

**MOLLUSCHI E VERTEBRATI DI ALCUNI BACINI CONTINENTALI DELL'APPENNINO CENTRALE:
INDICAZIONI BIOSTRATIGRAFICHE E PALEOECOLOGICHE(***)**

INDICE

RIASSUNTO	”	295
ABSTRACT	”	295
INTRODUZIONE	”	295
I BACINI	”	295
BIBLIOGRAFIA	”	299

RIASSUNTO

Vengono passati in rassegna alcuni bacini plio-quadernari dell'Appennino centrale che hanno fornito molluschi e vertebrati continentali. Gli uni e gli altri sono buoni indicatori cronologici e paleoecologici. Il Villafranchiano inferiore è caratterizzato da specie guida appartenenti ai mammiferi ed ai gasteropodi polmonati; il Villafranchiano superiore è messo in evidenza dai mammiferi e da molluschi d'acqua dolce, questi ultimi con spiccati caratteri endemici; i molluschi terrestri sono già moderni e danno indicazioni ecologiche. A partire dal Pleistocene medio, le faune a molluschi sono complessivamente moderne: si va affievolendo nel tempo il valore cronostratigrafico, mentre si affermano di più le connotazioni paleoecologiche. Fra i mammiferi sono presenti buone specie guida che permettono di distinguere il Pleistocene medio inferiore, il Pleistocene medio superiore e in parte il Pleistocene superiore.

ABSTRACT

Some Plio-Quaternary intra apenninic basins of Central Italy, which delivered continental molluscs and vertebrates, are surveyed. Lower Villafranchian sequences are characterized by pulmonates and mammals with optimum of age significance; freshwater molluscs, with a good deal of endemic species, and vertebrates typify Upper Villafranchian sediments, whereas pulmonates are already modern in character and give informations about environment. As from Middle Pleistocene, the assemblages of molluscs show, on the whole, modern features: their chronostratigraphic value decreases in time and the palaeoecological characters become dominant; among mammals, good species allow to distinguish early Middle Pleistocene, late Middle Pleistocene and, partly, Late Pleistocene.

PAROLE CHIAVE: Molluschi continentali, vertebrati, biostratigrafia, Plio-Pleistocene, Olocene, Italia centrale.

KEY WORDS: Continental Molluscs, Vertebrates, Biostratigraphy, Plio-Pleistocene, Holocene, Central Italy.

(*) Dipartimento di Scienze della Terra - Università "La Sapienza", Roma.

(**) Dipartimento di Paleontologia - Università "Federico II", Napoli.

(***) Lavoro eseguito con il contributo del Centro di Studio per la Geologia dell'Italia Centrale, C.N.R., Roma e con il Ct. 89.01980.54, G.N.D.T., C.N.R.

INTRODUZIONE

E' ormai collaudato l'uso dei molluschi continentali per la biostratigrafia e le ricostruzioni paleoecologiche di successioni lacustri, palustri, fluviali ed eoliche. Anche per i bacini plio-pleistocenici ed olocenici intramontani dell'Appennino centrale si sono ottenute buone indicazioni. Per il Pliocene superiore, il Pleistocene inferiore e, anche se in misura minore, per il Pleistocene medio, i molluschi continentali costituiscono un valido strumento per la collocazione cronostratigrafica delle successioni. Essi sono inoltre ottimi indicatori ecologici e climatici indipendentemente dall'età. La Tab. 1 fornisce un quadro sintetico delle indicazioni biostratigrafiche ed ecologiche.

Il ruolo dei vertebrati come principali fossili guida per la biostratigrafia dei depositi continentali è noto dall'inizio dello sviluppo della Geologia nell'età moderna. Alle analisi biostratigrafiche basate (per il Cenozoico) tradizionalmente sui grandi mammiferi sono affiancate negli ultimi trent'anni quelle basate sui micromammiferi. Una limitazione all'utilizzazione di questo strumento biostratigrafico risiede nella relativa rarità dei resti di vertebrati. Per il Plio-Pleistocene i mammiferi forniscono ottime indicazioni biostratigrafiche fino alla parte alta del Pleistocene medio. Per i periodi più recenti sono piuttosto le composizioni delle associazioni che i singoli fossili che possono fornire delle indicazioni.

Per i vari bacini dell'Appennino centrale i dati sui molluschi continentali e sui vertebrati sono fortemente disuguali. Per Tavernelle, Tiberino ed in parte anche per Scoppito-L'Aquila si hanno numerosi dati; per gli altri bacini invece i ritrovamenti significativi sono piuttosto scarsi (Tab. 2).

Nel presente lavoro vengono presentati i dati sinora noti circa i molluschi e i vertebrati continentali e le indicazioni biostratigrafiche e paleoecologiche che da essi si possono ricavare.

I BACINI

Bacino di Gubbio (FF. 116, 123)

BONARELLI (1891, 1971) cita un banco di lignite dello spessore di 16 m, tra Galvana e Colmollaro, all'estremità sud-orientale del bacino di Gubbio. Questo banco, ricco in molluschi, è stato attribuito da GEMINA (1963) al "complesso argilloso-lignitifero". L'associazione malacologica, con alcune specie endemiche dell'Italia centrale (*Melanopsis affinis*, *Emmericia umbra*), indica chiaramente il Villafranchiano superiore (ESU & GIROTTI, 1991) ed un ambiente non stagionale, di acque a lento scorrimento; clima temperato caldo. Si deve tener presente che, in base allo studio dei pollini, LONA & RICCIARDI (1961) attribuiscono questo com-

plesso all'interglaciale Gunz-Mindel. Tuttavia tale interglaciale è da essi considerato come parte sommitale del Pleistocene inferiore. Dal "complesso argilloso-sabbioso" che si sovrappone al "complesso argilloso-lignitifero" (GEMINA, 1963) provengono resti di un elefante attribuiti da CUVIER a "*Elephas primigenius*" (cfr. BONARELLI, 1891). A parte il valore storico che rivestono tali fossili, nessun discorso biostratigrafico può basarsi su di essi.

Bacino di Tavernelle (FF. 122, 130)

E' un'appendice occidentale del Bacino Tiberino con al suo interno il giacimento di lignite di Pietrafitta. Non sono stati ancora studiati i molluschi delle ligniti, mentre è ben conosciuta l'associazione del loro letto argilloso-sabbioso: essa fornisce un'età villafranchiana superiore, un ambiente di acque ferme, anche se non mancano specie di acque sorgive o correnti; clima temperato-caldo. Fra le specie più caratteristiche si possono menzionare *Theodoxus (Neritaea) groyanus*, *Viviparus bellucci*, *Emmericia umbra*, *Melanoides curvicosta*, *Melanopsis affinis*, *Lymnaea bucciniformis* (cfr. CONTI & ESU, 1981).

Dalle argille sabbiose e sabbie del letto provengono resti di *Mammuthus (Archidiskodon) meridionalis* e di *Hippopotamus antiquus* che confermano l'età villafranchiana superiore di tali depositi (AMBROSETTI *et alii*, 1987a). Molto più ricca è l'associazione dei vertebrati raccolta nelle ligniti: anfibi (*Latonina* sp., *Bufo* sp., *Rana* sp.) (AMBROSETTI *et alii* 1987b; KOTSAKIS & FARAOONE, in stampa), rettili (*Emys orbicularis*) (KOTSAKIS & GREGORI, 1985) e soprattutto mammiferi (*Talpa* cfr. *T. minor*, *Macaca* cfr. *M. florentina*, *Pannonictis* sp., *Ursus etruscus*, *Mammuthus (Archidiskodon) meridionalis* cfr. *vestinus*, *Equus* sp., *Dicerorhinus etruscus*, "*Cervus*" *pliotarandoides*, *Pseudodama nestii*, *Leptobos etruscus*, *Castor* cfr. *C. plicidens*, *Mimomys savini*, *Mimomys pusillus*, *Microtus (Allophaiomys)* cfr. *M.(A.) ruffoi*, *Lepus* cfr. *L. etruscus*) (cfr. AMBROSETTI *et alii*, 1987a, 1987b; MASINI & SANTINI, 1991; MASINI *et alii*, in stampa). I resti di vertebrati permettono di assegnare la fauna alla parte mediana dell'U.F. di Farneta (la più recente delle tre Unità Faunistiche proposte per il Villafranchiano superiore da AZZAROLI, 1977).

Bacino Tiberino (FF. 115, 122, 123, 130, 131, 137, 138)

Di questo vasto ed articolato bacino allungato fra le dorsali, si conoscono due fasi sedimentarie principali: una pliocenica ed una pleistocenica inferiore.

La prima fase, lacustre, è testimoniata da due affioramenti, presso Todi e presso Montecastrilli-Dunarobba; inoltre è stata localizzata anche nel sottosuolo, in una miniera di lignite presso Spoleto. Sia a Todi sia a Dunarobba i molluschi indicano il Villafranchiano inferiore, principalmente con gasteropodi polmonati, fra cui diverse specie comuni all'area tipo di Villafranca d'Asti. Fra le forme più significative si possono menzionare *Hydrocena dubruelliana*, *Carychium pseudotetrodon*, *Negulus villafranchianus*, *Gastrocopta (Albinula) acuminata fossanensis*, *Leiostylis gottschicki*, *Eostrobilops aloisii*, *Laminifera villafranchiana* (cfr. ESU & GIROTTI, 1991). La fauna di Todi può corrispondere ad una facies lacustre, mentre quella di Dunarobba indica un ambiente palustre, testimoniato anche dal-

la presenza delle conifere della foresta fossile. Il clima era tropicale. Dalle ligniti di Spoleto provengono invece resti di quattro specie di mammiferi: *Mammuth borsoni*, *Anancus arvernensis*, *Tapirus arvernensis*, *Castor* sp. (KOTSAKIS, 1986 con bibliografia) che indicano un generico Pliocene.

La seconda fase, fluvio-lacustre, è ampiamente diffusa in tutto il bacino. La malacofauna, in buona parte endemica, indica chiaramente il Villafranchiano superiore con specie guida. La successione pleistocenica inferiore è eteropica alle formazioni marine della Valle del Tevere. L'associazione malacologica indica ambienti fluviali, fluvio-lacustri, stagnali e di transizione al marino con specie salmastre. Il clima è temperato-caldo. L'elenco delle specie più significative comprende alcuni gasteropodi esclusivi del Villafranchiano superiore come: *Theodoxus (Neritaea) groyanus*, *Viviparus bellucci*, *Valvata (Cincinna) anconae*, *Stephania bronni*, *Tanousia lithoglyphoides*, *Emmericia umbra*, *Melanopsis affinis* ed, oltre a numerose specie banali, alcune altre che si conoscono dal Pliocene o prima e che si estinguono alla fine del Villafranchiano superiore: *Valvata (Cincinna) interposita*, *Prososthenia etrusca*, *Neumayria priscillae*, *Melanoides curvicosta* (cfr. ESU & GIROTTI, 1974, 1991; AMBROSETTI *et alii*, 1987a).

Da depositi argilloso-sabbiosi del secondo ciclo proviene un esemplare evoluto di *Dicerorhinus etruscus* (cfr. AMBROSETTI, 1972) che dovrebbe essere assegnato all'U.F. di Farneta.

Nella successione litologica il rinoceronte di Capitone si trova tuttavia in una posizione che indicherebbe un'età maggiore, sempre pleistocenica inferiore (Santerniano). Recentemente una ricca associazione a vertebrati è stata raccolta in varie cave delle vicinanze di Terni. Essa non è stata ancora studiata ma indica comunque un'età villafranchiana superiore (com. pers. Prof. C. PETRONIO).

Una terza fase, fluviale, del Pleistocene medio è stata riconosciuta presso Marsciano, ma per il momento non vi sono dati sui molluschi mentre viene segnalata la presenza di *Megaloceros* cfr. *M. verticornis* che indica il Pleistocene medio inferiore (AMBROSETTI *et alii*, 1987a).

Fra la prima fase e la seconda è riconosciuta un'ampia lacuna stratigrafica corrispondente alla parte alta del Pliocene superiore. Localmente è stata recentemente individuata una fase deposizionale intermedia con molluschi (materiale in studio).

L'area del Bacino Tiberino è di notevole estensione. Di conseguenza risultano differenze di carattere stratigrafico tra le varie zone del bacino. I dati qui esposti riguardano la sua parte meridionale.

Bacino di Triponzo (F. 131)

Nell'alta Valnerina, presso la confluenza Nera-Corno, una placca di travertino olocenica ha sbarrato la valle, formando un piccolo bacino lacustre che dal paese di Triponzo si estendeva a monte almeno fino alle omonime terme. Presso l'abitato i sedimenti stanno ora ad oltre venticinque metri sul fondo-valle. La malacofauna è banale e non fornisce indicazioni. I vertebrati menzionati da VINKEN (1968) comprendono solamente resti di *Cervus elaphus* ma recentemente sono stati raccolti resti di *Sus scrofa* domestico che indicano un'età olocenica. Quest'ultimo dato conferma le datazioni ottenute con il C14 (7.000-1.000 a.C.).

Tab. 1 - Indicazioni biostratigrafiche ed ecologiche dei molluschi dei bacini continentali dell'Italia centrale

<p>Olocene <i>Specie viventi</i> - INDICAZIONI ECOLOGICHE: Tipo di vegetazione Natura acque contin. Clima</p>	
<p>Pleistocene sup. <i>Specie estinte</i> (molto rare) - INDICAZIONI CRONOLOGICHE <i>Specie viventi</i> - INDICAZIONI ECOLOGICHE: <i>Sp. acquatiche</i> - Natura acque contin. <i>Sp. terrestri</i> - Tipo di vegetazione Umidità del substrato Tendenze climatiche Ass. oligotipiche = clima freddo Ass. politipiche = clima temp.</p>	
<p>Pleistocene medio <i>Specie estinte</i> (molto rare) - INDICAZIONI CRONOLOGICHE <i>Specie viventi</i> - INDICAZIONI ECOLOGICHE: come Pleistocene sup.</p>	
<p>Pleistocene inf.</p> <p style="text-align: center;"><i>Bacini senza endemismi</i> (p. es. L'Aquila)</p> <p><i>Specie acquatiche</i> - INDICAZIONI CRONOLOGICHE (scarse) - INDICAZIONI ECOLOGICHE: Natura acque contin.</p> <p><i>Specie terrestri</i> - INDICAZIONI CRONOLOGICHE (scarse o nessuna) - INDICAZIONI ECOLOGICHE: come Pleist. sup.</p> <p style="text-align: center;"><i>Bacini con endemismi</i> (p. es. Tiberino, Gubbio, Rieti)</p> <p><i>Specie acquatiche</i> - INDICAZIONI CRONOLOGICHE (ottime) - INDICAZIONI ECOLOGICHE: Natura acque contin.</p> <p><i>Specie terrestri</i> - come Pleistocene sup. (Ass. generalmente politipiche)</p>	
<p>Pliocene sup. <i>Specie acquatiche</i> (rare) - INDICAZIONI CRONOLOGICHE (buone) <i>Specie terrestri</i> - INDICAZIONI CRONOLOGICHE (ottime) - INDICAZIONI ECOLOGICHE: Tipo di vegetazione Umidità del substrato Tendenze climatiche</p>	

Conca di Rieti (F. 138)

Nell'unità deposizionale superiore della conca di Rieti (CAVINATO, 1989), in strati argillosi intercalati a conglomerati di facies fluvio-lacustre, presso Madonna della Torricella nella parte nord-occidentale della conca sono state rinvenute due specie, *Theodoxus (Neritaea) groyanus* e *Melanopsis affinis*, esclusive del Villafranchiano superiore (ESU & GIROTTI, 1991). La malacofauna conferma la facies fluvio-lacustre ed indica un clima temperato-caldo (ESU & GIROTTI, 1991). Resti di *Mammuthus (Archidiskodon) meridionalis* sono stati segnalati da AMBROSETTI & AZZAROLI (1973) in sedimenti attribuiti all'Unità deposizionale superiore da CAVINATO (1989).

Sempre da sedimenti della medesima unità provengono resti di *Equus stenonis* (cfr. CAVINATO *et alii*, 1987). Questi dati confermano l'età villafranchiana superiore dell'unità deposizionale superiore.

Una malacofauna dulcicola banale di clima temperato è stata raccolta nei limi calcarei (Pleistocene superiore?) della piana a Nord di Rieti ma non permette osservazioni biostratigrafiche (dati inediti).

Conca dell'Aquila-Scoppito (FF. 139, 145)

Dalla cava Santarelli presso Madonna della Strada, sito del rinvenimento di *Mammuthus (A.) meridionalis vestinus* e dalla zona di Ponte Peschio, provengono due associazioni a molluschi, banali dal punto di vista cronologico ed indicanti un ambiente lacustre o, comunque, di acque ferme (BLANC, 1955; MACCAGNO, 1962; ESU & GIROTTI, dati inediti).

Dalle argille e sabbie della Cava Santarelli, del Complesso di Madonna della Strada (GEMINA, 1963; BOSI, 1989), provengono numerosi resti di vertebrati: anfibi (*Triturus* sp., *Discoglossus* cfr. *D. pictus*, *Bufo* cfr. *B. viridis*, *Rana dalmatina*), rettili (*Emys orbicu-*

laris) e mammiferi (*Mammuthus (Archidiskodon) meridionalis vestinus*, *Dicerorhinus etruscus*, *Hippopotamus antiquus*, Cervidae indet. (grande taglia), *Miomys savini*) (MACCAGNO, 1962; KOTSAKIS, 1982, 1988). Questa associazione indica un'età villafranchiana superiore e può essere ascritta all'U.F. di Farneta. Anche i resti raccolti da BLANC (1955) a Ponte Peschio (*D. etruscus*, *Sus* sp., *H. antiquus*) in un deposito lignitico appartengono allo stesso complesso ed indicano la stessa età.

Allo stesso complesso dovrebbero appartenere i depositi lacustri di Pagliara di Sassa e di Cese di Preturo che hanno fornito resti di *Hippopotamus* (= ?*H. antiquus*) e di elefante (MAINI, 1953).

Conca di Fossa - S. Demetrio dei Vestini (FF. 140, 145, 146)

BERTINI *et alii* (1989) segnalano la presenza di gasteropodi continentali in strati limosi della Formazione di S. Nicandro, di età pleistocenica inferiore. Tali resti non sono stati ancora studiati.

Resti di *Elephas antiquus* sono stati raccolti a S. Eusanio Forconese (MAINI, 1956) in depositi della Formazione di S. Mauro (BERTINI *et alii*, 1989). La distribuzione stratigrafica di tale specie copre, in Italia, il Pleistocene medio e la parte bassa del Pleistocene superiore. Un altro reperto elefantino, proveniente da S. Demetrio dei Vestini, è stato descritto da D'ERASMO (1932) ed attribuito a "*Elephas*" *meridionalis*. Il fossile non permette una classificazione sicura, tuttavia le sue caratteristiche sono tali che si può attribuirlo, con qualche dubbio, a *Elephas antiquus*.

Valle Giumentina (F. 146)

In depositi lacustri sottostanti alla pianura attuale è stata trovata una fauna di gasteropodi polmonati, stratigraficamente banale ed indicante, secondo SETTEPASSI (in DEMANGEOT & RADMILLI, 1966) un clima temperato-fresco. I vertebrati provenienti dallo stesso giacimento (*Ursus* sp. e *Cervus elaphus*) (RADMILLI, 1984b) non sono indicativi dal punto di vista stratigrafico. DEMANGEOT & RADMILLI (1966) attribuiscono gli strati contenenti la fauna alla fine del Pleistocene medio.

Conca di Sulmona (FF. 146, 147, 152, 153)

Vengono citate a Masseria Verna due specie banali di molluschi in limi lacustri di posizione stratigrafica incerta; potrebbe trattarsi dei depositi attribuiti al Pleistocene medio-superiore da CAVINATO *et alii* (1991).

LEUCI & SCORZIELLO (1972, 1974) hanno segnalato la presenza di due specie di elefanti nei depositi delle vicinanze di Pratola Peligna. La prima, *Elephas antiquus*, proveniente da puddinghe, e la seconda, *Mammuthus trogontherii*, da limi lacustri. Secondo KOTSAKIS *et alii* (1978) i resti attribuiti a quest'ultima specie dovrebbero essere assegnati a *Mammuthus chosaricus*, forma caratteristica della parte finale del Pleistocene medio e dell'inizio del Pleistocene superiore. Anche lo stadio evolutivo di *E. antiquus* di Pratola Peligna indica lo stesso periodo. Alcuni resti di mammiferi provengono anche dagli scavi eseguiti da RADMILLI (1981, 1984a) alle Svolte di Popoli. Da uno strato sovrapposto (per correlazione) a tufiti datate 0,35 Ma.B.P. provengono fossili attribuiti a *Hippopotamus* sp. e Cervidae indet. In strati intermedi sono stati raccolti resti di *Capra ibex* e Cervidae indet. ed infine in strati su-

Tab. 2. Caratterizzazione stratigrafica dei depositi di alcuni bacini continentali dell'Appennino centrale basata sui molluschi e sui vertebrati.

	P	P	P	P	O
	L	L	L	L	L
E T A'	I	E	E	E	O
	O	I	I	I	C
	C.	S	S	S	E
		T.	T.	T.	N
BACINI	S	I	M	S	E
	U	N	E	U	
	P.	F.	D.	P.	
GUBBIO		A			
TAVERNELLE		AX			
TIBERINO	AX	AX	X		
TRIPONZO					BY
RIETI		AX		B	
L'AQUILA-SCOPPITO		BX			
C. FOSSA-S. DEMETRIO		B	X?		
VALLE GIUMENTINA				BY	
SULMONA		B?	X?	X	
FUCINO		-X	B	Y	

A = Molluschi indicatori stratigrafici
 B = Molluschi stratigraficamente banali
 X = Vertebrati indicatori stratigrafici
 Y = Vertebrati banali

periori resti di *Capreolus capreolus* e *Cervus elaphus*. In base all'industria litica contenuta negli strati RADMILLI (1981, 1984a) attribuisce lo strato ad *Hippopotamus* al Pleistocene medio superiore, quello a *Capra ibex* ad una fase della penultima glaciazione (Pleistocene medio superiore) e quello a *Capreolus* all'ultima glaciazione.

Bacino del Fucino (FF. 145, 146, 152)

La presenza di una specie di gasteropode, *Cochlicopa lubrica* viene segnalata da BERTINI & BOSI (1976) nella successione di S. Pelino in limi di età presumibilmente pliocenica (?superiore). ZARLENGA (1987) attribuisce tali limi (limi di Paterno) al I ciclo fluvio-lacustre della parte settentrionale del Fucino. Purtroppo la specie non ha alcun valore biostratigrafico. Bivalvi lacustri vengono segnalati da ZARLENGA (1987) in sedimenti argilloso-siltosi a Casale-Colombaia appartenenti al III ciclo fluvio-lacustre della parte nord-orientale ed orientale del Fucino ma anch'essi non sono indicativi di età.

A Collarme, S.S. Marsicana, in siltiti grigie del II ciclo fluvio-lacustre della parte nord-orientale ed orientale del bacino, ZARLENGA (1987) segnala la presenza di *Microtus (Allophaiomys)* sp. Tale sottogenere caratterizza in Italia le ultimissime fasi del Pleistocene inferiore e la base del Pleistocene medio. Infine resti di *Bos primigenius* vengono segnalati in livelli sabbiosi del III ciclo fluvio-lacustre della parte nord-orientale ed orientale del Fucino. Il genere *Bos* compare, in Italia, assai dopo l'inizio del Pleistocene medio.

In vari altri bacini (per es. Leonessa, Valle del Salto, Conca Subequana) sono segnalati resti di molluschi continentali di varia età ma non sono mai stati esaminati analiticamente.

BIBLIOGRAFIA

- AMBROSETTI P. (1972) - *Lo scheletro di Dicerorhinus etruscus (Falc.) di Capitone (Umbria meridionale)*. Geol. Romana, **11**, 177-198.
- AMBROSETTI P. & AZZAROLI A. (1973) - *Alluvioni fossilifere dei bacini lacustri*. In DESIO A.: Geologia dell'Italia, 739-753, UTET, Torino.
- AMBROSETTI P., CARBONI M.G., CONTI M.A., ESU D., GIROTTI O., LA MONICA G.B., LANDINI B. & PARISI G. (1987a) - *Il Pliocene ed il Pleistocene inferiore del bacino del Fiume Tevere nell'Umbria meridionale*. Geogr. Fis. Dinam. Quatern., **10**, 10-33.
- AMBROSETTI P., FARAONE A. & GREGORI L. (1987b) - *Pietrafitta: un museo di Paleontologia in Umbria*. Museol. Sci., **4**, 99-118.
- AZZAROLI A. (1977) - *The Villafranchian stage in Italy and the Plio-Pleistocene boundary*. Giorn. Geol., **2**, **41**, 61-79.
- BERTINI T. & BOSI C. (1976) - *Sedimenti continentali probabilmente pliocenici nella valle del Salto e nella conca del Fucino*. Boll. Soc. Geol. It., **95**, 767-801.
- BERTINI T., BOSI C. & GALADINI F. (1989) - *La Conca di Fossa - S. Demetrio dei Vestini*. In: S.G.I., Elementi di tettonica pliocenica-quadernaria ed indizi di sismicità olocenica nell'Appennino laziale-abruzzese, Guida all'escursione, 26-58.
- BLANC A.C. (1955) - *Bacino lacustre lignitifero, con reperti di rinoceronte, a Ponte Peschio (L'Aquila)*. Quadernaria, **1**, 316.
- BONARELLI G. (1891) - *Il territorio di Gubbio*. Notizie geologiche. 38 pp, Roma (nova edizione con aggiunte, 49 pp., 1971, Gubbio).
- BOSI C. (1989) - *Tentativo di correlazione fra le successioni plio-pleistoceniche*. In: S.G.I., Elementi di tettonica pliocenica-quadernaria ed indizi di sismicità olocenica nell'Appennino laziale-abruzzese, Guida all'escursione, 97-104.
- CAVINATO G.P. (1989) - *Geological map of the southern area of the Rieti basin (Central Apennines)*. C.N.R., Roma.
- CAVINATO G.P., CERISOLA R. & STORONI RIDOLFI S. (1987) - *Segnalazione del ritrovamento di denti di Equus stenorhinus in località S. Rufina (Conca di Rieti, Lazio)*. Geol. Romana, **26**, 255-261.
- CAVINATO G.P., COSENTINO D., MICCADEI E. & VITTORI E. (1991) - *Tettonica nei bacini intramontani appenninici: Rieti, Fucino, Sulmona*. Riassunti Workshop CROP 11 Appennino Centrale, **28**, Roma.
- CONTI M.A. & ESU D. (1981) - *Considerazioni sul significato paleoclimatico e geodinamico di una serie lacustre pleistocenica inferiore presso Tavernelle (Perugia, Umbria)*. Geogr. Fis. Dinam. Quatern., **4**, 3-10.
- DEMANGEOT J. & RADMILLI A.M. (1966) - *Le gisements paléolithiques de Valle Giumentina*. Eiszeit. und Gegenwart, **17**, 159-199.
- D'ERASMO G. (1932) - *L' Elephas meridionalis nell'Abruzzo e nella Lucania*. Atti Accad. Sci. Fis. Mat. Napoli, Mem., **2**, **18**(8), 1-32.
- ESU D. & GIROTTI O. (1974) - *La malacofauna continentale del Plio-Pleistocene dell'Italia centrale. I. Paleontologia*. Geol. Romana, **13**, 203-293.
- ESU D. & GIROTTI O. (1991) - *Late Pliocene and Pleistocene assemblages of continental molluscs in Italy. A survey*. Il Quaternario, **4**, 137-150.
- GEMINA (1963) - *Ligniti e torbe dell'Italia continentale*. 319 pp., ILTE, Torino.
- KOTSAKIS T. (1982) - *Les amphibiens et les reptiles du Villafranchien de l'Italie*. Coll. Intern. "Le Villafranchien méditerranéen", Lille, **1**, 83-91.
- KOTSAKIS T. (1986) - *Elementi di paleobiogeografia dei mammiferi terziari dell'Italia*. Hystrix, **1**, 25-68.
- KOTSAKIS T. (1988) - *Biostratigraphy of Plio-Pleistocene arvicolid (Rodents) of Italy*. Modern Geol., **13**, 163-175.
- KOTSAKIS T. & FARAONE A. (in stampa) - *Présence du genre Latonia (Amphibia, Anura) dans le Pléistocène inférieur de l'Italie*. Rév. Paléobiol.
- KOTSAKIS T. & GREGORI L. (1985) - *I resti di Emys orbicularis (Linnaeus) (Emydidae, Testudinata) del Pleistocene inferiore di Pietrafitta (Perugia, Italia centrale)*. Geol. Romana, **24**, 1-12.
- KOTSAKIS T., PALOMBO M.R. & PETRONIO C. (1978) - *Mammuthus chosaricus e Cervus elaphus del Pleistocene superiore di Via Flaminia (Roma)*. Geol. Romana, **17**, 411-445.
- LEUCI G. & SCORZIELLO R. (1972) - *Su alcuni resti di Elephas antiquus rinvenuti nelle alluvioni terrazzate della Conca di Sulmona. Prato Peligna (L'Aquila)*. Boll. Soc. Nat. Napoli, **81**, 303-312.
- LEUCI G. & SCORZIELLO R. (1974) - *Su di un molare di Elephas trogontherii Pohlig, 1885*. Boll. Soc. Nat. Napoli, **83**, 1-12.
- LONA F. & RICCIARDI E. (1961) - *Studio pollinologico-stratigrafico su una serie lacustre pleistocenica dell'Italia centrale (bacino di Gubbio-Perugia)*. Pollen et Spores, **3**:93-100.
- MACCAGNO A.M. (1962) - *L' Elephas meridionalis Nesti di contrada "Madonna della Strada", Scoppito (L'Aquila)*. Atti Accad. Sci. Fis. Mat. Napoli, Mem., **3**, **4**(1), 1-132.
- MAINI P.S. (1953) - *Su alcuni resti di mammiferi quaternari rinvenuti a Pagliara di Sassa e Cese di Preturo (Altipiano Aquilano)*. 15 pp., Napoli.
- MAINI P.S. (1956) - *Sopra una zanna di Elephas antiquus italicus rinvenuta a S. Eusanio Forconese (Altopiano Aquilano)*. Ann. Ist. Sup. Sci. Lett. S. Chiara Napoli, **6**, 1-12 (estratto).
- MASINI F., SALA B., AMBROSETTI P., AZZAROLI A., FICCARELLI G., KOTSAKIS T., ROOK L. & TORRE D. (in stampa) - *Mammalian fauna of selected Villafranchian and Galerian localities*.
- MASINI F. & SANTINI G. (1991) - *Microtus (Allophaiomys) (Arvicolidae, Rodentia, Mammalia) from Cava Pirro (Apricena, Gargano) and other Italian localities*. Boll. Soc. Paleont. Ital., **30**, 355-380.
- RADMILLI A.M. (1981) - *Storia dell'Abruzzo dalle origini all' Età del Bronzo*. 445 pp., Giardini, Pisa.
- RADMILLI A.M. (1984a) - *Le svolte di Popoli, Abruzzo*. In: I primi abitanti d'Europa, 141-143, Roma.
- RADMILLI A.M. (1984b) - *Valle Giumentina, Abruzzo*. In: I primi abitanti d'Europa, 143-146, Roma.
- VINKEN R. (1968) - *Zur Entstehung und Altersstellung der Travertine, limnischen Sedimenten und fluviatilen Terrassen im Gebiet der Mittleren Nera und des Corno (Umbrien, Mittelitalien)*. Eiszeit. und Gegenwart, **19**, 5-30.
- ZARLENGA F. (1987) - *I depositi continentali del bacino del Fucino (L'Aquila, Italia centrale)*. Geol. Romana, **26**, 223-253.

