

Paleobiogeografia dei Vertebrati e dei Molluschi continentali dell'area alpina sud-orientale(*)

DANIELA ESU** - TASSOS KOTSAKIS***

** Dipartimento di Scienze della Terra, Università «La Sapienza», Roma.

*** Centro di Studio per la Geologia dell'Italia Centrale, C.N.R.

c/o Dipartimento di Scienze della Terra, Università «La Sapienza», Roma.

SUMMARY

The study of fossil vertebrates and continental molluscs of South-Eastern Alpine region allows to point out the following palaeobiogeographical observations.

- 1) During Carboniferous emerged areas of Friuli are colonized by plants of European origin. Amphibian foot-prints testify the same meaning too.
- 2) Permian data are not sufficient to do some palaeobiogeographic hypothesis.
- 3) During Triassic the coastal reptiles community which populate this area are spread along the Tethyan Northern coast. This datum is confirmed also by the finding of a pterosaur. Perhaps an island near the European coast of Tethys was populated by a little endemic thecodont.
- 4) Data about Jurassic are lacking.
- 5) During Cretaceous «dinosaurians» foot-prints show the possibility of communications between Istria and a not better identified mainland, almost during two moments. Nevertheless the aigialosaurids and dolichosaurids, semi-aquatic lizards, seem to testify the presence of a Tethyan archipelago which was including Dinarids (Istria inclusive).
- 6) The continental Paleocene molluscs (Lower and ?Middle Paleocene) of Trieste Karst point out insularity conditions with very strong endemisms. Fossil Charophyta confirm this hypothesis.
- 7) During Middle Eocene the Friuli emerged area seems to be colonized by continental molluscs of Western European origin.
- 8) The Oligocene few continental fossil molluscs of Friuli testify connections with Central Europe.
- 9) During Upper Miocene connections between Friuli and Central-Eastern Europe are postulated by the study of continental molluscs and by the finding of the single mammal remain of this period.
- 10) Continental Pliocene fossils of this area are unknown.
- 11) About Pleistocene more data are available. Few Villafranchian remains indicate the presence of wide distribution European species. At the beginning of Middle Pleistocene some eastern species appear, they spread later on all along the Italian Peninsula. During Mindel some Central Asian species appear for a short time (*Ochotona pusilla*, *Microtus gregalis*). During the whole Middle Pleistocene the genus *Dinaromys* persist in the Southeastern alpine region; at present this genus survives only in the Dinaric areas. During Riss some boreal elements, as *Microtus oeconomus*, arrives in the area. Other arctic elements (*Gulo gulo*) arrive during Würm, *Rangifer tarandus* reaches the borders of the investigated area, while *Alopex lagopus* and *Dicrostonyx torquatus* don't invade the area.
- 12) At the beginning of Holocene the fauna is similar to the present, there is also some elements that later will disappear (*Castor fiber*, *Cricetulus migratorius*).

INTRODUZIONE

I resti fossili di vertebrati e di molluschi continentali sono distribuiti in maniera discontinua nell'area alpina sud-orientale. Per il Paleozoico si cono-

(*) Si dedica questo lavoro alla Memoria di Maria Luisa Zucchi Stolfi.

scono solamente alcune impronte di tetrapodi; per il Mesozoico abbiamo resti di rettili triassici e cretacici mentre mancano del tutto resti giurassici. Il Terziario ha fornito invece resti di molluschi continentali, abbondantissimi nel Paleocene, rarissimi nell'Eocene e nell'Oligocene, rari nel Miocene e assenti nel Pliocene. Solamente un resto di vertebrato continentale proviene dai depositi terziari dell'area in esame. Con il Quaternario i rapporti si capovolgono: conosciamo abbondanti resti di vertebrati (specialmente per il Pleistocene medio e superiore) e pochi resti di molluschi continentali.

Da questa breve introduzione è evidente che per lunghi periodi di tempo non è possibile dare indicazioni paleobiogeografiche. Tuttavia per alcuni momenti e per alcune aree si possono avanzare delle ipotesi di popolamento.

CARBONIFERO

Numerosi resti di piante sono state raccolte nelle Alpi Carniche sia nei depositi del Carbonifero medio sia in quelli del Carbonifero superiore. Questi vegetali fossili sono stati raccolti principalmente durante il secolo XIX oppure all'inizio del nostro secolo e necessitano di una revisione. Per la Carinzia invece sono stati pubblicati numerosi nuovi lavori, principalmente per opera dei Dr. A. Fritz e M. Boersma. In generale le flore carbonifere in questione presentano chiare affinità europee.

Due singole impronte di tetrapodi sono state scoperte nella zona di Passo Pramollo (Pontebba, Udine) in strati del Carbonifero superiore. La prima è stata attribuita a un anfibio temnospondilo, *Hylopus* cfr. *hardingi* Dawson, mentre la seconda è stata classificata dubitativamente come *?Limnopus* sp. La prima ichnospecie è nota dal Carbonifero inferiore della Nuova Scotia (America settentrionale) (Mietto, Muscio, Venturini, 1985).

PERMIANO

Anche per il Permiano continentale delle Alpi Carniche si conoscono alcuni resti di vegetali fossili (Permiano inferiore). Al contrario, le Arenarie di Val Gardena che hanno fornito una ricca ichnofauna di tetrapodi nell'Alto Adige (Conti *et alii*, 1977, 1980) e che affiorano in varie località del Friuli, non risultano fossilifere in questa zona. Dopo la consegna del manoscritto, gli scriventi hanno preso visione del lavoro di Mietto & Muscio (1987) nel quale vengono descritte alcune impronte di *Prochirotherium permicum* Leonardì provenienti dal Permiano superiore di Ligosullo (Udine). La specie è nota dalle Arenarie di Val Gardena.

TRIASSICO

Accanto ad un certo numero di vegetali fossili si conoscono alcuni resti di rettili, sia marini che continentali, provenienti dalle Alpi Carniche e dalle Gailtaler Alpen (Carinzia meridionale).

Da depositi attribuiti all'Anisico-Ladinico (Triassico medio) delle Gailtaler Alpen (Carinzia meridionale) provengono resti di notosauri e di placodonti (Warch, 1984). Questi ultimi sono rappresentati da (?) *Placochelys* sp. I notosauri, rettili marini costieri, appartengono a tre specie: *Lariosaurus* cfr. *balsami* Curioni, *Pachypleurosaurus* sp. e *Psilotrachelosaurus toeplitschi* Nopcsa. Quest'ultima forma potrebbe essere, secondo Romer (1966), un rappresentante del genere *Neusticosaurus*. La forma classificata come *Proneusticosaurus carinthiacus* Arthaber da Arthaber (1924) è stata recentemente attribuita a *Lariosaurus* cfr. *balsami* da Zapfe & König (1980). La fauna ricorda quella raccolta a Monte San Giorgio (Canton Ticino). Associazioni a notosauri sono presenti durante il Triassico medio in molte località costiere del bordo settentrionale della Tetide.

Al Ladinico si possono attribuire delle impronte di rettile raccolte in Valle Aupa (Moggio Udinese) che, per il momento, non sono state studiate analiticamente (Calzavara, Muscio & Wild, 1980).

I resti provenienti da Dogna (Friuli) e Fusea (Friuli) appartengono ad un placodonte, *Placochelys placodonta* Jaekel, dunque ad un rettile francamente marino (Bassani, 1892; Zucchi Stolfi, 1975; Pinna & Zucchi Stolfi, 1979).

Nella Valle del Preone (Udine) sono stati raccolti resti di due rettili, *Preondactylus buffarinii* Wild, un pterosauro, e *Megalancosaurus preonensis* Calzavara, Muscio & Wild, un tecodonte presumibilmente pseudosuchio. Resti di un individuo attribuito dubitativamente a *P. buffarinii* sono stati scoperti nel deposito norico (Triassico superiore) di Endena (Bergamo, Lombardia). Il tecodonte invece è una forma endemica, arboricola. Presumibilmente popolava un'isola vicina alla costa europea della Tetide (Padian, 1980; Calzavara, Muscio & Wild, 1980; Wild, 1983; Tintori, Muscio & Nardon, 1985).

GIURASSICO

Non si conoscono resti di tetrapodi e di molluschi continentali nei terreni giurassici del Friuli e della Venezia Giulia.

CRETACICO

Al Neocomiano sono assegnate alcune impronte di «*Iguanodon*» provenienti dall'isola di Brioni (Istria) (Bachofen Echt, 1925, 1926; Malez, 1957; Ramovš, 1967). Tuttavia l'impronta figurata da Bachofen Echt (1926) sembra piuttosto appartenere ad un Saurischio piuttosto che ad un Ornithischio. Qualsiasi conclusione paleobiogeografica è ovviamente impossibile.

A Monte Santo (Carso Goriziano, Slovenia) è stata scoperta una tartaruga descritta da Stache (1905) come *Sontiochelys cretacea* Stache. Si tratta di una forma marina del Cretacico inferiore attribuita alla famiglia Thalassemydidae.

Generalmente al Cretacico inferiore erano attribuiti anche gli strati di Comeno (Istria settentrionale) che hanno fornito una ricca ittiofauna marina e rappresentanti fossili di due famiglie di lacertidi semiacquatici. Pleničar

(1960) ha messo in evidenza che gli «scisti di Comeno» non rappresentano un unico orizzonte stratigrafico ma piuttosto una particolare facies che si ripete nel Senoniano, nel Turoniano, forse anche nel Cenomaniano e nel Cretacico inferiore. Di conseguenza l'esatta posizione stratigrafica dei singoli ritrovamenti non può essere assegnata con esattezza. La famiglia Aigialosauridae è rappresentata a Comeno da una specie, *Carsosaurus marchesettii* Kornhuber mentre la famiglia Dolichosauridae da tre specie, *Acteosaurus tommasinii* Meyer, *Acteosaurus suessi* Seeley e *Mesoleptos zendrini* Cornalia. Si tratta, come si è già detto, di forme semiacquatiche, costiere. Romer (1956) ipotizza la discendenza dei dolichosauridi dagli aigialosauridi. Gli aigialosauridi potrebbero, sempre secondo questo Autore (Romer, 1956, 1966) essere gli antenati dei mosasauri. Una seconda area ricca di resti fossili di queste due famiglie si trova nell'isola di Lesina (Dalmazia) (Cornalia, 1851; Meyer, 1880; Kornhuber 1871, 1873, 1893 a, 1893 b, 1901 a, 1901 b; Seeley, 1880; Gorjanović Kramberger, 1892, 1901; Dollo, 1892; Boulanger, 1893; Nopcsa, 1903, 1908, 1923; Paunović, 1983). Ad eccezione di *Dolichosaurus longicollis* Owen del Cretacico superiore dell'Inghilterra tutte le altre specie delle due famiglie provengono da Comeno e da Lesina. È difficile parlare di endemismo per questi squamati tuttavia essi sembrano popolare le aree costiere di una grande isola o di un arcipelago tetisiano. Si dovrebbero esaminare i rapporti di *Dolichosaurus* con gli altri membri della famiglia Dolichosauridae per stabilire se si tratta di una forma più evoluta che si è allontanata dalla sua area originale⁽¹⁾.

Al Cretacico superiore vengono riportate alcune orme di «dinosauri» provenienti da Fenoliga (Istria) che purtroppo non possono essere usate per osservazioni paleobiogeografiche (Gogala, 1975; Gogala & Pavlovec, 1978).

PALEOCENE

Nei dintorni di Trieste, a cavallo del confine con la Jugoslavia, affiorano gli strati della Formazione del Liburnico (o «Protocene»), definita da Stache (1872b). Tale formazione, che si estende anche in Istria e nella regione dinarica, è compresa fra i calcari a Rudiste del Cretacico superiore in basso e i calcari nummulitici in alto (la cui età è discussa, cfr. Cita & Piccoli, 1962) ed è costituita da livelli marini, di transizione e continentali, riccamente fossiliferi. L'Autore (Stache, 1872 b, 1880, 1889) distingue, nell'ambito della formazione, dal basso verso l'alto, tre orizzonti: i calcari inferiori a Foraminiferi, gli strati di Cosina e i calcari superiori a Foraminiferi. I primi due livelli sono ricchi di molluschi.

Il livello inferiore (Liburnico inferiore o Daniano) è costituito da depositi marini che si alternano a livelli di acque salmastre formati da calcari fetidi

⁽¹⁾ Il genere *Coniasaurus*, noto dal Cretacico superiore dell'Inghilterra e del Texas (USA), è considerato da alcuni paleontologi come dolichosauride (Bell, Murry & Osten, 1982). Secondo altri invece (McDowell & Bogert, 1954) appartiene alla famiglia Mosasauridae.

ricchi di oogoni di Characeae e da scisti lignitiferi a molluschi salmastri, di acqua dolce e terrestri.

I molluschi sono rappresentati da numerose specie di gasteropodi e da rari bivalvi, appartenenti alle Famiglie ?Valvatidae, Hydrobiidae, Thiaridae, ?Potamididae, Cyclophoridae, Helicinidae, Sphaeriidae. La Famiglia Thiaridae predomina con numerose specie salmastre, in gran parte endemiche della regione dinarica, istituite da Stache (1880, 1889). I generi più diffusi in questo primo livello sono *Stomatopsis* Stache con alcuni sottogeneri e *Cosinia* Stache, ambedue endemici. Fra le specie più significative e di più sicura validità si segnalano *Stomatopsis (Stomatopsis) cosinensis* Stache, *S. (S.) crasse-costata* Stache, *S. (S.) labiata* Stache, *S. (S.) simplex* Stache, *S. (S.) tergestina* Stache, *S. (S.) bivestita* Stache, *S. (Stomatopsella) octoplicata* Stache, *S. (Megastomopsis) aberrans* Stache, *S. (Stomatopsoidea) leptobasis* Stache, *Cosinia cosinensis* Stache, *Cosinia acutecarinata* Stache e altre specie, *Pyrgulifera stomatopsidum* Stache, ? *Goniobasis cosinensis* Stache (quest'ultima specie è un rappresentante della famiglia Thiaridae di incerta attribuzione generica; per Cossmann (1909) si tratterebbe di ?*Pachymelania cosinensis*, mentre secondo Wenz (1939) sia *Goniobasis* sia *Pachychiloides* (= *Pachymelania*) non sono generi europei, ma nord americani)⁽²⁾. L'Autore cita inoltre alcune specie salmastre di *Cerithidella* (= *Pyrenella*, in Wenz, 1940) (famiglia Potamididae), di ?Hydrobiidae e fra le specie di acqua dolce alcune ?*Valvata*, ?*Paludina* (= ?*Bithynia*) di incerta attribuzione generica e di *Planorbis* (= ?*Planorbarius*). Fra i terrestri, presenti in minor numero, vi sono alcuni Prosobranchi; la famiglia Cyclophoridae è rappresentata dal genere *Kallomastoma* con la specie *K. liburnicum* Stache e la famiglia Helicinidae dalla specie *Obbinula antracophila* Stache il cui genere viene messo in sinonimia da Wenz (1939) del genere europeo *Dimorphoptychia* Sandberger noto nel Paleocene (Thanetiano) francese.

I rari bivalvi di acqua dolce presenti sono endemici e vengono attribuiti dall'Autore al genere *Sphaerium*.

Si tratta quindi di associazioni a carattere prevalentemente endemico, diffuse negli strati liburnici del Friuli, dell'Istria e della Dalmazia (Stache, 1889) e stratigraficamente limitate a questo piano; solamente alcuni generi come *Pyrgulifera*, ? *Pirenella*, *Sphaerium* sono di più ampia diffusione geografica e stratigrafica.

Gli strati di Cosina *sensu strictu* (Liburnico medio) sono formati anch'essi da depositi salmastri o di acqua dolce ricchi di gasteropodi, fra cui sono presenti anche specie terrestri, e di oogoni di Characeae. Sono prevalenti generi e specie della famiglia Hydrobiidae, mentre le famiglie Cerithiidae, Thiaridae e Cyclophoridae sono meno rappresentate. Stache (1889) attribuisce numerose specie di Hydrobiidae al genere *Charhydrobia* di nuova istitu-

⁽²⁾ Secondo Yu Wen (1983) alcuni generi rinvenuti nel Liburnico come *Charhydrobia* e *Goniobasis* sono presenti anche rispettivamente nel Cretacico superiore e nel Paleocene della Cina (bacino di Qingjiang e bacino di Sanshui).

zione, che secondo Wenz (1939) è sinonimo di *Pseudamnicola* (*Pseudamnicola*), sottogenere europeo noto dal (?) Giurassico superiore. Altri generi e sottogeneri della stessa famiglia istituiti da Stache per specie endemiche dello stesso livello (*Characebia*, *Banneina*, ?*Ptychotropis*) vengono riportati da Wenz (1939) al genere *Lapparentia* Berthelin. Si tratta delle specie *L. (Lapparentia) lagynophora* (Stache), *L. (Banneina) liburnica* (Stache), *L. (B.) ventricosa* (Stache). Della famiglia Cerithiidae vengono descritte alcune specie endemiche di *Cerithium* e della famiglia Thiaridae alcune specie endemiche di *Melanoides*, una specie di *Melanopsis*, *M. liburnica* Stache, e numerose specie di *Goniobasis*, genere della cui validità si è già detto precedentemente.

I gasteropodi terrestri sono rappresentati da numerose specie di *Kallomastoma* e da poche altre specie di incerta attribuzione generica (? *Tudora liburnica* Stache, ? *Helix protoacaenica* Stache etc.). Sono presenti inoltre alcuni bivalvi continentali endemici attribuiti al genere «*Cyrena*» (Corbiculidae) e ? *Sphaerium*.

Anche gli strati di Cosina rappresentano una facies salmastra con apporti continentali evidenziando, per lo spiccato endemismo delle malacofaune salmastre, di acqua dolce e terrestri, un ambiente di arcipelago con bassifondi salmastri lagunari e zone paludose o lacustri continentali.

Limitati affioramenti della Formazione del Liburnico si trovano inoltre nel Friuli orientale (Colle di Medea a SE di Udine e Valle del Natisone) descritti da Parona (1928), Feruglio (1925), Desio & Martinis (1950) e da Martinis (1962). Tali livelli pur non presentando la stessa tipica facies a Characeae e *Stomatopsis*, contengono ugualmente alcuni fossili riferibili alle associazioni liburniche illustrate da Stache (1889). (Molti Autori si sono occupati degli strati del Liburnico, vedi Stache, 1859, 1864, 1867, 1871, 1872b, 1874, 1875, 1880, 1882, 1889, 1891; Vardabasso, 1923; Sacco, 1924; Feruglio, 1925; Parona, 1928; Desio & Martinis, 1950; Hamrla, 1959; Rebula, 1962; Martinis, 1962; Cita & Piccoli, 1962; Pavlovec, 1963, 1964 b; Castellarin & Zucchi, 1966; Masoli *et alii*, 1979, etc.).

Dagli strati del Liburnico provengono, come si è già detto, anche numerosi resti di carofite. Stache (1872 a, 1872 c, 1880, 1889) ha istituito numerose specie, tutte endemiche. Studi successivi hanno messo in evidenza la presenza di rappresentanti di tre generi, *Porochara*, *Microchara* e *Platychara*. Rappresentanti di questi generi si conoscono in numerose altre aree. Tuttavia *Porochara* e tutte le Porocharaceae sembrano estinguersi nelle altre aree alla fine del Maestrichtiano. Forse un ambiente isolato ha permesso ai rappresentanti di questa famiglia di sopravvivere anche durante il Paleocene inferiore (Bignot, 1966; Bignot & Grambast, 1969; Feist, 1979).

EOCENE

Nell'Eocene dell'area alpina sud orientale si conoscono solamente pochi resti di malacofaune continentali rinvenuti in sedimenti marini friulani. Nei dintorni di Udine (Rocca Bernarda, Noax, Rosazzo) in alcuni livelli depositisi

in ambiente marino attribuiti all'Eocene medio (Luteziano) (Martinis, 1955 b) vengono citate da Dainelli (1909, 1912, 1915), da Martinis (1955 b) e da Autori precedenti (Taramelli, 1870; Marinoni, 1878; Mariani, 1892) alcune specie di bivalvi e gasteropodi di ambiente continentale e salmastro. Fra i bivalvi si rinvencono alcuni rappresentanti della famiglia Corbiculidae, come *Corbicula sirena* (Brongniart) nota anche nell'Eocene della Dalmazia e ? *Corbicula depredita* (Lamarck) e *C. (Tellinocyclas) tellinella* Férussac note anche nell'Eocene superiore francese e nell'Eocene inglese (Dainelli, 1915). Fra i gasteropodi è presente la famiglia Thiaridae con poche specie salmastre riferibili al genere *Faunus* Montfort, come *F. vulcanicus* Schlotheim, *F. dufresnei* (Deshayes) specie che si rinvencono oltre che in certi bacini dell'Europa occidentale anche nel Vicentino (Cossmann, 1909) e una specie ad areale più ristretto *F. undosus* Brongniart dell'Eocene delle Alpi bavaresi e del Vicentino.

I gasteropodi terrestri sono rappresentati solamente da due specie, *Dissostrisma mumia* (Lamarck) della famiglia Pomatiasidae, diffusa anche nell'Eocene e Oligocene inferiore della Francia e dell'Inghilterra e *Glandina rosati* Dainelli (= ? *Palaeoglandina* Wenz o ? *Pseudoleacina* Wenz) della famiglia Oleacinidae. La vicinanza della costa da questo ambiente di sedimentazione a faune prevalentemente marine, di tipo costiero, è testimoniato anche dalla presenza di livelli arenacei contenenti delle flore fossili ben conservate (Fabiani, 1915; Martinis, 1955 b).

Si può osservare che le forme salmastre del genere *Faunus* sono state trovate anche nei depositi continentali-salmastri del Vicentino, depositi che appartenevano ad un'area insulare. Al contrario le forme più francamente continentali mancano dall'area insulare del Vicentino, sono invece quasi tutte note in Europa occidentale.

OLIGOCENE

Scarsi resti di molluschi continentali e salmastri si rinvencono in formazioni prevalentemente marine oligoceniche (? Oligocene medio) dei dintorni di Osoppo e di Peònis (Udine) dove affiorano anche letti lignitiferi (Stefanini, 1915 a; Martinis, 1955 a). Le specie continentali citate appartenenti ai generi *Neritina*, *Melanopsis*, «*Cyrena*» (= ?*Corbicula*), dimostrerebbero un'origine centro-europea, necessitano però di una revisione in quanto le loro attribuzioni specifiche sono molto dubbie (cfr. anche Fabiani, 1915; Lombardini, 1920; Feruglio, 1925).

La mammalofauna oligocenica inferiore di Monteviale (Veneto occidentale), di origine balcanico-anatolica non si conosce nell'area alpina sud-orientale (Kotsakis, 1986).

MIOCENE

Le malacofaune continentali e salmastre del Miocene dell'area friulana sono piuttosto scarse; vengono segnalate generalmente in intercalazioni conti-

mentali nelle serie marine e associate spesso a specie marine alquanto littorali. I depositi fossiliferi di Peònis (Udine) contenenti malacofaune continentali e attribuiti in un primo tempo al Miocene (Stefanini, 1911) vengono in seguito riferiti all'Oligocene dallo stesso Autore (Stefanini, 1915a, cfr. Martinis, 1955a). In altre località friulane (Polcenigo, Pinzano, Forgaria, Flagogna, Valle dell'Arzino) sono state rinvenute delle malacofaune continentali caratterizzate da elementi di origine europea centro-orientale e da qualche endemismo (Stefanini, 1915 b, 1916; Dainelli, 1921; Feruglio, 1925). Accanto ad alcuni generi ad ampia distribuzione come «*Paludina*» sp., *Planorbis* sp., *Lymnaea* sp., *Glandina* sp. (= *Poiretia* (*Palaeoglandina*) sp.), *Strophostoma* sp. (= *Ferussina* sp.) gli Autori citano alcuni rappresentanti della famiglia Thiaridae, *Melanopsis* cfr. *impressa* Krauss, specie a distribuzione europea centrale e orientale nel Miocene superiore e a più ampia distribuzione europea nel Pliocene inferiore, «*Melania escheri rotundata*» Sandberger e fra i terrestri «*Helix insignis steinheimensis*» Klein. Il materiale friulano attribuito a quest'ultima sottospecie viene in seguito ascritto da Wenz (1942) in parte a *Campylaea* (*Dinaria*) *dalpiazii* Wenz, specie endemica del Veneto orientale e in parte a *Tacheocampylaea* (*Mesodontopsis*) *doderleini* (Brusina) del Miocene superiore della Carinzia, del Bacino di Vienna, della Croazia e dell'Ungheria (Papp, 1957). Anche la sottospecie «*M. escheri rotundata*» viene posta in sinonimia da Wenz (1942) di *Melanatria escheri dactylodes* (Sandberger) (= *Brotia* (*Tinnyea*) *escheri dactylodes* in Papp, 1957) anch'essa europea centro-orientale; la sottospecie tipica *B. escheri escheri* Merian si rinviene anch'essa nel Miocene superiore della Carinzia in sedimenti continentali (Papp, 1957). Purtroppo le scarse segnalazioni di malacofaune friulane non permettono una più dettagliata analisi di affinità faunistica con la limitrofa Carinzia, dove in sedimenti neogenici sono stati rinvenuti numerosi resti malacofaunistici (Papp, 1951, 1957; Modell, 1957; Wank, 1979).

L'unico resto di vertebrato fossile dell'area in esame appartiene a un artiodattilo proveniente da strati marini del Miocene. Classificato come *Hyomyschus* (*sic*) *crassus* (Lartet) da Stefanini (1912, 1916) viene considerato da Kotsakis (1984) come *Dorcatherium* cfr. *navi* Kaup, tragulide del Miocene superiore. Rappresentanti di questa specie sono noti nell'Europa centrale.

Nessuna delle numerose specie trovate nei depositi medio- e alto miocenici della Carinzia (Mottl, 1955, 1957, 1958, 1964, 1967; Wank, 1977) è stata scoperta in Friuli o nella Venezia Giulia. Un rappresentante del genere *Dorcatherium* si conosce a St. Stefan in Lavanttal (Carinzia) (Mottl, 1964) si tratta però di una forma più antica, *Dorcatherium crassum* (Lartet).

PLIOCENE

Alcuni depositi contenenti molluschi continentali scoperti a S. Pietro di Ragogna erano considerati pliocenici da Tellini (1892) e da Stefanini (1915 b).

Tuttavia Feruglio (1929) ha attribuito tali livelli al Pleistocene (vedi in seguito). Non sono noti altri resti di vertebrati o molluschi continentali di tale periodo nell'area alpina sud-orientale.

PLEISTOCENE

Le associazioni malacologiche pleistoceniche dell'area in esame sono scarsamente studiate. Dalle rare segnalazioni di rinvenimenti di malacofaune continentali fossili di acqua dolce e terrestri si evidenzia nell'area, durante il Pleistocene, una diffusione malacofaunistica costituita da varie componenti. Alcuni Autori (Tellini, 1892; Stefanini, 1915 b) citano in Friuli (Colle di Ragogna) malacofaune dulcicole con rari elementi terrestri provenienti da depositi pleistocenici di attribuzione stratigrafica non ben determinata («Diluviale» in Feruglio, 1929; cfr. anche Martinis, 1949) in cui si rinvencono gasteropodi e bivalvi di generi ad ampia distribuzione europea come *Valvata*, *Lymnaea*, *Planorbis*, *Bithynia*, «*Helix*», *Unio*, *Pisidium*.

Nella zona di Monrupino, presso Trieste, il sedimento di riempimento di un pozzetto carsico, riferibile al Pleistocene medio (Coen, *et alii*, 1950) ha fornito un'abbondante malacofauna costituita da specie terrestri, scarsamente note allo stato fossile, a distribuzione attuale sud alpina come *Helicigona cingulata* (Studer), sud alpina dinarica come *Helicigona planospira* (Lamarck), sud alpina orientale dinarica, con presenza anche nel Gargano, come *Poiretia cornea* (Brumati) e qualche raro elemento euromediterraneo come *Pomatias elegans* Müller. Sempre lungo le pendici del Carso, presso Sagrado (Friuli orientale) si rinvencono in depositi alluvionali pleistocenici (Würm?) abbondanti resti di gusci di molluschi d'acqua dolce e terrestri tra cui sono stati riconosciuti *Helicigona planospira* e *Unio* sp. (Martinis, 1962).

Nelle terre rosse del Pleistocene superiore dell'isola di Sansego sono state rinvenute numerose specie terrestri; il materiale, studiato nel secolo scorso da Canavari (1883-85), deve essere revisionato. Fra le specie elencate dall'Autore si notano alcune specie a distribuzione pleistocenica centro-europea, come *Macrogastra plicatula* (Draparnaud) e *Clausilia dubia* Draparnaud, o europea centro-meridionale, come *Helicodonta obvoluta* (Müller), specie a geonemia alpina-europea sud-orientale come *Pagodulina pagodula* Des Moulins e specie olomediterranee come *Eobania vermiculata* (Müller).

Purtroppo vengono citate solamente a livello generico, da Sacco (1924), alcune specie terrestri appartenenti ai generi *Vallonia*, *Pupilla*, *Succinea*, ?*Helicella* provenienti da depositi del Pleistocene superiore dell'Istria. Tali citazioni ovviamente non si prestano per considerazioni biogeografiche. Anche Marinelli (1902) menziona molluschi continentali acquatici nelle argille della valle del Torre (Friuli), purtroppo a livello generico: «*Paludina*» e *Pisidium*.

Più numerose sono le segnalazioni di malacofaune continentali pleistoceniche e oloceniche in Carinzia (Fritz, 1971; Mildner, 1976) e in Slovenia (Papp, 1958; Pavlovec, 1960, 1964 a, 1967, 1973). Purtroppo la ancora scarsa conoscenza delle malacofaune pleistoceniche dell'area alpina sud-orientale

non permette per ora dei confronti con le malacofaune di queste aree circumvicine.

I resti fossili di mammiferi pleistocenici dell'area del Friuli-Venezia Giulia sono molto numerosi. Essi provengono in gran parte da grotte e più raramente da fessure carsiche. Dal punto di vista stratigrafico sono distribuiti in maniera disuguale: rarissimi nel Villafranchiano, piuttosto rari nel Pleistocene medio inferiore, più comuni nel Pleistocene medio superiore e abbondantissimi nel Pleistocene superiore (nella sua parte terminale). Inoltre esiste una notevole diversità di informazioni ricavabile dai vari giacimenti. I macromammiferi sono stati scoperti in buona parte in ricerche del secolo scorso (p. es. Freyer, 1856) oppure della prima parte del nostro secolo. Di conseguenza la precisa posizione dei reperti negli strati di una grotta non può essere sempre nota. Al contrario le ricerche sui micromammiferi (specialmente da parte del Prof. G. Bartolomei) sono molto più recenti e danno la possibilità di precise attribuzioni biostratigrafiche.

L'unico deposito che ha fornito resti del Villafranchiano superiore è lo strato inferiore della grotta di Sandalja I (Istria) (Malez, 1964, 1975).

La più antica fauna del Pleistocene medio dell'area in esame è quella di Slivia (Carso di Trieste). La fauna è composta dalle seguenti specie: *Rhinolophus ferrumequinum* (Schreber), *Miniopterus schreibersi* (Kuhl), Chiroptera indet., *Homotherium crenatidens* (Fabrini), *Panthera gombaszögensis* (Kretzoi), *Pachycrocuta brevirostris* (Aymard), *Canis* cfr. *lupus mosbachensis* Soergel, *Meles* cfr. *meles* (Linnaeus), *Ursus deningeri* von Reichenau, *Dicerorhinus* sp., *Equus marxi* von Reichenau, *Equus altidens* von Reichenau, *Sus* cfr. *scrofa* Linnaeus, *Cervus* (*Dama*) sp., *Megaceros* sp., cfr. *Bison schoetensacki* Freudenberg, *Castor fiber* Linnaeus, *Allocricetus bursae* Schaub, *Mimomys savini* Hinton, *Dolomys* sp., *Pitymys hintoni* Kretzoi, *Lepus capensis* Linnaeus (Benussi & Melato, 1968, 1970a; Ambrosetti *et alii*, 1979). Nell'associazione, che indica un ambiente piuttosto aperto, sono presenti alcuni elementi sopravvissuti dal Villafranchiano (*H. crenatidens*, *P. brevirostris*) accanto ad un buon numero di nuovi elementi che arrivano in Europa dall'Oriente⁽³⁾. Il loro arrivo costituisce l'«End-Villafranchian dispersal event» di Azzaroli (1983a). I primi elementi di questi immigrati orientali fanno la loro comparsa in Italia in un periodo antecedente alla formazione della breccia ossifera di Slivia e danno origine ad associazioni faunistiche che hanno ricevuto il nome di «faune di transizione» (Azzaroli *et alii*, 1982); in esse si nota ancora un numero preponderante di elementi villafranchiani. Nelle faune che seguono invece, la componente villafranchiana diminuisce sempre di più fino a scomparire. Per la sua composizione e per la presenza di una forma di arvicolide già differenziata in senso pitymoide, la fauna di Slivia può dunque essere considerata una fauna galeriana (Ambrosetti *et alii*, 1972; Azzaroli *et alii*,

⁽³⁾ A proposito di *E. marxi* le opinioni dei paleontologi si dividono. Secondo Ambrosetti *et alii* (1979) si tratterebbe di una forma terminale della linea evolutiva di *Equus stenonis* Cocchi, mentre secondo Azzaroli (1983) si tratterebbe di una forma di *Equus caballus* Linnaeus di provenienza orientale.

1982; De Giuli *et alii*, 1983). La fauna di Slivia sarebbe di poco posteriore a quella di Podumci (Dalmazia) (Kormos, 1931; Kowalski, 1958) e si collocherebbe all'inizio del Mindel (Bartolomei, 1982). Dal punto di vista biogeografico, oltre l'arrivo di alcune forme orientali si deve notare la presenza degli arvicolidi del genere *Dolomys* che si ritrova in molti altri giacimenti del Veneto e della Venezia Giulia dando un carattere balcanico alle associazioni (Bartolomei, 1970, 1980)⁽⁴⁾.

L'acme della glaciazione del Mindel sarebbe rappresentata dall'associazione raccolta nella parte inferiore del riparo di Visogliano (Carso di Trieste). La fauna è composta dalle seguenti specie: *Sorex runtonensis* Hinton, *Talpa europea* Linnaeus, *Talpa* cfr. *romana* Thomas, *Dicerorhinus kirchbergensis* (Jaeger), *Equus* sp., *Cervus elaphus* Linnaeus, *Cervus* (*Dama*) *dama* Linnaeus, *Capreolus capreolus* (Linnaeus), Caprinae indet., *Myoxus glis* (Linnaeus), *Allocricetus bursae* Schaub, *Cricetus cricetus* (Linnaeus), *Dinaromys* gr. *bogdanovi* (Martino), *Pliomys episcopalis* Mehely, *Clethrionomys* sp., *Arvicola cantiana* (Hinton), *Microtus agrestis* (Linnaeus), *Microtus* gr. *arvalis* (Pallas), *Microtus* (*Stenocranius*) *gregalis* (Pallas), *Apodemus* sp., *Ochotona pusilla* (Pallas). Si tratta di una fauna steppica dove fanno la loro comparsa forme centro-asiatiche come *O. pusilla* e *M. gregalis*. Negli strati superiori del riparo di Visogliano le forme asiatiche mancano, sono presenti invece *Talpa* cfr. *romana*, *Equus* sp., *Cervus elaphus*, *Cervus* (*Dama*) *dama*, *Capreolus capreolus*, Caprinae indet., *Marmota marmota*, *Allocricetus bursae*, *Clethrionomys* sp., *Dinaromys* gr. *bogdanovi*, *Arvicola* sp., *Microtus* gr. *arvalis*, *Microtus* (*Chionomys*) *nivalis*. Fanno invece la loro comparsa le specie di prateria montana *M. marmota* (Linnaeus) e *M. nivalis* (Martins). Si tratta delle fasi di chiusura della glaciazione del Mindel (Benussi, Marcucci & Melato, 1974; Bartolomei, Peretto & Sala, 1976; Bartolomei & Tozzi, 1975-77, 1978; Bartolomei, 1982).

Più incerta è la posizione stratigrafica della fauna raccolta a Bristie II (Carso di Trieste): *Testudo* sp., *Ophisaurus* sp., *Sorex runtonensis* Hinton, *Crociodura* cfr. *russula* (Hermann), *Macaca* sp., *Sus scrofa* Linnaeus, *Cervus* (*Dama*) sp., *Myoxus glis* (Linnaeus), *Allocricetus bursae* Schaub, *Pliomys* cfr. *dalmatinus* (Kormos) (cfr. Chaline, 1975), *Pliomys episcopalis* Mehely, *Microtus* spp., *Apodemus* sp. Bartolomei (1980) considera tale associazione di poco anteriore alla fauna degli strati inferiori di Visogliano. In un successivo lavoro (Bartolomei, 1982) pone in tabella il giacimento di Bristie superiormente a quello di Visogliano. Non specifica tuttavia di quale fessura di Bristie si tratti. Lomi (1963) ha esaminato l'associazione proveniente da Bristie (Bristie I?) segnalando la presenza di molti micromammiferi e di *Mimomys savini*. Questa presenza indicherebbe il Pleistocene medio inferiore. Tuttavia la fauna necessita di una revisione.

All'interglaciale Mindel-Riss si può assegnare la fauna raccolta a San Gio-

(⁴) Attualmente si considera il genere *Dolomys* esclusivamente pliocenico superiore e si assegna la specie attuale *bogdanovi* al genere *Dinaromys* (cfr. Chaline, 1975). La posizione sistematica degli arvicolidi del Pleistocene medio del Veneto, attribuiti da Bartolomei al genere *Dolomys* dovrebbe essere riesaminata.

vanni Duino, presso le Bocche del Timavo (Carso di Trieste). Essa è composta quasi esclusivamente da micromammiferi: *Talpa caeca* Savi, *Sorex* gr. *runtonensis* Hinton-kennardi Hinton, *Nesiotites* sp., *Crocidura russula* (Hermann), *Myoxus glis* (Linnaeus) *Allocricetus bursae* Schaub, *Clethrionomys* sp., *Pliomys* cfr. *dalmatinus* Kormos, *Dinaromys* gr. *bogdanovi* (Martino), *Pliomys episcopalis* Mehely, *Arvicola* sp., *Microtus agrestis* (Linnaeus), *Microtus* gr. *arvalis* (Pallas), *Microtus (Chionomys) nivalis* (Martins), *Pitymys savii* (De Selys Longchamps), *Apodemus sylvaticus* (Linnaeus) e un solo macromammifero, *Elephas (Palaeoloxodon) antiquus* Falconer & Cautley (Alberti, 1968; Bartolomei, 1976, 1980, 1982). La presenza di un soricide insulare, *Nesiotites* sp., in una associazione continentale è estremamente sorprendente. Infatti il genere, considerato da alcuni paleontologi semplice sottogenere di *Episoriculus*, comprende una serie di specie endemiche nel Plio-Pleistocene di Maiorca, Minorca e Sardegna e nel Pleistocene della Corsica (Caloi, Kotsakis & Palombo, 1986 con bibliografia). Bartolomei (1965, 1980) ha segnalato la sua presenza anche in varie località del Veneto. Dalle conoscenze sulle faune insulari sappiamo che in caso di contatto tra un'area continentale e una insulare che ospita una fauna endemica, l'area insulare viene invasa da nuovi immigrati che per competizione portano alla scomparsa delle forme endemiche. Mancano assolutamente le testimonianze di una invasione delle aree continentali da parte delle forme endemiche insulari. La lunga storia evolutiva di *Nesiotites* in un ambiente insulare, testimoniata in maniera particolarmente convincente a Maiorca (Alcover, Moyà & Pons, 1981) permette di escludere una colonizzazione delle isole da parte dei *Nesiotites* durante il Pleistocene medio. Si potrebbe dunque pensare che questi soricidi dell'Italia nord orientale costituiscono un altro ramo evolutivo, discendente eventualmente da un rappresentante villafranchiano o basso bihariiano continentale del genere *Episoriculus*. Forme di tale genere sono infatti segnalate nel Villafranchiano inferiore e nel Pleistocene medio basale dell'Italia (Berzi *et alii*, 1967; Meulen, 1973).

Forse allo stesso periodo possiamo assegnare la piccola fauna raccolta a Monrupino (Carso di Trieste) in associazione ai molluschi continentali dei quali abbiamo già detto, *Dinaromys* gr. *bogdanovi* e *Lepus capensis* (Coen, Malaroda & Pasa, 1950; Bartolomei, 1970). Resti di *Dinaromys* gr. *bogdanovi* di età presumibilmente medio-pleistocenica vengono segnalati anche nella Villa del Nevoso (Ilirska Bistrica) (Bartolomei, 1970).

Ad un Pleistocene medio pre-rissiano sono attribuiti da Rakovec (1973) i resti di due macromammiferi raccolti a Vrhovlje (Slovenia occidentale). Si tratta di un piccolo urside, *Ursus thibetanus mediterraneus* Major e di un rinoceronte, *Dicerorhinus* sp. (Thenius, 1958). La posizione sistematica dell'urside deve ancora essere chiarita (Ficcarelli, 1979). Al Pleistocene medio inferiore sono ugualmente riferiti i resti di *Hippopotamus* raccolti negli strati più profondi della grotta di Postumia (Slovenia occidentale) (Rakovec, 1954). Alla parte alta del Pleistocene medio, probabilmente al Riss è stata attribuita da Bartolomei (1982) la fauna raccolta nella grotta Tilde o grotta dell'Alce nel Carso triestino. Esaminata da Moser (1897), Battaglia (1924), Raunich

(1943 a), Riedel (1980, 1982) la fauna raccolta in questa cavità comprende *Panthera leo spelaea* (Goldfuss), *Canis lupus* (Linnaeus), *Vulpes vulpes* (Linnaeus), *Meles meles* (Linnaeus), *Ursus spelaeus* Rosenmüller, *Equus caballus* Linnaeus, ? *Equus* sp. (taglia piccola) *Cervus elaphus* Linnaeus, *Alces alces* (Linnaeus), *Megaceros giganteus* (Blumenbach), *Capreolus capreolus* (Linnaeus), *Bison priscus* (Bojanus), *Bos primigenius* Bojanus, *Clethrionomys glareolus* (Schreber), *Dinaromys* gr. *bogdanovi* (Martino), *Microtus arvalis* (Pallas), *Lepus timidus* Linnaeus. Questa fauna indica un ambiente di prateria continentale. Alcune forme dell'Europa centro-orientale fanno la loro prima comparsa in Italia (*A. alces*, *M. giganteus*, *B. priscus*) mentre persistono i *Dinaromys*. Bartolomei (1982) ha attribuito al Riss anche la fauna raccolta nella grotta di San Leonardo (Carso): *Crocidura* sp., *Ursus spelaeus* Rosenmüller, *Cervus* (*Dama*) *dama* Linnaeus, *Capra ibex* Linnaeus, *Marmota marmota* (Linnaeus), *Myoxus glis* (Linnaeus), *Cricetus cricetus* (Linnaeus), *Dinaromys* gr. *bogdanovi* (Martino), *Pliomys lenki* (Heller), *Microtus* gr. *arvalis* (Pallas), *Microtus nivalis* (Martins), *Microtus oeconomus* (Pallas) (= *M. ratticeps* (Keyserling & Blasius), cfr. Honacki, Kinman & Koepl, 1982), *Apodemus sylvaticus* (Linnaeus). Si tratta di una associazione di prateria alpina (*M. marmota*, *M. nivalis*) con elementi boreali (*M. oeconomus*) con sopravvivenza sempre dei *Dolomys*.

In Slovenia occidentale al Riss sono attribuiti resti di *Ursus spelaeus*, *Ursus* cfr. *deningeri*, *Capreolus* cfr. *süssenbornensis* Kahlke e di *Microtus* sp. provenienti dall'orizzonte inferiore delle grotte di Črni kal e di Betal (Rakovec, 1958 b, 1959, 1973). Dal punto di vista sistematico le attribuzioni di alcuni resti a *U.* cfr. *deningeri* e *C.* cfr. *süssenbornensis* sollevano molte perplessità.

La parte iniziale del Pleistocene superiore, cioè l'interglaciale Riss-Würm sembra poco rappresentato nelle Alpi sud-orientali. Solamente i resti raccolti nei depositi intermedi delle grotte di Črni kal e di Betal sono stati attribuiti da Rakovec (1958 b, 1959, 1973) a questo periodo. La fauna è composta da *Crocidura* sp., *Panthera leo spelaea*, *Crocuta crocuta spelaea*, *Canis lupus*, *Vulpes vulpes*, *Ursus spelaeus*, *Dicerorhinus kirchbergensis* (cfr. Adam, 1958), *Sus scrofa*, *Cervus elaphus*, *Megaceros giganteus* e *Alces alces*.

Alcuni resti di elefante raccolti in una breccia ossifera di Punta del Dente presso Cittanova (Istria), sono stati classificati inizialmente come *Mammuthus primigenius* (Blumenbach) (cfr. Battaglia, 1920 b, 1926). In seguito Leonardi (1934) ha attribuito tali resti a *Elephas* (*Palaeoloxodon*) *antiquus* Falconer & Cautley. L'età di queste brecce non può essere fissata con precisione, tuttavia il grado di evoluzione dei molari dell'elefante permette di affermare che sono sicuramente post-Mindel e pre-Würm. Leonardi (1947) ha descritto anche vari denti di rinoceronti provenienti dalle vicinanze di Trieste: *Dicerorhinus* cfr. *etruscus* (Falconer), *Dicerorhinus kirchbergensis* (Jaeger) (= *D. mercki* (Jaeger)) e *Coelodonta antiquitatis* (Blumenbach). Evidentemente le varie brecce che hanno fornito tali resti non sono coeve (cfr. anche Bach, 1907, per resti raccolti vicino a Pola). Resti di Equidi raccolti nelle stesse brecce

hanno ricevuto molti nomi specifici (Woldrich, 1882a; Antonius, 1913) tuttavia si rende necessaria una loro revisione sistematica.

Le faune della parte terminale del Pleistocene sono molto abbondanti nell'area delle Alpi sud-orientali. Esse sono state raccolte principalmente nelle grotte, p. es. Grotta Pocala, Grotta Gabrovizza o dell'Orso, Grotta Azzurra di Samatorza, ecc. nel Carso triestino (Marchesetti, 1885, 1890, 1891; Weithofer, 1888a, 1888b; Moser, 1896; Mocchi, 1911; Fabiani, 1914, 1919; Battaglia, 1917-18, 1920a, 1920b, 1920c, 1921, 1926a, 1930, 1945; Dal Piaz, 1928, 1929; Leonardi, 1935; Lomi, 1937a, 1937b; Anelli, 1941, 1954; Raunich, 1943 b; Benussi & Melato, 1970 b, 1973; Piccoli *et alii*, 1979), Grotta dei giganti, Grotta di San Giovanni d'Antro, Grotta di Velika Jama, Grotte verdi di Pradis ecc. nel Friuli (Tellini, 1898-99; Marchesetti, 1895; De Gasperi, 1912 a, 1912 b; Gortani, 1909; Fabiani, 1912, 1914, 1919; Dal Piaz, 1928, 1929; Tonon, 1983; Bartolomei *et alii*, 1984), Grotta di Betal (strati superiori), Grotta di Postumia (strati superiori), Grotta di Črni kal (strati superiori), Grotta di Parska Golobina, Grotta di Jama v Lozi in Slovenia occidentale (Battaglia, 1926 b, 1929; Anelli, 1933 b; Rakovec, 1951, 1958 b, 1959, 1961, 1962-63, 1973), la Grotta di Šandalja II, Grotta di Romualdova pečina, Grotta di Druška Peč, Grotta di Čičarija ecc. in Istria (Woldrich, 1882 a, 1882 b, 1886; Anelli, 1933 a; Malez, 1959, 1962, 1965, 1968, 1972). Rarissimi sono i resti raccolti nelle alluvioni o in depositi lacustri (p. es. nella Val di Mea, Friuli, cfr. Feruglio, 1914).

La fauna würmiana dell'area del Carso triestino e del Friuli comprende le seguenti specie: *Erinaceus europaeus* Linnaeus, *Sorex araneus* Linnaeus, *Sorex alpinus* Schinz, *Crocidura russula* (Hermann), *Talpa europaea* Linnaeus, *Rhinolophus ferrumequinum* (Schreber), *Rhinolophus hipposideros* (Bechstein), *Myotis myotis* (Borkhausen), *Eptesicus* sp., *Miniopterus schreibersi* (Kuhl), *Panthera leo spelaea* (Goldfuss), *Panthera pardus* (Linnaeus), *Lynx lynx* (Linnaeus), *Felis silvestris* Schreber, *Crocuta crocuta spelaea* (Goldfuss), *Canis lupus* Linnaeus, *Vulpes vulpes* (Linnaeus), *Meles meles* (Linnaeus), *Martes martes* (Linnaeus), *Martes foina* (Erxleben), *Mustela nivalis* Linnaeus, *Mustela erminea* Linnaeus, *Mustela putorius* Linnaeus, *Gulo gulo* (Linnaeus), *Ursus spelaeus* Rosenmüller, *Ursus arctos* Linnaeus, *Equus caballus* Linnaeus, *Equus hydruntinus* Regalia, *Dicerorhinus kirchbergensis* (Jäger), *Coelodonta antiquitatis* (Blumenbach), *Sus scrofa* Linnaeus, *Cervus elaphus* Linnaeus, *Alces alces* (Linnaeus), *Megaceros giganteus* (Blumenbach), *Capreolus capreolus* (Linnaeus), *Rangifer tarandus* (Linnaeus), *Rupicapra* sp., *Capra ibex* Linnaeus, *Bison priscus* (Bojanus), *Bos primigenius* Bojanus, *Marmota marmota* (Linnaeus), *Castor fiber* Linnaeus, *Sicista* sp., *Cricetus cricetus* (Linnaeus), *Cricetulus migratorius* (Pallas), *Clethrionomys glareolus* (Schreber), *Arvicola terrestris* (Linnaeus), *Microtus* gr. *arvalis* (Pallas), *Microtus nivalis* (Martins), *Microtus agrestis* (Linnaeus), ? *Pitymys subterraneus* (De Selys Longchamps), *Apodemus sylvaticus* (Linnaeus), *Lepus capensis* Linnaeus, *Lepus timidus* Linnaeus.

In generale si può notare che si tratta di una mammalofauna a carattere alpino che comprende anche elementi con distribuzione attuale più settentrionale (p. es. *Gulo gulo*) o più orientale (*Cricetus cricetus*, *Cricetulus migra-*

torius). È interessante notare che alcune forme artiche come *Alopex lagopus* (Linnaeus) e *Rangifer tarandus* (Linnaeus) che sono comuni in Carinzia (Theinius, 1960 a, 1960 b, 1961) e si ritrovano anche nelle grotte della Slovenia occidentale (Rakovec, 1973) sono assenti o quasi nel territorio del Friuli e nel Carso triestino (un unico frammento di *R. tarandus* proviene dalla caverna Pocala). Sorprendente è la presenza di *Hystrix* cfr. *cristata* Linnaeus fra i reperti della Grotta di Parska Golobina (Slovenia occidentale) (Bartolomei, 1969; Rakovec, 1973). Presumibilmente l'areale della specie si è esteso verso il settentrione durante un interstadiale.

Vari resti di uccelli provengono da depositi würmiani di grotte: *Falco cherrug* J.E. Gray, *Cygnus* sp., *Hirundo rustica* Linnaeus, *Turdus* cfr. *piscivorus* Linnaeus, *Sturnus* cfr. *vulgaris* Linnaeus ecc. Tali resti che comprendono anche forme con un areale attuale più orientale (*F. cherrug*) hanno bisogno di essere revisionati. Associata ad un'industria epigravettiana nelle grotte di Pradis (Friuli) si trova una avifauna che comprende *Lyrurus tetrix* (Linnaeus), *Pyrrhocorax graculus* (Linnaeus), *Circus cinclus* (Linnaeus), *Rallus aquaticus* (Linnaeus), *Porzana porzana* (Linnaeus), *Crex crex* (Linnaeus) ecc. (Tonon, 1983). Per gli anfibi e i rettili invece non si va oltre le determinazioni generiche *Bufo* sp., *Rana* sp., *Testudo* sp. Pasa (1948-49) ha segnalato a Grotta della Volpe (Verona) il serpente *Coluber gemonensis* (Laurenti), specie balcanica, il cui limite attuale arriva fino al Carso triestino e che di conseguenza doveva essere molto più diffuso nell'area del Friuli durante il Pleistocene superiore.

L'isola di Lussino, la più settentrionale delle isole della costa dalmata, vicina alla penisola dell'Istria, ha fornito numerosi resti di mammiferi del Pleistocene superiore, presumibilmente würmiani. Non si nota alcun endemismo fra i resti fossili raccolti nelle brecce di tale isola, il che fa supporre che essa era ampiamente unita al continente durante il Würm (Socin, 1940; Leonardi, 1947; Malez & Božičević, 1964).

OLOCENE

Numerose sono le località, specialmente grotte, che hanno fornito resti di vertebrati olocenici sia in Friuli sia nel Carso triestino e nella Slovenia occidentale (Marchesetti, 1889; Tellini, 1898-99; Musoni, 1905; Piacentini, 1913; De Gasperi, 1916; Feruglio, 1916, 1921; Leonardi, 1933; Anelli, 1947, 1951; Riedel, 1948 a, 1948 b, 1961, 1968, 1974, 1975, 1976 a, 1976 b, 1976 c, 1977; Rakovec, 1958 a).

Si può notare un'abbondanza di *Castor fiber* in molti depositi di questo periodo mentre il resto della mammalofauna è costituito essenzialmente dalle forme attuali della regione. Alcuni rari elementi come *Cricetulus migratorius*, assenti oggi dall'area erano ancora presenti qui durante l'Olocene (Bartolomei, 1962)⁽⁵⁾.

⁽⁵⁾ Dei mammiferi attualmente presenti nell'area alpina sud-orientale manca dalle faune pleistoceniche *Apodemus agrarius* (Pallas). Sala (1974) avanza l'idea che questa specie ha raggiunto l'area in esame in tempi molto recenti.

CONCLUSIONI

Dai dati fin qui esposti si possono avanzare le seguenti idee circa la paleobiogeografia di vertebrati e molluschi continentali delle Alpi sud orientali:

- 1) Durante il Carbonifero le aree emerse del Friuli sono popolate da piante di origine europea. Anche le impronte di anfibi testimoniano nello stesso senso.
- 2) I dati per il Permiano sono insufficienti.
- 3) Durante il Triassico le comunità di rettili costieri che popolano l'area sono diffuse lungo il bordo settentrionale della Tetide. Il dato viene confermato anche da un pterosauro. Forse un piccolo tecodonte endemico popolava un'isola vicino alla costa europea della Tetide.
- 4) Mancano assolutamente dati riguardanti il Giurassico.
- 5) Nel Cretacico delle impronte di «dinosauri» indicano la possibilità di comunicazioni, almeno durante due momenti, fra l'Istria e un'area continentale non meglio identificabile. D'altra parte gli aigialosauridi e dolichosauridi, squamati semi-acquatici, sembrano testimoniare a favore di un arcipelago tetisiano che comprendeva le Dinaridi, Istria compresa.
- 6) I molluschi continentali paleocenici (Paleocene inferiore e ?medio) del Carso triestino indicano condizioni di insularità con endemismi molto spinti. Tale indicazione è confermata dalle carofite.
- 7) Le aree emerse del Friuli durante l'Eocene medio sembrano popolate da molluschi continentali di origine europea occidentale.
- 8) I pochi resti di molluschi oligocenici del Friuli testimoniano a favore di comunicazioni con l'Europa centrale.
- 9) I resti di molluschi continentali del Miocene superiore del Friuli indicano comunicazione con l'Europa centro-orientale. Il dato viene confermato dall'unico resto di mammifero di questo periodo.
- 10) Mancano completamente dati sul Pliocene.
- 11) Per il Pleistocene si hanno dati che permettono maggior dettaglio. I pochi resti villafranchiani, indicano la presenza di forme europee ad ampia distribuzione. All'inizio del Pleistocene medio fanno la loro comparsa delle forme di origine orientale che si espandono in seguito in tutta la Penisola. Durante il Mindel compaiono per un breve periodo delle forme centro-asiatiche (*O. pusilla*, *M. gregalis*). Durante l'intero Pleistocene medio permangono nell'area alpina sud-orientale rappresentanti del genere *Dinaromys* che oggi sopravvive solamente nell'area dinarica. Durante il Riss arriva nella zona qualche elemento boreale come *M. oeconomus*. Altri elementi artici (*Gulo gulo*) arrivano durante il Würm, *Rangifer tarandus* sfiora appena l'area in esame, mentre *Alopex lagopus* e *Dicrostonyx torquatus* non vi penetrano.
- 12) All'inizio dell'Olocene la fauna è quasi identica a quella attuale con qualche forma che in seguito scomparirà (*Castor fiber*, *Cricetulus migratorius*).

BIBLIOGRAFIA

- ADAM K.D., 1958 - *Dicerorhinus kirchbergensis* (Jäger) aus einer Karsthöle bei Črni kal (Istrien, Jugoslawien). Razpr. Slov. Akad. Znan. Umetn., 4, 4: 437-440.
- ALBERTI G., 1968 - Ritrovamento di resti fossili di elefante (*Elephas s.l.*) sul Carso Triestino. Atti Mus. Civ. St. Nat. Trieste, 26(4): 77-80.
- ALCOVER J.A., MOYÀ SOLÀ S., PONS MOYÀ J., 1981 - Les Quimeres del Passat. Els vertebrats fòssils del Plio-Quaternari de les Balears i Pitiüses. Mem. Inst. Catalan Hist. Nat., 11: 1-265.
- AMBROSETTI P., AZZAROLI A., BONADONNA F.P., FOLLIERI M., 1972 - A scheme of Pleistocene chronology for the Tyrrhenian side of Central Italy. Boll. Soc. Geol. Ital., 91: 169-184.
- AMBROSETTI P., BARTOLOMEI G., DE GIULI C., FICCARELLI G., TORRE D., 1979 - La breccia ossifera di Slivia (Aurisina - Sistiana) nel Carso di Trieste. Boll. Soc. Paleont. Ital., 18: 207-220.
- ANDRELOTTI S., BENUSSI B., MELATO M., STRADI F., 1967 - Resti di fauna del Pleistocene medio, tra cui ippopotamo e rinoceronte, in una breccia ossifera presso Slivia (Carso Triestino). Atti Mem. Comm. Grotte «E. Boegan», 7: 129-130.
- ANELLI F., 1933a - Il pozzo ossifero delle cave di Cà Negra presso Punta Salvore nel Vallone di Sicciole. Atti I Congr. Speleol. Naz., Trieste, 224-230.
- ANELLI F., 1933b - Ricerche paleontologiche nella Grotta Betal di Postumia. Atti I Congr. Speleol. Naz., Trieste, 231-237.
- ANELLI F., 1941 - Un importante reperto di *Gulo gulo* L. nella Grotta di Castagnavizza. Le Grotte d'Italia, 4: 92-118.
- ANELLI F., 1947 - Su un reperto di *Castor fiber* L. delle Grotte di Postumia. Boll. Soc. Adriatica Sci. Nat., 43: 65-80.
- ANELLI F., 1951 - Sulla probabile presenza del castoreo in Friuli. Atti Accad. Sci. Lett. Arti Udine, 6, 10 (non vidimus).
- ANELLI F., 1954 - Contributo alla conoscenza della fauna diluviale della Caverna Pocala di Aurisina (Trieste). Mem. Serv. Descr. Carta Geol. Ital., 11: 1-57.
- ANTONIUS O., 1913 - *Equus abeli* nov. spec. Ein Beitrag zur genaueren Kenntnis unserer Quartärpferd. Beitr. Paläont. Geol. Osterr.-Ung. Orients, 26: 241-301.
- ARTHABER G. VON, 1924 - Die Phylogenie der Notbosaurier. Acta Zool. 5: 439-516.
- AZZAROLI A., 1983 - Quaternary mammals and the «End-Villafranchian» dispersal event - a turning point in the history of Eurasia. Palaeogeogr. Palaeoclim. Palaeoecol., 44: 117-139.
- AZZAROLI A., DE GIULI C., FICCARELLI G., TORRE D., 1982 - Table of the stratigraphic distribution of terrestrial mammalian faunas in Italy from the Pliocene to the Early Middle Pleistocene. Geogr. Fis. Dinam. Quater., 5: 55-58.
- BACH F., 1907 - Ueber einen Fund eines Rhinoceroszahnes aus der Umgebung von Pola. Mitt. Naturwiss. Ver. Steiermark, 44: 57-68.
- BACHOFEN ECHT A., 1925 - Die Entdeckung von Iguanodonfährten im Neokom der Insel Brioni. Anz. Akad. Wiss. Wien, 62: 39-41.
- BACHOFEN ECHT A., 1926 - Iguanodon - Fährten auf Brioni. Paläont. Z., 7: 172-173.
- BARTOLOMEI G., 1965 - Primo rinvenimento di una scimmia pleistocenica nell'Italia settentrionale e considerazioni sul suo significato ecologico. Rend. Accad. Naz. Lincei, 8, 39: 533-535.
- BARTOLOMEI G., 1969 - Considerazioni ecologiche sulle faune pleistoceniche dell'Europa contenenti scimmie e isticci. In: Scritti in Onore di A. Pasa, Verona, 39-52.
- BARTOLOMEI G., 1970 - Primi contributi alla conoscenza dei *Dolomys* pleistocenici del Veneto e del Carso. Mem. Mus. Civ. St. Nat. Verona, 17: 79-139.
- BARTOLOMEI G., 1976 - Breccia ossifera a elefanti e micromammiferi presso S. Giovanni di Duino nel Carso di Trieste. Rend. Accad. Naz. Lincei, 8, 61: 274-279.
- BARTOLOMEI G., 1980 - Micromammiferi del Plio-Pleistocene. In: I Vertebrati Fossili Italiani, Verona, 249-258.
- BARTOLOMEI G., 1982 - Paleoecologia e paleobiologia nel Carso di Trieste durante il Quaternario sulla base dei micromammiferi. Atti Mus. Civ. St. Nat. Trieste, 34: 1-8.
- BARTOLOMEI G., BROGLIO A., CATTANI L., CREMASCHI M., GUERRESCHI A., PERETTO C., 1984 - I giacimenti paleolitici e mesolitici. In: Il Veneto nell'Antichità, Verona, 166-199.
- BARTOLOMEI G., BROGLIO A., PALMA DI CESNOLA A., 1977 - Chronostratigraphie et écologie de l'Épigravettien en Italie. Coll. Intern. C.N.R.S., 271: 297-324.

- BARTOLOMEI G., CHALINE J., FEJFAR O., JÄNOSSY D., JEANNET M., KOENIGSWALD W. VON, KOWALSKI K., 1975 - *Pliomys lenki* (Heller 1930) (Rodentia, Mammalia) en Europe. Acta Zool. Cracov., **20**: 393-467.
- BARTOLOMEI G., PERETTO C., SALA B., 1976 - *Depositi a loess con Ochotona e rinoceronte nel Carso di Trieste*. Rend. Accad. Naz. Lincei, **8**, **61**: 280-283.
- BARTOLOMEI G., TOZZI C., 1975-77 - *Il giacimento di Visogliano del Pleistocene medio con industrie del Paleolitico inferiore*. Atti Soc. Preist. Protost. Reg. Friuli-Venezia Giulia, **3**: 5-17.
- BARTOLOMEI G., TOZZI C., 1978 - *Nuovi dati stratigrafici sui depositi del Pleistocene medio a Ochotona del riparo di Visogliano nel Carso di Trieste*. Rend. Accad. Naz. Lincei, **8**, **64**: 490-497.
- BASSANI F., 1892 - *Avanzi di vertebrati inferiori nel calcare marnoso triassico di Dogna in Friuli*. Rend. R. Accad. Lincei, **5**, **1** (I sem.): 284-287.
- BATTAGLIA R., 1917-18 - *Le industrie e le faune pleistoceniche italiane*. Riv. Antropol., **22**: 193-292.
- BATTAGLIA R., 1920a - *Le caverne ossifere pleistoceniche della Venezia Giulia. I. La Grotta dell'Orso di Gabrovizza*. Alpi Giulie, **20**: 30-39.
- BATTAGLIA R., 1920b - *La Caverna Pocala*. Mem. R. Accad. Lincei, **5**, **13** (16): 622-686.
- BATTAGLIA R., 1920c - *Le ricerche del sig. E. Neumann nella Caverna Pocala*. Atti R. Ist. Ven. Sci. Lett. Arti, **79**: 707-714.
- BATTAGLIA R., 1921 - *Le caverne ossifere pleistoceniche della Venezia Giulia. II. La Caverna Pocala di Nabresina*. Alpi Giulie, **23**: 35-42.
- BATTAGLIA R., 1924 - *Le caverne ossifere pleistoceniche della Venezia Giulia. III. La Grotta dell'Alce*. Alpi Giulie, **25**: 66-76.
- BATTAGLIA R., 1926a - *Paleontologia e Paletnologia delle Grotte del Carso*. In: Bertarelli L.V., Boegan E. (Eds.); Duemila Grotte, Milano, 75-100.
- BATTAGLIA R., 1926b - *I grandi mammiferi estinti nelle RR Grotte Demaniali di Postumia*. Le Vie d'Italia, **32**: 1237-1240.
- BATTAGLIA R., 1929 - *La Hyaena crocuta spelaea delle Grotte di Postumia*. Le Grotte d'Italia, **3** (2): 49-75.
- BATTAGLIA R., 1930 - *Notizie sulla stratigrafia del deposito quaternario della Caverna Pocala presso Aurisina*. Le Grotte d'Italia, **4** (1): 17-44.
- BATTAGLIA R., 1946 - *Scoperte paleontologiche nelle torbiere del Veneto e del Trentino e nelle Grotte della Venezia Giulia*. Hist. Nat., **1** (2): 25-29.
- BELL B.A., MURRY P.A., OSTEN L.W., 1982 - *Coniasaurus Owen, 1850 from North America* J. Paleontol., **56**: 520-524.
- BENUSSI B., LEGNANI F., 1980 - *Giacimenti fossiliferi intorno alle coste dell'Adriatico*. Boll. Soc. Adriatica Sci. Nat., **64**: 17-20.
- BENUSSI B., MARCUCCI P., MELATO M., 1974 - *Considerazioni sull'età e l'ambiente delle faune fossili di Bristie e di Visogliano*. Atti Mem. Comm. Grotte «E. Boegan», **14**: 93-98.
- BENUSSI B., MELATO M., 1968 - *Considerazioni su alcuni ritrovamenti in breccie pleistoceniche sul Carso*. Atti Mem. Comm. Grotte «E. Boegan», **8**: 145-162.
- BENUSSI B., MELATO M., 1970a - *Considerazioni preliminari sui reperti di una fauna fossile a pachidermi in una breccia ossifera a Slivia-Visogliano*. Atti Mem. Comm. Grotte «E. Boegan», **9**: 113-133.
- BENUSSI B., MELATO M., 1970b - *Le iene pleistoceniche del Carso Triestino*. Atti Mem. Comm. Grotte «E. Boegan», **10**: 75-95.
- BENUSSI B., MELATO M., 1973 - *Il leone speleo del Carso Triestino*. Atti Mem. Comm. Grotte «E. Boegan», **13**: 91-108.
- BERZI A., MICHAUX J., HUTCHINSON J.H., LINDSAY E., 1967 - *The Arondelli Local Fauna, an assemblage of small vertebrates from the Villafranchian stage near Villafranca d'Asti, Italy*. Gior. Geol., **2**, **35** (1): 133-136.
- BIGNOT G., 1966 - *L'association Charophytes-Foraminifères dans les calcaires «liburniens» d'Italie (limite Crétacé-Tertiaire, Italie-Yougoslavie)*. C. R. Soc. Géol. Fr., **1966**: 56-57.
- BIGNOT G., GRAMBAST L., 1969 - *Sur la position stratigraphique et les charophytes de la Formation de Kozina (Slovénie, Yougoslavie)*. C. R. Acad. Sci. Paris, D, **269**: 689-692.

- BOULENGER G.A., 1893 - *Jurassic and Cretaceous Lizards and Rhynchocephalians*. Ann. Mag. Nat. Hist., 6, 11: 204-210.
- CALOI L., GLIOZZI E., KOTSAKIS T., MALATESTA A., PALOMBO M.R., 1986 - *Osservazioni sulla paleobiogeografia dei mammiferi del Pleistocene italiano*. Hystris, 1: 7-23.
- CALOI L., KOTSAKIS T., PALOMBO M.R., 1986 - *Le faune a vertebrati terrestri del Pleistocene delle Isole del Mediterraneo*.
- CALZAVARA M., MUSCIO G., WILD R., 1980 - *Megalancosaurus preonensis n.g., n.sp., a new reptile from the Norian of Friuli, Italy*. Gortania, 2: 49-64.
- CANAVARI M., 1883-85 - *Osservazioni intorno all'esistenza di una terraferma nell'attuale bacino adriatico*. Atti Soc. Tosc. Sci. Nat., P.V., 4: 151-157.
- CASTELLARIN A., ZUCCHI M.L., 1966 - *La successione stratigrafica paleocenica ed eocenica dei dintorni di Opicina*. St. Trentini Sci. Nat., A, 43: 275-325.
- CHALINE J., 1975 - *Evolution et rapports phylétiques des campagnols (Arvicolidae, Rodentia) apparentés à Dolomys et Plionmys dans l'hémisphère nord*. C. R. Acad. Sci. Paris, D, 281: 33-36.
- CITA M.B., PICCOLI G., 1962 - *Les stratotypes du Paléogène d'Italie*. Mém. B.R.G.M., 28: 653-684.
- COEN G., MALARODA R., PASA A., 1950 - *Un pozzetto carsico nei pressi di Monrupino (Carso Triestino)*. Boll. Soc. Adriatica Sci. Nat., 45: 59-62.
- CONTI M.A., LEONARDI G., MARIOTTI N., NICOSIA U., 1977 - *Tetrapod footprints of the «Val Gardena Sandstone» (North Italy). Their paleontological, stratigraphic and paleoenvironmental meaning*. Palaeontogr. Ital., 70: 1-91.
- CONTI M.A., LEONARDI G., MARIOTTI N., NICOSIA U., 1980 - *A review of a group of Permian tetrapod footprints from Northern Italy*. Mem. Sci. Geol., 34: 143-152.
- CORNALIA E., 1851 - *Cenni geologici*. Gior. Imp. R. Ist. Lomb., 3: 18-52.
- COSSMANN M., 1909 - *Essais de Paléoconchologie comparée*. vol. 8, Paris, 248 pp.
- DAINELLI G., 1909 - *Nota preliminare sopra i lamellibranchi eocenici del Friuli*. Atti Soc. Tosc. Sci. Nat., Mem., 25: 126-144.
- DAINELLI G., 1912 - *Nota preliminare sopra i gasteropodi eocenici del Friuli*. Atti Soc. Tosc. Sci. Nat., Mem., 28: 35-69.
- DAINELLI G., 1915 - *L'Eocene Friulano. Monografia geologica e paleontologica*. Firenze, 721 pp.
- DAINELLI G., 1921 - *La struttura delle Prealpi Friulane*. Firenze, 218 pp.
- DAL PIAZ G.B., 1928 - *I mammiferi fossili e viventi delle Tre Venezie*. 3. Carnivora. St. Trentini Sci. Nat., 2, 9: 53-70.
- DAL PIAZ G.B., 1929 - *I mammiferi fossili e viventi delle Tre Venezie*. 6. Rodentia. St. Trentini Sci. Nat., 2, 10: 89-134.
- DE GASPERI G.B., 1912a - *Un nuovo reperto del «Gulo luscus» Linn. («Gulo borealis» Nilss.) in Italia*. Arch. Antrop. Etnol., 42: 125-135.
- DE GASPERI G.B., 1912b - *Resti di mammiferi rinvenuti nella Grotta dei Viganti (Friuli)*. Mondo Sotterr., 8: 81-92.
- DE GASPERI G.B., 1916 - *Materiali per lo studio dei fenomeni carsici*. II. Grotte e voragini del Friuli. Mem. Geogr., 30: 1-219 / Mondo Sotterr., 11: 1-219.
- DE GIULI C., FICCARELLI G., MAZZA P., TORRE D., 1983 - *Confronto tra successioni marine e continentali nel Pliocene e Pleistocene inferiore in Italia e nell'area mediterranea*. Boll. Soc. Paleont. Ital., 22: 323-328.
- DESIO A., MARTINIS B., 1950 - *Notizie sulla costituzione geologica del Monte di Medea nel Friuli*. Boll. Soc. Geol. Ital., 69: 50-59.
- DOLLO L., 1892 - *Nouvelle note sur l'ostéologie des Mosasauriens*. Bull. Soc. Belge Géol. Hydrol. Paléont., 6: 219-259.
- FABIANI R., 1912 - *Nuovi resti di vertebrati scoperti nella «Velika Jama» in Friuli*. Mondo Sotterr., 8: 1-6 e 32-37.
- FABIANI R., 1914 - *Nota preventiva sui mammiferi quaternari della Regione Veneta*. Atti Accad. Sci. Veneto-Trentino-Istria, 7: 272-279.
- FABIANI R., 1915 - *Il Paleogene Veneto*. Mem. Ist. Geol. R. Univ. Padova, 3: 1-336.
- FABIANI R., 1919 - *I mammiferi quaternari della regione Veneta*. Mem. Ist. Geol. R. Univ. Padova, 5: 1-174.

- FEIST M., 1979 - *Charophytes at the Cretaceous/Tertiary boundary. New data and the present state of knowledge*. Proc. Cretaceous-Tertiary Bound. Ev., København, 88-94.
- FERUGLIO E., 1914 - *Una vertebra di Cervus elaphus Linn. nelle argille lacustri di Val di Mea (alto bacino del Torre)*. In Alto, 25: 1-3 (estratto).
- FERUGLIO E., 1916 - *Il Ciòndar des Paganis. Stazione neolitica presso Faedis (Alpi Giulie)*. Mondo Sotterr., 12: 37-48.
- FERUGLIO E., 1921 - *Il «Foràn di Landri» nuova stazione preistorica in Friuli*. Mondo Sotterr., 17: 1-32.
- FERUGLIO E., 1925 - *Le Prealpi fra l'Isonzo e l'Arzino - Descrizione geologica*. Boll. Ass. Agr. Friuli, 39-40: 1-305.
- FERUGLIO E., 1929 - *Nuove ricerche sul Quaternario del Friuli*. Gior. Geol., 2, 4: 1-36.
- FICCARELLI G., 1979 - *Osservazioni sull'evoluzione del genere Ursus*. Boll. Soc. Paleont. Ital., 18: 166-172.
- FREYER K., 1856 - *Fossile Knochen von Santa Croce am Karst bei Triest*. Verh. Ges. Deutsch. Naturf. Ärzte, 32: 150-151.
- FRITZ A., 1971 - *Das Interglazial von Niesebach, Kärnten*. Carinthia II, Sonderheft 28: 317-330.
- GOGALA M., 1975 - *Sledi iz dawnine na jugu Istre*. Proteus, 37: 229-232.
- GOGALA M., PAVLOVEC R., 1978 - *Se enkrat o sledovih dinosavrov*. Proteus, 40: 192-196.
- GORJANOVIC KRAMBERGER C., 1892 - *Aigialosaurus, eine neue Eidechse aus den Kreideschiefern der Insel Lesina*. Glasnik Prirod. Drust. Zagreb, 7: 74-106.
- GORJANOVIC KRAMBERGER C., 1901 - *Einige Bemerkungen zu Opetiosaurus*. Verh. k.k. Geol. Reichsanst., 1901: 271-272.
- GORTANI M., 1909 - *Avanzi di mammiferi rinvenuti in alcune grotte friulane*. Mondo Sotterr., 5: 1-17.
- HAMRLA M., 1959 - *On the conditions of origin of the coal beds in the Karst region*. Geologija, 5: 180-264 (in sloveno, riassunto in inglese).
- HONACKI J.H., KINMAN K.E., KOEPL J.W. (Eds.), 1982 - *Mammal species of the World*. Lawrence, 694 pp.
- KAHLER F., 1971 - *Das Jungtertiär nördlich von Warmbad Villach*. Carinthia II, 81: 5-8.
- KORMOS T., 1931 - *Über eine neuentdeckte Forestbed-Fauna in Dalmatien*. Palaeobiologica, 4: 115-136.
- KORMOS T., 1933 - *Nuove tracce di una «Forest Bed» fauna nella regione adriatica*. Le Grotte d'Italia, 7: 69-71.
- KORNHUBER A., 1871 - *Über ein neuen fossilen Saurier aus Lesina*. Verh. k.k. Geol. Reichsanst., 1871: 16-20.
- KORNHUBER A., 1873 - *Über ein neuen fossilen Saurier aus Lesina*. Abh. k.k. Geol. Reichsanst., 5: 75-80.
- KORNHUBER A., 1893a - *Ueber einen fossilen Saurier von Komen auf dem Karste*. Verh. k.k. Geol. Reichsanst., 1893: 165-169.
- KORNHUBER A., 1893b - *Carsosaurus marchesettii ein neuer fossiler Lacertilier aus den Kreideschichten des Karstes bei Komen*. Abh. k.k. Geol. Reichsanst., 17 (3): 1-15.
- KORNHUBER A., 1901a - *Über eine neue fossile Eidechse aus den Schichten der unteren Kreideformation auf der Insel Lesina*. Verh. k.k. Geol. Reichsanst., 1901: 147-153.
- KORNHUBER A., 1901b - *Opetiosaurus buccichi, eine neue fossile Eidechse aus der unteren Kreide von Lesina*. Abh. k.k. Geol. Reichsanst., 17 (5): 1-24.
- KOTSAKIS T., 1984 - *Problemi paleobiogeografici dei mammiferi fossili italiani: le faune mioceniche*. Geol. Romana, 23: 65-89.
- KOTSAKIS T., 1986 - *Elementi di paleobiogeografia dei mammiferi terziari italiani*. Hystris, 1: 25-68.
- KOWALSKI K., 1958 - *Altpleistozäne Kleinsäugerfauna von Podumci in Norddalmatien*. Palaeontol. Jugosl., 2: 1-30.
- LEONARDI P., 1933 - *Resti di marmotta della Grotta «Mala Peci» nei dintorni di Cividale*. Atti Accad. Sci. Veneto-Trentina-Istria, 24: 48-54.
- LEONARDI P., 1934 - *Elephas (Palaeoloxodon) antiquus Falc. di Cittanova nell'Istria*. Atti Mus. Civ. St. Nat. Trieste, 12: 153-166.

- LEONARDI P., 1935 - *Nuovi resti di mammiferi pleistocenici della Caverna Pocala (Carso Triestino)*. Atti Mus. Civ. St. Nat. Trieste, **13**: 1-26.
- LEONARDI P., 1947 - *Resti fossili di rinoceronti del Museo di Storia Naturale di Trieste*. Atti Mus. Civ. St. Nat. Trieste, **16**: 145-160.
- LOMBARDINI G., 1920 - *Sopra il nuovo lembo oligocenico d'Osoppo nel Friuli*. Riv. Ital. Paleont., **26**: 18-42.
- LOMI C., 1937a - *Contributo alla conoscenza della fauna pleistocenica della Venezia Giulia*. Boll. Soc. Adriatica Sci. Nat., **36**: 167-172.
- LOMI C., 1937b - *Il Felis silvestris ed alcuni nuovi micromammiferi nella Caverna dell'Orso di Gabrovizza nel Carso Goriziano Triestino*. Boll. Soc. Adriatica Sci. Nat., **36**: 173-178.
- LOMI C., 1963 - *La fauna di foresta del Pleistocene antico nella breccia ossifera della cava di Bristie presso Santa Croce di Trieste*. Atti Mus. Civ. St. Nat. Trieste, **23**: 119-146.
- MALEZ M., 1957 - *Tragovi dinosaura na Brionina*. Priroda, **44** (2): 51-52.
- MALEZ M., 1959 - *Ein Beitrag zur Kenntnis der Höhlenbären der Čičarija in Istrien*. Geol. Vjesnik, **12**: 95-114 (in croato, riassunto in tedesco).
- MALEZ M., 1962 - *Romualdo Cave - a new significant Pleistocene site in Istria*. Bull. Sci. Cons. Acad. Yougosl., **7**: 159-160.
- MALEZ M., 1964 - *Šandalja bei Pula, ein neuer wichtiger paläolithischer Fundort in Istrien*. Bull. Sci. Cons. Acad. Yougosl., **9**: 154-155.
- MALEZ M., 1965 - *Druška peč auf der Učka - ein neuer Fundort der Fauna des oberen Pleistozäns in Istrien*. Bull. Cons. Acad. Yougosl., **10**: 65-66.
- MALEZ M., 1968 - *Tragovi paleolita u Romualdovoj pećini kod Rovinja u Istri*. Archeol. Rad. Raspr. Jugosl. Akad. Znan. Umjet., **6**: 7-26.
- MALEZ M., 1972 - *The remains of the Upper Pleistocene man from Šandalja near Pula in Istria (Croatia)*. Palaeontol. Jugosl., **12**: 1-41 (in croato, riassunto in inglese).
- MALEZ M., 1975 - *O značenju otkrića ostatka roda Homo u naslagama vilafranka Šandalje I kod Pule*. Rad. Jugosl. Akad. Znan. Umjet., **371**: 181-201.
- MALEZ M., BOŽIČEVIĆ S., 1964 - *Medvjeda pećina (Bärenhöhle) auf der Insel Losinj als eine Beweis für postwürmsche Transgression im nördlichen Teile des Adriatischen Meeres*. Bull. Sci. Cons. Acad. Yougosl., **9**: 105-106.
- MALEZ BAČIĆ V., 1979 - *Pleistocene ornithofauna from Šandalja in Istria and its stratigraphic and paleontologic significance*. Palaeontol. Jugosl., **21**: 1-46 (in croato, riassunto in inglese).
- MARCHESETTI C., 1885 - *Höhlenthiere aus der Umgebung von Triest*. Verh. k.k. Geol. Reichsanst., **1885**: 123-124.
- MARCHESETTI C., 1889 - *Ricerche preistoriche nelle Caverne di S. Canziano presso Trieste*. Boll. Soc. Adriatica Sci. Nat., **11**: 1-22.
- MARCHESETTI C., 1890 - *La Caverna di Gabrovizza presso Trieste*. Atti Mus. Civ. St. Nat. Trieste, **8**: 143-184.
- MARCHESETTI C., 1891 - *Nuova località dell'Ursus spelaeus*. Boll. Soc. Adriatica Sci. Nat., **13**: 199-202.
- MARCHESETTI C., 1895 - *L'Ursus ligusticus Iss. nelle Alpi Giulie*. Atti Mus. Civ. St. Nat. Trieste, **9**: 265-271.
- MARIANI E., 1892 - *Appunti sull'Eocene e sulla Creta nel Friuli orientale*. Ann. R. Ist. Tecn. Udine, **2**, **10**: 5-45.
- MARINELLI O., 1902 - *Descrizione geologica dei dintorni di Tarcento in Friuli*. Firenze, 256 pp.
- MARINONI C., 1878 - *Contribuzioni alla geologia del Friuli. Ulteriori osservazioni sull'Eocene friulano*. Att. Soc. Ital. Sci. Nat., **21**: 647-661.
- MARTINIS B., 1949 - *Introduzione allo studio del Villafranchiano nella Valle Padana*. Riv. Ital. Paleont. Stratigr., **55**: 45-72.
- MARTINIS B., 1955a - *L'Oligocene Friulano*. Atti I Conv. Friul. Sci. Nat., Udine, 336-395.
- MARTINIS B., 1955b - *Rilievo geologico di dettaglio dei Colli di Rocca Bernarda (Udine)*. Atti I Conv. Friul. Sci. Nat., Udine, 403-438.
- MARTINIS B., 1962 - *Ricerche geologiche e paleontologiche sulla regione compresa fra il T. Indrio ed il F. Timavo (Friuli orientale)*. Mem. Riv. Ital. Paleont. Stratigr., **8**: 1-245.
- MASOLI M., FORTI F., PRIVILEGGI M., PUGLIESE N., 1979 - *Il «Liburnico» nel Carso Triestino*. Atti Mem. Comm. Grotte «E. Boegan», **18**: 19-50.

- MCDOWELL S.B., BOGERT C.M., 1954 - *The systematic position of Lanthanotus and the affinities of the Anguinomorphan lizards*. Bull. Amer. Mus. Nat. Hist., **105**: 1-142.
- MEULEN A.J. VAN DER, 1973 - *Middle Pleistocene smaller mammals from the Monte Peglia (Orvieto, Italy) with special reference to the phylogeny of Microtus (Arvicolidae, Rodentia)*. Quaternaria, **17**: 1-144.
- MEYER H. VON, 1860 - *Acteosaurus tommasinii aus den schwarzen Kreideschiefer von Komen Karste*. Palaeontographica, **7**: 223-231.
- MIETTO P., MUSCIO G., 1987 - *Prochirotherium permicum Leonardi*, 1951 (Reptilia: ?Chirotheriidae) nelle Arenarie di Val Gardena della Carnia. Gortania, **8** (1986): 81-84.
- MIETTO P., MUSCIO G., VENTURINI C., 1985 - *Impronte di tetrapodi nei terreni carboniferi delle Alpi Carniche*. Gortania, **7**: 59-74.
- MILDNER P., 1976 - *Beiträge zur Moluskenfauna von Karnten: zur subfossilen Malakofauna im Kalktuff von Peratschitzen bei Kühnsdorf, Kärnten*. Carinthia II, **86**: 387-390.
- MOCHI A., 1911 - *Le ricerche del dott. Marchesetti nella Grotta Pocala presso Aurisina sul Carso Triestino*. Arch. Antrop. Etnol., **41**:
- MODELL H., 1957 - *Najaden aus dem limnischen Tertiär Kärntens*. Carinthia II, **67**: 95-100.
- MOSER L.K., 1896 - *Die neue Knochenhöhle von Gabrovizza bei Prosecco an der Südbahn*. Globus, **70** (non vidimus).
- MOSER L.K., 1897 - *Diluviale Tierknochen aus der Höhle Tilde von Gabrovizza im oesterreichischen Litorale*. Globus, **71** (20): 325-328.
- MOTTL M., 1955 - *Neue Beitrag zur Säugerfauna von Penken bei Keutschach in Kärnten*. Carinthia II, **65**: 60-91.
- MOTTL M., 1957 - *Bericht über die neuen Menschenaffenfunde aus Österreich, von St. Stefan im Lavanttal, Kärnten*. Carinthia II, **67**: 39-84.
- MOTTL M., 1958 - *Weitere Säugetierreste aus dem Sarmat von St. Stefan im Lavanttal, Kärnten*. Carinthia II, **68**: 46-48.
- MOTTL M., 1964 - *Dorcatherium aus dem unteren Sarmat von St. Stefan im Lavanttal*. Carinthia II, **74**: 22-24.
- MOTTL M., 1967 - *Neue Schildkrötenreste aus dem Sarmat von St. Stefan im Lavanttal, Kärnten*. Carinthia II, **77**: 169-182.
- MUSONI F., 1905 - *La «Velika Jama»*. Mondo Sotterr., **1**: 49-52 e 89-99.
- NOPCSA F. VON, 1903 - *Über die Varanusartigen Lacerten Istriens*. Beitr. Paläont. Geol. Österr.-Ung. Orients, **15**: 30-42.
- NOPCSA F. VON, 1908 - *Zur Kenntnis der fossilen Eidechsen*. Beitr. Paläont. Geol. Österr.-Ung. Orients, **21**: 33-62.
- NOPCSA F. VON, 1923 - *Eidolosaurus und Pachyophis, zwei neue Neocom Reptilien*. Palaeontographica, **65**: 96-154.
- NOPCSA F. VON, 1928 - *Paleontological notes on reptiles*. Geol. Hungar., Paleont., **1** (1): 1-84.
- PADIAN K., 1980 - *Note on a new specimen of Pterosaur (Reptilia: Pterosauria) from the Norian (Upper Triassic) of Endenna, Italy*. Riv. Mus. Sci. Nat. Bergamo, **2**: 119-127.
- PAPP A., 1951 - *Über die Alterstellung der Tertiärschichten von Liescha bei Prävali und Lobnig*. Carinthia II, **61**: 62-64.
- PAPP A., 1957 - *Landschnecken aus dem limnischen Tertiär Kärntens*. Carinthia II, **67**: 85-94.
- PAPP A., 1958 - *Bemerkungen über Mollusken aus Lokarji nördlich Ljubljana (Slowenien)*. Razpr. Slov. Akad. Znan. Umetn., **4**: 647-650.
- PARONA C.F., 1928 - *Spigolature paleontologiche*. Boll. R. Uff. Geol. Ital., **53** (8): 1-10.
- PASA A., 1948-49 - *La fauna fossile della Grotta della Volpe presso Verona*. Atti Accad. Agr. Sci. Lett. Verona, **5**, **35**: 1-8.
- PAUNOVIĆ M., 1983 - *Contribution à la connaissance des amphibiens et reptiles de l'âge mésozoïque et Cénozoïque en Yougoslavie*. Geol. Vjesnik, **36**: 79-89.
- PAVLOVEC R., 1960 - *Quaternary fresh-water and terrestrial mollusks in Slovenia*. Bull. Sci. Cons. Acad. Yougosl., **5**: 41-42.
- PAVLOVEC R., 1963 - *Die stratigraphische entwicklung des älteren Paleogens im sudwestlichen Teil Sloweniens*. Razpr. Slov. Akad. Znan. Umet, **7**: 419-556 (in sloveno, riassunto in tedesco).
- PAVLOVEC R., 1964a - *Molluscs from the boreholes on Ljubljansko Barje (The moor of Ljubljana)*. Bull. Sci. Cons. Acad. Yougosl., **9**: 4-6.

- PAVLOVEC R., 1964b - *Stratigraphie des couches liburniennes au nord-ouest de la Yougoslavie*. Mém. B.R.G.M., **28**: 711-717.
- PAVLOVEC R., 1967 - *Mollusca in lacustrine chalk of Ljubljansko Barje*. Geologija, **10**: 167-187 (in sloveno, riassunto in inglese).
- PAVLOVEC R., 1973 - *L'espèce Sphaerium rivicola (Lamarck) decouverte pour la première fois dans la craie lacustre de Ljubljansko Barje*. Geologija, **16**: 235-236.
- PIACENTINI G., 1913 - *Scavi nella Grotta «Ta-Pot-Figouzo»*. Mondo Sotterr., **9**: 69-71.
- PICCOLI G., FRANCO F., MIOR S., BACHIN M.L., MARETTO P., TARUNA M.F., 1979 - *Grandi carnivori fossili quaternari conservati nel Museo Universitario Padovano di Geologia e Paleontologia*. Mém. Sci. Geol., **32**: 1-21.
- PINNA G., ZUCCHI STOLFA M.L., 1979 - *Il cranio di Placochelys placodonta Jaekel, 1902 del Raibliano di Fusesa (Udine) (Reptilia, Placodontia)*. Atti Soc. Ital. Sci. Nat., **120**: 307-313.
- PLENIČAR M., 1961 - *The stratigraphic development of Cretaceous beds in Southern Primorska (Slovene Littoral) and Notranjska (Inner Carniola)*. Geologija, **6**: 22-145 (in sloveno riassunto in inglese).
- RAKOVEC I., 1951 - *On Felis spelaea Goldf. from the Postojna cavern*. Razpr. Slov. Akad. Znan. Umetn., **4**, **1**: 127-172 (in sloveno, riassunto in inglese).
- RAKOVEC I., 1954 - *Hippopotamus from the Postojna basin*. Razpr. Slov. Akad. Znan. Umetn., **4**, **2**: 299-317 (in sloveno, riassunto in inglese).
- RAKOVEC I., 1958a - *The beavers of the lacustrine age from the Ljubljana Moor and from other Holocene find spots in Slovenia*. Razpr. Slov. Akad. Znan. Umetn., **4**, **4**: 211-267 (in sloveno, riassunto in inglese).
- RAKOVEC I., 1958b - *The Pleistocene Mammalia from the Cave Črni Kal in Northern Istria*. Razpr. Slov. Akad. Znan. Umetn., **4**, **4**: 367-433 (in sloveno, riassunto in inglese).
- RAKOVEC I., 1959 - *The Quaternary mammalian fauna from the Betalov Spodmol near Postojna*. Razpr. Slov. Akad. Znan. Umetn., **4**, **5**: 289-348 (in sloveno, riassunto in inglese).
- RAKOVEC I., 1961 - *The Upper Pleistocene fauna from the Cave Parska Golobina (in the Pivka Basin)*. Razpr. Slov. Akad. Znan. Umetn., **4**, **6**: 273-349 (in sloveno, riassunto in inglese).
- RAKOVEC I., 1962-63 - *The Late Würmian fauna from the Caves Jama v. Lozi and Ovčja Jama in Slovenia (N.W. Yugoslavia)*. Archeol. Vestnik, **13-14**: 241-272 (in sloveno, riassunto in inglese).
- RAKOVEC I., 1973 - *Über Quartäre Säugetierfaunen Sloweniens (NW Jugoslawien)*. Archeol. Vestnik, **24**: 225-270.
- RAMOVŠ A., 1967 - *Dinozavrovi sledovi tudi na Brionih*. Proteus, **29**: 153-155.
- RAUNICH L., 1943a - *Nuovi resti di mammiferi pleistocenici della Grotta dell'Alce (Carso Triestino)*. Atti Soc. Ital. Sci. Nat., **82**: 189-204.
- RAUNICH L., 1943b - *Su alcuni nuovi resti fossili della Grotta dell'Orso (Carso Triestino)*. Le Grotte d'Italia, **2**, **5**: 3-20.
- REBULA B., 1962 - *Contributo alla stratigrafia del Paleogene con particolare riguardo al Paleocene del bacino di Sicciole nell'Istria e di Basovizza presso Trieste*. Mem. Soc. Geol. Ital., **3**: 49-58.
- RIEDEL A., 1948a - *Resti di animali domestici neo-eneolitici della Caverna Pocala (Aurisina) conservati nel Museo dell'Istituto Geologico dell'Università di Padova*. Rend. Accad. Naz. Lincei, **8**, **4**: 445-450.
- RIEDEL A., 1948b - *Resti di animali olocenici delle torbiere di Brunnendorf (Lubiana)*. Atti Ist. Veneto Sci. Lett. Arti, **106**: 189-195.
- RIEDEL A., 1961 - *Contributo alla conoscenza della fauna olocenica della Grotta delle Galerie (Val Rosandra, Carso Triestino)*. Atti Mus. Civ. St. Nat. Trieste, **22**: 167-173.
- RIEDEL A., 1968 - *Contributi alla conoscenza dei mammiferi domestici olocenici sul Carso Triestino*. Atti Mem. Comm. Grotte «E. Boegan», **8**: 79-144.
- RIEDEL A., 1974 - *I mammiferi domestici della Grotta N. 1745/4558 V.G. e di faune oloceniche minori*. Atti Mem. Comm. Grotte «E. Boegan», **13**: 53-90.
- RIEDEL A., 1975 - *La fauna dell'insediamento preistorico di Cattinara*. Atti Mem. Comm. Grotte «E. Boegan», **14**: 79-92.
- RIEDEL A., 1976a - *La fauna epipaleolitica della Grotta Benussi (Trieste)*. Atti Mem. Comm. Grotte «E. Boegan», **15**: 123-144.

- RIEDEL A., 1976b - *Resti faunistici preistorici della Caverna Cotariova (Trieste) (Scavi B. Lonza)*. Atti Mus. Civ. St. Nat. Trieste, **29**: 69-104.
- RIEDEL A., 1976c - *La fauna del castelliere degli Elleri (Trieste)*. Atti Mus. Civ. St. Nat. Trieste, **29**: 105-122.
- RIEDEL A., 1977 - *I resti animali della Grotta delle Ossa (Škocjan)*. Atti Mus. Civ. St. Nat. Trieste, **30**: 125-208.
- RIEDEL A., 1980 - *Il cavallo della Grotta Tilde*. Atti Mus. Civ. St. Nat. Trieste, **32**: 19-110.
- RIEDEL A., 1982 - *Il grande felino della Grotta Tilde*. Atti Mus. Civ. St. Nat. Trieste, **34**: 9-47.
- ROMER A.S., 1956 - *Osteology of Reptiles*. Chigago Univ. Press, Chicago, 772 pp.
- ROMER A.S., 1966 - *Vertebrate Paleontology*. 3rd Ed., Chicago Univ. Press, Chicago, 468 pp.
- SACCO F., 1924 - *L'Istria. Cenni geologici generali*. Mem. Descr. Carta Geol. Ital., **19**: 1-107.
- SALA B., 1974 - *Nuovi dati su Apodemus agrarius (Pallas) del Friuli*. Boll. Soc. Nat. «S. Zenarri», **5**: 40-50.
- SEELEY H.G., 1880 - *On the remains of a small lizard from the Neocomian rocks of Comèn*. Quart. J. Geol. Soc. London, **37**: 52-56.
- SOCIN C., 1940 - *Cenni sulla morfologia e la geologia dell'isola di Lussino*. Atti Soc. Ital. Progr. Sci., **28** (3): 513-519.
- STACHE G., 1859, 1864, 1867 - *Die Eocengebiete in Inner-Krain und Istrien*. Jb. k.k. Geol. Reichsanst., **10**: 272-321, **14**: 11-115 e **17**: 243-290.
- STACHE G., 1871 - *Planorbis-Straten und Congerien-Bänke in den Cosina-Schichten Istriens*. Verh. k.k. Geol. Reichsanst., **1871**: 206-209.
- STACHE G., 1872a - *Ueber die Verbreitung der Characeen in den Cosina-Schichten Istriens und Dalmatiens*. Verh. k.k. Geol. Reichsanst., **1872**: 115-117.
- STACHE G., 1872b - *Geologische Reisenotizen aus Istrien*. Verh. k.k. Geol. Reichsanst., **1872**: 215-222.
- STACHE G., 1872c - *Ueber neue Characeenreste aus der oberen Abtheilung der liburnischen Stufe bei Pisino in Istrien*. Verh. k.k. Geol. Reichsanst., **1872**: 316-317.
- STACHE G., 1874 - *Ueber die untereocäne Localfauna von Cosina in Istrien*. Verh. k.k. Geol. Reichsanst., **1874**: 17-21.
- STACHE G., 1875 - *Neue Beobachtung in den Schichten der liburnischen Stufe*. Verh. k.k. Geol. Reichsanst., **1875**: 334-338.
- STACHE G., 1880 - *Die Liburnische Stufe*. Verh. k.k. Geol. Reichsanst., **1880**: 195-209.
- STACHE G., 1882 - *Ueber die Stellung der Stomatopsis-Horizonte in der untersten Abtheilung der liburnischen Stufe*. Verh. k.k. Geol. Reichsanst., **1882**: 149-151.
- STACHE G., 1889 - *Die liburnische Stufe und deren Grenz-Horizonte*. Abh. k.k. Geol. Reichsanst., **13**: 1-170.
- STACHE G., 1891 - *Geologische Verhältnisse und Karte der Umgebung von Triest*. Verh. k.k. Geol. Reichsanst. **1891**: 70-74.
- STACHE G., 1905 - *Sontiochelys, ein neuer Typus von Lurchschildkröten (Pleurodira) aus der Fischechieferzone der unteren Karstkreide des Monte Santo bei Görz*. Verh. k.k. Geol. Reichsanst., **1905**: 285-292.
- STEFANINI G., 1911 - *Osservazioni sul Miocene del Friuli*. Atti R. Ist. Veneto Sci. Lett. Arti, **70**: 751-755.
- STEFANINI G., 1912 - *Mammiferi terrestri del Miocene Veneto*. Mem. Ist. Geol. R. Univ. Padova, **1**: 267-318.
- STEFANINI G., 1915a - *Sull'esistenza dell'Oligocene in Friuli e sulle mutazioni del «Potamides margaritaceus»*. Br. Atti Accad. Sci. Veneto-Trentina-Istriana, **2**, **8**: 68-93.
- STEFANINI G., 1915b - *Il Neogene Veneto*. Mem. Ist. Geol. R. Univ. Padova, **3**: 339-624.
- STEFANINI G., 1916 - *Fossili del Neogene Veneto*. Mem. Ist. Geol. R. Univ. Padova, **4**: 1-198.
- TARAMELLI T., 1870 - *Osservazioni stratigrafiche sulle valli del But e del Chiarsò in Carnia*. Ann. Sci. R. Ist. Tecn. Udine, **4**: 17-41.
- TELLINI A., 1892 - *Descrizione geologica della tavoletta «Majano»*. In Alto, **3**: 18-25, 44-48 e 76-81.
- TELLINI A., 1898-99 - *Peregrinazioni speleologiche nel Friuli*. In Alto, **9**: 64-67, **10**: 6-12, 18-24, 36-39 e 52-54.

- THENIUS E., 1958 - *Über einen Kleinbären aus dem Pleistozän von Slowenien*. Razpr. Slov. Akad. Znan. Umetn., 4, 4: 633-646.
- THENIUS E., 1960a - *Die jungeszeitliche Säugetierfauna aus der Tropfsteinhöhle von Griffen (Kärnten)*. Carinthia II, 70: 43-46.
- THENIUS E., 1960b - *Die pleistozänen und holozänen Wirbeltierreste der Griffen Höhle, Kärnten*. Carinthia II, 70 (2): 26-62.
- THENIUS E., 1961 - *Hyänen fraßspuren aus dem Pleistozän von Kärnten*. Carinthia II, 71: 88-101.
- TINTORI A., MUSCIO G., NARDON S., 1985 - *The Triassic fossil fishes localities in Italy*. Riv. Ital. Paleont. Stratigr., 91: 197-210.
- TONON M., 1983 - *Rinvenimento di Cinculus cinculus (L.) nell'avifauna pleistocenica delle Grotte di Pradis (Pordenone)*. Atti IV Conv. Speleol. Friuli-Venezia Giulia, Pordenone 1979, 17-22.
- VARDABASSO S., 1923 - *Uno sguardo alla stratigrafia del Terziario dell'Istria, a proposito di un nuovo livello fossilifero*. Atti Accad. Sci. Veneto-Trentina-Istria, 3, 14: 27-45.
- WANK M., 1977 - *Fischotter- und Schildkrötenfunde im Mittelmiozän von Schönweg (Lavanttal, Kärnten)*. Carinthia II, 87: 153-156.
- WANK M., 1979 - *Neuer Fossilfund im Miozän bei Ettendorf (Lavanttal, Kärnten)*. Carinthia II, 89: 97-98.
- WARCH A., 1984 - *Saurier-Fossilfunde in den Geiltaler Alpen*. Carinthia II, 94: 79-90.
- WEITHOFER K.A., 1888a - *Über ein Vorkommen von Eselresten in der Höhle «Pytina Jama» bei Gabrowitz nächst Prosecco im Küstenlande*. Ann. Naturhist. Mus. Wien, 3: 1-5.
- WEITHOFER K.A., 1888b - *Bericht über die von Prof. Dr. Moser in den Höhlen von Salles und Gabrovica aufgesammelten diluvialen Knochenreste*. Mitt. Prehist. Komm. Akad. Wiss. Wien, 1: 9-12.
- WENZ W., 1938-44 - *Handbuch der Paläozoologie*. 6. Gastropoda. Berlin, 1639 pp.
- WENZ W., 1942 - *Zur Kenntnis der fossilen Land- und Süßwassermollusken Venetiens*. Mem. Ist. Geol. R. Univ. Padova, 14: 1-51.
- WILD R., 1983 - *A new pterosaur (Reptilia, Pterosauria) from the Upper Triassic (Norian) of Friuli, Italy*. Gortania, 5: 45-62.
- WOLDRICH J.N., 1882a - *Beiträge zur Fauna der Breccen und anderer Diluvialgebilde Oesterreichs, mit besonderer Berücksichtigung des Pferdes*. Jb. k.k. Geol. Reichsanst., 32: 435-470.
- WOLDRICH J.N., 1982b - *Knochenreste aus Istrien*. Verh. k.k. Geol. Reichsanst., 1882: 160-161.
- WOLDRICH J.N., 1886 - *Paläontologische Beiträge*. Verh. k.k. Geol. Reichsanst., 1886: 176-179.
- YU WEN, 1983 - *The sequence and distribution of Late Cretaceous and Early Tertiary gastropod assemblages in China*. Bull. Nanjing Inst. Geol. Paleont., 8: 321-353 (in cinese, riassunto in inglese).
- ZAPPE H., KÖNIG H., 1980 - *Neue Reptilienfunde aus der Mitteltrias der Gailtaler Alpen (Kärnten, Österreich)*. Sitz. Österr. Akad. Wiss., 7, 189: 65-82.
- ZUCCHI STOLFA M.L., 1975 - *Resti fossili di rettili del Raibliano delle Alpi Carniche*. Boll. Soc. Geol. Ital., 94: 1079-1081.