribuzione più precisa.

Nessun resto è segnalato nei terreni giurassici. Sicuramente le piattaforme carbonatiche che costituiscono parte dell'Italia meridionale hanno avuto fasi di parziali emersioni durante questo periodo, emersioni testimoniate sia da prove geologiche, come l'interruzione di sedimentazione e la discontinuità delle serie, sia da prove paleontologiche, come la presenza di flore fossili, almeno nelle aree di piattaforma dell'Italia centrale (Praturlon 1965, 1968).

La presenza di aree emerse costituenti arcipelaghi di isole risulta anche per il Cretacico, testimoniata dalle bauxiti, in gran parte cenomaniane, e dalla presenza di carofite nei depositi aptiani. Sirna (1963, 1968) ha studiato i resti di queste alghe rinvenute nei Monti Lepini (Lazio). Tuttavia strati ricchi in carofite sono segnalati anche nei depositi cretacei (aptiani superiori, cenomaniani superiori e senoniani) dell'Italia meridionale (Crescenti, 1966).

Costa (1851, 1853-64, 1866) ha segnalato la presenza di vari resti di anfibi e rettili continentali nel deposito marino di Pietraroia (Campania). La fauna, costituita principalmente da osteiti marini, è stata revisionata da D'Erasmus (1914-1915) che riconobbe due specie di anfibi, (?) *Triton megacephalus* Costa e *Polysemia appennina* (Costa) ed una specie di rettile, *Chometokadmon fitzingeri* Costa. L'età dei «calcarei a ittioliti di Pietraroia» era attribuita da questo Autore al Cenomaniano. Dopo vari studi (vedi storia delle ricerche in Scorziello, 1980) l'età del giacimento veniva fissata all'Aptiano da D'Argenio (1963) che sottolineava il carattere lagunare del deposito. I resti dei tetrapodi raccolti sarebbero dunque fluitati nella laguna dopo la loro morte. La posizione sistematica di *C. fitzingeri* è piuttosto discussa. Secondo Hoffstetter (1955) si tratterebbe di un Sphenodontidae mentre Kuhn (1969) lo attribuisce con dubbio alla famiglia Palacrodontidae (Rynchocephalia). La presenza di questa famiglia del Triassico dell'Africa e del Nord America in un deposito cretacico è piuttosto sorprendente. Estes (1981, 1982a) ha revisionato la posizione sistematica degli anfibi, attribuendo al genere *Albanerpeton* della famiglia Prosirenidae (Caudata) la specie *megacephalus*. Secondo questo Autore i rappresentanti del genere *Albanerpeton* sopravvivono dal Giurassico medio fino al Miocene. Sempre secondo Estes (1981) *Polysemia appennina* non è un caudato ma un lepidosaurio. Inoltre il nome specifico *rusconii* avrebbe la priorità perchè Costa (1851) aveva istituito questa specie con il nome *Salamandra rusconii*. In un lavoro più recente il paleontologo americano (Estes, 1982 b) istituisce un genere nuovo per questa forma, *Costasaurus rusconii* (Costa), che considera un rappresentante *incertae sedis* dell'ordine Squamata.

La presenza di una terra emersa durante parte del Cretacico (chiamata in un

lavoro in preparazione «Praturlonia» del Prof. D. Wise in onore del Prof. A. Praturlon dell'Università di Roma, com. pers. D. Wise), sotto forma di un arcipelago e la segnalazione di vertebrati continentali che popolavano tale arcipelago pone il problema dei rapporti biogeografici di questa fauna «insulare» con quelle dei continenti vicini. La famiglia Palacrodontidae non è nota dopo il Triassico, come abbiamo già detto, e i rappresentanti cretaccici dell'ordine Rynchocephalia (*sensu* Kuhn, 1969) appartengono a sottordini che non presentano nessuna somiglianza con *Chometokadmon*<sup>(1)</sup>. Anche *Costasaurus*, di posizione sistematica dubbia, non può ovviamente dare nessuna indicazione paleobiogeografica.

Il genere *Albanerpeton* è presente in Europa durante il Giurassico medio e superiore e il Cretacico inferiore (Estes, 1981). Di conseguenza per questa fauna si dovrebbe ammettere un'origine europea occidentale anche se rappresentanti della famiglia Prosirenidae, alla quale appartiene tale genere, sono noti in Israele, in un'area dunque che faceva parte dell'Africa (Estes, 1981, 1982 a).

L'origine degli altri due elementi che popolavano questo arcipelago tetisiano resta invece problematica.

## PALEOGENE

Non sono noti resti di vertebrati continentali paleocenici e eocenici dell'Italia meridionale.

A Gravina di Puglia invece Azzaroli (in Azzaroli, Perno e Radina, 1968) ha segnalato la presenza di un «calcare fetido lacustre a *Planorbis*» di un'età che potrebbe andare dal Paleocene superiore all'Oligocene (cfr. anche Papani e Tellini, 1980). Purtroppo l'analisi dei molluschi dulcicoli non è stata effettuata e di conseguenza non è possibile avanzare nessuna ipotesi circa le affinità biogeografiche di questa malacofauna.

Depositi continentali oligocenici affiorano nei bacini lignitiferi di Agnana e di Antonimina (Calabria meridionale). Solamente il primo di questi bacini ha restituito resti fossili sia di molluschi che di vertebrati continentali. La fauna è stata illustrata da Montagna (1857) che ha attribuito il deposito al Carbonifero. Gastaldi (1863) segnalava la presenza di mammiferi del genere *Anthracotherium* fra i resti illustrati da Montagna (1857) e di conseguenza metteva in relazione il giacimento calabro con quello oligocenico (periodo non ancora istituito in quel tempo) di Cadibona (Liguria) noto per aver fornito copiosi resti di *Anthracotherium magnum* Cuvier. Sull'età oligocenica o eocenica del giacimento hanno espresso opinioni Seguenza (1879), De Stefani (1883), De Stefano (1903), Principi (1940), Sacco (1944), Nicotera e Sidotti (1963), Nicotera (1963). Secondo la maggioranza degli Autori si dovrebbe attribuire all'Oligocene il deposito lignitifero di Agnana (ed anche quello di Antonimina).

<sup>(1)</sup> Si ricorda tuttavia che secondo Carroll (1978) gli sfenodontidi appartengono all'ordine Squamata come sott'ordine, oppure, costituiscono un ordine indipendente che comunque non ha strette affinità con i rincosauri con i quali erano associati fino adesso gli sfenodontidi.

I resti di molluschi raccolti nei depositi lignitiferi sono stati attribuiti a due specie nuove di gasteropodi da Montagna (1857): *Lymnaea francisci* Montagna e *Planorbis ferdinandi* Montagna mentre Seguenza (1879) menziona la presenza di resti di *Planorbis* sp. Le specie istituite da Montagna (1857) vengono citate senza commenti da De Stefani (1883) e De Stefano (1903), non vengono invece menzionate nel «Fossilium Catalogus» da Wenz (1923-30). Questi taxa non sono stati mai revisionati, diventa dunque impossibile qualsiasi discorso di affinità biogeografiche. Lo stesso si può dire a proposito del bivalve «*Cyrena semistriata*» Deshayes la cui presenza ad Agnana è stata segnalata da Principi (1940). Esu e Kotsakis (1983) hanno sottolineato che la specie presenta notevoli problemi sistematici e che molte delle sue segnalazioni dovranno essere controllate.

Resti di pesci dulcicoli o salmastri sono stati segnalati da Nicotera e Sidotti (1963) nelle marne chiamate localmente «schiettina» sotto- e sovrastanti le ligniti. Tali resti non sono stati mai studiati. Bassani (1895) ha descritto un *Serranus* sp. proveniente da questi livelli. Purtroppo il resto di tale pesce non dà nessuna indicazione paleobiogeografica.

La presenza di una tartaruga dulcicola del genere *Trionyx* è stata già segnalata da Gastaldi (1863). Portis (1885) che ha descritto analiticamente i resti è arrivato alla conclusione che l'attribuzione specifica non è possibile. Purtroppo il titolo italiano del capitolo del lavoro in cui ha studiato questi resti ha dato adito all'erronea interpretazione della istituzione di una nuova specie. Infatti il nome *T. oligocaenica*, o *T. oligocena* o *T. oligocaenicus*, figura in molti lavori ed anche nella revisione della famiglia Trionychidae di Hummel (1929, 1932). Tale nome non può ovviamente essere considerato valido (cfr. Esu e Kotsakis, 1983; Kotsakis, 1984 a). Resti di trionichidi fossili sono noti sia in Europa che in Africa durante l'Oligocene. Secondo Portis (1885) il chelonio di Agnana presenta affinità con *Trionyx anthracotheriorum* Portis dell'Oligocene superiore di Nuceto (confine ligure/piemontese). Anche Bassani (1895) sostiene tale affinità. Tuttavia i resti sono molto frammentari per accettare tale affermazione. Portis (1899) ha menzionato la possibile presenza ad Agnana di un Gelocidae del genere *Gelocus* (da lui considerato come Tragulidae) basandosi su una comunicazione orale di C. De Stefani. Purtroppo il materiale in questione non è stato mai ritrovato e mancano anche ulteriori ritrovamenti che possano confermare tale presenza.

L'unico resto che può dare indicazioni sia biostratigrafiche che paleobiogeografiche appartiene all'artiodattilo suoideo *Anthracotherium*. Secondo Dal Piaz (1929) si tratterebbe di una forma meno evoluta di *A. magnum* di Cadibona. Infatti l'esame diretto del resto ci ha permesso di confermare l'opinione del paleontologo veneto, il che ci suggerisce di indicare un'età oligocenica media per il giacimento calabro.

La presenza del genere *Anthracotherium* ad Agnana suggerisce rapporti con l'Europa poiché in Africa la famiglia Anthracotheriidae è rappresentata da altri generi (Black, 1978). La presenza di questa forma in Calabria si spiegava, prima della Teoria della Tettonica Globale, con una migrazione della zona delle

Dinaridi attraverso terre emerse dell'Adriatico (Azzaroli e Cita, 1967). Oggi invece si tende a considerare la «Calabria alpina» come parte di una serie di terre, allineate lungo il bordo della Sardegna e della Corsica, a loro volta attaccate al bordo pirenaico-provenzale del continente europeo (Boccaletti, Guazzone e Manetti, 1974). La presenza di *Anthracotherium* e della restante fauna ad Agnana si spiegherebbe dunque con un ingresso dall'Europa quando una parte emersa della «Calabria alpina» si trovava di fronte alla Sardegna ed era collegata con il continente europeo (Azzaroli e Guazzone, 1979; Esu e Kotsakis, 1983; Kotsakis, 1984 b).

## MIOCENE

Non esistono giacimenti continentali miocenici nell'Italia meridionale peninsulare. Alcuni resti fossili isolati sono stati raccolti entro i sedimenti marini. Infatti nei depositi marini marnoso-calcarei del Miocene medio-superiore della provincia di Lecce noti con il nome di Pietra Leccese sono stati rinvenuti oltre a numerosi resti di pesci e di cetacei anche frammenti appartenenti a due specie di vertebrati continentali: un coccodrillo ed un mastodonte. Il coccodrillo è stato descritto come *Tomistoma (Gavialosuchus) lyceensis* Aldinio da Aldinio (1896), classificazione criticata da Capellini (1897), confermata invece da D'Erasmus (1928). Kuhn (1936) e Steel (1973) non menzionano affatto tale resto che necessita di revisione sistematica. Al mastodonte appartiene invece un molare raccolto nella località Santu Situlo e attribuito da D'Erasmus (1928) a *Gomphotherium angustidens* (Cuvier). Resti attribuiti alla stessa specie sono stati segnalati in depositi marini di Burgio (Sicilia) e di Marsa el Forno (Gozo, Arcipelago maltese). Chiaramente si tratta di resti appartenenti ad animali le cui carcasse sono state trasportate al mare dove putrefazione e pesci carnivori le hanno sembrate. Purtroppo non si può indicare la costa dalla quale tali animali sono stati trasportati al mare (cfr. Kotsakis, 1984 c).

Si è già parlato della presenza di faune continentali in zone limitrofe all'Italia meridionale durante il Miocene, faune che possono dare eventuali indicazioni circa la presenza di alcune specie sul territorio dell'Italia meridionale. Si tratta di due aree distinte, una in Toscana, l'altra in Sicilia.

A Grosseto, in strati lignitici di varie località (Baccinello, Montebamboli, Casteani, Montemassi, ecc.) sono stati raccolti numerosi resti di vertebrati, principalmente mammiferi (e in secondo luogo rettili). Queste faune, che presentano chiari caratteri di insularità, non sono tutte coeve. A Baccinello sono stati distinti tre livelli faunistici chiamati  $V_1$ ,  $V_2$ , e  $V_3$  e le faune delle altre località sono state correlate con quelle di Baccinello. Le prime due associazioni faunistiche ( $V_1$  e  $V_2$ ) si possono attribuire al Miocene superiore mentre la terza ( $V_3$ ) va collocata al passaggio Miocene-Pliocene. Le associazioni faunistiche  $V_1$  e  $V_2$  presentano caratteri di insularità mentre la fauna del livello  $V_3$  è una fauna tipicamente continentale, di origine europea. Nel livello  $V_1$  sono presenti alcuni mammiferi di origine europea che hanno raggiunto la Maremma Toscana dal

Nord e Nord Ovest. Tuttavia altri componenti della fauna come i bovidi dei generi endemici *Maremmia* e *Tyrrhenotragus* appartengono alle Alcelaphinae e ai Neotragini rispettivamente, cioè a taxa superiori esclusivamente africani. Una possibile via di migrazione potrebbe essere Africa-Piccole Kabilidi (posta a meridione della Sardegna) – Sardegna-Corsica-Isola Maremmana. Il passaggio Piccole Kabilidi-Sardegna potrebbe essere avvenuto alla fine del Miocene medio, prima dell'apertura dello sfenocasma Sardano-Tunisino. Tuttavia una seconda linea ipotetica di migrazione potrebbe essere quella di Africa-parte della Sicilia-Appennino meridionale-Isola Maremmana suggerita dalle carte paleogeografiche di Rögl e Steininger (1983) (vedi discussione in Kotsakis, 1984 c con bibliografia).

Se quest'ultima ipotesi fosse quella giusta, le terre emerse dell'Appennino meridionale dovrebbero aver ospitato una serie di immigrati di origine africana durante una parte almeno del Miocene superiore. Purtroppo non esiste nessuna conferma di tale ipotesi. La fauna di Baccinello V<sub>2</sub> contiene i discendenti della fauna di Baccinello V<sub>1</sub> evolutisi *in loco* con qualche nuovo immigrato di origine europea. Di origine europea sono anche i molluschi continentali raccolti a Baccinello in un livello denominato F<sub>1</sub> e situato fra i livelli a vertebrati V<sub>1</sub> e V<sub>2</sub> (Gillet, Lorenz e Woltersdorf, 1965). Tuttavia questa malacofauna necessita di una revisione.

Nei dintorni di Messina, principalmente a Gravitelli ma anche in altre località, sono stati raccolti resti fossili di varie specie di mammiferi in strati continentali del Miocene terminale. Qualche elemento come l'ippopotamo del genere *Hexaprotodon* appartiene senza alcun dubbio ad immigrati africani. Tuttavia la maggioranza dei resti appartiene a specie abbastanza diffuse in gran parte dell'Europa. La via più ovvia di migrazione per questi elementi è quella calabrese. Purtroppo non esistono giacimenti contenenti faune di questa età in Italia meridionale. D'altra parte la «crisi di salinità» del Miocene terminale e la conseguente estesa continentalità ha senz'altro provocato notevoli mutamenti geografici e ha permesso agli animali terrestri di seguire vie che in periodi precedenti e posteriori erano assolutamente impraticabili. Di conseguenza, pur essendo abbastanza logico supporre un popolamento di parte dell'Italia meridionale da vertebrati di origine europea, una risposta sicura non è possibile e neppure la presenza di gasteropodi del genere *Bithynia* a Gravitelli aiuta alla definitiva soluzione del problema (vedi Kotsakis, 1984 c con bibliografia).

Neviani (1887) ha menzionato la presenza di poche specie di molluschi dulcicoli insieme a numerose specie di molluschi marini a Rocca Bernarda (Calabria). Si tratta di *Melanoides curvicosta* (Deshayes), *Prososthenia meneghiniana* (De Stefani) e *Melanopsis impressa* Krauss, tutte presenti nei depositi dulcicoli-salmastri del Miocene terminale della Toscana e qualcuna presente anche in Sicilia (Esu e Girotti, 1974; Esu, 1980 a e dati inediti). L'espansione di tali forme sembra legata con l'instaurarsi di ambienti salmastri costieri durante la «crisi di salinità» del Miocene terminale.

Proprio in tale ambiente si sono depositi gli strati lignitici di Briatico (Calabria meridionale) che contengono una fauna salmastra di età miocenica superio-

re. Fra le specie raccolte si segnala la presenza di *Melanoides curvicosta* (Deshayes) (Gemina, 1963)<sup>(2)</sup>.

Cortese (1889) cita la presenza di strati a *Conger* e *Pisidium* a Marcellinara (Calabria). Nessun altro Autore, a nostra conoscenza, ha in seguito confermato tale ritrovamento.

## MIOCENE/PLIOCENE

In fessure aperte nel calcare mesozoico del promontorio del Gargano, fra Apricena e Poggio Imperiale, Freudenthal (1971) ha raccolto una ricca fauna di vertebrati fossili con spiccati caratteri endemici attribuibili a condizioni di insularità. La fauna proveniente da questi scavi e da altri seguiti dai Proff. D. Torre e C. De Giuli dell'Università di Firenze non è stata ancora studiata completamente. Un certo numero di taxa tuttavia è stato illustrato in maniera sufficiente (Freudenthal, 1971, 1972, 1973, 1976, 1978, 1985; Ballmann, 1973, 1976; Butler, 1980; Willemsen, 1983; De Giuli e Torre, 1983, 1984; Leinders, 1984; De Giuli *et alii*, 1985 a, b, c).

L'età della fauna ha sollevato molte discussioni; ascritta in un primo momento alla fine del Miocene medio (Freudenthal, 1971) è stata in seguito riportata al Miocene superiore e Pliocene inferiore da D'Alessandro *et alii* (1979), attribuita al Miocene terminale e/o Pliocene inferiore da De Giuli e Torre (1983) ed infine assegnata al Pliocene inferiore da questi ultimi Autori (De Giuli e Torre, 1984).

Le seguenti specie sono presenti nelle varie fessure, le quali non sono coeve ma contengono faune che presentano un'evoluzione locale: Amphibia indet., Testudinata indet., Lacertilia indet., Serpentes indet., Crocodylia indet., Anati-darum gen. et sp. indet., *Garganoaëtus freudenthali* Ballmann, *Garganoaëtus murivorus* Ballmann, ? *Garganoaëtus* sp., Accipitridarum gen. et sp. indet., Aegipiinarum gen. et sp. indet., *Palaeortyx grivensis* Lydekker, *Tyto sanctialbani* (Lydekker), *Tyto robusta* Ballmann, *Tyto gigantea* Ballmann, Strigidarum gen. et sp. indet. A, Strigidarum gen. et sp. indet. B, ? *Strix perpasta* Ballmann, *Columba omnisanctorum* Ballmann, *Apus wetmorei* Ballmann, Pictidarum gen. et sp. indet., ? Sylviidarum gen. et sp. indet., Galericinae gen. et sp. indet., *Deinogalerix koenigswaldi* Freudenthal, *Deinogalerix freudenthali* Butler, *Deinogalerix minor* Butler, *Deinogalerix intermedius* Butler, *Deinogalerix brevirostris* Butler, Soricidae gen. et sp. indet., Talpidae gen. et sp. indet., Chiroptera indet., *Stertomys laticrestatus* Daams e Freudenthal, Gliridae gen. et sp. indet., *Megacricetodon* sp., *Cricetulodon* sp., *Cricetus* sp., *Hattomys beetsi* Freudenthal, *Hattomys nazarii* Freudenthal, *Hattomys gargantua* Freudenthal, cfr. *Kowalskia* sp. (?), *Apodemus* sp., *Microtia parva* Freudenthal, *Microtia maiuscula* Freudenthal, *Microtia magna* Freudenthal, *Microtia* spp. (sei specie), *Prolagus* spp.,

(2) Marchesini (1940) segnalava la presenza di strati lacustri con *Neritina* e *Bithynia* nelle vicinanze di Lioni e di S. Angelo dei Lombardi (Campania) e attribuiva tali strati al Miocene terminale e/o al Pliocene basale. In realtà si tratta di depositi pleistocenici.

Leporidae gen. et sp. indet. *Paralutra garganensis* Willemsen, *Hoplitomeryx matthei* Leinders, *Hoplitomeryx* spp.

L'improvvisa comparsa di alcune forme in fessure che contengono una fauna già evoluta ha portato Freudenthal (1976) a postulare l'esistenza di un arcipelago dove, nelle varie isole, linee evolutive discendenti da un unico antenato evolvevano in maniera indipendente. Temporanei collegamenti fra le isole permettevano ad alcune specie, che caratterizzavano un'isola, di espandersi anche nelle isole vicine.

Sicuramente le varie componenti delle faune delle isole garganiche così come si presentano al paleontologo non sono il risultato di una singola migrazione ma di più ondate migratorie. Infatti l'endemismo di alcuni membri della fauna dell'arcipelago è spinto fino al livello di famiglia come nel caso degli artiodattili della famiglia Hoplitomerycidae mentre altri come il muride *Apodemus* sp. sembrano molto simili ai congeneri continentali.

Fra le forme studiate dei mammiferi del Gargano se ne possono identificare, secondo Kotsakis (1984 c), alcune la cui origine deve ricercarsi forse nelle aree emerse dell'Appennino. Per esempio il muride endemico *Microtia*, mentre altre come l'erinaceide endemico gigante *Deinogalerix* è di probabile origine balcanica.

Tuttavia solamente lo studio delle forme endemiche a livello specifico, nessuna delle quali è stata esaminata analiticamente, permetterà conclusioni più sicure.

L'opinione già citata di Freudenthal (1976) circa la presenza di un arcipelago di isole ha ricevuto una conferma con la scoperta nelle vicinanze di Trani, nelle Murge Baresi, di una fessura contenente pochi resti del caratteristico muride endemico del genere *Microtia*.

## PLIOCENE

Non esistono giacimenti plioceni continentali nell'Italia meridionale. Alcuni resti sono stati raccolti isolati, mentre qualche considerazione si può fare sempre dallo stadio delle faune di aree vicine.

La prima radiazione della famiglia Hippopotamidae in Europa risale al Miocene finale. Resti del genere *Hexaprotodon* provengono dal Turoliano della Spagna e Francia meridionale e della Sicilia (Gravitelli). L'ultimo rappresentante di questa radiazione si trova a Casino (Siena, Toscana), nei sedimenti del secondo dei due cicli lacustri che si notano in questo bacino. L'età di questi livelli è pliocenica inferiore. Secondo Azzaroli (1980) *Hexaprotodon* «pantanellii» (Joleaud) di Casino discenderebbe da *Hexaprotodon siculus* (Hooijer) del Messinese. La più probabile via di migrazione di questi ippopotami dovrebbe essere quella lungo l'Appennino meridionale e centrale.

Nella stessa Italia meridionale, a Monte Igino (Basilicata), Sarra (1933) ha segnalato la presenza di un deposito continentale pliocenico contenente resti di un suide, da lui attribuito a *Sus erymanthius* Roth e Wagner. Tale specie, messa



oggi in sinonimia di *Microstonyx major* (Gervais), è limitata al Miocene superiore. Se i depositi dai quali proviene questa specie appartengono veramente al Pliocene il resto (non figurato) dovrebbe appartenere ad una delle specie plioceniche del genere *Sus*. Sia la posizione sistematica che quella stratigrafica del fossile devono essere comunque riesaminate (potrebbe trattarsi di un *S. scrofa* Linnaeus del Pleistocene).

Un isolato molare di un mastodonte molto diffuso nell'Italia centro-settentrionale, *Anancus arvernensis* (Croizet e Jobert), è stato raccolto nelle vicinanze di Cosenza. L'esatta località di provenienza resta tuttavia sconosciuta (Kotsakis, 1983)<sup>(1)</sup>.

## PLEISTOCENE INFERIORE

I resti di vertebrati fossili del Pleistocene inferiore sono rari nell'Italia meridionale, mentre non si conoscono segnalazioni di molluschi continentali di quest'età.

L'unica associazione che merita il nome di fauna è quella del Gargano (Puglia), raccolta in fessure carsiche che interessano il calcare mesozoico e la sovrastante calcarenite, nella stessa area che ha fornito i resti della fauna endemica mio-pliocenica discussa precedentemente. Tale fauna pleistocenica non è stata studiata in maniera analitica a parte alcuni carnivori. Da liste preliminari che si trovano in Freudenthal (1971) e Ambrosetti *et alii* (1980), dallo studio dei carnivori di Beaumont (1979) e dalla notizia di Meulen (1978) sull'arvicolide, si può avere la seguente lista provvisoria: *Homotherium* cf. *crenatidens* (Fabrini), *Panthera toscana* (Schaub), *Pachycrocuta brevirostris* (Aymard), *Canis* cfr. *arnensis* Del Campana, *Mammuthus (Archidiskodon) meridionalis* (Nesti), *Equus stenonis* Cocchi, *Dicerorhinus etruscus* (Falconer), *Sus* sp., *Eucladoceros* sp., *Cervus (Dama) nestii* Major, *Leptobos* sp., *Microtus (Allophaiomys) pliocaenicus* (Kormos), *Apodemus* sp., *Hystrix* cfr. *refossa* Gervais, *Lepus* sp.

Tale fauna potrebbe essere attribuita secondo Ambrosetti *et alii* (1980) all'unità faunistica di Farneta, ultima unità faunistica del Villafranchiano (cfr. Azzaroli, 1977). Tutti i componenti della fauna sono di origine europea ad eccezione di *Hystrix* il quale però era già ampiamente diffuso in Europa durante il Neogene. Le similitudini della fauna villafranchiana del Gargano con le faune classiche del Villafranchiano terminale della Toscana indicano una penetrazione degli elementi di questa fauna dal Nord (cfr. anche De Giuli *et alii*, 1985 c)<sup>(2)</sup>.

<sup>(1)</sup> Nella Valle del Sacco (Lazio meridionale) un po' al di fuori dei limiti dell'area in esame è stata raccolta una mammalofauna (Biddittu *et alii*, 1979) caratterizzata dalla sopravvivenza di alcuni elementi villafranchiani inferiori come *Gazella borbonica* Depéret e la comparsa di forme pleistoceniche come *Mammuthus (Archidiskodon) meridionalis* (Nesti). Si tratta forse di una fauna del Villafranchiano medio (riferibile alla «local fauna» di Saint Vallier di Azzaroli, 1977) (cfr. Kotsakis, 1983). Purtroppo non si conoscono resti riferibili ad associazioni di questo tipo più a sud.

<sup>(2)</sup> Dopo la presentazione del presente lavoro al Congresso gli scriventi hanno preso visione del lavoro di

La presenza di *Mammuthus (Archidiskodon) meridionalis* (Nesti), elemento caratteristico del Villafranchiano superiore europeo, è testimoniata anche in altre località dell'Italia meridionale e indica che le faune villafranchiane si erano diffuse anche lungo la catena Appenninica. Per es. tale proboscideato è stato segnalato nel «conglomerato di Irsina» che costituisce il pedipiano eroso del bacino di Venosa (Segre, 1978) e in altre località della Basilicata (D'Erasmo, 1931).

La diffusione di faune villafranchiane nella zona calabra è testimoniata indirettamente anche dalla presenza di elementi europei nella fauna insulare (villafranchiana *s.l.*) raccolta a Monte Pellegrino (Palermo, Sicilia) (cfr. Kotsakis, 1978; Caloi, Kotsakis e Palombo, 1983). La via più probabile che hanno seguito questi mammiferi (un mustelide, un leporide) per arrivare in Sicilia era attraverso l'Italia meridionale.

## PLEISTOCENE MEDIO

Le faune continentali del Pleistocene medio dell'area in esame non sono molto numerose, permettono tuttavia per la prima volta di dare uno sguardo d'insieme sui molluschi e vertebrati del meridione della penisola<sup>(2)</sup>.

Nei limiti più settentrionali dell'Italia meridionale, a Isernia, è stato scoperto un accampamento del Paleolitico inferiore di notevolissimo interesse per la paleontologia (Coltorti *et alii*, 1982). In strati che si trovano al di sotto del giacimento paleolitico è stata raccolta una oligotipica fauna a molluschi continentali (Esu, 1981, 1983). Essa è composta dalle seguenti specie: *Lymnaea truncatula* (Müller), *Vertigo pygmaea* (Draparnaud), *Vertigo moulinsiana* (Dupuy), *Pupilla muscorum* (Linnaeus), *Vallonia pulchella* (Müller), *Succinea oblonga* Draparnaud. Sono tutte specie di origine europea sporadicamente presenti nel Pliocene superiore del bacino piemontese e nella parte centro-settentrionale della penisola italiana a partire dal Pleistocene inferiore. L'associazione è tipica dei loess dell'Europa centrale e indica un deterioramento climatico rispetto al Villafranchiano terminale. Forse una delle specie presenti, *V. moulinsiana*, compare nell'Italia centro-meridionale proprio nel «Günz», epoca alla quale si deve riferire il livello contenente l'associazione malacologica.

Dallo strato del sito paleolitico proviene una mammalofauna composta da numerose specie (Sala, 1980 a, 1983 a): *Ursus* cfr. *deningeri* Reichenau, *Elephas*

---

De Giuli e Torre (1984b) nel quale viene descritta la fauna a micromammiferi proveniente da Pirro Nord 1 nel Gargano (Puglia). Essa è composta dalle seguenti specie: *Crocodylus* cfr. *suavicolens* (Pallas), *Episoriculus* cfr. *gibberodon* (Petenyi), *Talpa minor* Freudenberg, *Rhinolophus* gr. *euryale* Blasius, *Myotis* cfr. *blythii* (Tomes), *Myotis* sp., *Allophatomys pliocaenicus* Kormos, *Pitymys arvaloides* Hinton, *Apodemus flavicollis* (Melchior), *Lepus* sp. Inoltre vengono segnalate oltre le specie già menzionate per il Pleistocene inferiore del Gargano, due ulteriori specie, *Ursus* sp. e *Lynx issiodorensis* (Croizet e Jobert) ed un rettile, *Testudo* sp.

(2) Le eventuali correlazioni con le oscillazioni climatiche legate alle diverse fasi del glacialismo vengono riferite convenzionalmente allo schema tradizionale del glacialismo alpino (Günz, Mindel, Riss e Würm) poiché altrimenti i dati ricavabili dalla bibliografia diventano in gran parte inutilizzabili.

(*Palaeoloxodon antiquus* Falconer e Cautley, *Dicerorhinus hemitoechus* (Falconer), *Hippopotamus amphibius* Linnaeus, *Sus scrofa* Linnaeus, *Megaceros* sp.; *Cervus* (*Dama*) sp., Cervidae gen. et sp. indet., *Bison* cfr. *schoetensacki* Freudenberg, *Hemitragus* cfr. *bonali* Harlé e Stehlin, *Pliomys episcopalis* Mehely, *Pliomys lenki* Heller, *Clethrionomys* sp., *Microtus* gr. *arvalis* (Pallas)-*agrestis* (Linnaeus), *Microtus brecciansis* Giebel, *Pitymys* sp. (cfr. *arvaloides* Heller), *Arvicola cantiana* Hinton e *Lepus* sp.

L'età dell'associazione è di 730.000 anni e si può collocare alla fine dell'interglaciale «Günz-Mindel»; sono presenti numerosi elementi caratteristici delle «Faune galeriane» (Ambrosetti *et alii*, 1972) mentre altri compaiono per la prima volta nella penisola. Alcuni elementi come *Hemitragus* e *Arvicola* sembrano di origine orientale, si sono tuttavia diffusi in gran parte dell'Europa. A Isernia sono arrivati presumibilmente dal Nord. Interessante è anche il problema posto da *H. amphibius*, di indubbia origine africana. Secondo Blandamura e Azzaroli (1977) e Caloi, Palombo e Petronio (1980) la forma villafranchiana dell'Europa appartiene ad una specie differente, *Hippopotamus antiquus* Desmarest. La presenza di *H. amphibius* nelle faune galeriane pone il quesito della via seguita da questa specie per arrivare in Europa. È più probabile che essa abbia seguito la via siro-palestinese a anatolica e non una via diretta<sup>(6)</sup>.

La presenza a Loreto di Venosa (Basilicata) di una fauna accompagnante una primitiva industria del Paleolitico è nota da molto tempo (De Lorenzo, 1898). Le faune fossili sono state esaminate anche da numerosi altri paleontologi (D'Erasmus, 1932; Rellini, 1933). Nuovi scavi intrapresi negli anni '50, '60 e '70 di questo secolo (vedi p.es. Chiappella, 1964) hanno portato alla scoperta di numerosi resti di vertebrati e di molluschi continentali. I mammiferi sono stati esaminati da Bonifay (1977), Angelelli *et alii* (1978), Caloi e Palombo (1979 a, b, c), gli anfibi e i rettili da Kotsakis (1980), mentre menzione di alcuni uccelli si trova in Segre (1978). Durante e Settepassi (1978) hanno esaminato le malacofaune, mentre Piccarreta e Ricchetti (1970), Segre (1978), Segre, Bidditu e Piperno (1982), Piperno e Segre (1982), Barral e Simone (1984) hanno studiato la stratigrafia del giacimento. Infine Baïssas (1980) ha esaminato la sedimentologia e il paleomagnetismo della serie di Loreto.

Il livello contenente l'industria «tayaciana» contiene la maggior parte della fauna di vertebrati fossili. Gli anfibi sono rappresentati da *Bufo bufo* (Linnaeus) e *Bufo viridis* Laurenti, i rettili da *Emys orbicularis* (Linnaeus) e *Testudo* fr. *bermanni* Gmelin. La situazione dei mammiferi è invece molto complicata. Se si esaminano le liste faunistiche date da Bonifay (1977) e da Angelelli *et alii* (1978) si notano notevolissime differenze. Qui di seguito si dà un elenco provvisorio che tenta di risolvere alcune incongruenze apparenti:

*Talpa* sp., *Panthera pardus* (Linnaeus), *Homotherium* sp., Hyaenidae gen. et sp. indet., *Canis* cfr. *lupus mosbachensis* Soergel, *Ursus deningeri* Reichenau,

<sup>(6)</sup> Dopo la presentazione del lavoro al Congresso si è presa visione del lavoro di Faure (1984) nel quale la maggior parte dei resti degli ippopotami post-villafranchiani dell'Europa sono attribuiti alla nuova specie *Hippopotamus incognitus* Faure, mentre viene esclusa la presenza di *H. amphibius* in Europa. L'origine di *H. incognitus* non è indicata nel lavoro di Faure (1984).

*Elephas (Palaeoloxodon) antiquus* Falconer e Cautley, *Equus* cfr. *siissenbornensis* Wüst, *Equus* sp., *Dicerorhinus* sp., *Hippopotamus* sp.,? *Eucladoceros* sp., *Cervus elaphus acoronatus* Beninde, *Cervus (Dama) dama* Linnaeus, *Capreolus* cfr. *siissenbornensis* Kahlke, *Bison schoetensacki voigtstedtensis* Fischer, *Bos primigenius* Bojanus, *Oryctolagus cuniculus* (Linnaeus). Probabile sembra anche la presenza di *Cervus (Dama) nestii* Major (com. pers. della Dott. M.R. Palombo). Al contrario il cervide *Megaceros solilbacus* (Robert) proviene da Terranera, località differente del bacino di Venosa. Gli strati da dove tale resto proviene non sono purtroppo correlabili con la sezione di Loreto (Caloi e Palombo, 1979 b).

La fauna di Loreto sembra indicare un'età pleistocenica media inferiore. Accanto a forme tipiche di questo periodo sopravvivono tuttavia alcuni elementi di tradizione villafranchiana che farebbero pensare che l'Italia meridionale costituiva un'area di ultimo rifugio per alcuni elementi (p. es. *C. (Dama)nestii*). La via di arrivo dei componenti della fauna fino al meridione della penisola è la penisola stessa.

Una avifauna che testimonia a favore di un ambiente freddo è stata trovata nei livelli sovrastanti lo strato a mammiferi: *Branta leucopsis* (Bechstein), *Strix uralensis* Pallas, *Cygnus cygnus* (Linnaeus).

Secondo Segre (1978) questa avifauna indica la prima punta fredda del «Mindel» e di conseguenza la fauna mammaliana andrebbe collocata all'inizio della «glaciazione Mindel». In livelli superiori fa la sua comparsa una specie, *Otis tarda* Linnaeus, che secondo Segre (1978) indicherebbe già l'interglaciale «Mindel-Riss».

Nei livelli sovrastanti lo strato a mammiferi della serie sedimentaria di Loreto, serie potente circa 30 metri, sono state riconosciute in parte da De Lorenzo e D'Érasmo (1927) e più estesamente da Durante e Settepassi (1978) delle ricche associazioni di molluschi terrestri e dulciacquicoli. Durante e Settepassi (1978) suddividono la serie in otto livelli principali nei quali riconoscono, oltre alle specie limniche, specie terrestri proprie di ambiente arido e caldo e specie di ambiente umido e silvestre evidenziando così delle fluttuazioni climatiche nel corso della deposizione dei sedimenti del bacino. Secondo gli Autori più recenti (Segre, 1978; Barral *et alii*, 1978; Baïssas, 1980) la fase lacustre-palustre fino alla chiusura del bacino è attribuibile all'intervallo «Mindel I - Riss III».

La maggior parte dei molluschi terrestri è costituita da elementi di origine europea, che compaiono fin dai livelli più bassi della serie, come *Vallonia pulchella* (Müller), *Chondrula tridens* (Müller), *Oxyloma elegans* (Risso), *Succinea oblonga* Draparnaud, *Vitrea crystallina* (Müller), specie diffuse nel Pliocene e nel Quaternario dell'Europa (Wenz, 1923-30; Ložek, 1964) dove sono tutt'ora presenti. La stessa origine e distribuzione fossile presenta la maggior parte dei molluschi dulcicoli rinvenuti, *Bitbynia leachi* (Sheppard), *Lymnaea auricularia* (Linnaeus), *L. peregra* (Müller), *L. palustris* (Müller), *Planorbis planorbis* (Linnaeus), *Anisus vortex* (Linnaeus), *Armiger crista* (Linnaeus), *Pisidium amnicum* (Müller), *Pisidium casertanum* (Poli) e il genere *Unio*. Gli Autori citano la specie

*Pseudamnicola similis* (Draparnaud) che, secondo gli studi più recenti (Giusti & Pezzoli, 1980) non dovrebbe far parte della malacofauna vivente italiana; potrebbe trattarsi di *P. moussoni* (Calcara) diffusa nell'Italia appenninica e nelle isole, dove è nota fossile nel Quaternario (Esu, 1980 b e dato inedito per la Sardegna). Comunque le *Pseudamnicola* fossili della penisola italiana necessitano di una revisione.

Sono presenti poi alcuni elementi mediterranei come *Oxychilus bydatinus* (Rossmäessler) e *Rumina decollata* (Linnaeus), quest'ultima presente nell'area mediterranea meridionale fin dal Miocene (Wenz, 1923-30 e Messiniano della Sicilia, dato personale inedito), ed elementi mediterraneo-occidentali come *Helicella (Xerotricha) conspurcata* (Draparnaud) (Giusti e Castagnolo, 1983).

Nella malacofauna di Venosa si può notare inoltre la presenza di un elemento di probabile origine nord-africana, *Trochoidea (s. str.) pyramidata* (Draparnaud). Questa specie è stata rinvenuta fossile nel Miocene e nel Pliocene dell'Algeria presso Oran da Pallary (1901). Attualmente ha il suo areale nel Mediterraneo centro-occidentale compresa l'Italia appenninica e le sue isole (Giusti, 1976). Il sottogenere stesso è noto nel Miocene superiore del Nord Africa con poche specie ed attualmente nell'area mediterranea e nelle coste atlantiche della Francia e Inghilterra meridionale con diverse specie (forse introdotte dall'uomo come la congenera *T. (T.) elegans* (Gmelin)) (Zilch, 1960). I rappresentanti del sottogenere *Trochoidea (Trochoidea)* quindi sembrano derivare da entità nord-africane migrate nel continente europeo probabilmente nel Miocene terminale; infatti in Spagna il genere non sembra essere presente durante il Miocene (cfr. Jodot, 1958). L'origine di *Cernuella (s.str.) virgata* (Da Costa) (= *Helix variabilis* Draparnaud in Durante e Settepassi, 1978), presente nel Pliocene superiore e nel Pleistocene dell'Algeria (Pallary, 1901; Wenz, 1923-30) ed attualmente conosciuta nel Mediterraneo centro-occidentale ed Europa occidentale (Kerney e Cameron, 1979), rimane problematica (diffusione miocenica superiore durante la «crisi di salinità», supponendo la sua presenza più antica del Pliocene in Africa e ovviamente l'esattezza della determinazione da parte degli antichi Autori, o trasporto aviario?). Bisogna inoltre menzionare la presenza negli ultimi livelli della serie, corrispondenti quindi al «Riss», di *Pomatias elegans* (Müller), specie euromediterranea, nota nel Quaternario europeo ed italiano.

Nel bacino di Venosa gli endemismi dell'area meridionale della penisola sono scarsamente rappresentati. Fra i molluschi terrestri compare *Helix* cfr. *ligata* Müller (per i problemi di nomenclatura e della erronea identificazione di questa specie italiana da parte di alcuni Autori con una specie dell'Europa orientale cfr. Giusti, 1971) e *Monacha gregaria* (Rossmäessler), mentre *Cernuella profuga* Schmidt (potrebbe trattarsi della specie sud-europea *C. cisalpina* (Rossmäessler)) e *Helix cincta* Müller attualmente raggiungono anche l'Italia settentrionale (Alzona, 1971), dove non si conoscono allo stato fossile. Fra i molluschi di acqua dolce l'unico esempio di endemismo potrebbe essere rappresentato da *Planorbis philippianus* (Monterosato) (= *P. philippi* Germain in Durante e Settepassi, 1978) presente nel bacino di Loreto fin dai livelli più bassi e noto

attualmente nell'Italia centro-meridionale compresa la Sicilia. La posizione sistematica di questo planorbide è tuttavia ancora da chiarire; secondo certi Autori *P. philippianus* potrebbe rappresentare una forma meridionale di *P. planorbis* (Linnaeus) di ampia geonomia fossile e vivente, però quest'ultima specie è presente anche a Venosa. Il materiale dei planorbidi di Loreto dovrebbe essere in ogni caso riesaminato.

In parte almeno al Pleistocene medio può essere attribuita la serie lacustre e fluvio-lacustre del bacino del Mercure. Da esso provengono resti sia di molluschi che di vertebrati. I molluschi provengono da tre complessi differenti: un complesso marnoso-argilloso inferiore, un complesso argilloso-sabbioso-conglomeratico superiore e un complesso marnoso-argilloso superiore (Gemina, 1963).

Vengono segnalate da De Angelis (1895), De Angelis e Bonetti (1897) e in Gemina (1963) delle malacofaune prevalentemente di acqua dolce. Le specie segnalate, in parte comuni a quelle della serie di Loreto (Venosa), *Bithynia tentaculata* Linnaeus con molti opercoli, *Hippeutis complanatus* (Linnaeus), *Lymnaea truncatula* Müller, *Valvata* sp. e l'unica specie terrestre *Vallonia pulchella* (Müller), sono di origine europea. De Lorenzo (1896) riconosce inoltre nel bacino del Mercure («complesso marnoso argilloso superiore» in Gemina, 1963) degli strati molto ricchi a *Dreissena* che egli indica come *Dreissena* aff., *polymorpha* Pallas. Questa specie a differenza delle precedenti non è stata rinvenuta nella serie di Loreto (Durante e Settepassi, 1978). Due ulteriori località pleistoceniche dell'Italia meridionale dove è stata segnalata la presenza di *Dreissena* sono il bacino lacustre di Atella (Basilicata) (La Volpe e Rapisardi, 1977) e alcuni depositi lacustri ad Est di Castrovillari (Calabria settentrionale) (Crema, 1903). Il genere *Dreissena* che deriverebbe secondo recenti studi (Archambault-Guezou, 1976) dal genere miocenico *Congerina* della Paratetide e che dal Miocene superiore è presente nell'area mediterranea, si rinviene con la specie *D. polymorpha* nei depositi continentali villafranchiani (e forse anche precedentemente) della penisola italiana; sembra poi scomparire dalla penisola italiana per un certo periodo per ricomparire dopo il «Mindel» nel bacino del Mercure e nel bacino di Cassino (Settepassi e Verdel, 1965). In Europa è presente nel Mio-Pliocene della Romania, nel Pliocene della Penisola Balcanica, nel Pleistocene della Jugoslavia, nell'Olocene della Cecoslovacchia e in sedimenti «recenti» della Valle del Rodano (Settepassi e Verdel, 1965). In Italia questa specie si rinviene attualmente solo nell'area settentrionale dove è stata reintrodotta in epoca storica; infatti dall'Europa orientale si espande velocemente in epoca storica nell'Europa centrale e si diffonde nei laghi e nei canali dell'Italia settentrionale<sup>(7)</sup>.

I primi resti di mammiferi nel bacino del Mercure furono scoperti da De Angelis (1895); in seguito nuovi fossili sono stati dissotterrati e studiati da vari

(7) Sacco (1910) e De Lorenzo e D'Erasmus (1927) citano un'altra specie di *Dreissena*, «*Dreissensia italica* De Stefano», proveniente dai bacini di Venosa, Mercure e Liri. Tale specie non è stata segnalata in seguito da altri Autori. Presumibilmente si tratta della stessa *Dreissena polymorpha* segnalata da Sacco (1910) (come «*Dreissensia*» sp.), Alonzi (1965) e Settepassi e Verdel (1965) nella Valle del Liri (Lazio meridionale).

Autori (De Angelis e Bonetti, 1897; Airaghi, 1922; De Lorenzo e D'Erasmus, 1927, 1935; Leonardi, 1933; Cravero, 1982). Le determinazioni di De Angelis sono parzialmente errate. Dall'esame delle figure e dalle descrizioni che si trovano in letteratura si possono identificare cinque specie: *Elephas antiquus*, *Equus* sp. I, *Equus* sp. II, *Hippopotamus* sp. e *Cervus* sp. Tale associazione non è ovviamente indicativa. Inoltre, mentre per qualcuno di questi fossili si può ipotizzare una provenienza dallo strato a *Dreissena polymorpha*, per altri non è possibile avanzare nessuna ipotesi circa la loro esatta localizzazione nella serie. In linea di massima si può accettare per l'insieme degli strati lacustri e fluvio-lacustri del Mercure un'età «Mindel-Riss», «Riss» e «Riss-Würm» come ipotizzato da Lucini *et alii* (in Gemina, 1963) e da Vezzani (1967). La fauna, sia molluschi che mammiferi, non differisce in nessuna forma dalle associazioni faunistiche diffuse in tutta l'Italia peninsulare durante questo lasso di tempo. Tuttavia è necessaria una revisione della totalità del materiale proveniente dal bacino del Mercure.

Nella successione sedimentaria continentale-salmastra di Fontana del Fico (Taranto), sicuramente «post-calabrian» e di probabile attribuzione al «Mindel-Riss» (Laviano e Pennetta, 1980 e Autori precedenti), sono state rinvenute numerose specie di molluschi dulcicoli di origine europea come *Neritina fluviatilis* (Linnaeus), *Valvata piscinalis* (Müller), *Bithynia leachi* (Sheppard), *Lymnaea peregra* (Müller) ecc., ampiamente diffusi nel Plio-Pleistocene europeo.

Bisogna segnalare invece la presenza della specie *Melanoides tuberculata* (Müller) per la prima volta rinvenuta nel Pleistocene medio della Penisola italiana. Questa specie è nota inoltre fossile medio-pleistocenica in Ungheria (Krolopp, 1973, 1976), pleistocenica alle Baleari e plio-pleistocenica in Africa. Alcune sottospecie di *M. tuberculata* sono segnalate nel Neogene delle isole greche (Egeide) (Willmann, 1981). Attualmente la specie non vive nella Penisola Italiana, mentre è diffusa in Spagna sud-orientale, in Africa e nella parte meridionale dell'Asia (Esu e Girotti, 1974; Esu, 1980a).

Ai limiti settentrionali dell'area in esame, nella Valle del fiume Sacco (Lazio meridionale), Biddittu *et alii*, (1979), hanno segnalato due livelli contenenti resti di vertebrati. Il primo di essi contiene una fauna che forse appartiene, come abbiamo già visto (nota n. 3), al Villafranchiano medio, mentre la fauna del secondo livello può essere attribuita all'«interglaciale Mindel-Riss». La località esatta dalla quale proviene tale fauna è Fontana Ranuccio. L'associazione è composta dalle seguenti forme: *Macaca sylvana* (Linnaeus), *Cuon* cfr. *alpinus* (Pallas), *Ursus deningeri* Reichenau, *Dicerorhinus* sp., *Equus* cfr. *mosbachensis* Reichenau, *Sus scrofa* Linnaeus, *Hippopotamus* sp., *Megaceros* sp., *Cervus elaphus* Linnaeus, *Bison* sp., *Castor fiber* Linnaeus, *Lepus capensis* Linnaeus. Azzaroli (1983) riporta in una tabella questa fauna, tuttavia nella sua lista sembra inclusa anche la fauna di Isernia. Di conseguenza risulta difficile distinguere se determinate attribuzioni si riferiscono all'uno o all'altro giacimento. Comunque viene indicata la presenza di *Equus caballus* Linnaeus al posto di *E. mosbachensis*, di *Ursus arctos* Linnaeus al posto di *U. deningeri* e la persistenza dell'ippopotamo

villafranchiano *H. antiquus*. Sempre Azzaroli (1983) estende il concetto di «Faune galeriane» rispetto alla sua prima definizione (Ambrosetti *et alii*, 1972) fino ad inglobare tutte le faune del Pleistocene medio all'infuori di quelle nomentane (= «Riss»). I nuovi elementi che compaiono in questa fauna (p. es. *Cuon*) provengono dal settentrionale della penisola. Segre (1982) segnala la presenza di vari livelli a molluschi continentali nelle serie della valle del Sacco; purtroppo tali resti non sono stati ancora studiati.

L'ultima fase del Pleistocene medio corrisponde all'espansione glaciale «rissiana» con le sue oscillazioni. In Italia meridionale sono riferibili a questo periodo i resti raccolti a Notarchirico (bacino di Venosa, Basilicata) e attribuiti a *Elephas antiquus* e a piccoli cervidi indeterminati (Piperno e Segre, 1982; Segre e Piperno, 1984). Gli strati inferiori della grotta Paglicci (Puglia) sono attribuiti allo stesso periodo (Galiberti, 1984). Secondo Bartolomei (1980) il raffreddamento climatico dell'Europa centrale si ripercuote in queste latitudini con lo sviluppo di prateria montana secca (presenza di *Microtus arvalis* (Pallas) e di *Allocrietus bursae* Schaub) che conserva tuttavia chiare influenze di tipo mediterraneo (presenza di *Microtus brecciensis* Giebel e di *Apodemus*). (Per l'elenco completo delle faune medio pleistoceniche finali e pleistoceniche superiori vedi Tab. 1)<sup>(\*)</sup>.

Anche la fauna a grandi mammiferi della grotta di Poggio (Campania) appartiene secondo Sala (1979) ad una fase fredda «rissiana». La presenza di *Capra ibex* Linnaeus sia a grotta Paglicci (strati inferiori) che a grotta di Poggio, indica che questa forma aveva una grande espansione nel meridione della penisola già dal «Riss».

Sempre Sala (1980 b) ha avanzato l'ipotesi che gli strati più antichi della famosa grotta Romanelli (Puglia) possono in realtà appartenere al «Riss».

Infine una parte almeno dei resti mammaliani raccolti nei terrazzi del Liri (Lazio meridionale) sono attribuibili al Pleistocene medio terminale. Di questi ritrovamenti se ne parlerà insieme a quelli raccolti nei livelli del Pleistocene superiore (parte inferiore) della stessa valle.

Nel bacino di questo fiume è stata inoltre raccolta una ricca malacofauna illustrata da Settepassi e Verdel (1965). Essa proviene da diversi livelli attribuiti al «Riss» (Devoto, 1965). Settepassi e Verdel (1965) citano ben 67 specie e sottospecie di gasteropodi di acqua dolce e terrestri e 5 specie di bivalvi. Fra i Lamellibranchi si può notare, solamente nei livelli più bassi, la presenza di *Dreissena polymorpha* (v. discussione per il bacino del Mèrcure). Fra i gasteropodi di acqua dolce e terrestri si individuano accanto ad elementi di origine europea alcuni endemismi.

In conclusione si può dire che durante il «Riss» l'Italia meridionale ha ricevuto attraverso la Penisola un certo numero di mammiferi centro-europei

---

(\*) Al Pleistocene medio è stata attribuita da De Giuli *et alii* (1985c) una fauna ad *Allocrietus bursae* Schaub, *Microtus* sp., equidi, cervidi e bovidi scoperta in fessure carsiche nel Gargano. Tale fauna non è stata ancora studiata.



TABELLA I

Mammiferi del Pleistocene medio superiore, del Pleistocene superiore e dell'Olocene dell'Italia meridionale

	1	2	3	4	5
<i>Erinaceus europaeus</i> Linnaeus			x	x	x
<i>Sorex minutus</i> Linnaeus			x		
<i>Sorex araneus</i> Linnaeus			x	x	x
<i>Crocidura leucodon</i> (Hermann)					x
<i>Crocidura</i> sp.		x	x	x	
<i>Talpa europaea</i> Linnaeus				x	
<i>Talpa romana</i> Thomas			x	x	
<i>Talpa caeca</i> Savi			x	x	
<i>Talpa</i> sp.					x
<i>Crocota crocuta spelaea</i> (Goldfuss)		x	x	x	?
<i>Panthera leo spelaea</i> (Goldfuss)	x	x	x	x	
<i>Panthera pardus</i> (Linnaeus)	x		x	x	
<i>Lynx lynx</i> (Linnaeus)			x	x	
<i>Felis sylvestris</i> Schreber			x	x	x
<i>Canis lupus</i> Linnaeus	x	x	x	x	x
<i>Vulpes vulpes</i> (Linnaeus)	x	x	x	x	x
<i>Martes martes</i> (Linnaeus)				x	
<i>Meles meles</i> (Linnaeus)			x	x	x
<i>Mustela nivalis</i> Linnaeus			x	x	x
<i>Mustela putorius</i> Linnaeus			?		
<i>Lutra lutra</i> (Linnaeus)			x	x	
<i>Ursus spelaeus</i> Rosenmüller		x	x	x	
<i>Ursus arctos</i> Linnaeus	x			x	
<i>Ursus</i> sp.	x	x	x		
<i>Monachus monachus</i> (Hermann)			x	x	
<i>Elephas antiquus</i> Falconer e Cautley	x	x	x	(x)	
<i>Mammuthus primigenius</i> (Blumenbach)				x?	
<i>Dicerorbinius kirchbergensis</i> (Jaeger)		x	x		
<i>Dicerorbinius hemitoechus</i> (Falconer)	x				
<i>Dicerorbinius</i> sp.		x		(x)	
<i>Coelodonta antiquitatis</i> (Blumenbach)				x?	
<i>Equus caballus</i> Linnaeus	x	x	x	x	x
<i>Equus hydruntinus</i> Regalia	x?		(x)	x	x
<i>Sus scrofa</i> Linnaeus			x	x	x
<i>Hippopotamus</i> sp.		x	x		
<i>Megaceros</i> sp.				x	
<i>Cervus elaphus</i> Linnaeus	x	x	x	x	x
<i>Cervus dama</i> Linnaeus	x	x	x	(x)	
<i>Capreolus capreolus</i> (Linnaeus)	x	x	x	x	x
<i>Capra ibex</i> Linnaeus	x		(x)	x	
<i>Rupicapra rupicapra</i> (Linnaeus)	x		x	x	
<i>Bison priscus</i> (Bojanus)			x	?	
<i>Bos primigenius</i> Bojanus	x	x	x	x	x
<i>Sciurus vulgaris</i> Linnaeus				x	
<i>Marmota marmota</i> (Linnaeus)				x	
<i>Elionys</i> sp.	x	x			
<i>Elionys quercinus</i> (Linnaeus)			x	x	x
<i>Myoxus glis</i> (Linnaeus)			x	x	x
<i>Muscardinus avellanarius</i> (Linnaeus)			x	x	
<i>Clethrionomys glareolus</i> (Schreber)			x	x	
<i>Pitymys savii</i> (De Selys Longchamps)		x	x	x	x
<i>Pitymys subterraneus</i> (De Selys Longchamps)				x	
<i>Pitymys</i> sp.	x			x	
<i>Microtus brecciensis</i> Giebel	x				
<i>Microtus arvalis</i> (Pallas)	x		x	x	
<i>Microtus agrestis</i> (Linnaeus)			x	x	
<i>Microtus dentatus</i>	?				

TABELLA 1

Mammiferi del Pleistocene medio superiore, del Pleistocene superiore e dell'Olocene dell'Italia meridionale

	1	2	3	4	5
<i>Microtus incertus</i> (De Selys Longchamps)			x	?	
<i>Microtus nivalis</i> (Martins)				x	
<i>Microtus gregalis</i> (Pallas)				x	
<i>Arvicola terrestris</i> (Linnaeus)			x	x	
<i>Arvicola</i> sp.	x				
<i>Allocricetus bursae</i> Schaub	x				
<i>Cricetus cricetus</i> (Linnaeus)			x	x	
<i>Apodemus sylvaticus</i> (Linnaeus)			x	x	x
<i>Apodemus</i> sp.	x	x			
<i>Oryctolagus cuniculus</i> (Linnaeus)	x	x	x	x	x
<i>Lepus capensis</i> Linnaeus			x	x	x
<i>Hystrix</i> sp.	x				
<i>Hystrix cristata</i> Linnaeus			x		

(1) «Riss»; (2) «Riss-Würm»; (3) «Würm inferiore»; (4) «Würm medio e superiore»; (5) Olocene.

x = presenza sicura;

(x) = presenza di isolati esemplari;

x? = determinazione specifica da convalidare;

? = presenza dubbia.

Le faune di Capri e il cervide di Boveto (Calabria) non sono incluse nella tabella.

maggiormente legati ad un clima più rigido. Contemporaneamente continuavano a sopravvivere le specie temperato-calde che nella Penisola italiana ed in particolare nel Sud avevano presumibilmente trovato un rifugio.

## PLEISTOCENE SUPERIORE (Tab. 1)

Le mammalofaune dell'ultimo interglaciale non sono ben distinguibili da quelle degli interstadiali rissiani (Sala, 1980 b). Tuttavia, parte dei depositi della Valle del Liri (Lazio meridionale) possono essere presumibilmente attribuiti a questo periodo (Biddittu e Cassoli, 1968). La presenza in questa valle di numerosi resti di elefanti ha portato alla pubblicazione di un gran numero di lavori (De Lorenzo, 1926; De Lorenzo e D'Erasmus, 1927, 1930, 1931, 1932 a, 1932 b; Osborn, 1931; D'Erasmus, 1949; D'Erasmus e Montcharmont Zei, 1955; Rossi Ronchetti, 1955) e all'istituzione di una sottospecie particolare, *Palaeoloxodon antiquus italicus* Osborn. Aguirre (1968-69) ha dimostrato che tale sottospecie non è valida. Ippopotami e bovidi sono pure abbastanza comuni nei terrazzi della valle del Liri (De Lorenzo e D'Erasmus, 1935; D'Erasmus, 1950).

Presumibilmente all'«interglaciale Riss-Würm» devono attribuirsi i resti di *Elephas antiquus* e *Hippopotamus amphibius* provenienti dalla Valle del Sele (Campania) (De Lorenzo e D'Erasmus, 1938).

Fra i micromammiferi dell'«interglaciale Riss-Würm» bisogna ricordare quelli determinati da Bartolomei (1980), raccolti nella Grotta del Cavallo (Puglia), che indicano un ambiente arido mediterraneo. Forse allo stesso periodo (oppure all'«interstadiale Würm I - Würm II») appartiene anche la fauna di San

Sidero 3 (Puglia) descritta da De Giuli (1980, 1983). In tutti e due questi ultimi giacimenti predomina l'arvicolide *Pitymys savii* (De Selys Longchamps).

All'«interglaciale Riss-Würm» appartengono anche i molluschi e i mammiferi raccolti negli strati superiori del bacino del Mercure, come si è già detto nel capitolo del Pleistocene medio.

In depositi «würmiani» dell'Italia meridionale sono stati raccolti resti sia di molluschi che di vertebrati continentali. Tuttavia gli studi sui molluschi sono molto limitati.

Nella grotta a Nord del paese di Scalea (Calabria) il cui riempimento è attribuito al «Würm» sono state rinvenute da De Fiore (1937) solamente quattro specie di gasteropodi terrestri determinate come «*Murella muralis* Müller, *Helix cincta* Müller, *Poivretia sicula* Bruguière e *Campylaea macrostoma* Paulucci», quest'ultima specie pone dei problemi di sistematica non ancora risolti (cfr. Giusti, 1973) per la enorme frammentazione in specie e sottospecie che ha subito il gruppo di *Helicigona* (*Chilostoma*) *planospira* (Lamarck) della Penisola italiana a cui *macrostoma* Rossmäessler dovrebbe appartenere. Anche il materiale determinato come *H. cincta*, attualmente specie dell'Italia settentrionale, andrebbe riesaminato. Le altre due specie *Marmorana* (*Murella*) *muralis* (Müller) e *Poivretia dilatata* (Philippi) (= *P. sicula*) sono di origine meridionale-sicula.

I molluschi continentali presenti nel riempimento di età Paleolitico superiore-Neolitico medio («Würm» terminale e Olocene) della grotta della Madonna a Praia a Mare (Cosenza, Calabria) sono stati raccolti nei vari tagli e studiati da Durante e Settepassi (1972). Gli Autori constatano la presenza massiccia in alcuni livelli di *Helix ligata* Müller, endemica dell'Italia centro-meridionale; questa specie è nota fossile oltre che a Loreto (Venosa), come già visto, anche nei sedimenti rissiani del bacino di Cassino e nel Quaternario dei pressi di Roma (Settepassi e Verdel, 1965). Le altre specie rinvenute sono in quantità esigua, probabilmente per la selezione operata dall'uomo nei riguardi delle specie eduli e ornamentali. Accanto a specie tipiche dell'Italia centro-meridionale o meridionale come *Oxychilus glaberrimus* Benoit, *Marmorana* (*Murella*) *muralis* (Müller), *Marmorana fuscolabiata* Rossmäessler, *Monacha gregaria* (Rossmäessler) e *Helicigona planospira* (Lamarck), si rinvencono elementi mediterranei come *Rumina decollata* (Linnaeus), *Papillifera papillaris* (Müller), *Chondrula* (*Mastus*) *pupa* (Bruguière), *Helix* (*Cantareus*) *aperta* (Born), *Theba pisana* (Müller) (che raggiunge anche le coste atlantiche) delle quali è difficile, allo stato attuale delle conoscenze sui fossili, stabilirne l'area di origine; alcune di esse sono note nel Pliocene dell'Algeria (*T. pisana*, *C. pupa*). Sono presenti inoltre in misura minore elementi di origine europea come *Helicodonta obvoluta* (Müller) nota nel Quaternario europeo. Si può notare la presenza di *Zebrina* (*Zebrina*) *destrita* (Müller) nota fossile in Italia centrale (Umbria) nel Pleistocene inferiore (dato inedito), in Francia nel Pleistocene medio e superiore e nell'Olocene (Puisségur, 1976), mentre in Europa centrale e orientale sembra comparire solo nell'Olocene (Ložek, 1964; Krolopp, 1973); la sua distribuzione attuale ha carattere sud-europeo, essendo presente nelle tre penisole, si spinge inoltre in modo sporadi-

co fino in Persia (Ehrmann, 1956). Il sottogenere *Zebrina* (*Zebrina*) si conosce fossile nel Pliocene inferiore dell'Europa sud-orientale. Attualmente la specie *detrita* sembra scomparsa dall'Italia meridionale (Alzona, 1971).

Nella serie lacustre quaternaria affiorante in località Foce (Campobasso) sono state segnalate da Alonzi (1969), nelle argille e nei tufi calcarei, delle malacofaune dulcicole e terrestri. La serie continentale viene attribuita dall'Autore al «Catawürm» (Würm terminale - Olocene?). Sono presenti numerosi molluschi dulcicoli ad ampia distribuzione europea sia fossile (dal Pliocene) sia vivente come *Acroloxus lacustris* (Linnaeus), *Bithynia leachi* (Sheppard), *Lymnaea peregra* Müller, *Anisus vortex* (Linnaeus), *Succinea putris* (Linnaeus), *Pisidium personatum* Malm e numerose specie terrestri fra cui accanto ad elementi di origine europea come *Pupilla muscorum* (Linnaeus), *Cochlicopa lubrica* (Dupuy), *Cochlodina laminata* Montagu, si rinvencono specie endemiche dell'Italia centrale, *Aegopis italicus* Kobelt, *Monacha orsinii* (Villa). *A. italicus* è una specie nota nel Pleistocene del centro Italia (Campagna Romana) dove sembra comparire nel «Mindel» (Settepassi e Verdel, 1965). È presente anche *Cernuella* (*s. str.*) *virgata* (Da Costa) specie a carattere mediterraneo occidentale ed europeo occidentale; la specie è nota, come già detto a proposito di Loreto (Venosa), nel Plio-Pleistocene dell'Algeria.

Malatesta (1958) segnala dei livelli lacustri nella Valle del Fiume Calore (Telese, Molise) molto ricchi di molluschi terrestri e palustri con elementi che indicano un clima più freddo di quello attuale. L'analisi sistematica di tali faune non è stata tuttavia pubblicata. L'età dei livelli dovrebbe corrispondere, secondo l'Autore, al «Würm».

De Stefano (1899a, 1899b) segnala la presenza di gasteropodi terrestri nelle «alluvioni antiche» di Morrocu (Calabria meridionale). L'età degli strati nei quali sono stati raccolti questi resti potrebbe essere attribuita al Pleistocene superiore oppure all'Olocene. Fra le specie presenti, attualmente tutte viventi anche in Italia meridionale, predomina *Eobania vermiculata* (Müller) di geonomia olomediterranea.

Molluschi lacustri provengono dal Pleistocene superiore di Archi (Calabria meridionale); tuttavia tale fauna non è stata studiata analiticamente (Ascenzi e Segre, 1971).

Altri resti fossili di molluschi terrestri e di acque dolci provenienti da terreni del «Pleistocene superiore» vengono segnalati nelle vicinanze di Taranto (Puglia) da Verri e De Angelis (1899).

Sempre in Puglia Girod (1964) segnala numerose specie di gasteropodi terrestri nei livelli pleistocenici superiori (livelli con industria del paleolitico superiore) e olocenici della Grotta delle Mura presso Monopoli (Bari). Le specie citate hanno perlopiù distribuzione a carattere mediterraneo centro-occidentale e olomediterraneo e in misura minore europea.

Molto più abbondanti sono gli studi sui mammiferi «würmiani» del Meridione della Penisola. Già gran parte dei resti esaminati da Flores (1895), Topa (1929, 1933) e altri Autori, provenivano da livelli che possono essere attribuiti all'ultimo glaciale. Con l'affinamento degli studi si può oggi seguire in Europa il

succedersi di varie associazioni faunistiche corrispondenti a vari stadiali (tre o quattro) e interstadiali (Sala, 1980 a, Bartolomei, 1980). Tuttavia lo studio delle faune dell'Italia meridionale non permette per il momento una suddivisione così dettagliata (eccettuati alcuni giacimenti). Si possono distinguere comunque due fasi, una corrispondente al «Würm antico» e l'altra al «Würm medio e recente». Al primo di questi si possono attribuire i giacimenti della Grotta Romanelli (strati intermedi), (?) Grotta delle Striarre, (?) Grotta di Melpignano, (?) Cave di Melpignano, Grotta di S. Angelo di Statte, Grotta dei Giganti (strati inferiori), Grotte delle Tre Porte, Cava C di San Isidoro, Grotta B di Spagnoli (strati inferiori), in Puglia; (?) Torre Talao e (?) Grotte di Cirella in Calabria; Grotta di Cala (strati inferiori), Grotta Taddeo e Grotta Tina in Campania (Blanc, 1920, 1928 a; Maviglia, 1955; Orlandi e Cigna, 1955, 1956; Mirigliano, 1941; Cardini, 1962; Anelli, 1967; Sala, 1978; Del Campana, 1914; De Fiore, 1937; Topa, 1933; Bartolomei, Gambasini e Palma di Cesnola, 1976; Vigliardi 1968; Sala, 1972-74; Bartolomei, 1972-74).

In generale si può notare in queste associazioni un predominio del daino e la sopravvivenza di *Elephas antiquus*, *Hippopotamus* e *Dicerorhinus* mentre fra i carnivori predominano *Crocuta crocuta* (Erxleben), *Canis lupus* Linnaeus e *Panthera leo* (Linnaeus). Verso la fine di questa fase «würmiana» fanno di nuovo la loro comparsa nel Sud i generi *Capra* e *Rupicapra*. Fra i micromammiferi notevole la presenza di *Cricetus cricetus* (Linnaeus) che indica l'espansione delle praterie continentali fino al meridione. Dal punto di vista sistematico bisogna notare che le varie segnalazioni di *Canis aureus* (Linnaeus) in giacimenti di questo periodo non hanno avuto nessuna conferma. Di conseguenza qualsiasi ipotesi biogeografica circa la presenza di questa forma in Italia meridionale deve essere abbandonata.

Dal punto di vista biogeografico si può osservare la comparsa o la ricomparsa in Italia meridionale di forme centro-europee che per motivi climatici espandono il loro areale in tutta la Penisola.

Al «Würm medio e recente» possono essere attribuiti i resti raccolti nei giacimenti della Grotta Romanelli (strati superiori), Grotta dei Giganti (strati superiori), Cava E di San Isidoro, Grotta Zinzulusa, Grotta del Cavallo (strati superiori), Cardamone, Grotta Paglicci (strati superiori), Grotta B di Spagnoli (strati superiori), Grotta delle Veneri, in Puglia; Grotta dei Pipistrelli, in Basilicata; Archi, Grotta Torre Nave (Praia a Mare) in Calabria; Grotta di Cala (strati superiori), Grotta di Calanca, Grotta dell'Erica, Grotta del Mezzogiorno, Grotta di Castelcivita, Grotta di Sant'Agostino in Campania (Blanc, 1920, 1928 a; Cardini, 1962; Palma di Cesnola, 1966; Botti, 1890; Cardini e Cassoli, 1962; Blanc, 1962; Sala, 1978, 1983 b; Bartolomei, 1980; Topa, 1929; Ascenzi e Segre, 1971; Bulgarelli, 1972; Bartolomei, Gambasini e Palma di Cesnola, 1976; Cioni, Gambasini e Torre, 1979; Tozzi, 1970).

Nelle associazioni faunistiche di questo periodo anche nelle latitudini più meridionali della penisola italiana prendono il predominio i caprini mentre fra i carnivori predominano *Felis sylvestris* Schreber, *Lynx lynx* (Linnaeus), *Canis lupus* Linnaeus, *Vulpes vulpes* (Linnaeus) e vari mustelidi. Scompaiono definiti-

vamente *Elephas antiquus*, *Hippopotamus* e *Dicerorhinus* mentre si fa abbondante il piccolo equide *Equus hydruntinus* Regàlia. Fra i micromammiferi invece predominano i *Pitymys*. Proveniente dal Nord fa la sua comparsa anche nel Sud *Marmota marmota* (Linnaeus) (nella grotta di Sant'Agostino, Gaeta - Tozzi, 1970) — e nella Grotta Paglicci, Gargano - Sala, 1983 b). Un'altra forma di alta montagna, *Microtus nivalis* (Martins) è presente a Castelvita (Salerno) (Cioni, Gambasini e Torre, 1979).

La presenza di *Mammuthus primigenius* (Blumenbach) a Cardamone (Puglia), segnalata da Botti (1890) ha ricevuto una conferma da Vaufrey (1927) che ha identificato i resti di rinoceronte di questo giacimento come *Coelodonta antiquitatis* (Blumenbach). Tuttavia tali resti devono essere revisionati.

Ricche avifaune provengono da numerosi giacimenti «würmiani» dell'Italia meridionale, specialmente dalla Grotta Romanelli (Blanc, 1920), dalla Grotta Tina (Tonon, 1972-74) e dalla Grotta di Torre Nave (Bulgarelli, 1972). Di particolare interesse sono le presenze di *Pinguinus impennis* Linnaeus negli strati superiori della Grotta Romanelli dove si trova associato con altra avifauna boreale (Blanc, 1928 b) e ad Archi (Ascenzi e Segre, 1971)<sup>(\*)</sup> e di forme steppiche del genere *Pterocles* nella grotta Romanelli e nella Grotta della Madonna a Praia a Mare (Calabria) (Cassoli, 1972). La presenza di *Pinguinus* nel sud della Penisola italiana è stata spiegata con un suo ingresso nel Mediterraneo dallo stretto di Gibilterra.

#### FAUNE INSULARI PLEISTOCENICHE

La scoperta di un cervide di taglia ridotta, *Megaceros calabriae* Bonfiglio, nel Pleistocene superiore di Boveto (Calabria meridionale) pone il problema della presenza di un mammifero che presenta il «nanismo» insulare in un ambiente continentale (Bonfiglio, 1978). Le maggiori affinità di questo cervide si notano con i megaceri nani della Sicilia (Gliozzi e Malatesta, 1982). Secondo Azzaroli (1982) alcuni resti di elefanti provenienti dalla Calabria meridionale presentano ugualmente caratteri di nanismo. Questo Autore ha avanzato l'ipotesi che la Calabria meridionale costituiva durante parte del Pleistocene un'isola separata dal resto dell'Italia dall'istmo di Catanzaro. Bisognerebbe studiare analiticamente i resti raccolti ad Archi (Ascenzi e Segre, 1971) per poter rispondere con maggior sicurezza ai problemi che pone il popolamento dell'estremo sud della Calabria.

La presenza di resti faunistici di vertebrati pleistocenici nell'isola di Capri (Campania) è nota dagli inizi di questo secolo. Sono state presentate varie liste faunistiche (Pigorini, Cerio e Rellini, 1906; e altri). Recentemente Piperno e Segre (1984 con bibliografia) hanno presentato una nota nella quale danno una lista aggiornata di una fauna pleistocenica media raccolta in depositi argillosi

---

(\*) Questo uccello viene citato quasi sempre come *Alca impennis*. In realtà appartiene al genere *Pinguinus* (cfr. Olson, 1977).

rossi. Essa comprende le seguenti forme: *Panthera pardus* (Linnaeus), *Canis* sp., *Ursus* cfr. *spelaeus* Rosenmüller, *Dicerorhinus* cfr. *hemitoechus* (Falconer), *Sus scrofa* Linnaeus, *Hippopotamus* sp., *Cervus elaphus* Linnaeus, *Hystrix cristata* Linnaeus, *Oryctolagus* cfr. *cuniculus* (Linnaeus), *Emys* sp. e un elefante. Attribuiti a *E. antiquus* da tutti gli Autori precedenti, i resti di questo proboscideato sono stati classificati come *M. primigenius* da De Lorenzo e D'Erasmus (1927); tale attribuzione è stata condivisa da Vaufrey (1927). Secondo Piperno e Segre (1984) potrebbero in realtà appartenere a *Mammuthus trogontherii* (Pohlig). Il molare figurato da De Lorenzo e D'Erasmus (1927) potrebbe essere attribuito secondo gli scriventi a *Mammuthus* cfr. *chobaricus* Dubrovo. L'età del giacimento dovrebbe essere pleistocenica media terminale. Il carattere della fauna, tipicamente continentale, indica che Capri era unita al continente durante il periodo in cui si depositavano le argille rosse che contengono tale fauna.

In strati cineritici del Pleistocene finale, sovrapposti alle argille rosse, Piperno e Segre (1984) segnalano la presenza di *Cervus (Dama)* sp. Da un livello di terra rossa del Pleistocene finale, posto sopra le cineriti (Piperno e Segre, 1984), provengono i resti di un cervide endemico di taglia ridotta, *Cervus tyrrhenticus* Azzaroli, che indica condizioni di insularità (Azzaroli, 1961). Secondo quest'ultimo Autore insieme a questo cervide sono stati trovati numerosi resti di micromammiferi che non sono mai stati studiati.

Nei depositi tufacei quaternari e nei riempimenti delle grotte dell'isola di Capri sono state rinvenute anche delle malacofaune terrestri (Bellini, 1902, 1924) costituite da specie non più viventi nell'isola come *Campylaea planospira neapolitana* Paulucci e *Poiretia dilatata* (Philippi), presenti attualmente sul continente, e specie tuttora viventi sull'isola come *Oxychilus cellarius* (Müller), presente anche in Corsica, Malta, Sicilia, Penisola italiana e Europa occidentale (Alzona, 1971) e *Marmorana fuscolabiata* (Rossmäessler) (= *Helix (Iberus) surrentina* (Schmidt) in Bellini, 1902) vivente anche nella vicina penisola sorrentina e in tutta l'Italia meridionale (Alzona, 1971)<sup>(10)</sup>.

Nell'isola di San Domino (Tremi, Puglia), Pasa (1953) ha segnalato la presenza di *Oryctolagus cuniculus* (Linnaeus) in un conglomerato. Lo stesso Autore nota la presenza di livelli a Helicidi e di altri a *Planorbis* nei depositi pleistocenici dell'isola (cfr. anche Tellini, 1890). I resti dei molluschi non sono stati studiati analiticamente. La presenza di una forma continentale come il coniglio, a San Domino, mostra che, durante almeno una delle regressioni marine che hanno caratterizzato il Pleistocene medio e superiore, tra le Tremi e il Gargano si erano stabilite delle comunicazioni.

Segre (1952, 1958) segnala a Ponza (Campania) nella «Formazione eolica post-tirreniana», probabilmente di età «Würm II - Würm III», sovrapposta ai tufi riolitici, abbondanti molluschi terrestri, ma rappresentati da un ridotto numero di specie. L'Autore riconosce alcune specie a carattere olomediterraneo

<sup>(10)</sup> In una grotta dell'isola di Capri sono stati recentemente raccolti due roditori endemici ed abbondanti resti di molluschi continentali (CINQUE A., GIOZZI E. e ESU D., 1986 - Il riempimento della grotta «Vascio o' funno» a Capri. Primi risultati dello studio geomorfologico e paleontologico. Pubbl. Dip. Sci. Terra Università di Napoli, 33, pp. 105-116, Napoli).

come *Eobania vermiculata* (Müller), *Helix aspersa* (Müller) (diffusa recentemente anche in Europa occidentale) e *Ena obscura* (Müller) (euromediterranea - anatolico - turanica) nota nell'Olocene francese (Puisségur, 1976). È presente inoltre *Delima itala* (von Martens), attualmente sud-alpina, rinvenuta anche nei riempimenti neolitici olocenici delle grotte del salernitano (Regàlia, 1903) e una nuova sottospecie di *Pomatias*, *P. elegans pontina* Segre.

Nell'isola di Palmarola (Campania), in un sedimento di copertura sabbioso-detritico, secondo Segre (1952) di età posteriore alla duna fossile di Ponza, sono state rinvenute malacofaune generalmente di piccola taglia. Oltre a due specie comuni a quelle di Ponza (*P. elegans* e *E. vermiculata*) compaiono altre specie a carattere mediterraneo, *Rumina decollata* Linnaeus, *Helicella (Xerotricta) conspurcata* (Draparnaud), *Trochoidea (T.) trochoides* (Poiret) o tirrenico, *Papillifera solida* (Draparnaud). È presente inoltre *Chondrula tridens* (Müller) di origine europea e nota già nel Villafranchiano italiano e *Oxychilus draparnaudi* (Beck) nota fossile nel Quaternario della Penisola italiana probabilmente dal Pleistocene medio (Settepassi e Verdel, 1965) e nel Quaternario europeo (Ložek, 1964).

In un confronto fra le specie fossili e quelle attuali delle isole ponziane Sacchi (1952) evidenzia il carattere moderno delle associazioni fossili e conclude con l'ipotesi di un popolamento per invasione.

La composizione delle mammalofaune pleistoceniche siciliane (Monte Pellegrino escluso) indica che accanto a qualche elemento che discende da antenati entrati nell'isola durante il Miocene terminale (p. es. il gliride endemico *Leithia*) si trovano forme che chiaramente discendono da antenati di origine europea entrati durante il Pleistocene medio e superiore. Uno o due ingressi di faune si possono fissare nel Pleistocene medio, mentre una terza invasione faunistica risale all'epoca «würmiana» (Kotsakis, 1978). I presunti antenati delle varie specie della Sicilia sono stati segnalati fossili nell'Italia meridionale.

## OLOCENE

Le mammalofaune oloceniche dell'Italia meridionale sono caratterizzate dalla scomparsa delle forme nord- e centro-europee. Sopravvivono ancora secondo Cardini (1962) durante le prime fasi post-glaciali l'equide *Equus hydruntinus* e la iena *Crocuta crocuta*. Tuttavia per la seconda specie sono necessarie ulteriori ricerche. A titolo di curiosità si ricorda la polemica suscitata dalla presunta presenza di un cammello nella grotta di Zachito (Campania) (Regàlia, 1908).

Le malacofaune oloceniche comprendono in generale specie tuttora viventi nel meridione della Penisola. Tuttavia si può notare qualche eccezione come la specie *Helix cincta* segnalata da Regàlia (1903) in una grotta del salernitano, che attualmente vive in Italia settentrionale. Questa specie, come già visto, è stata rinvenuta anche nel riempimento «würmiano» di una grotta della Calabria. Il materiale andrebbe comunque riesaminato.



## CONCLUSIONI

Il popolamento dell'Italia meridionale da parte dei vertebrati e dei molluschi continentali può essere sintetizzato come segue:

- 1) Durante il Cretacico nell'arcipelago di «Praturlonia» vivono alcuni anfibi e rettili. Uno di essi sembra di origine europea. Altri invece presentano carattere fortemente endemico.
- 2) Durante il Paleocene e l'Eocene mancano i dati sui fossili.
- 3) Nell'Oligocene della Calabria si nota la presenza di una forma europea entrata presumibilmente in questa regione dall'area alpina o dalla Sardegna quando tale zona era affiancata al massiccio sardo-corso, a sua volta unito al continente europeo lungo il bordo pirenaico-provenzale.
- 4) Resti fossili del Miocene mancano nell'Italia meridionale. L'analisi delle faune della Toscana e della Sicilia permette di ipotizzare il popolamento dell'Appennino meridionale da parte di forme africane provenienti dal Sud durante il passaggio Miocene medio-Miocene superiore e d'altra parte l'ingresso di forme europee durante il Miocene terminale. I pochi resti di molluschi continentali raccolti in Calabria confermano quest'ultima ipotesi. L'area garganica costituiva un arcipelago popolato da forme endemiche di origine in gran parte balcanica e parzialmente di origine settentrionale.
- 5) Anche per il Pliocene, almeno per parte di esso, si può notare una persistenza dell'Arcipelago Garganico con la sua fauna peculiare e si può anche segnalare qualche nuovo arrivo. La zona appenninica sembra aver ricevuto qualche fauna di tipo europeo, proveniente dal Nord mentre qualche elemento africano, già penetrato in Sicilia, può aver raggiunto l'Appennino meridionale (anche se non si può escludere che tale evento sia da ascrivere al Miocene terminale).
- 6) Dall'inizio del Pleistocene gli elementi delle faune del Meridione della Penisola provengono dal Nord e arrivano seguendo la Penisola stessa. Qualche elemento africano presente fra i molluschi continentali o è entrato nella penisola durante il Miocene terminale oppure è stato trasportato passivamente dagli uccelli. Un contatto Gargano-Penisola Balcanica non può essere né confermato ma neppure negato allo stato attuale delle nostre conoscenze sui molluschi e vertebrati fossili.

I rinnovamenti faunistici che caratterizzano le faune continentali europee in generale hanno la loro validità anche nel Sud della Penisola italiana dove però sembra che alcuni elementi trovino un ultimo rifugio e persistano accanto ai nuovi arrivati per un certo lasso di tempo.

Diffondendosi dall'Italia meridionale le faune europee raggiungono varie isole come la Calabria meridionale che costituiva un'isola per parte del Pleistocene e la Sicilia dove danno origine a specie endemiche. La presenza di associazioni di tipo continentale in alcune isole (Tremi, Capri) testimonia momenti di collegamenti con la terraferma mentre la presenza di forme endemiche (Capri) indica periodi di isolamento.

## BIBLIOGRAFIA

- AGUIRRE E., (1968-69) - *Revision sistematica de los Elephantidae por su morfología y morfometría dentaria*. Est. Geol., 24, pp. 109-167, 25, pp. 123-177 e 317-367, Madrid.
- AIRACHI C., (1922) - *L'ippopotamo (Hipp. amphibius L.) dell'antico lago del Mercure (Calabria)*. Atti Soc. Ital. Sci. Nat., 60, pp.408-418, Milano.
- ALDINIO P., (1896) - *Sul Tomistoma (Gavialosuchus) lyceensis del calcare miocenico di Lecce*. Atti Accad. Gioenia Sci. Nat. Catania, s. 4, 9 (15), pp. 1-13, Catania.
- ALONZI A., (1965) - *Notizie sul Quaternario della valle del Liri (Sora-Cassino)*. Quaternaria, 7, pp. 271-277, Roma.
- ALONZI A., (1969) - *Sul Quaternario di Campobasso*. Quaternaria, 11, 275-278, Roma.
- ALZONA C., (1971) - *Malacofauna italiana. Catalogo e bibliografia dei molluschi viventi, terrestri e d'acqua dolce*. Atti Soc. Ital. Sci. Nat., 111, pp. 5-433, Milano.
- AMBROSETTI P., AZZAROLI A., BONADONNA F.P. e FOLLERI M., (1972) - *A scheme of Pleistocene chronology for the Tyrrhenian side of Central Italy*. Boll. Soc. Geol. Ital., 91, pp.169-184, Roma.
- AMBROSETTI P., CIGALA FULGOSI F., DE GIULI C. e VIALLI V., (1980) - *Mammiferi del Pleistocene inferiore*. In «I Vertebrati Fossili Italiani», pp. 217-226, Verona.
- ANELLI F., (1967) - *Testimonianze di oscillazioni della linea di riva durante il Quaternario in due grotte della Puglia: nella grotta di S. Angelo di Statte e nella grotta Zinzulusa*. Le Grotte d'Italia, s. 4, 1, pp. 7-16, Putignano.
- ANGELELLI F., CALOI L., MALATESTA A. e PALOMBO M.R., (1978) - *Fauna quaternaria di Venosa: cenni preliminari*. Atti XX Riun. Sci. Ist. Ital. Preist. Protost., pp. 133-140, Firenze.
- ARCHAMBAULT GUEZOU J., (1976) - *Etude de Dreissenidae du Néogène européen et revue stratigraphique des niveaux correspondants de la Paratéthys*. Trav. Lab. Paléont., 359 pp., Orsay.
- ASCENZI A. e SEGRE A.G., (1971) - *A new Neandertal child mandible from an Upper Pleistocene site in Southern Italy*. Nature, 233, pp. 280-282, London.
- AZZAROLI A., (1961) - *Il nanismo nei cervi insulari*. Palaeontogr. Ital., 56, pp. 1-32, Pisa.
- AZZAROLI A., (1977) - *The Villafranchian stage in Italy and the Plio-Pleistocene boundary*. Giorn. Geol., s. 2, 41, pp. 61-79, Bologna.
- AZZAROLI A., (1980) - *Mammiferi terrestri del Pliocene*. In «I Vertebrati Fossili Italiani», pp. 211-219, Verona.
- AZZAROLI A., (1982) - *Insularity and its effects on terrestrial vertebrates: evolutionary and biogeographical aspects*. In MONTANARO GALLITELLI E. (ed.) *Palaeontology, Essential of Historical Geology*, pp.193-213, Modena.
- AZZAROLI A., (1983) - *Quaternary mammals and the «End-Villafranchian» dispersal event — A turning point in the history of Eurasia*. Palaeogeogr. Palaeoclimat. Palaeoecol., 44, pp.117-139, Amsterdam.
- AZZAROLI A. e CITA M.B., (1967) - *Geologia stratigrafica*. Vol. 3, 405 pp., Milano.
- AZZAROLI A., PERNO U. e RADINA B., (1968) - *Gravina di Puglia*. Note III. Carta Geol. Ital., F. 188, pp. 1-57, Napoli.
- BAISSAS P. (1980) - *Données paléomagnétiques et sédimentologiques sur les dépôts de la coupe de Loreto*. Bull. Mus. Anthropol. Préhist. Monaco, 24, pp. 13-56, Monaco.
- BALLMANN P., (1973) - *Fossile Vögel aus dem Neogen der Halbinsel Gargano (Italien)*. Scripta Geol., 17, pp. 1-75, Leiden.
- BALLMANN P., (1976) - *Fossile Vögel aus dem Neogen der Halbinsel Gargano (Italien)*. Zweiter Teil. Scripta Geol., 38, pp. 1-59, Leiden.
- BARRAL L., HEINICHEN CHIAPPELLA G. e SIMONE S., (1978) - *Datazione relativa del giacimento di Loreto (Venosa, Basilicata)*. Atti XX Riun. Sci. Ist. Ital. Preist. Protost., 125-132, Firenze.
- BARRAL L. e SIMONE S., (1984) - *Venosa - Loreto, Basilicata*. In «I Primi Abitanti d'Europa», pp. 181-186, Roma.
- BARTOLOMEI G., (1972-74) - *La grotta Tina a Marina di Camerota (Salerno). I micromammiferi*. Bull. Paleontol. Ital., 81, pp. 48-54, Roma.
- BARTOLOMEI G., (1975) - *Il Gravettiano della Grotta Paglicci nel Gargano. Indicazioni paleoecologiche*. Riv. Sci. Preist., 30, pp. 159-165, Firenze.
- BARTOLOMEI G., (1980) - *Mammiferi del Plio-Pleistocene*. In «I Vertebrati Fossili Italiani», pp. 249-258, Verona.
- BARTOLOMEI G., GAMBASINI P. e PALMA DI CESNOIA A., (1976) - *Visita ai giacimenti del Poggio e della Cala a Marina di Camerota (Salerno)*. Atti XVII Riun. Sci. Ist. Ital. Preist. Protost., pp. 107-140, Firenze.
- BASSANI F., (1895) - *Appunti di ittiologia fossile italiana*. Atti R. Acc. Sci. Fis. Mat. Napoli, s. 2, 7 (7), pp. 1-16, Napoli.
- BEAUMONT G. DE, (1979) - *Note sur quelques carnivores (Mammifères) du Quaternaire ancien de la Province de Foggia (Italie)*. Bull. Soc. Vaud. Sci. Nat., 74, pp. 217-226, Lausanne.
- BELLINI R., (1902) - *Alcuni appunti per la geologia dell'isola di Capri*. Boll. Soc. Geol. Ital., 21, pp. 7-14, Roma.
- BELLINI R., (1924) - *La distribuzione geografica dei molluschi terrestri e l'ipotesi della Tirrenide*. Riv. Biol., 6, pp. 3-6 (estr.), Roma.

- BIDDITTU I. e CASSOLI P.F., (1968) - *Una stazione del Paleolitico inferiore a Pontecorvo in Provincia di Frosinone*. Quaternaria, **10**, pp. 167-197, Roma.
- BIDDITTU I., CASSOLI P.F., RADICATI DI BROZOLO F., SEGRE A.G., SEGRE NALDINI E. e VILLA I., (1979) - *Anagni, a K-Ar dated Lower and Middle Pleistocene site, Central Italy: preliminary report*. Quaternaria, **21**, pp. 53-71, Roma.
- BLÄCK C.G., (1978) - *Anthracotheriidae*. In MAGLIO V.J. e COOKE H.B.S. (Eds.) *Evolution of African Mammals*, pp. 423-434, Cambridge (Mass.).
- BLANC G.A., (1920) - *Grotta Romanelli. I. Stratigrafia dei depositi e natura e origine di essi*. Arch. Antropol. Etnol., **50**, pp. 65-103, Firenze.
- BLANC G.A., (1928a) - *Grotta Romanelli. II. Dati ecologici e paleontologici*. Arch. Antropol. Etnol., **58**, pp. 1-49 (estratto), Firenze.
- BLANC G.A., (1928b) - *Sulla presenza di Alca impennis LINN. Nella formazione pleistocenica superiore di Grotta Romanelli in Terra d'Otranto*. Arch. Antropol. Etnol., **58**, pp. 1-34 (estratto), Firenze.
- BLANC G.A., (1962) - *Studio comparativo delle avifaune pleistoceniche di Grotta Romanelli e di Cardamone (Lecce)*. Quaternaria, **5** p. 355, Roma.
- BLANDAMURA F. e AZZAROLI A., (1977) - *L'«Ippopotamo Maggiore» di Filippo Nesti*. Mem. Accad. Naz. Lincei, s. 8, **14**, pp. 169-188, Roma.
- BOCCALETTI M., GUAZZONE G. e MANETTI P., (1974) - *Evoluzione paleogeografica e geodinamica del Mediterraneo: i bacini marginali*. Mem. Soc. Geol. Ital., **13** (Suppl. 2), pp. 162-199, Pisa.
- BONFIGLIO L., (1978) - *Resti di cervide (Megacero) dell'Entirreniano di Bovetto (RC)*. Quaternaria, **20**, pp. 87-108, Roma.
- BONIFAY M.F., (1977) - *Liste préliminaire de la grande faune du gisement préhistorique de Venosa (Basilicate, Italie)*. Bull. Mus. Anthropol. Préhist. Monaco, **21**, pp. 115-125, Monaco.
- BOUSQUET J.C., MEGARD J. e TAQUET P., (1975) - *Decouverte d'un gisement de reptiles dans le Trias de Saracena, Apennin Calabro-Lucanien (Italie Méridionale)*. Boll. Soc. Natur. Napoli, **84**, pp. 25-29, Napoli.
- BOTTI U., (1890) - *La grotta ossifera di Cardamone in Terra d'Otranto*. Boll. Soc. Geol. Ital., **9**, pp. 689-716, Roma.
- BULGARELLI G.M., (1972) - *Il paleolitico della Grotta di Torre Nave (Praia a Mare - Cosenza)*. Quaternaria, **16**, pp. 149-188, Roma.
- BUTLER P.M., (1980) - *The giant insectivore, Deinogalerix Freudenthal from the Upper Miocene of Gargano, Italy*. Scripta Geol., **57**, pp. 1-72, Leiden.
- CALOI L., KOTSAKIS T. e PALOMBO M.R., (1983) - *La fauna a vertebrati terrestri del Pleistocene delle isole del Mediterraneo*. Coll. Intern. Vertébrés Terrestres Dulcaquicoles Iles Méditerranéennes, Montpellier (in stampa).
- CALOI L. e PALOMBO M.R., (1979a) - *La fauna quaternaria di Venosa: Canis sp.* Quaternaria, **21**, pp. 115-128, Roma.
- CALOI L. e PALOMBO M.R., (1979b) - *Megaceros solihacus (Robert), da Terranera (bacino di Venosa, Potenza)*. Quaternaria, **21**, pp. 129-138, Roma.
- CALOI L. e PALOMBO M.R., (1979c) - *La fauna quaternaria di Venosa: Bovidi*. Boll. Serv. Geol. Ital., **100**, pp. 101-140, Roma.
- CALOI L., PALOMBO M.R. e PETRONIO C., (1980) - *Resti cranici di Hippopotamus antiquus (= H. major) e Hippopotamus amphibius conservati nel Museo di Paleontologia dell'Università di Roma*. Geol. Romana, **19**, pp. 91-119, Roma.
- CAPELLINI G., (1897) - *A proposito di Tomistoma lyceensis*. Riv. Ital. Paleont., **3** (3), 18-20, Parma.
- CARDINI L., (1962a) - *Prime determinazioni delle faune dei nuovi giacimenti costieri mustertiani del Capo di Leuca*. Quaternaria, **5**, pp. 314-315.
- CARDINI L., (1962b) - *Prime determinazioni delle ventole ossifere di S. Isidoro e Melpignano, Maglie*. Quaternaria, **5**, pp. 315-318, Roma.
- CARDINI L., (1962c) - *Le faune dei nuovi orizzonti della grotta Zinzulusa*. Quaternaria, **5**, p. 334, Roma.
- CARDINI L. e CASSOLI P., (1962) - *Inventario della Collezione paleontologica di Cardamone (Lecce)*. Quaternaria, **5**, p. 300, Roma.
- CARROLL R.L., (1978) - *The origin of lizards*. Linnean Soc. Symp. Ser., **4**, pp. 359-396, London.
- CASSOLI P.F., (1972) - *Lo Pteroclide (Aves, Pteroclididae) fossile nei livelli del Paleolitico superiore e medio nel Pleistocene dell'Italia meridionale*. Quaternaria, **16**, pp. 225-245, Roma.
- CHIAPPELLA MONTEZEMOLO G., (1964) - *Les fouilles dans le bassins fluvio-lacustre de Venosa (Potenza-Italie)*. Rep. VI Intern. Congr. INQUA, pp. 517-525, Łódź.
- CIONI O., GAMBASINI P. e TORRE D., (1979) - *Grotta di Castelcivita: risultati delle ricerche negli anni 1975-77*. Atti Soc. Tosc. Sci. Nat. Mem., s. A, **86**, pp. 275-296, Pisa.
- COLTORTI M., CREMASCHI M., DELITALA M.C., ESU D., FORNASERI M., MCPHERRON A., NICOLETTI M., OTTERLOO R. VAN, PERETTO C., SALA B., SCHMIDT V. e SEVINK J., (1982) - *Reversed magnetic polarity at an early Lower Palaeolithic site in Central Italy*. Nature, **300**, pp. 173-176, London.
- CORTESE E., (1889) - *Gita a Marcellinara e Tiriolo*. Boll. Soc. Geol. Ital., **8**, pp. 578-580, Roma.

- COSTA O.G., (1851) - *Cenni intorno alle scoperte fatte nel regno riguardanti la Paleontologia nel corso dell'anno 1851*. 12 pp., Napoli.
- COSTA O.G., (1853-64) - *Paleontologia del Regno di Napoli contenente la descrizione e figura di tutti gli avanzi organici fossili racchiusi nel suolo di questo Regno*. Atti Accad. Pontan. Napoli, 5, pp. 233-433, 7, pp. 1-378, 8, pp. 1-198, 8 (Append.), pp. 1-128, Napoli.
- COSTA O.G., (1866) - *Nuove osservazioni e scoperte intorno ai fossili della calcarea ad ittioliti di Pietraraja*. Atti Accad. Sci. Fis. Mat. Napoli, 2 (22), pp. 1-12, Napoli.
- CRAVERO E., (1982) - *Ritrovamento di vertebrati fossili nella Valle del Mercure (Basilicata)*. 25 pp., Potenza.
- CREMA C., (1903) - *Sul piano Siciliano della Valle del Crati (Calabria)*. Boll. R. Com. Geol. Ital., 34, pp. 245-270, Roma.
- CRESCENTI U., (1966) - *Osservazioni sulla stratigrafia dell'Appennino meridionale alla luce delle recenti ricerche micropaleontologiche*. Boll. Soc. Geol. Ital., 85, pp. 541-579, Roma.
- D'ALESSANDRO A., LAVIANO A., RICCHETTI G. e SARDELLA A., (1979) - *Il Neogene del Monte Gargano*. Boll. Soc. Paleont. Ital., 18, pp. 9-116, Modena.
- DAL PIAZ G.B., (1929) - *Nuove osservazioni sull'Oligocene italiano*. Rend. Accad. Naz. Lincei, s. 6, 9, pp. 910-913, Roma.
- D'ARGENIO B., (1963) - *I calcari ad ittioliti del Cretacico Inferiore del Matese*. Atti Accad. Sci. Fis. Mat. Napoli, s. 4, 4 (4), pp.1-63, Napoli.
- DE ANGELIS G., (1895) - *L'Elephas antiquus FALL. nei dintorni di Laino-Borgo (Provincia di Cosenza)*. Boll. Accad. Gioenia Sci. Nat. Catania, 29, pp. 24-25, Catania.
- DE ANGELIS G. e BONETTI F., (1898) - *Mammiferi fossili dell'antico lago del Mercure (Calabria)*. Microflora fossile. Atti Accad. Gioenia Sci. Nat. Catania, s. 4, 10, pp. 1-43, Catania.
- DE FIORE O., (1937) - *La regione dei terrazzi quaternari ed il paleolitico di Scalea*. Ist. Geo-Paleontol. R. Univ. Catania, 3, pp. 1-54, Catania.
- DE GIULI C., (1980) - *La fauna di Maglie (Lecce)*. In «I Vertebrati Fossili Italiani», p. 241, Verona.
- DE GIULI C., (1983) - *Le faune pleistoceniche del Salento. 1. La fauna di San Sidero*. 3. Quad. Mus. Paleont. Maglie, 1 (1), pp. 1-79, Galatina.
- DE GIULI C., MASINI F., TORRE D. e BODDI V., (1985a) - *Evolution of endemic mammal faunas in the Gargano Neogene*. Abstr. VIIIth Intern. Congr. RCMNS, pp. 169-177, Budapest.
- DE GIULI C., MASINI F., TORRE D. e VALLERI G., (1985b) - *Mammal migration events in emerged areas of the Apulian platform during the Neogene*. Giorn. Geol., s. 2, Bologna (in stampa).
- DE GIULI C., MASINI F., TORRE D. e VALLERI G., (1985c) - *Palaeogeography and mammal faunas in the Apulo-Dalmatic area*. Abstr. VIIIth Intern. Congr. RCMNS, pp. 171-172, Budapest.
- DE GIULI C. e TORRE D., (1983) - *Species interrelationships and evolution in the Lower Pliocene endemic fauna of Apricena (Gargano Peninsula, Southern Italy)*. Rés. I Congr. Intern. Paléocool., p. 43, Lyon.
- DE GIULI C. e TORRE D., (1984a) - *Species interrelationships and evolution in the Pliocene endemic faunas of Apricena (Gargano Peninsula-Italy)*. Géobios, Mém. Sp., 8, pp. 379-383, Lyon.
- DE GIULI C. e TORRE D., (1984b) - *A microfauna with Allophaiomys pliocenicus from Gargano (Southern Italy)*. Palaeontogr. Ital., 73, pp. 116-128, Pisa.
- DEL CAMPANA D., (1914) - *Intorno ai resti di Ursus spelaeus della grotta di Scalea in Provincia di Cosenza*. Boll. Soc. Geol. Ital., 33, pp. 15-20, Roma.
- DE LORENZO G., (1896) - *Studi sulla geologia dell'Appennino meridionale*. Atti R. Accad. Sci. Fis. Mat. Napoli, s. 2, 8 (7), pp. 1-128, Napoli.
- DE LORENZO G., (1898) - *Reliquie di grandi laghi pleistocenici nell'Italia meridionale*. Atti R. Accad. Sci. Fis. Mat. Napoli, s. 2, 9 (6), pp. 1-14, Napoli.
- DE LORENZO G., (1926) - *L'Elephas antiquus di Pignataro Interamna in Valle del Liri*. Rend. R. Accad. Naz. Lincei, s. 6, 4, pp. 185-188, Roma.
- DE LORENZO G. e D'ERASMO G., (1927) - *L'Elephas antiquus nell'Italia meridionale*. Atti R. Accad. Sci. Fis. Mat. Napoli, s. 2, 17 (11), p. 1-105, Napoli.
- DE LORENZO G. e D'ERASMO G., (1930) - *Nuove osservazioni sull'Elephas antiquus in Italia meridionale*. Atti R. Accad. Sci. Fis. Mat. Napoli, s. 2, 18 (5), pp. 1-19, Napoli.
- DE LORENZO G. e D'ERASMO G., (1931) - *Ancora su l'Elephas antiquus di Pignataro Interamna*. Rend. R. Accad. Sci. Fis. Mat. Napoli, s. 4, 1, pp. 16-19, Napoli.
- DE LORENZO G. e D'ERASMO G., (1932a) - *L'Uomo paleolitico e l'Elephas antiquus nella Valle del Liri*. Rend. R. Accad. Sci. Fis. Mat. Napoli, s. 1, 2, pp. 40-44, Napoli.
- DE LORENZO G. e D'ERASMO G., (1932b) - *L'Uomo paleolitico e l'Elephas antiquus nell'Italia meridionale*. Atti R. Accad. Sci. Fis. Mat. Napoli, s. 2, 19, (5), pp. 1-107, Napoli.
- DE LORENZO G. e D'ERASMO G., (1935) - *Avanzi di ippopotamo nell'Italia meridionale*. Atti R. Accad. Sci. Fis. Mat. Napoli, s. 2, 20 (15) pp. 1-17, Napoli.
- DE LORENZO G. e D'ERASMO G., (1938) - *Avanzi di elefante e di ippopotamo nella Valle del Sele*. Atti R. Accad. Sci. Fis. Mat. Napoli, s. 3, 1 (4), pp. 1-11, Napoli.
- D'ERASMO G., (1914-15) - *La fauna e l'età dei calcari a ittioliti di Pietraraja*. Palaeontogr. Ital., 20, pp. 29-86 e

21, pp. 59-112, Pisa.

D'ERASMO G., (1931) - *L'Elephas meridionalis nell'Abruzzo e nella Lucania*. Atti R. Accad. Sci. Fis. Mat. Napoli, s. 2, **18** (8), pp. 1-27, Napoli.

D'ERASMO G., (1932) - *La fauna della grotta di Loretello presso Venosa*. Atti R. Accad. Sci. Fis. Mat. Napoli, s. 2, **19** (4), pp. 1-18, Napoli.

D'ERASMO G., (1949) - *Nuovi rinvenimenti di pachiderni quaternari nella Valle del Liri*. Rend. Accad. Sci. Fis. Mat. Napoli, s. 4, **16**, pp. 160-168, Napoli.

D'ERASMO G., (1950) - *Sopra un teschio di Bos taurus primigenius BOJANUS recentemente rinvenuto a Pignataro Interamna*. Rend. Accad. Sci. Fis. Mat. Napoli, s. 4, **17**, pp. 259-262, Napoli.

D'ERASMO G. e MONCHARMONT ZEI M., (1955) - *Il cranio giovanile di Elephas antiquus italicus di Pignataro Interamna nella Valle del Liri*. Atti Accad. Sci. Fis. Mat. Napoli, s. 3, **3** (6), pp. 1-32, Napoli.

DE STEFANI C., (1884) - *Escursione scientifica nella Calabria (1877-78), Jejo, Montalto e Capo Vaticano*. Studio Geologico. Mem. R. Accad. Lincei, s. 3, **18**, pp. 1-292, Roma.

DE STEFANO G., (1899a) - *Appunti sopra alcuni lembi dei terreni post-terziari di Reggio Calabria*. Boll. Soc. Geol. Ital., **18**, pp. 132-139, Roma.

DE STEFANO G., (1899b) - *Gli strati a pinne di Morruciu. Nuovo lembo post-pliocenico di Reggio Calabria*. Boll. Soc. Geol. Ital., **18**, pp. 255-280, Roma.

DE STEFANO G. (1903) - *Sull'età delle arenarie lignitifere di Agnana in Calabria*. Boll. Soc. Geol. Ital., **22**, pp. 372-384, Roma.

DEVOTO G., (1965) - *Lacustrine Pleistocene in the Lower Liri Valley (Southern Latium)*. Geol. Romana, **4**, pp. 291-368, Roma.

DURANTE S. e SETTEPASSI F., (1972) - *I molluschi del giacimento quaternario della grotta della Madonna, a Praia a Mare (Calabria)*. Quaternaria, **16**, pp. 255-269, Roma.

DURANTE S. e SETTEPASSI F., (1978) - *Nota sulle associazioni malacologiche del giacimento fluviolacustre di Loreto, Venosa*. Atti XX Riun. Sci. Ist. Ital. Preist. Protost., pp. 141-145, Firenze.

EHRMANN P., (1956) - *Mollusca*. In BROHMER P., EHRMANN P. e ULMER G., *Die Tierwelt Mitteleuropas*, **2** (1), pp. 1-264, Leipzig.

ESTES R., (1981) - *Gymnophiona, Caudata*. Hb. Paläoherpetologie, **2**, pp. 1-115, Stuttgart.

ESTES R., (1982a) - *Systematics and paleogeography of some fossil salamanders and frogs*. Nat. Geogr. Soc. Res. Rep., **14**, pp. 181-210, Washington.

ESTES R., (1982b) - *Sauria Terrestria, Amphisbenia*. Hb. Paläoherpetologie, **10A**, pp. 1-249, Stuttgart.

ESU D., (1980a) - *Neogene Freshwater gastropods and their evolution in the Western Mediterranean Area*. Geol. Romana, **19**, pp. 231-249, Roma.

ESU D., (1980b) - *Malacofauna continentale del giacimento pleistocenico superiore a vertebrati della Via Flaminia (Roma)*. Rend. Accad. Naz. Lincei, s. 8, **69**, pp. 425-430, Roma.

ESU D., (1981) - *Significato paleoecologico e paleoclimatico di una malacofauna continentale pleistocenica dell'Italia centro-meridionale (Isernia, Molise)*. Boll. Soc. Geol. Ital., **100**, pp. 93-98, Roma.

ESU D., (1983) - *Malacofaune continentali della serie «La Pineta», Isernia*. In «Isernia La Pineta un accampamento più antico di 700.000 anni», pp. 63-64, Bologna.

ESU D. e GIROTTI O., (1974) - *La malacofauna continentale del Plio-Pleistocene dell'Italia centrale*. I: *Paleontologia*. Geol. Romana, **13**, pp. 203-293, Roma.

ESU D. e KOTSAKIS T., (1983) - *Les vertébrés et les mollusques continentaux du Tertiaire de la Sardaigne: Paléobiogéographie et biostratigraphie*. Geol. Romana, **22**, pp. 177-206, Roma.

FAURE M., (1984) - *Hippopotamus incognitus nov. sp., un hippopotame (Mammalia, Artiodactyla) du Pléistocène d'Europe occidentale*. Géobios, **17**, pp. 427-434, Lyon.

FLORES E., (1895) - *Catalogo dei mammiferi fossili dell'Italia meridionale*. Atti Accad. Pontan. Napoli, **25** (18), pp. 3-38, Napoli.

FREUDENTHAL M., (1971) - *Neogene vertebrates from the Gargano Peninsula, Italy*. Scripta Geol., **3**, pp. 1-10, Leiden.

FREUDENTHAL M. (1972) - *Deinogalerix koenigswaldi nov. gen., nov. sp., a giant insectivore from the Neogene of Italy*. Scripta Geol., **14**, pp. 1-19, Leiden.

FREUDENTHAL M., (1973) - *Ein Rieseneigel aus dem Neogen Italiens*. Natur u. Mus., **103**, pp. 427-430, Frankfurt a.M.

FREUDENTHAL M., (1976) - *Rodent stratigraphy of some Miocene fissure fillings in Gargano (prov. Foggia, Italy)*. Scripta Geol., **37**, pp. 1-23, Leiden.

FREUDENTHAL M., (1978) - *Zoogdierfauna's van het Miocene eiland Gargano, Italië*. Med. Werkgr. Tert. Kwart. Geol., **15**, pp. 19-34, Leiden.

FREUDENTHAL M., (1985) - *Zonation of the Neogene mammal faunas from Gargano (Italy)*. Abstr. VIIIth Intern. Congr. RCMNS, pp. 221-223, Budapest.

GALIBERTI A., (1984) - *Grotta Paglicci, Puglia*. In I Primi Abitanti d'Europa, pp. 162-165, Roma.

GASTALDI B., (1863) - *Antracoterio di Agnana, balenottera di Cà Lunga presso San Damiano e mastodonte di Mongrosso*. Atti. Soc. Ital. Sci. Nat., **5**, pp. 88-91, Milano.

- GEMINA, (1963) - *Ligniti e torbe dell'Italia continentale*. 319 pp., Torino.
- GILLET S., LORENZ H.G. e WOLTERS DORF F., (1965) - *Introduction à l'étude du Miocène supérieur de la région de Bacinello (environs de Grosseto, Italie)*. Bull. Serv. Carte Géol. Als. Lorr., 18, pp. 31-42, Strasbourg.
- GIROD A., (1964) - *Grotta delle Mura - Monopoli (Bari) IV - Malacofauna dei livelli olocenici e pleistocenici*. Atti. Soc. Ital. Sci. Nat., 103, pp. 248-271, Milano.
- GIUSTI F., (1971) - *Notulae Malacologicae XVI. I molluschi terrestri e di acqua dolce viventi sul Massiccio dei Monti Reatini (Appennino centrale)*. Lav. Soc. Ital. Biogeogr., n.s., 2, pp. 423-576, Forlì.
- GIUSTI F., (1973) - *Notulae Malacologicae XVIII. I molluschi terrestri e salmastri delle Isole Eolie*. Lav. Soc. Ital. Biogeogr., n.s., 3, pp. 113-306, Forlì.
- GIUSTI F., (1976) - *Notulae Malacologicae XXIII. I molluschi terrestri, salmastri e di acqua dolce dell'Elba, Giannutri e scogli minori dell'Arcipelago Toscano*. Lav. Soc. Ital. Biogeogr., n.s., 5, pp. 99-352, Forlì.
- GIUSTI F. e CASTAGNOLO L., (1983) - *Notulae Malacologicae XXX. I molluschi viventi, terrestri e d'acqua dolce, nello studio biogeografico dell'isola di Sardegna*. Lav. Soc. Ital. Biogeogr., n.s., 8, pp. 227-249, Forlì.
- GIUSTI F. e PEZZOLI E., (1980) - *Gasteropodi, 2 (Gastropoda: Prosobranchia: Hydrobioidea, Prygnuloidea)*. Guide Ricon. Sp. Anim. Acque Interne Ital., 8, pp. 1-67, Verona.
- GLIOZZI E. e MALATESTA A., (1982) - *A megacerine in the Pleistocene of Sicily*. Geol. Romana., 21, pp. 311-395, Roma.
- HOFFSTETTER R., (1955) - *Rhynchocephalia*. In PIVETEAU J. (Ed.) *Traité de Paléontologie*, 5, pp. 556-573, Paris.
- HUMMEL K.A., (1929) - *Die fossilen Weichschilderöten (Trionychia). Eine morphologischsystematische und stammesgeschichtliche Studie*. Geol. Pal. Abh., 16, pp. 357-487, Jena.
- HUMMEL K.A., (1932) - *Trionychia fossilia*. Fossilium Catalogus, Animalia, 52, pp. 1-106, Neubrandenburg.
- JODOT P., (1958) - *Les faunes des mollusques continentaux reparties dans le sud-est de l'Espagne entre le Miocène supérieur et le Quaternaire*. Mem. Com. Inst. Geol., 17, pp. 1-133, Barcelona.
- KERNEY M.P. e CAMERON R.A.D., (1979) - *A Field guide to the Land snails of Britain and Northwest Europe*. Ed. Collins, 288 pp., London.
- KOTSAKIS T., (1978) - *Sulle mammalofaune quaternarie siciliane*. Boll. Serv. Geol. Ital., 99, pp. 263-276, Roma.
- KOTSAKIS T., (1980) - *Resti di anfibi e rettili pleistocenici a Loreto di Venosa (Potenza, Italia meridionale)*. Rend. Accad. Naz. Lincei., s. 8, 69, pp. 185-197, Roma.
- KOTSAKIS T., (1983) - *Elementi di paleobiogeografia dei mammiferi terziari dell'Italia*. Hystris, 1, pp. 25-68, Roma.
- KOTSAKIS T., (1984a) - *les Trionychidae (Testudinata, Reptilia) fossiles de l'Italie*. Boll. Soc. Paleont. Ital., 23, Modena (in stampa).
- KOTSAKIS T., (1984a) - *Problemi paleobiogeografici dei mammiferi fossili italiani: le faune oligoceniche*. Geol. Romana, 23, Roma (in stampa).
- KOTSAKIS T., (1984c) - *Problemi paleobiogeografici dei mammiferi fossili italiani: le faune mioceniche*. Geol. Romana, 23, Roma (in stampa).
- KROLOPP E., (1973) - *Quaternary malacology in Hungary*. Földraj. Közlem., 1973, pp. 161-171, Budapest.
- KROLOPP E., (1976) - *Melanoides tuberculata (O.F. MÜLLER, 1774) aus den Ungarischen Pleistozänablagerungen*. Soosiana, 4, pp. 51-56, Budapest. (in ungherese, riassunto in tedesco).
- KUHN O., (1936) - *Crocodylia*. Fossilium Catalogus, Animalia, 75, pp. 1-144, 's-Gravenhage.
- KUHN O., (1969) - *Proganosauria, Bolosauria, Placodontia, Araeoscelidia, Trilophosauria, Weigeltisauria, Millerosauria, Rhynchocephalia, Protorosauria*. Hb. Paläoherpetologie, 9, pp. 1-74, Stuttgart.
- LAVIANO A. e PENNETTA L., (1980) - *Il deposito continentale pleistocenico di Fontana del Fico. Osservazioni stratigrafiche e paleontologiche*. Riv. Ital. Paleont. Stratigr., 86, pp. 429-452, Milano.
- LA VOLPE L. e RAPISARDI L., (1977) - *Osservazioni geologiche sul versante meridionale del M. Vulture: genesi ed evoluzione del bacino lacustre di Atella*. Boll. Soc. Geol. Ital., 96, pp. 181-197, Roma.
- LEINDERS J., (1984) - *Hoplitomerycidae fam. nov. (Ruminantia, Mammalia) from Neogene fissure fillings in Gargano (Italy). Pt. 1. The cranial osteology of Hoplitomeryx gen. nov. and a discussion on the classification of pecoran families*. Scripta Geol., 70, pp. 1-68, Leiden.
- LEONARDI P., (1933) - *Nuovi resti di ippopotamo nelle ligniti del Mercure*. St. Trent. Sci. Nat., 14, pp. 1-6 (estratto), Trento.
- LEUCI G., (1976) - *Nuovi rinvenimenti di resti elefantini in Contrada Vignali S. Felice di Venosa (Potenza)*. Ann. Speleol. C.A.I., 1974-75, pp. 1-7 (estratto), Napoli.
- LOZEK V., (1964) - *Quartärmollusken der Tschechoslowakei*. Verh. Tschechosl. Akad. Wiss., 374 pp., Praha.
- MALATESTA A., (1958) - *Note di geologia e morfologia sulla Valle Candina e sulla Valle del F. Calore*. Boll. Serv. Geol. Ital., 80, pp. 255-260, Roma.
- MARCHESINI E., (1940) - *Sulle trasgressioni posteoceniche nella regione compresa fra le sorgenti del Sele, dell'Ofanto e del Calore (prov. Avellino)*. Boll. Soc. Geol. Ital., 59, pp. 302-308, Roma.
- MAVIGLIA C., (1955) - *Ossanti fossili trovati nella grotta delle Striare (Otranto)*. Natura, 46, pp. 92-95, Milano.
- MEULEN A.J. VAN DER, (1978) - *Microtus and Pitymys (Arvicolidae) from Cumberland Cave, Maryland, with a*

- comparison of some New and Old World species. Ann. Carnegie Mus., 47, pp. 101-145, Pittsburgh.
- MIRIGLIANO G., (1941) - *Avanzi di vertebrati quaternari di Melpignano (Lecce)*. Atti. R. Accad. Sci. Fis. Mat. Napoli, s. 3, 2, (4), pp. 1-46, Napoli.
- MONTAGNA C., (1857) - *Giacitura e condizioni del terreno carbonifero di Agnana e dintorni*. 167 pp., Napoli.
- MONTEROSATO T.A., (1877) - *Catalogo delle conchiglie fossili del Monte Pellegrino e Ficarazzi, presso Palermo*. Boll. R. Com. Geol. Ital., 8, pp. 28-42, Roma.
- NEVIANI A., (1887) - *Contribuzioni alla geologia del Catanzarese*. Boll. Soc. Geol. Ital., 6, pp. 181-208, Roma.
- NICOTERA P., (1963) - *Rilevamento geologico dei bacini lignitiferi di Agnana e Antonimina (Calabria)*. Industr. Miner., 14, pp. 1-16 (estratto), Faenza.
- NICOTERA P. e SIDOTI G., (1963) - *Le ligniti di Agnana - Antonimina*. In Gemina, pp. 39-50, Torino.
- OLSON S.L., (1977) - *A great auk, Pinguinus, from the Pliocene of North Carolina (Aves: Alcidae)*. Proc. Biol. Soc. Washington, 90, pp. 690-697, Washington.
- ORLANDI G. e CIGNA A., (1955) - *Sul rinvenimento di un deposito ossifero nella Grotta delle Striare presso Otranto (Lecce)*. Natura, 46, pp. 90-92, Milano.
- ORLANDI G. e CIGNA A., (1956) - *Ancora sui reperti fossili della Grotta delle Striare presso Otranto (Lecce)*. Natura, 47, pp. 164-166, Milano.
- OSBORN H.F., (1931) - *Palaeoloxodon antiquus italicus ssp. nov., final stage in the «Elephas antiquus» phylum*. Amer. Mus. Novit., 460, pp. 1-24, New York.
- PALLARY P., (1901) - *Sur les mollusques fossiles, terrestres, fluviales et saumâtres de l'Algérie*. Mém. Soc. Géol. Fr., 22 (9), pp. 1-213, Paris.
- PAPANI G. e TELLINI C., (1980) - *L'Oligocene*. In I Vertebrati Fossili Italiani, pp. 161-172, Verona.
- PASA A., (1953) - *Appunti geologici per la paleogeografia delle Puglie*. Mem. Biogeogr. Adriatica, 2, pp. 175-286, Padova.
- PICCARRETA G. e RICCHETTI G., (1970) - *I depositi del bacino fluvio-lacustre della fiumara di Venosa-Matinelle del torrente Baseutello. Studio geologico-petrografico*. Mem. Soc. Geol. Ital., 9, pp. 121-134, Pisa.
- PIGORINI L., CERIO I. e RELLINI U., (1906) - *Materiali paleontologici dell'Isola di Capri*. Bull. Paleont. Ital., 32, pp. 1-16, Roma.
- PIPERNO M. e SEGRE A.G., (1982) - *Pleistocene e paleolitico inferiore di Venosa: nuove ricerche*. Atti XXIII Riun. Sci. Ist. Ital. Preist. Protost., pp. 589-596, Firenze.
- PIPERINO M. e SEGRE A.G., (1984) - *Capri, Campania*. In I Primi Abitanti d'Europa, pp. 147-149, Roma.
- PORTIS A., (1885) - *Appunti paleontologici. I. Resti di chelonii terziari italiani*. Atti R. Accad. Sci. Torino, 20, pp. 1095-1110, Torino.
- PORTIS A., (1899) - *Avanzati di tragulidi oligocenici nell'Italia settentrionale*. Boll. Soc. Geol. Ital., 18, pp. 4-14, Roma.
- PRATURLON A., (1965) - *Resti di conifere al passaggio Giurese-Cretaceo nei Monti Lepini*. Boll. Soc. Geol. Ital., 84, pp. 3-7, Roma.
- PRATURLON A., (1968) - *Cycadophyta and Coniferophyta from the Lias of M. Palombo (Marsica, Central Apennines)*. Geol. Romana, 7, pp. 1-26, Roma.
- PRINCIPI P., (1940) - *Sull'estensione dell'Oligocene nell'Appennino meridionale*. Boll. Soc. Geol. Ital., 59, pp. 167-204, Roma.
- PUISSEUR J.J., (1976) - *Mollusques continentaux quaternaires de Bourgogne*. Mém. Géol. Univ. Dijon, 3, pp. 1-241, Dijon.
- REGÀLIA E., (1903) - *Fauna del periodo eneolitico trovata dal Prof. Giovanni Patroni nelle Grotte di «Frola» e «Zachito» (Mandamento di Caggiano, Provincia di Salerno)*. 4 pp., Firenze.
- REGÀLIA E., (1908) - *Ancora sul cammello della Grotta di Zachito (Salerno)*. Nota Polemica. Arch. Antropol. Etnol., 38, pp. 287-298, Firenze.
- RELLINI U., (1932) - *La fauna dello strato pre-amigdaliano di Lorello di Venosa*. Bull. Paleont. Ital., 52, pp. 1-4, Roma.
- RÖGL F. e STEININGER F.F., (1983) - *Vom Zerfall der Tethys zu Mediterran und Paratethys. Die Neogene Paläogeographie und Paläopastik des zirkum-mediterranen Raumes*. Ann. Naturhist. Mus. Wien, s. A, 85, pp. 135-163, Wien.
- ROSSI RONCHETTI C., (1955) - *Nuova segnalazione di Elephas antiquus F.A.C. nella Valle Latina*. Riv. Ital. Paleont. Stratigr., 61, pp. 127-136, Milano.
- SACCHI C., (1952) - *I molluschi delle dune fossili nelle isole ponziiane nei rapporti con la malacofauna vivente*. Atti Soc. Ital. Sci. Nat., 91, pp. 240-250, Milano.
- SACCO F., (1910) - *L'Appennino meridionale*. Boll. Soc. Geol. Ital., 29, pp. 287-368, Roma.
- SACCO F., (1944) - *Le zone conglomeratiche del Ferziario calabro*. Atti Accad. Sci. Torino, 79, pp. 1-11 (estratto), Torino.
- SALA B., (1972-74) - *La grotta Tina a Marina di Camerota (Salerno). La fauna: i grossi mammiferi e i lagomorfi*. Bull. Paleont. Ital., 81, pp. 35-47, Roma.
- SALA B., (1977) - *L'ippopotamo nel Pleistocene superiore in Italia. Considerazioni paleoecologiche*. Riv. Sci. Preist., 32, pp. 283-286, Firenze.

- SALA B., (1978) - *La fauna würmiana della Grotta B di Spagnoli*. Riv. Sci. Preist., 33, pp. 399-408, Firenze.
- SALA B., (1979) - *La faune préwürmienne des grands mammifères de la grotte du Poggio (Marina di Camerota, Salerno)*. Atti. Soc. Tosc. Sci. Nat., s.A, 86, pp. 77-99, Pisa.
- SALA B., (1980a) - *Il giacimento di Isernia: «La Pineta»*. In I Vertebrati Fossili Italiani, p. 233, Verona.
- SALA B., (1980b) - *Faune a grossi mammiferi del Pleistocene superiore*. In I Vertebrati Fossili Italiani, pp. 235-238, Verona.
- SALA B., (1983a) - *La fauna del giacimento di Isernia La Pineta (nota preliminare)*. In «Isernia La Pineta un accampamento più antico di 700.000 anni», pp. 71-79, Bologna.
- SALA B., (1983b) - *Variations climatiques et séquences chronologiques sur la base des variations des associations fauniques à grands mammifères*. Riv. Sci. Preist., 38, pp. 161-180, Firenze.
- SALA B., (1983c) - *Le associazioni faunistiche a grossi mammiferi nel Pleistocene superiore in Italia*. Geogr. Fis. Dinam. Quatern., 7, Torino (in stampa).
- SARRA R., (1933) - *Denti di pesci del Cretaceo e di mammiferi del Pliocene rinvenuti in Basilicata*. Riv. Ital. Paleont., 39, pp. 29-34, Pavia.
- SCORZIELLO R., (1980) - *L'ittiofauna di Pietrarroia (Benevento)*. In I Vertebrati Fossili Italiani, pp. 111-114, Verona.
- SEGRE A.G., (1952) - *Formazioni quaternarie marine ed eoliche delle isole di Palmarola e Ponza (Mar Tirreno, prov. di Latina)*. Contrib. Sci. Geol. (suppl. Ricerc. Sci.), 2, pp. 129-138, Roma.
- SEGRE A.G., (1957) - *Rilevamento al 10.000 delle isole pontine: appunti stratigrafici su Ponza*. Boll. Serv. Geol. Ital., 79, pp. 63-65, Roma.
- SEGRE A.G., (1978) - *Il Pleistocene ed il paleolitico della Basilicata*. Atti XX Riun. Sci. Ist. Ital. Preist. Protost., pp. 15-39, Firenze.
- SEGRE A.G., (1982) - *Elementi archeologico-preistorici per la definizione del Pleistocene medio in Italia: B) Nuovi dati sulla stratigrafia pleistocenica del bacino di Anagni (Frosinone)*. Geogr. Fis. Dinam. Quatern., 5, pp. 248-249, Torino.
- SEGRE A.G., BIDDITTU I. e PIPERNO M., (1982) - *Il paleolitico inferiore nel Lazio, nella Basilicata e in Sicilia*. Atti XXIII Riun. Sci. Ist. Ital. Preist. Protost., pp. 177-206, Firenze.
- SEGRE A.G. e CASSOLI P.F., (1984) - *Giacimento preistorico del Pleistocene medio e superiore della Grotta di S. Croce, Bisceglie (Bari)*. XXV Riun. Sci. Ist. Ital. Preist. Protost., 9 pp., Monopoli.
- SEGRE A.G. e PIPERNO M., (1984) - *Venosa - Notarchirico, Basilicata*. In I Primi Abitanti d'Europa, pp. 186-188, Roma.
- SEGUENZA G., (1879) - *Le formazioni terziarie nella provincia di Reggio (Calabria)*. Mem. R. Accad. Lincei, s. 3, 6, pp. 1-446, Roma.
- SETTEPASSI F. e VERDEL U., (1965) - *Continental Quaternary molluscs of Lower Liri Valley (Southern Latium)*. Geol. Romana, 4, pp. 369-452, Roma.
- SIRNA G., (1963) - *Aptian Charophyta of southern Latium*. Geol. Romana, 2, pp. 279-290, Roma.
- SIRNA G., (1968) - *The Lower Cretaceous Charophyta and the paleogeography of Mediterranean basin*. Rend. Accad. Naz. Lincei, s. 8, 44, pp. 152-159, Roma.
- STEEL R., (1973) - *Crocodylia*. Hb. Paläoherpetologie, 16, pp. 1-116, Stuttgart.
- TELLINI A., (1890) - *Osservazioni geologiche sulle Isole Tremiti e sull'Isola Pianosa, nell'Adriatico*. Boll. R. Com. Geol. Ital., 21, pp. 442-514, Roma.
- TONON M., (1972-74) - *La grotta Tina a Marina di Camerota (Salerno). L'avifauna*. Bull. Paleontol. Ital., 81, pp. 54-60, Roma.
- TOPA D., (1929) - *I mammiferi nel Pleistocene Bruzio-Lucano*. Atti Mem. Soc. Magna Grecia, pp. 1-54, Roma.
- TOPA D., (1933) - *Le grotte ossifere di Cirella e di Scalea ed il Paleolitico in Prov. di Cosenza (Campagne di scavi 1932-33)*. 53 pp., Palmi.
- TOZZI C., (1970) - *La Grotta di S. Agostino (Gaeta)*. Riv. Sci. Preist., 25, pp. 3-87, Firenze.
- VAUFREY R., (1927) - *Le mammoth et le rhinocéros à narines cloisonnées en Italie méridionale*. Bull. Soc. Géol. Fr., s. 4, 27, pp. 163-174, Paris.
- VERRI A. e DE ANGELIS G., (1899) - *Cenni sulla geologia di Tarranto*. Boll. Soc. Geol. Ital., 18, pp. 179-210, Roma.
- VEZZANI L., (1967) - *Osservazioni sul bacino lacustre del Fiume Mercure*. Atti Accad. Gioenia Sci. Nat. Catania, s. 6, 18 (Suppl. Sci. Geol.), pp. 229-235, Catania.
- VIGLIARDI A., (1968) - *Il Musteriano della Grotta Taddeo (Marina di Camerota)*. Riv. Sci. Preist., 23, pp. 245-259, Firenze.
- WENZ W., (1923-30) - *Gastropoda extramarina Tertiaria. Voll. 1-11*. Fossilium Catalogus, Animalia, 17, 18, 20, 21, 22, 23, 32, 38, 40, 43, 46, pp. 1-3387, Berlin.
- WILLEMSEN G.F., (1983) - *Paralutra garganensis sp. nov. (Mustelidae, Lutrinae), a new otter from the Miocene of Gargano, Italy*. Scripta Geol., 72, pp. 1-8, Leiden.
- WILLMANN R., (1981) - *Evolution, Systematik und stratigraphische Bedeutung der neogenen Süßwassergastropoden von Rhodos und Kos/Ägäis*. Palaeontographica, s.A., 174, pp. 10-235, Stuttgart.
- ZILCH A., (1959-70) - *Gastropoda Euthyneura*, Hb. Paläozoöl., B. 6, 835 pp., Berlin.