

I VERTEBRATI FOSSILI DELLA CAVA DEL MONTICINO DI BRISIGHELLA: UNA FINESTRA SUI POPOLAMENTI CONTINENTALI DEL MEDITERRANEO NEL MIOCENE SUPERIORE

LORENZO ROOK¹, MASSIMO DELFINO², MARCO SAMI³

Riassunto

Situata all'estremità orientale della Vena del Gesso romagnola presso l'abitato di Brisighella (RA), la cava di gesso del Monticino, ora riconvertita a geoparco, rappresenta uno dei giacimenti paleontologici a vertebrati continentali tardo-miocenici più importanti d'Italia. I resti fossili, più o meno frammentari, sono preservati entro i sedimenti della Formazione a Colombacci che ricolmavano numerose fessure paleocarsiche caratterizzanti la sottostante F.ne Gessoso-solfifera, il tutto sigillato da peliti marine della F.ne Argille Azzurre; un assetto geologico di questo tipo ha permesso di vincolare cronologicamente la paleofauna alla parte terminale del Messiniano, circa 5,4 milioni di anni fa. L'associazione fossile del Monticino è rappresentata da 58 diverse specie di vertebrati terrestri e cioè 19 *taxa* tra anfibi e rettili (ad esempio coccodrillo, varano, boa delle sabbie, ecc.) e 39 *taxa* di mammiferi (ad esempio scimmia, oritteropo, rinoceronte, ecc.): tra questi ultimi si segnalano ben 5 specie nuove per la Scienza, quali lo ienide *Plioviverrops faventinus*, il canide *Eucyon monticinensis*, il bovide *Samotragus occidentalis* nonché i roditori *Stephanomys debruijini* e *Centralomys benericettii*. L'analisi ecologica della paleofauna ha permesso di ipotizzare un antico ambiente con clima di tipo temperato-caldo o sub-tropicale.

Parole chiave: Fossili, Vertebrati continentali, Formazione a Colombacci, Messiniano terminale, Italia.

Abstract

The Monticino gypsum quarry (now converted into a geo-park), located near the town of Brisighella (Ravenna, Northern Italy), at the Eastern margin of the Vena del Gesso romagnola, is one of the most important paleontological sites with continental vertebrates in the Late Miocene of Italy. The fossil remains are preserved within the sediments of the Colombacci Formation, filling paleokarst features affecting the underlying Gessoso-solfifera Formation, and sealed by marine clays of Pliocene Argille Azzurre Formation. Such a geological framework allowed quite a firm chronological attribution for the paleofauna, referred to the latest Messinian, about 5.4 million years ago. The Monticino fossil assemblage is represented by 58 species of terrestrial vertebrates. Among these, 19 taxa are amphibians and

¹ Università degli Studi di Firenze, Dipartimento di Scienze della Terra, Via G. La Pira 4, 50121 Firenze - lorenzo.rook@unifi.it

² Università degli Studi di Torino, Dipartimento di Scienze della Terra, Via Valperga Caluso 35, 10125 Torino - massimo.delfino@unito.it

³ Museo Civico di Scienze Naturali di Faenza, Via Medaglie d'Oro 51, 48018 Faenza (RA) - marco.sami@cheapnet.it

reptiles (e.g. crocodile, lizard, sand boa, etc.), while 39 taxa are mammals (e.g. monkey, aardvark, rhinoceros, etc.). Among mammals, it is worth noting that 5 species are new to science: the hyaenid *Plioviverrops faventinus*, the primitive dog *Eucyon monticinensis*, the bovid *Samotragus occidentalis*, the rodents *Stephanomys debruijini* and *Centralomys benericettii*. The palaeoecological characterization of the faunal assemblage allow to reconstruct an ancient environmental scenario characterized by a warm-temperate to subtropical climate.

Keywords: Fossils, Continental Vertebrates, Colombacci Formation, latest Messinian, Italy.

Introduzione

Durante il Miocene, tra circa 23 e 5 Ma (Ma = milioni di anni fa), l'area centro-mediterranea subì vistosi cambiamenti paleogeografici che portarono alla definitiva scomparsa del "vecchio" oceano Tetide per dare origine al Mar Mediterraneo "moderno".

I reperti di fossili terrestri del Miocene inferiore e medio sono così scarsi da darci solo informazioni puntuali sulla distribuzione delle terre emerse di allora. È solo nel Miocene superiore, durante il Tortonianiano (tra circa 11 e 7 Ma), che i dati paleontologici consentono di delineare in modo soddisfacente la paleogeografia del

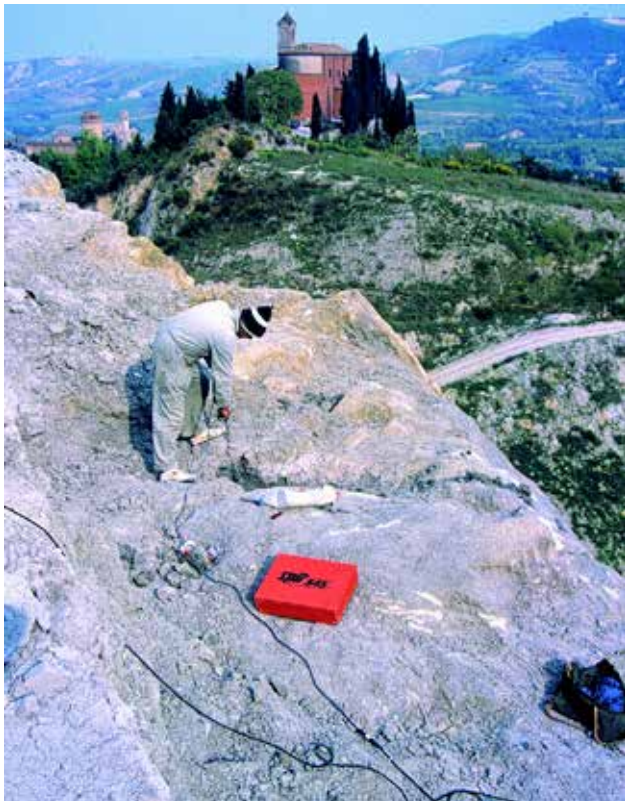


Fig. 1 – Lo scopritore del giacimento di cava Monticino, "Tonino" Benericetti, durante lo scavo paleontologico della tasca fossilifera BRS 25 (foto G.P. Costa).

Mediterraneo centrale permettendo di individuare, lungo l'Italia appenninica, due bioprovincie terrestri separate:

- la bioprovincia Apulo-abruzzese, documentata dai fossili trovati a Scontrone (Abruzzo) e nel Gargano (RUSTIONI *et alii* 1993; MAZZA 2013);
- la bioprovincia Tosco-sarda, con fauna caratterizzata dalla scimmia antropomorfa *Oreopithecus bambolii* (BERNOR *et alii* 2001).

Nel Messiniano - la parte terminale del Miocene datata tra 7,2 e 5,3 Ma - il panorama cambia ulteriormente; la penisola italiana prende forma e le biocomunità terrestri del Tortonianiano scompaiono sostituite da associazioni di specie tipiche del continente europeo che hanno lasciato testimonianze in Piemonte (Ciabot Cagna, Moncucco, Verduno), Toscana (Baccinello V3, Casino e Velona) e in Romagna (Brisighella) (CAVALLO *et alii* 1999; ROOK *et alii* 2006; ANGELONE *et alii* 2011; COLOMBERO *et alii* 2014). Sebbene ridotta, permane la provincia Apulo-abruzzese: l'area garganica e le Murge, separate dal neo-Appennino, sviluppano una fauna endemica di tipo insulare che sopravvive - con specie profondamente modificate rispetto a quelle continentali - fino al Pliocene inferiore (ROOK *et alii* 2006).

Il profondo cambiamento paleobiogeografico che durante il Messiniano coinvolge le terre emerse del Mediterraneo centrale è dovuto all'intensa attività tettonica legata alle ultime fasi dell'orogenesi alpina e alla formazione della catena appenninica e della stessa Penisola italiana. Questa trasformazione è particolarmente ben evidenziata nelle associazioni a vertebrati terrestri della Toscana meridionale (Baccinello): nella successione sedimentaria di

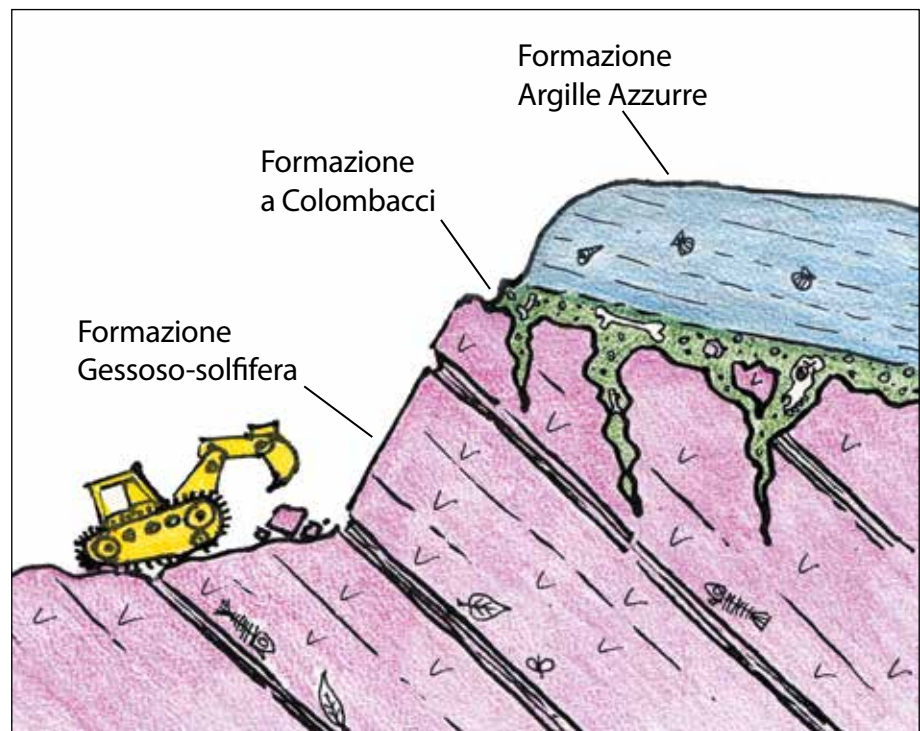


Fig. 2 – Sezione geologica della cava del Monticino (modificato da MARABINI, VAI 1989).

un singolo bacino fluvio-lacustre si assiste, infatti, a una “rivoluzione” faunistica data dalla completa sostituzione di più antiche faune endemiche della paleobioprovincia Tosco-sarda con più moderne faune continentali di tipo europeo.

Le comunità a mammiferi del Messiniano sono perciò le prime associazioni che denotano l'esistenza di un'Italia peninsulare pienamente connessa con il continente europeo: a tale proposito uno dei siti paleontologici italiani più importanti è certamente quello della cava del Monticino, nei pressi di Brisighella.

La cava del Monticino

Questo giacimento paleontologico è stato scoperto nel 1985 grazie alla preziosa attività di ricerca dell'appassionato naturalista Antonio “Tonino” Benericetti, di Zattaglia (fig. 1). Negli anni successivi è stato monitorato con attenzione da G.P. Costa e M. Sami (Museo Civico di Scienze Naturali di Faenza) e dai ricercatori dei Dipartimenti di Scienze della Terra delle Università di Bologna (coordinato da G.B. Vai) e di Firenze (guidato da C. De Giuli, prematuramente scomparso nel 1989).

La cava del Monticino, situata nella porzione romagnola dell'Appennino settentrionale, si trova in particolare all'estremità orientale della Vena del Gesso romagnola a ridosso della cittadina di Brisighella. Alla metà degli anni Ottanta, quando la cava era ancora in attività, l'attività estrattiva mise in luce, a mano a mano che il fronte di estrazione si spostava, morfologie paleo-carsiche superficiali e un reticolo di fessure tettonico-carsiche nei gessi, riempite da sedimenti della Formazione a Colombacci, contenenti importanti resti fossili di vertebrati continentali (COSTA *et alii* 1986).

La Formazione a Colombacci del Messiniano superiore è seguita in continuità e conformità da quella delle Argille Azzurre del Pliocene inferiore ed entrambe poggiano con una netta e spettacolare discordanza angolare sulle unità gessose del Messiniano medio della Formazione Gessoso-solfifera, intensamente tettonizzate, deformate e carsificate.

Un tale assetto geologico (fig. 2) è un importante vincolo cronologico per la collocazione temporale delle faune a mammiferi. La messa in posto dei depositi a vertebrati del Monticino deve essere, infatti, successiva all'evento tettonico intra-messiniano

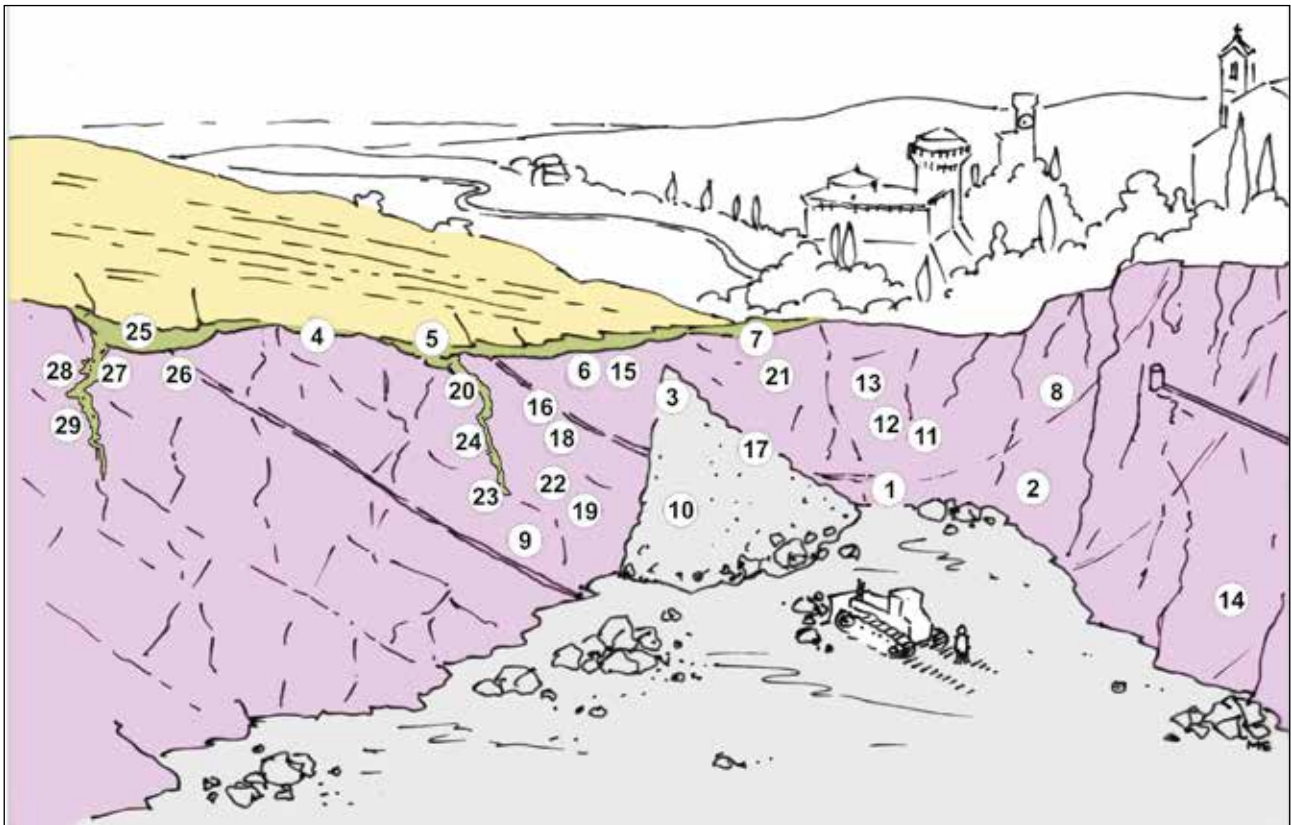


Fig. 3 – Localizzazione delle numerose tasche fossilifere a vertebrati rinvenute nel settore orientale della cava del Monticino durante l'attività estrattiva tra il 1985 e il 1991 (disegno M. Sami).

che ha deformato le unità gessose depositesi nel corso del Messiniano medio (tra circa 6 e 5,6 Ma) e precedere l'ingressione marina del Pliocene inferiore - datata a 5,33 Ma - rappresentata dalla Formazione Argille Azzurre ed è quindi limitata alla parte terminale del Messiniano superiore (MARABINI, VAI 1989).

Successivamente dismessa agli inizi degli anni Novanta del Novecento, la cava del Monticino è stata poi oggetto di un recupero ambientale, e infine riconvertita (2006), proprio in virtù dei suoi valori geologici e paleontologici e su felice intuizione di G.B. Vai, in geoparco (SAMI 2007).

Giacitura e Tafonomia

Nella cava del Monticino la maggior parte dei depositi con resti di vertebrati fossili è stata trovata all'interno delle cavità di un complesso reticolo carsico sviluppatosi a spese delle evaporiti della F.ne Gessoso-solfifera e riempite con litotipi della

sovrastante F.ne a Colombacci. Alcune "tasche" con ossa erano presenti anche all'interno dei termini basali della Formazione a Colombacci, in posizione stratigrafica originaria.

I resti di roditori costituiscono la stragrande maggioranza delle associazioni faunistiche delle singole fessure, con dominanza assoluta dei muridi (cioè "topi"). In alcuni casi i sedimenti hanno una ricchezza fossilifera straordinaria, frutto di un'altissima concentrazione ben esemplificata dai siti denominati BRS 3, 5, 6 e 25. Questa particolarità (non inusuale nel caso di riempimenti di fessure carsiche) può essere attribuita all'accumulo di "boli" prodotti da uccelli rapaci che utilizzavano posatoi posti nelle vicinanze delle fessure. Una tale interpretazione è in accordo con il fatto che non sono state osservate differenze sostanziali nella presenza sia di molari destri e sinistri sia nel numero di primi e secondi molari; inoltre alcuni reperti ossei presentavano un particolare tipo di usura paragonabile a quella prodotta dai succhi

gastrici degli stomaci di alcuni uccelli predatori (DE GIULI *et alii* 1988).

I resti fossili di mammiferi di taglia medio-grande sono presenti prevalentemente come porzioni scheletriche fluitate e trasportate e comunque in una percentuale molto più bassa rispetto alla micro-fauna. La relativa scarsità di reperti di animali di grossa taglia rende l'associazione faunistica di Brisighella poco rappresentativa delle comunità a mammiferi dell'epoca. Questo sembra quasi un controsenso (soprattutto se si pensa all'enorme numero totale dei reperti), ma è in realtà dovuto al fatto che gli animali di grandi dimensioni sono estremamente rari. A titolo di esempio, tra gli erbivori i proboscidiati sono rappresentati da due soli frammenti, così come pochissimo documentati sono rinoceronti, equidi (*Hippotherium*) e grandi bovidi; la maggior parte dei resti di carnivori appartiene invece al piccolo ienide *Plioviverrops*.

Uno dei fattori responsabili di questa sotto-rappresentazione degli animali di grande taglia può essere individuato nelle dimensioni del reticolo tettonico-carsico, caratterizzato nella quasi totalità dei casi da fessure con luce molto modesta. Per contro la rarità di alcuni *taxa* nella microfauna non può essere imputata allo stesso fattore, ma deve riflettere una reale caratteristica delle associazioni messiniane locali.

La presenza in alcune fessure (come la BRS 5 e la BRS 27) di porzioni scheletriche in articolazione anatomica suggerisce che alcune cavità carsiche possono avere funzionato anche come "trappole" naturali. Questa ipotesi è confermata anche dall'insolita sovrabbondanza di resti di carnivori nelle stesse fessure: infatti i consumatori secondari o terziari, posti al vertice della "piramide" alimentare, dovrebbero risultare percentualmente molto inferiori rispetto al resto della comunità biologica. Nelle "tasche" fossilifere situate invece nelle depressioni collocate sulla paleo-superficie gessosa carsificata, come a esempio BRS 29, i depositi non sono caoticizzati e la loro deposizione può essere

interpretata come primaria.

Un'ipotesi, in parte alternativa, per spiegare la tafonomia e l'accumulo dei resti di microfauna all'interno delle fessure è stata avanzata da alcuni autori (COSTA *et alii* 1986), secondo i quali i riempimenti delle fessure studiate si sarebbero attuati in due fasi ben distinte. Nella prima i depositi della F.ne a Colombacci sarebbero stati iniettati verso il basso e caoticizzati, in seguito all'apertura nei gessi di fessure (fenomeno noto come "dicchi nettuniani") legate a una fase tettonica verificatasi dopo la deposizione dei sedimenti fossiliferi alla base della stessa unità. La seconda fase invece, caratterizzata da deposizione primaria di litologie completamente diverse (argille sabbiose gialle o grigiastre che sigillano alcuni dei riempimenti di cavità carsiche con i depositi caoticizzati), sarebbe di età assai posteriore, probabilmente pleistocenica. La fauna a vertebrati terrestri è contenuta esclusivamente nei sedimenti tardo messiniani relativi alla prima fase di riempimento.

L'associazione faunistica

Nella cava di gesso del Monticino sono stati identificati 29 siti fossiliferi a vertebrati identificati dalla sigla BRS seguita da un numero progressivo (fig. 3). Il destino di un sito messo in luce dall'attività estrattiva era quello di essere distrutto dal proseguire dei lavori di cava. Le singole fessure possono essere in realtà state interessate dal campionamento più volte nel corso del tempo ma, dato che non è possibile una dettagliata ricostruzione dell'andamento tridimensionale del reticolo carsico, ogni fessura è stata individuata come sito fossilifero a sé.

È probabile che siti diversi corrispondano alla stessa fessura (come ad esempio i quattro siti BRS 1, 11, 12 e 13 o i due siti BRS 5 e 20). Il contenuto in fossili delle singole fessure è molto variabile: in alcuni casi si tratta di pochi reperti isolati, in altri si hanno concentrazioni elevatissime consistenti anche in diverse migliaia di re-

sti microfaunistici. Non è infrequente la presenza in contemporanea di micromammiferi con resti di elementi di taglia media o grande.

Composizione tassonomica

La fauna del Monticino è rappresentata da vertebrati appartenenti alle classi dei mammiferi, degli uccelli, dei rettili, degli anfibi e dei pesci; sino a ora gli uccelli e i pesci non sono stati oggetto di studi sistematici di dettaglio (tab. 1). Tra i mammiferi si segnalano ben cinque specie nuove per la Scienza (uno ienide, un canide, un bovide e due roditori) rinvenute per la prima volta nel giacimento di Brisighella; i reperti designati a rappresentare tali specie, ovvero gli olotipi, sono conservati presso il Museo Civico di Scienze Naturali di Faenza. Nei paragrafi che seguono vengono presentate le diverse specie di vertebrati già analizzate.

MAMMIFERI

Tale Classe è rappresentata da ben 39 specie appartenenti a 10 ordini. Nelle pagine seguenti vengono fornite, ordine per ordine, brevi indicazioni riguardo alle forme sino a oggi identificate.



Fig. 4 – Canino superiore della scimmia *Mesopithecus* cf. *pentelicus* (altezza = 2,9 cm) (foto L. Rook).

Primati - Nella paleofauna del Monticino è presente un'unica specie di "scimmia", *Mesopithecus* cf. *M. pentelicus*, documentata da pochissimi resti tra i quali un canino superiore (le cui dimensioni relativamente grandi potrebbero indicare un individuo di sesso maschile) e da un frammento di secondo molare superiore (fig. 4). *Mesopithecus* apparteneva alla sottofamiglia dei colobini, gruppo di primati diffusi attualmente in Asia orientale (come per es. l'entello dell'India) e Africa centro-meridionale, dalla struttura corporea snella e agile, con coda lunga e faccia piuttosto corta e poco prominente. Questo genere estinto è stato rinvenuto in sedimenti che vanno dal Miocene superiore al tardo Pliocene dell'Europa centro-meridionale e dell'Asia minore (ROOK 1999). Recentemente il genere *Mesopithecus* è stato segnalato anche a Moncucco, in Piemonte, località coeva con Brisighella (ALBA *et alii* 2014). Sulla base di alcune peculiarità anatomiche riscontrate nello scheletro di tali scimmie si pensa che queste conducessero un tipo di vita più terricolo rispetto agli attuali colobini, quasi esclusivamente arboricoli.

Proboscidi - Due soli resti frammentari (una porzione fluitata di molare e un piccolo frammento di difesa, o "zanna") testimoniano la presenza di un proboscido del grande gruppo estinto dei "mastodonti", così chiamati per la particolare conformazione "mammellonare" dei denti mascellari, con corona poco elevata (struttura nettamente differente da quella dei denti degli "elefanti" in senso stretto, ipsodonti e dotati di sottili creste e lamelle di smalto disposte trasversalmente). Nonostante l'incompletezza dei reperti il "mastodonte" di Brisighella potrebbe essere avvicinato a un Gomphoteriidae relativamente evoluto confrontabile con il gruppo dell'*Anancus arvernensis*, ben rappresentato nel Pliocene dell'Italia centro-settentrionale (FERRETTI 2008); verrebbero perciò esclusi tutti quei proboscidi, tra i quali i gomfoteridi primitivi, presenti in Europa durante il Miocene superiore e caratterizzati dal possedere 4 zanne, 2 superiori e 2 inferiori. I

Mammiferi	Primati	<i>Mesopithecus</i> cf. <i>M. pentelicus</i>
	Proboscidiati	Cf. Gomphoteriidae
	Carnivori	<i>Felis</i> ex gr. <i>attica-christoli</i>
		<i>Eucyon monticinensis</i> n. sp.
		<i>Mellivora benfieldi</i>
		<i>Thalassystis</i> ex gr. <i>chaerethis</i>
		<i>Plioviverrops faventinus</i> n. sp.
	Tubulidentati	<i>Orycteropus</i> cf. <i>gaudryi</i>
	Perissodattili	<i>Stephanorhinus</i> cf. <i>megarhinus</i>
		<i>Hippotherium malpassii</i>
	Artiodattili	<i>Samotragus occidentalis</i> n. sp.
		cf. <i>Parabos</i>
		<i>Propotamochoerus provincialis</i>
		<i>Procapreolus</i> sp.
		Ruminante di taglia molto piccola
	Roditori	<i>Stephanomys debruijini</i> n. sp.
		<i>Centralomys benericetti</i> n. sp.
		<i>Paraethomys anomalus</i>
		<i>Apodemus</i> cf. <i>gudrunae</i>
		<i>Cricetus</i> cf. <i>barrierei</i>
		<i>Ruscinomys</i> cf. <i>lasallei</i>
		<i>Atlantoxerus</i> cf. <i>rhodius</i>
		<i>Hylomyscus</i> sp.
		<i>Myomimus</i> sp.
		<i>Muscardinus</i> sp.
		<i>Hystrix depereti</i>
	Lagomorfi	<i>Trischizolagus</i> cf. <i>maritzae</i>
		<i>Prolagus</i> cf. <i>sorbinii</i>
	Insettivori	<i>Galerix depereti</i>
		<i>Mioechinus</i> sp.
<i>Miosorex pusilliformis</i>		
<i>Neomiosorex</i> sp.		
Chiroteri	<i>Megaderma</i> cf. <i>mediterraneum</i>	
	<i>Rhinolophus</i> cf. <i>kowalski</i>	
	<i>Rhinolophus</i> sp.	
	<i>Myotis</i> cf. <i>boyeri</i>	
	<i>Hipposideros</i> cf. <i>vetus</i>	
	<i>Asellia</i> cf. <i>mariaethersae</i>	
Rettili	Coccodrilli	Crocodylia
	Cheloni	<i>Testudo</i> sp.
	Sauri	<i>Ophisaurus</i> sp.
		Lacertidae
		<i>Varanus</i> sp.
	Anfisbene	Amphisbaenia
	Serpenti	<i>Eryx</i> cf. <i>jaculus</i>
		<i>Natrix</i> sp.
<i>Vipera</i> sp.		
Anfibi	Anuri	<i>Bufo viridis</i>
		<i>Rana</i> gr. <i>ridibunda</i>
		<i>Latonia</i> sp.

gomfoteridi hanno avuto una distribuzione cronologica e geografica piuttosto ampia iniziata nell'Oligocene inferiore dell'Egitto, con massimo sviluppo nel Miocene ed esauritasi in Eurasia durante il Pliocene.

Carnivori - Nel giacimento del Monticino sono presenti cinque diversi carnivori: tra questi due specie (il canide e il piccolo ienide) risultano nuove per la Scienza e sono state istituite proprio utilizzando il materiale di Brisighella (ROOK *et alii* 1991).

Un piccolo felide, rappresentato da una mandibola e pochi resti dello scheletro post-craniale, è identificato come "*Felis*" ex gr. *attica-christoli*, forma appartenente a un gruppo di felini di taglia medio-piccola presenti in diverse località del Miocene superiore e Pliocene inferiore di Asia, Africa ed Europa (fig. 5). Tale "insieme" potrebbe rappresentare il gruppo ancestrale dal quale si sarebbero sviluppate le linci, comparse in Europa (Perpignan, Francia) nel Pliocene medio. Le poche ossa lunghe rinvenute a Brisighella, simili a quelle della lince per aspetto e dimensioni, sembrerebbero confermare questa ipotesi.

I resti relativamente abbondanti di un "cane primitivo", della taglia di uno sciacallo, hanno permesso il suo inquadramento all'interno del genere *Eucyon* (fig. 6): specie nuova per la Scienza, è stato classificato come *E. monticinensis* evidenziando così nel nome specifico la località del primo ritrovamento, la cava del Monticino (ROOK 1992, 2009). Questo genere raggruppa diverse specie imparentate con *E. davisi* del Miocene superiore degli Stati Uniti e la sua presenza dimostra un primo evento di espansione della famiglia dei canidi dal continente americano a quello eurasiatico avvenuta proprio alla fine del Miocene: il "cane" di Brisighella è quindi probabilmente uno dei più antichi rappresentanti europei di tale insieme. Recentemente, questa specie è stata anche rinvenuta nel giacimento coevo di Verduno (COLOMBERO *et alii* 2014).

Tab. 1 (a sinistra) – Composizione della paleofauna del Monticino di Brisighella.



Fig. 5 – Mandibola della "lince" *Felis ex gr. attica-christoli* (foto P. Lucci).



Fig. 6 – Il canide primitivo *Eucyon monticinensis* è una specie nuova per la Scienza istituita utilizzando come olotipo questa mandibola (foto P. Lucci).



Fig. 7 – Frammento mandibolare del ratele *Mellivora benfieldi*: detto anche tasso del miele, quello del Monticino rappresenta l'unica segnalazione europea per questo mustelide tropicale (foto P. Lucci).

Un unico resto (una mandibola) permette di individuare la presenza di un “tasso del miele” indistinguibile dalla forma del Miocene terminale di Langebaanweg in Sudafrica, *Mellivora benfieldi* (fig. 7). Il ritrovamento di Brisighella rappresenta la prima segnalazione in Europa di questo mustelide. Il genere *Mellivora* è rappresentato ai giorni nostri dal ratele, o tasso del miele (*M. capensis*), con un ampio areale che si estende dall’Africa all’Asia sud-occidentale.

Il grosso ienide *Thalassictis (Lycyaena)* ex. gr. *chaerethis-macrostoma* è rappresentato da un cranio lacunoso e da diversi reperti dentari e postcraniali (fig. 8). La morfologia del resto cranico, e in particolare la dentatura, permette di attribuire la forma del Monticino al gruppo di grandi iene diffuse durante il Miocene superiore nel continente Euroasiatico dal Pakistan alla Grecia. Anche alcuni coproliti (= escrementi fossili) rinvenuti al Monticino potrebbero essere attribuiti a tale specie: la loro fossilizzazione sarebbe stata agevolata dall’alto contenuto di fosfato di calcio proveniente dalle ossa frantumate e digerite dalle iene. *Thalassictis* possedeva una taglia paragonabile a quella dell’attuale iena maculata, alta al garrese mediamente 90 cm circa.

Il carnivoro più abbondante nell’associazione è il piccolo ienide *Plioviverrops faventinus*, un’altra specie nuova in questo caso dedicata alla città di Faenza (= *Faventia*), nel cui Museo di Scienze Naturali è conservata la paleofauna del Monticino (TORRE 1989). Presente in numerose fessure, in alcuni casi (BRS 5) sono stati ritrovati anche elementi ossei in connessione anatomica (fig. 9). Le caratteristiche della sua dentatura, e cioè molari appuntiti e premolari tozzi, suggeriscono come questo agile carnivoro delle dimensioni di una volpe dovesse cibarsi preferibilmente di piccoli vertebrati e possibilmente di carogne. Questo ienide rappresenta una delle forme più “specializzate” della linea evolutiva del *Plioviverrops*, un genere diffuso nel tardo Miocene del continente europeo fino al Messiniano e probabilmente diffusosi in Italia con provenienza dall’Europa orientale.

Tubulidentati - L’animale più curioso presente nell’associazione a mammiferi del Monticino è senza dubbio l’oritteropo *Orycteropus* cf. *gaudryi*, appartenente ai cosiddetti tubulidentati per via della particolare struttura dei denti, privi di smalto e radici e con la dentina disposta in prismi paralleli e “tubulari” (fig. 10). L’unica specie attuale, *Orycteropus afer*, diffusa nell’Africa sud-sahariana e con dieta costituita quasi esclusivamente da termiti, è nota anche col termine improprio di “formichiere africano” (poiché i “veri” formichieri, assegnati all’ordine sidentati, vivono soltanto in Sud America!). Il genere *Orycteropus*, pur essendo relativamente raro, ha avuto durante il Mio-Pliocene un areale piuttosto ampio alle latitudini mediterranee: il “formichiere” di Brisighella rappresenta la segnalazione più occidentale nel Miocene dell’Eurasia (ROOK, MASINI 1994).

Perissodattili - L’ordine dei perissodattili (= “numero di dita dispari”), è generalmente molto ben rappresentato nei siti del Miocene superiore. Invece, come nel caso dei proboscidiati, a Brisighella la loro documentazione è assai scarsa.

Dalla fessura siglata come BRS 1 sono stati recuperati pochi resti fossili appartenenti al massiccio rinoceronte di tipo bicornone *Stephanorhinus* cf. *S. megarhinus*, che durante il Mio-Pliocene ebbe una paleo-distribuzione geografica abbracciante tutta l’Europa centro-meridionale (fig. 11). Discendenti molto lontani di questo pachiderma vivono attualmente nel Sud Est asiatico.

Anche un equide primitivo è documentato nella fauna del Monticino: sebbene rappresentato da un esiguo numero di reperti (fig. 12), è stato recentemente identificato come *Hippotherium malpassii* (ROOK, BERNOR 2013). A causa della sua generale frequenza nei giacimenti del Miocene superiore, *Hippotherium* (più comunemente conosciuto come “*Hipparion*”) viene considerato come l’equide “simbolo” delle faune di questo periodo. Aveva arti tridattili ma con le due dita laterali ridotte a semplici

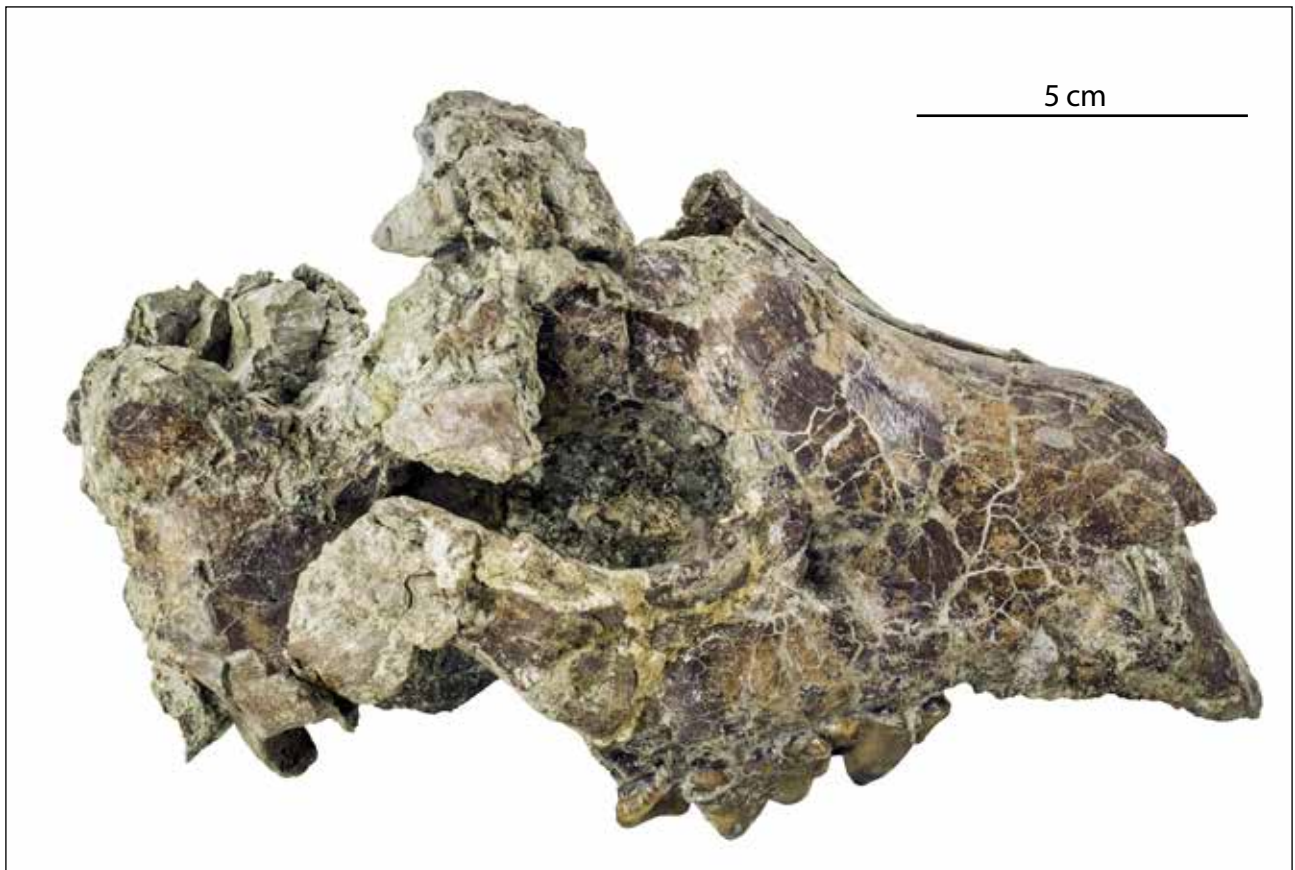


Fig. 8 – Cranio del grosso ienide *Thalassycytis ex gr. chaeretis-machrostoma* (foto P. Lucci).



Fig. 9 – Cranio di *Plioviverrops faventinus*, un piccolo ienide descritto per la prima volta grazie ai reperti della cava Monticino (foto P. Lucci).

“speroni”, analogamente a quanto si verifica per i suidi. *Hippotherium* rappresenta un “ramo laterale” nella storia evolutiva che porta al cavallo moderno: comparso in Nord America (dove si è sviluppata l’evoluzione del ceppo principale degli equidi), questo “cavallo tridattilo” giunse in Eurasia e Africa nel Miocene medio-superiore (circa 12,5 Ma), sviluppando un notevole numero di specie per poi estinguersi nel Pliocene inferiore.

Artiodattili - I bovidi, malgrado la diversità molto bassa in confronto alle coeve faune europee, sono il gruppo meglio rappresentato all’interno dell’Ordine degli artiodattili (“numero di dita pari”).

L’“antilope caprina” *Samotragus occidentalis*, della taglia di un camoscio, è uno dei macro-vertebrati più comuni della fauna del Monticino nonché una nuova specie per la Scienza (fig. 13). *Samotragus* faceva parte della cosiddetta “tribù” oiocerini, un gruppo estinto di bovidi del Miocene medio-superiore della regione balcanico-iraniana caratterizzato dal fatto di possedere corna dalla superficie solcata e con torsione in senso antiorario. La morfologia delle cavicchie ossee, della dentatura e la taglia sono tratti morfologici che hanno permesso di differenziare il *Samotragus* di Brisighella dalle specie *S. crassicornis* e *S. praecursor* presenti in località mioceniche della Grecia e della Turchia. Quella di Brisighella è, insieme a quella di Verduno (dove è stato recentemente identificato come *?Paraoioceros occidentalis* COLOMBERO et alii 2014), la segnalazione più occidentale del genere e ciò spiega il nome specifico assegnato a tale specie (MASINI, THOMAS 1989). Un bovino di grande taglia è attribuito tentativamente - sulla base di pochissimi reperti - alla grossa antilope cf. *Parabos*. Questo genere, piuttosto comune in diversi giacimenti tardo miocenici spagnoli, rientra nei boselafini, gruppo dal quale potrebbero aver avuto origine i bovini moderni come bufali e buoi. I boselafini sono tuttora rappresentati dai generi *Tetraceros* e *Boselaphus* (antilope nilgau), della Penisola indiana.



Fig. 10 – Dente fossile di *Orycteropus* cf. *gaudryi*, un “falso formichiere” africano più correttamente denominato oritteropo (foto F. Liverani).

Alcuni resti fanno ipotizzare anche la presenza di un bovide, non meglio identificabile, di taglia intermedia tra *Samotragus* e *Parabos*.

Sempre tra gli artiodattili è possibile individuare un suide di taglia paragonabile a quella di un grosso cinghiale, *Propotamochoerus provincialis* (fig. 14). Largamente diffusa durante il Miocene superiore d’Europa, questa specie di probabile origine asiatica non mostra legami diretti con nessun suide attuale anche se la morfologia dentaria ricorda da vicino quella del potamocono africano (GALLAI, ROOK 2011).

Un molare superiore dalla corona brachiodonte e il rinvenimento, nella tasca BRS25, di una porzione di corno (palco) dalla tipica biforcazione possono appartenere a un piccolo cervide (delle dimensioni di un capriolo) confrontabile con il genere *Procapreolus*, abbastanza diffuso nei de-

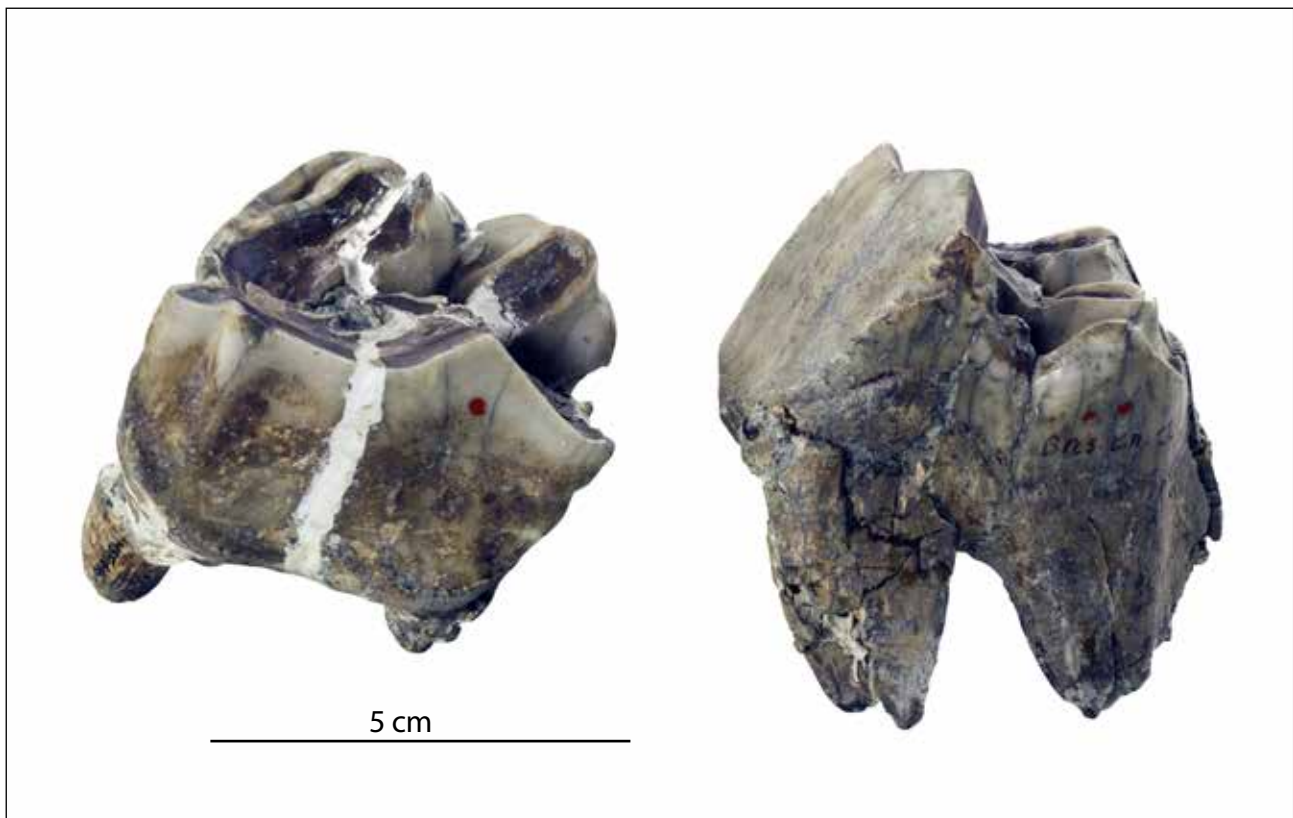


Fig. 11 – Massicci molari superiori del rinoceronte *Stephanorhinus* (foto P. Lucci).



Fig. 12 – Molare superiore del "cavallo tridattilo" *Hipposiderium malpassii* (foto P. Lucci).

positi tardo-turoliani spagnoli (es. Conclud) e segnalato in Italia pure nel giacimento di Baccinello V3 (ABBAZZI 2001). Due piccoli premolari incompleti, recuperati sempre dalla tasca BRS25, ci documentano anche la presenza di un minuscolo ruminante non meglio identificabile di taglia paragonabile a quella dell'attuale dik dik africano.

Roditori - Rappresentano la parte di gran lunga più consistente della fauna di Brisighella (12 specie e molte migliaia di piccoli resti fossili, soprattutto sotto forma di denti) e tra questi i muridi ("topi") ne costituiscono la famiglia più abbondante, per quanto la loro diversificazione sia ridotta a cinque specie di cui due (nonché un genere) definite su materiale di questa località (DE GIULI 1989): i roditori appartenenti ad altre famiglie sono relativamente rari. Le condizioni tafonomiche fanno ritenere che la composizione fossile, per quanto riguarda i piccoli mammiferi, corrisponda a un'effettiva caratterizzazione dell'associazione vivente.

Piuttosto insolito si è rivelato il ritrovamento di alcuni frammenti ossei di grossi

mammiferi o di placche di testuggine interessate da tracce di “rosicchiatura”: sembra che molti piccoli roditori attuino tale pratica sia per procurarsi sostanze come calcio e fosfati sia per mantenere i propri incisivi in buone condizioni.

Ai muridi appartiene il “topo preistorico” *Stephanomys debruijini*, il micro-mammifero più numeroso nel giacimento di cava del Monticino nonché altra specie nuova per la Scienza. Prima del ritrovamento di Brisighella le segnalazioni del genere *Stephanomys* erano tutte raggruppate nella parte mediterranea occidentale della Francia e nella Spagna meridionale. La notevole diversificazione di tale genere è legata all’acquisizione di una struttura dentaria adatta al nuovo ambiente vegetale creatosi in seguito al deterioramento climatico avvenuto nel Miocene superiore, adattamento simile a quello di certi muridi africani attuali con una alimentazione di tipo erbaceo. Un altro muride nuovo descritto originariamente sulla base di materiale proveniente da cava del Monticino e poi rinvenuto anche in Piemonte a Verduno (COLOMBERO *et alii* 2014) è *Centralomys benericettii*, un “topo” di piccola taglia descritto nel 1989 da C. De Giuli e da questi dedicato allo scopritore del giacimento del Monticino: “Tonino” Benericetti (fig. 15).

Sempre a tale gruppo di roditori appartengono anche *Paraethomys anomalus* e *Occitanomys* sp., a distribuzione mediterranea mio-pliocenica, e *Apodemus* cfr. *A. gudrunae*, “antenato” dell’attuale topo selvatico, *Apodemus sylvaticus*, ma rinvenuto anche a Verduno e confrontabile con un muride caratteristico delle faune spagnole del Miocene superiore.

La famiglia dei “criceti” (Fam. Cricetidae) è documentata da alcuni reperti assegnabili a due specie, *Cricetus* cf. *C. barrierei* e *Ruscinomys* cf. *R. lasallei*. Mentre il genere *Cricetus* è rappresentato attualmente da un’unica specie (*C. cricetus*), che vive nelle steppe dell’Europa centrale e orientale e dell’Asia occidentale, il genere *Ruscinomys* è oggi invece estinto.

Agli sciuridi (“scoiattoli”) vanno ascritte le specie *Atlantoxerus* cf. *A. rhodius* e *Hylopetes* sp. Il primo era uno scoiattolo terricolo che, seppur raro, ebbe un’ampia diffusione geografica durante il tardo Miocene e il Pliocene inferiore in tutta la regione circum-mediterranea. Attualmente il genere *Atlantoxerus* è rappresentato da un’unica specie, lo xero dell’Atlante, presente sulle catene montuose del Nord Africa. Un singolo dente attesta la presenza a Brisighella dello “scoiattolo volante” *Hylopetes* sp., un genere tuttora presente nelle

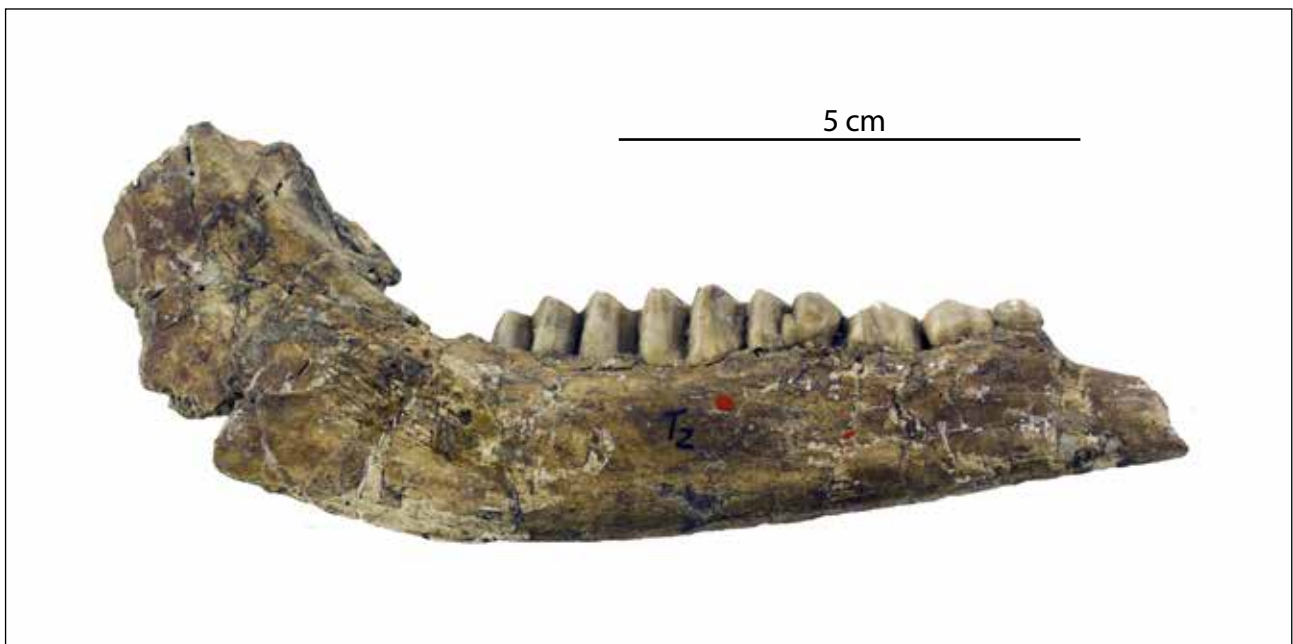


Fig. 13 – Mandibola di un’altra specie nuova della paleofauna del Monticino, la “antilope caprina” *Samotragus occidentalis* (foto P. Lucci).



Fig. 14 – Denti molare e incisivo del grosso suide *Propotamochoerus provincialis* (foto P. Lucci).

foreste dell'Asia sudorientale. *Hylopetes* fa parte della sottofamiglia degli pteromini, particolare gruppo di scoiattoli in grado di spostarsi in volo planato attraverso l'aria grazie a un patagio rivestito di pelo presente ai lati del corpo.

Un'altra famiglia di piccoli roditori, qui assai scarsamente rappresentata, è quella dei gliridi o "ghiri" alla quale si riferiscono i generi *Myomimus* sp., ancora vivente in Europa orientale e in Asia (ghiro di Ognev) e conosciuto allo stato fossile nel Mio-Pliocene della Grecia (Maramena e Maritsa) e nel Pleistocene della Palestina, e *Muscardinus* sp., genere piuttosto antico (presente anche in giacimenti al limite Miocene medio - Miocene sup.) che si è però conservato fino ai giorni nostri (es. *M. avellanarius*, il moscardino, diffuso in Europa e Asia minore) con poche differenze evolutive.

Infine il roditore di maggiori dimensioni, ovvero l'istrice, i cui resti sono stati prima descritti come *Hystrix primigenia* (MASINI, ROOK 1993) e in una recente revisione sono stati meglio attribuiti alla specie *H. depereti* (fig. 16). La prima segnalazione in Europa del genere *Hystrix*, sviluppatosi in Africa durante il Miocene, avviene nel giacimento greco tardo-miocenico di Piker-

mi mentre successivamente viene rinvenuto in numerosi depositi mio-pliocenici circum-mediterranei. Il genere *Hystrix* è tutt'ora presente in Africa, Europa meridionale (sola Italia!) e Asia sud-orientale.

Lagomorfi - I lagomorfi sono piuttosto abbondanti nelle fessure del Monticino. La forma più comune è la "lepre" *Trischizolagus* cf. *T. maritzae*, che non sembra presentare particolarità morfologiche o dimensionali che la facciano differenziare dalla specie nota nel Messiniano di molte località europee.

Il genere fossile *Trischizolagus* ha avuto una distribuzione paleogeografica prevalentemente sud-est europea (Romania, Grecia, ecc.) dal Miocene terminale al Pliocene. Esso faceva parte del gruppo assai vasto dal quale si sarebbero poi sviluppati i leporidi moderni

Un secondo lagomorfo presente al Monticino è l'ocotonide *Prolagus* cf. *P. sorbinii*, della stessa famiglia delle cosiddette "lepri fischianti" viventi attualmente in Asia (MASINI 1989). Il genere estinto *Prolagus*, largamente diffuso in Europa dal Miocene superiore al Pliocene superiore, con il Pleistocene scompare dalle aree continentali per rifugiarsi nei più protetti ambienti insulari, sopravvivendo in Sardegna fino a tempi preistorici (Neolitico).

Insettivori - L'associazione a insettivori proveniente dalle fessure della cava del Monticino è ricca e mostra forti legami

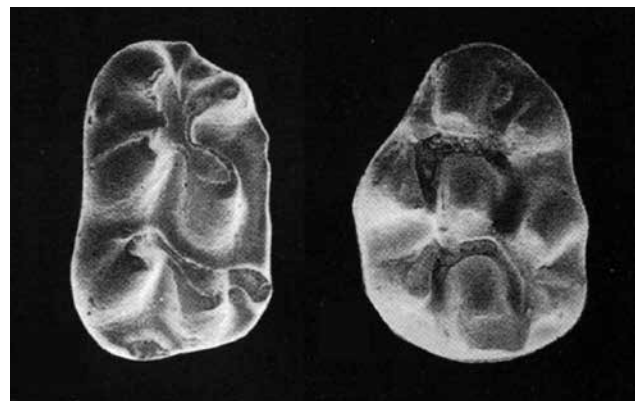


Fig. 15 – Primi molari inferiore destro (a sinistra) e superiore sinistro (a destra) del "topo" *Centralomys benericettii*; ingrandimento di circa 20 volte (Archivio Dipartimento di Scienze della Terra, Università degli Studi di Firenze).



Fig. 16 – Istrice del Monticino, *Hystrix depereti*: mandibola sinistra in vista occlusale (foto F. Liverani).

con le contemporanee associazioni europee. Il materiale più abbondante è quello riferibile al galericino *Galerix depereti*, un genere estremamente diffuso nel Mio-Pliocene dell'Europa appartenente alla sottofamiglia degli echinosoricini, gruppo diffuso attualmente in Asia sud orientale e conosciuto anche col nome di “ratti lunari” o gimnure. Insieme sono presenti resti di *Neomyosorex* sp. (un genere della tribù dei neomyini; una delle forme generalmente indicate come toporagni), che risulta l'altro insettivoro più comune. Completano l'associazione due frammenti di mandibola di un piccolo crocidosoricino (cfr. *Miosorex pusilliformis*) provenienti dalla fessura BRS20 e pochi resti di un riccio miocenico (*Mioechinus* sp.) presenti in due sole fessure (DE GIULI *et alii* 1988).

Chiroterri - I pipistrelli sono presenti in poche fessure ma hanno una discreta diversità, essendo presenti ben sei specie diverse: quella del Monticino rappresenta la più ricca associazione a chiroterri dell'intero Miocene italiano (KOTSAKIS, MASINI 1989). Piuttosto significativi dal punto di vista paleoambientale, la presenza più insolita è probabilmente quella del megadermatide *Megaderma* cfr. *M. mediterraneum*, i cui rappresentanti attuali - detti anche “fal-

si vampiri” - sono diffusi lungo la fascia tropicale che va dall'Africa all'Oceania. Presenti nell'Europa centro meridionale a partire dal Miocene medio, scomparvero nel Pliocene.

A questa forma si aggiungono due specie di rinolofidi, *Rhinolophus* cfr. *R. kowalskii* (di dimensioni simili a quelle dell'attuale ferro di cavallo maggiore, *R. ferrumequinum*) e *Rhinolophus* sp., il vespertilionide *Myotis* cfr. *M. boyeri* e i due ipposideridi *Hipposideros* (*Syndesmotis*) cfr. *H.(S.) vetus* e *Asellia* cfr. *A. mariaetheresae*.

La famiglia degli ipposideridi manifesta attualmente una distribuzione di tipo subtropicale e tropicale: rileviamo, in particolare, la caratteristica ecologia dell'unico rappresentante vivente del genere *Asellia*, *A. tridens*, che abita le aride regioni sub desertiche dell'Africa centro-settentrionale e dell'Asia sud-occidentale. Per giustificare la presenza nel giacimento di Brisighella è plausibile ipotizzare, come suo habitat, una calda zona litoranea sabbiosa.

Rettili e Anfibi

I rappresentanti degli anfibi e dei rettili, che si tratti di esemplari viventi o di resti fossili, sono tradizionalmente studiati in-



Fig. 17 – I denti di “coccodrillo” qui rinvenuti sono una delle testimonianze più recenti per tale gruppo in Europa (foto F. Liverani).

sieme (fra le varie ragioni di questa unione, è possibile ricordare che si tratta degli unici vertebrati terrestri non omeotermi) e raggruppati in una unica categoria: l’erpetofauna.

I resti dell’erpetofauna della cava del Monticino sono relativamente numerosi e possono essere riferiti a 19 *taxa* appartenenti a 7 ordini diversi. Lo studio dell’erpetofauna delle fessure della cava del Monticino è stato intrapreso da KOTSAKIS (1989) e proseguito successivamente da DELFINO (2002).

RETTILI

Coccodrilli - Due denti sono l’unica traccia che l’Ordine Crocodylia ha lasciato al Monticino (fig. 17). Poiché una certa uniformità di morfologia in gruppi diversi si accompagna a una notevole variabilità dovuta alla posizione del dente nella cavità orale, i denti dei coccodrilli non offrono - se non in casi particolari - dei caratteri che consentano di identificare con precisione il loro possessore. Non è pertanto possibile stabilire se i denti del Monticino appartengano a un coccodrillo o a un alligatore e per questa ragione sono stati attribuiti semplicemente a livello di ordine; essi costituiscono comunque una delle più recenti testimonianze della presenza di questo gruppo in Italia e in Europa.

Cheloni - Le tartarughe sono rappresentate probabilmente da un’unica forma, cioè una testuggine terrestre (*Testudo* sp.) documentata da diverse placche “libere” del carapace raccolte soprattutto nel sito BRS 25 che, a differenza degli altri, era “appoggiato” in una concavità della paleo-superficie gessosa (fig. 18).

Sauri - Rappresentano, senza alcun dubbio, il gruppo a cui va attribuito il maggior numero di resti. Particolarmente numerosi sono i reperti riferibili a sauri privi di zampe (quindi dall’aspetto serpentiforme) della famiglia Anguidae (alla quale appartiene, per esempio, l’orbettino) e, sulla base della presenza di denti aguzzi (non molariformi), al genere *Ophisaurus*. L’abbondanza dei resti di questo *taxon* è dovuta alla presenza di numerosissime placchette ossee (“osteodermi”) immerse in tutte le squame del corpo dell’animale vivente, che rappresentano delle candidate perfette per la fossilizzazione (grande resistenza) e il loro recupero (sufficientemente grandi e facilmente riconoscibili): al Monticino il loro numero complessivo supera le duemila unità (fig. 19)! Se si accetta un’ecologia di questa specie simile a quella del vivente *Pseudopus apodus*, conosciuto come pseudopo e diffuso nella Penisola balcanica e in

Asia minore, dobbiamo pensare a un ambiente piuttosto arido.

La famiglia Lacertidae è rappresentata da scarsi resti indeterminati di lucertole di piccola taglia, probabilmente non riferibili ai generi attualmente viventi in Italia.

Particolarmente rari, ma al contempo estremamente importanti, sono i resti attribuiti alle famiglie Agamidae e Varanidae, resti che hanno costituito la prima segnalazione certa di queste due famiglie in Italia (successivamente ritrovate anche in altre località quali Verduno: COLOMBERO *et alii* 2014). Le agame sono rappresentate da un dentale quasi completo e da due frammenti di mascellare (fig. 20), mentre al gruppo dei varani sono stati attribuiti due denti isolati e due frammenti di vertebra. I varani, attualmente diffusi lungo la vasta fascia tropicale che si estende dall’Africa (es. varano del Nilo) all’Asia meridionale fino all’Insulindia e Australia, sono attualmente estinti in Europa mentre le agame, che un tempo popolavano anche l’Europa occidentale, mostrano oggi in questo continente un areale relitto limitato ad alcune isole e aree continentali della Grecia (*Stellagama stellio*, o stellione). Da un punto di vista ambientale, la presenza delle agame può essere considerata come un segnale di aridità (DELFINO *et alii* 2008). Non è escluso che fra i vari frammenti attribuiti semplicemente a livello di ordine siano rappresentati anche *taxa* diversi da quelli indicati.

Anfisbene - Due vertebre precloacali mostrano l’inconfondibile morfologia del gruppo delle anfibene, squamati privi di zampe che conducono una vita prevalentemente sotterranea e il cui aspetto mostra, a una osservazione superficiale, una curiosa convergenza con quello dei lombrichi. Poiché le vertebre non presentano caratteri diagnostici che consentano di identificarne la famiglia, il materiale è stato attribuito semplicemente a livello di sottordine. Le anfibene hanno popolato l’Italia almeno dal Miocene al Pleistocene; oggi sono invece diffuse dal Centro al Sud America, all’Africa centro-meridionale e alla Penisola Arabica mentre sono limitate, in Europa, soltanto alla Penisola Iberica.

Serpenti - Questi rettili sono rappresentati quasi essenzialmente da vertebre. La paleofauna del Monticino è per ora l’unica in Italia a ospitare un “boa delle sabbie” simile a quello che attualmente vive nella penisola balcanica, *Eryx jaculus* (fig. 21): si tratta di un serpente di taglia medio-piccola appartenente alla famiglia Boidae che vive in aree relativamente aride (anche steppiche e semidesertiche) con suolo friabile, leggero o sabbioso poiché conduce una vita prevalentemente fossoriale. Il genere *Eryx*, segnalato anche in siti pliocenico-inferiori della Francia e della Turchia, possiede oggi un areale comprendente

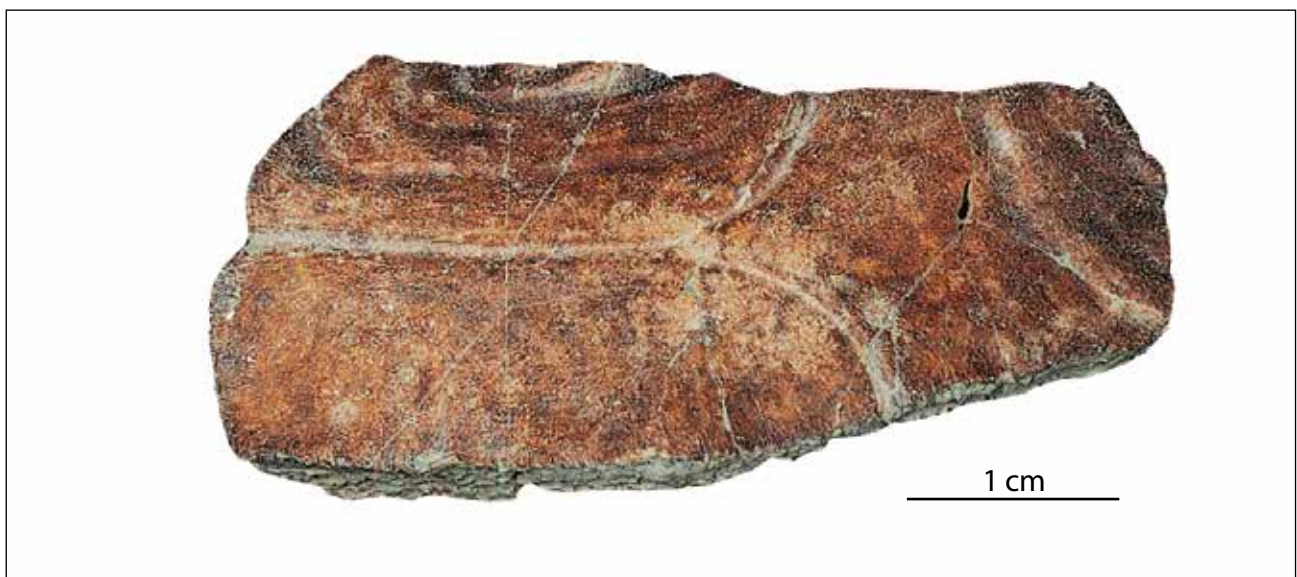


Fig. 18 – Testuggine terrestre: placca di carapace (foto F. Liverani).

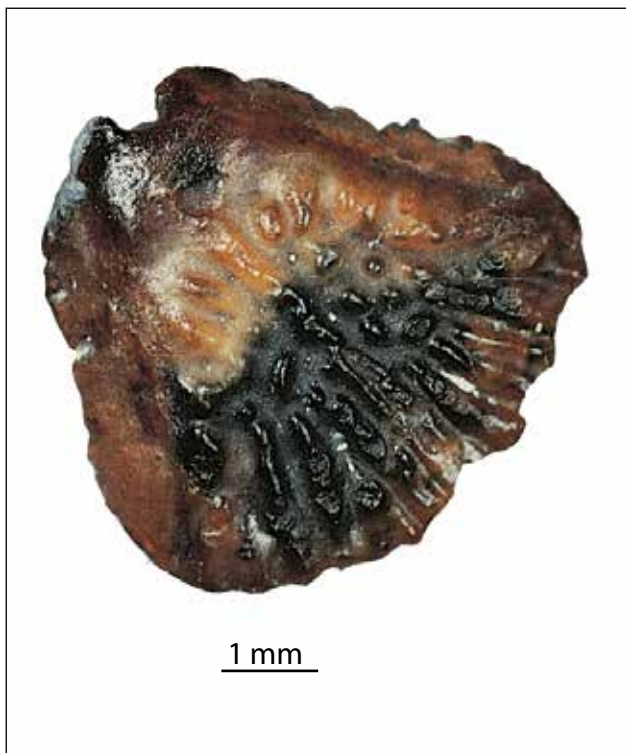


Fig. 19 – Osteoderma (placchetta ossea) di un grosso “orbettino” del genere *Ophisaurus*, confrontabile con l’odierno pseudopo del’Europa orientale e Asia Minore (foto F. Liverani).

le regioni europee sud-orientali, l’Africa nord-orientale e l’Asia sud-occidentale fino all’India.

Un certo numero di vertebre è stato attribuito alla famiglia Colubridae e, più in particolare, sia al gruppo dei colubridi “non natricini” (come per esempio il biacco) sia al genere *Natrix* (le natrici o biscie d’acqua, dalle abitudini in varia misura acquatiche).

Particolarmente interessante è anche la presenza di alcuni frammenti vertebrali appartenenti al genere *Vipera*. La robustezza e le dimensioni di questi reperti consentono di attribuirle al gruppo delle “vipere orientali”, vipere relativamente grandi che attualmente popolano solo alcune aree insulari della Grecia ma che durante il Neogene avevano una distribuzione Europea molto più ampia.

ANFIBI

Scarsi reperti permettono di attestare la presenza sia di anfibi caudati (= “dotati di coda”, cioè tritoni e salamandre) che anuri (= “privi di coda”, ovvero rane e rospi).

Caudati - La presenza di tale gruppo può essere dimostrata sulla base di due ilei (ossa del bacino) di taglia comparabile a quella di una salamandra pezzata adulta. Non è possibile stabilire a quale gruppo appartenessero tali resti.

Anuri - Decisamente più numerosi dei caudati sia in termini di numero di *taxa* sia di resti.

Questi ultimi sono in genere rappresentati da elementi scheletrici molto frammentati e poco significativi, quali radioulna e tibiofibule, ma grazie ad alcuni elementi meglio conservati e maggiormente diagnostici, gli ilei, è possibile identificare una forma che mostra già i caratteri del rospo smeraldino (*Bufo viridis*) e una rana verde del gruppo della *Rana ridibunda*. Alcune parti ossee estremamente frammentate sono state attribuite con dubbio al genere *Latonia* ma non è escluso che almeno alcuni di essi appartengano alla famiglia Pelobatidae (alcuni elementi cranici presentano un’ornamentazione simile a quella osservabile in *Pelobates*).

I resti del Monticino rappresentano, insieme a quelli del Gargano, la più antica testimonianza di questi tre *taxa* in Italia.

Conclusioni

Dal punto di vista della ricostruzione paleoambientale le caratteristiche ecologiche di alcuni dei *taxa* identificati ci forniscono una serie di indicazioni assai rilevanti.

Per quanto riguarda i mammiferi, a esempio, possiamo citare le esigenze climatiche degli attuali pipistrelli del genere *Megaderma*, diffusi in zone con temperature mai inferiori ai 14-15° C; l’oritteropo (genere *Orycteropus*), che vive oggi nelle aree poco forestate sud-sahariane cibandosi quasi esclusivamente di termiti, insetti isotteri a loro volta con distribuzione prevalentemente tropicale; oppure il tasso del miele (gen. *Mellivora*), presente lungo una fascia estesa dall’Africa, alla Penisola Arabica fino all’Asia orientale. Tra i rettili è possibile ricordare coccodrillo, varano,

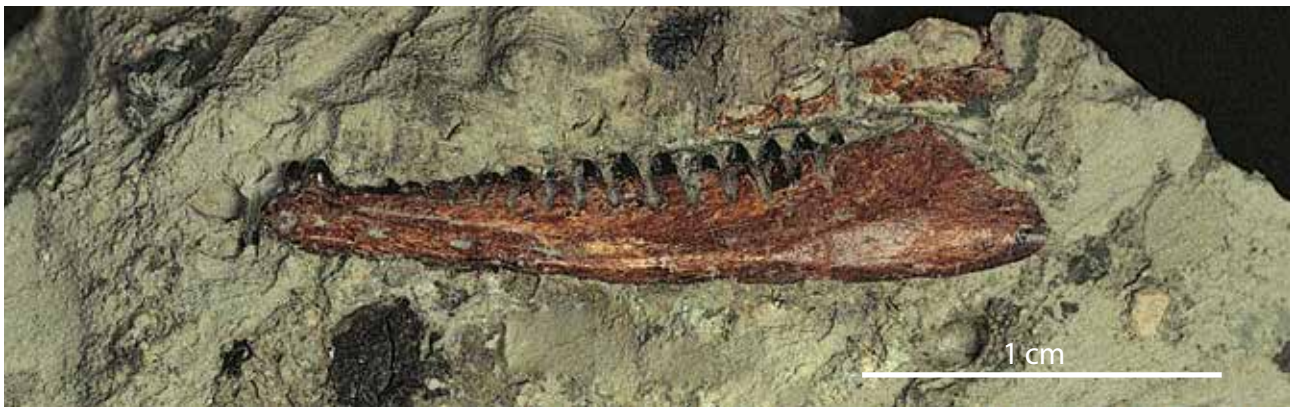


Fig. 20 – Dentale di agamide (foto F. Liverani).

agama e boa delle sabbie, tutte forme legate a temperature piuttosto elevate e, nel caso delle ultime due, anche a situazioni con un certo grado di aridità.

Possiamo perciò ipotizzare un ambiente certamente interessato da un clima di tipo temperato-caldo o anche sub-tropicale, solo parzialmente coperto da vegetazione e con lembi di suolo friabile o sabbioso: nello stesso tempo non dovevano mancare piccoli corsi e raccolte d'acqua, almeno semipermanenti, per giustificare la presenza di elementi quali anfibi, coccodrilli e topi (fig. 22). Indagini sui pollini fossili contenuti nei sedimenti situati presso l'imbocco di una paleocavità - e perciò appena più recenti delle faune - hanno rilevato invece un generale clima caldo-umido a piovosità accentuata e una ricca presenza di felci, da porre in relazione con le grotticelle preistoriche di cui probabilmente ammantavano gli ingressi nascondendoli forse alla vista degli animali (BERTOLANI MARCHETTI, MARZI 1988).

Come nota conclusiva generale è opportuno sottolineare ancora una volta il grande interesse scientifico della fauna del Monticino, interesse recentemente confermato dal ritrovamento di un buon numero di *taxa* in comune nella località coeva di Verduno in Piemonte (COLOMBERO *et alii* 2014). Sebbene in parte sbilanciata dal punto di vista della composizione delle comunità a mammiferi, tale associazione ha un'importanza cruciale per via della calibrazione cronologica ottimale: sono infatti pochissime le località fossilifere che, oltre ad annoverare sia macro- che micro-

vertebrati, possono contare anche su una chiara datazione basata su biostratigrafia dei depositi marini, magnetostratigrafia, biocronologia e assetto geologico-tettonico del giacimento. La datazione della fauna ha un vincolo superiore di 5,33 Ma dato dalla base della Zona a *Sphaeroidinellopsis* (MPL1) e dal submagnetocrono Thvera, rilevati nelle Argille Azzurre del Pliocene inferiore che sovrastano i depositi fossiliferi (COLALONGO 1988; VAI 1989). Il vincolo cronologico inferiore è fornito invece dall'evento tettonico intra-messiniano che ha deformato e fratturato le evaporiti della Vena del Gesso romagnola (la cui deposizione è terminata a 5,61 Ma), producendo le cavità carsiche in cui si sono accumulati i sedimenti fossiliferi.

Aggiungiamo che nella "Scala biocronologica a mammiferi terrestri" dell'Europa l'intervallo di tempo correlabile con il Miocene terminale (circa 8,5-5,5 Ma; Torntoniano finale-Messiniano) è denominata Turoliano, nome derivante dalla città spa-

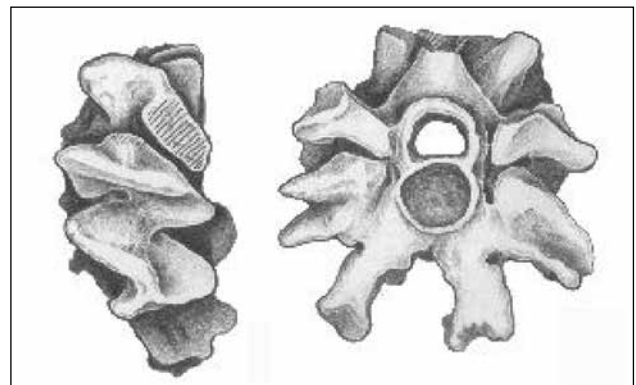


Fig. 21 – Le vertebre rinvenute al Monticino costituiscono l'unica segnalazione per l'Italia di "boa delle sabbie" (disegno Z. Szyndlar).



Fig. 22 – Ricostruzione ipotetica dell’ambiente tardo-miocenico “romagnolo” basata sui ritrovamenti effettuati nella cava del Monticino di Brisighella (elaborazione grafica E. Mariani).

gnola di Teruel nella cui area si trovano i siti “tipo” di questa età. In Europa le faune turoliane si diffondono ampiamente in coincidenza del significativo cambiamento climatico che favorì la diffusione di praterie e ambienti aperti. Durante il Turoliano inoltre vari gruppi andarono incontro ad un’importante diversificazione, tra questi i bovidi, i carnivori (comparsa di canidi di tipo moderno e diversificazione degli ienidi) e i proboscidiati. L’intervallo di tempo rappresentato dalle faune turoliane è stato ulteriormente suddiviso, sulla base dei micromammiferi, in tre unità cronologiche successive denominate dalla più antica alla più recente MN11, MN12 e MN13. L’associazione del Monticino, riferita dai vincoli geologici e stratigrafici alla parte terminale del Messiniano, nella bio-cronologia continentale viene assegnata alla fine del Turoliano – il che corrisponde alla parte superiore dell’unità MN13 – e in base a quanto sopra e ad altre considerazioni potrebbe essere databile tra circa 5,5 e 5,33 Ma.

Bibliografia

- L. ABBAZZI 2001, *Cervidae and Moschidae (Mammalia, Artiodactyla) from the Baccinello V3 faunal assemblage (Late Miocene, Late Turolian, Grosseto, Central Italy)*, “Rivista Italiana di Paleontologia e Stratigrafia” 107, pp. 10-123.
- D.M. ALBA, E. DELSON, G. CARNEVALE, S. COLOMBERO, M. DELFINO, P. GIUNTELLI, M. PAVIA, G. PAVIA 2014, *First joint record of Mesopithecus and cf. Macaca in the Miocene of Europe*, “Journal of Human Evolution” 67, pp. 1-18
- C. ANGELONE, S. COLOMBERO, D. ESU, P. GIUNTELLI, F. MARCOLINI, M. PAVIA, S. TRENKWALDER, L.W. VAN DEN HOEK OSTENDE, M. ZUNINO, G. PAVIA 2011, *Moncucco Torinese, a new post-evaporitic Messinian fossiliferous site from Piedmont (NW Italy)*, “Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie Abhandlungen” 259, pp. 89-104.
- R.L. BERNOR, M. FORTELIUS, L. ROOK 2001, *Evolutionary biogeography and pal-*

- eoecology of the “*Oreopithecus bambolii* Faunal Zone” (Late Miocene, Tusco-Sardinian Province), “*Bollettino della Società Paleontologica Italiana*” 40, pp. 139-148.
- D. BERTOLANI MARCHETTI, L. MARZI 1988, *Palynological data on the Monticino Quarry sequence*, in C. DE GIULI, G.B. VAI (eds.), *Fossil Vertebrates in the Lamone Valley, Romagna Apennines. Field Trip Guidebook*, Faenza, pp. 63-64.
- O. CAVALLO, S. SEN, J.C. RAGE, J. GAUDANT 1993, *Vertébrés messiniens du Faciès à congéries de Ciabòt Cagna, Cornelian d’Alba (Piémont, Italie)*, “*Rivista Piemontese di Storia Naturale*” 14, pp. 3-22.
- M.L. COLALONGO 1988, *Planktic Foraminiferes Biostratigrafy, with remarks on Benthic Foraminiferes and Ostracodes*, in C. DE GIULI, G.B. VAI (eds.), *Fossil Vertebrates in the Lamone Valley, Romagna Apennines. Field Trip Guidebook*, Faenza, pp. 53-54.
- S. COLOMBERO, C. ANGELONE, E. BONELLI, G. CARNEVALE, O. CAVALLO, M. DELFINO, P. GIUNTELLI, P. MAZZA, G. PAVIA, M. PAVIA, G. REPETTO 2014, *The Messinian vertebrate assemblages of Verduno (NW Italy): another brick for a latest Miocene bridge across the Mediterranean*, “*Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie Monatshefte*” 272, 3, pp. 287-234.
- G.P. COSTA, M.L. COLALONGO, C. DE GIULI, S. MARABINI, F. MASINI, D. TORRE, G.B. VAI 1986, *Latest Messinian vertebrate fauna preserved in a paleokarst-neptunian dyke setting*, “*Le Grotte d’Italia*” 12, 4, pp. 221-235.
- C. DE GIULI 1989, *The rodents from the Brisighella latest Miocene fauna.*, “*Bollettino della Società Paleontologica Italiana*” 28, 2-3, pp. 197-212.
- C. DE GIULI, F. MASINI, D. TORRE, A. BENERICETTI, G.P. COSTA, M. FOSELLA, M. SAMI 1988, *The mammal fauna of Monticino Quarry*, in C. DE GIULI, G.B. VAI (eds.), *Fossil Vertebrates in the Lamone Valley, Romagna Apennines. Field Trip Guidebook*, Faenza, pp. 65-69.
- M. DELFINO 2002, *Erpetofaune italiane del Neogene e del Quaternario*, Tesi di Dottorato, Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia.
- M. DELFINO, T. KOTSAKIS, M. ARCA, C. TUVERI, G. PITRUZZELLA, L. ROOK 2008, *Agamid lizards from the Plio-Pleistocene of Sardinia (Italy) and an overview of the European fossil record of the family*, “*Geodiversitas*” 30, 3, pp. 641-656.
- M. FERRETTI 2008, *Miocene Proboscideans from Italy: African Elements and Palaeogeographic Implications*, “*Geology of East Libya*” 3, pp. 325-334.
- G. GALLAI, L. ROOK 2011, *Propotamochoerus provincialis (Gervais, 1859) (Suidae, Mammalia) from the latest Miocene (late Messinian; MN13) of Monticino Quarry (Brisighella, Emilia-Romagna, Italy)*, “*Bollettino della Società Paleontologica Italiana*” 50, 1, pp. 29-34.
- T. KOTSAKIS 1989, *Late Turolian Amphibians and Reptiles from Brisighella (Northern Italy)*, “*Bollettino della Società Paleontologica Italiana*” 28, 2-3, pp. 271-276.
- T. KOTSAKIS, F. MASINI 1989, *Late Turolian bats from Brisighella (Northern Italy)*, “*Bollettino della Società Paleontologica Italiana*” 28, 2-3, pp. 281-285.
- S. MARABINI, G.B. VAI 1989, *Geology of the Monticino quarry, Brisighella, Italy. Stratigraphic implications of its late Messinian mammal fauna*, “*Bollettino della Società Paleontologica Italiana*” 28, 2-3, pp. 369-382.
- F. MASINI 1989, *Prolagus sorbinii nov. sp. a new Ochotonid (Mammalia, Lagomorpha) from the Messinian of Italy*, “*Bollettino della Società Paleontologica Italiana*” 28, 2-3, pp. 295-306.
- F. MASINI, L. ROOK 1993, *Hystrix primi-genia (Mammalia, Rodentia) from the Late Messinian of the Monticino gypsum quarry (Faenza, Italy)*, “*Bollettino della Società Paleontologica Italiana*” 32, 1, pp. 79-87.
- F. MASINI, H. THOMAS 1989, *Samotragus occidentalis nov. sp. a new bovid from the late Messinian of Italy*, “*Bollettino della*

- Società Paleontologica Italiana” 28, 2-3, pp. 307-316.
- P.P.A. MAZZA 2013, *Hoplitomerycidae (Ruminantia; Late Miocene, Central-Southeastern Italy): Whom and where from?*, “Géobios” 46, 6, pp. 511-520.
- L. ROOK 1992, “*Canis monticiniensis* sp. nov. a new Canidae (Carnivora, Mammalia) from the late Messinian of Italy”, “Bollettino della Società Paleontologica Italiana” 30, 1, pp. 151-156.
- L. ROOK 1999, *Late Turolian Mesopithecus (Mammalia, Primates, Colobinae) from Italy*, “Journal of Human Evolution” 36, pp. 535-547.
- L. ROOK 2009, *The wide ranging genus Eucyon Tedford & Qiu, 1996 (Mammalia, Carnivora, Canidae) in Mio-Pliocene of the Old World*, “Geodiversitas” 31, pp. 723-743.
- L. ROOK, R.L. BERNOR 2013, *Hippotherium malpassii (Equidae, Mammalia) from the latest Miocene (late Messinian; MN13) of Monticino gypsum quarry (Brisighella, Emilia-Romagna, Italy)*, “Bollettino della Società Paleontologica Italiana” 52, 2, pp. 95-102.
- L. ROOK, M. DELFINO 2003, *I vertebrati fossili di Brisighella nel quadro dei popolamenti continentali del Mediterraneo durante il Neogene*, “Ravenna Studi e Ricerche” X, 1, pp. 197-207.
- L. ROOK, M. DELFINO 2007, *La fauna preistorica di Brisighella e i popolamenti continentali del Mediterraneo durante il Miocene Superiore*, in M. SAMI (a cura di), *Il Parco geologico cava Monticino, Brisighella. Una guida e una storia*, Faenza, pp. 97-124.
- L. ROOK, G. FICCARELLI, D. TORRE 1991, *Messinian carnivores from Italy*, “Bollettino della Società Paleontologica Italiana” 30, 1, pp. 7-22.
- L. ROOK, G. GALLAI, D. TORRE 2006, *Lands and endemic mammals in the Late Miocene of Italy: Constraints for paleogeographic outlines of Tyrrhenian area*, “Palaeogeography Palaeoclimatology Palaeoecology” 238, pp. 263-269.
- L. ROOK, F. MASINI 1994, *Orycteropus cf. gaudryi (Mammalia, Tubulidentata) from Late Miocene of the Monticino Quarry (Faenza, Italia)*, “Bollettino della Società Paleontologica Italiana” 28, 3, pp. 369-374.
- M. RUSTIONI, P. MAZZA, A. AZZAROLI, G. BOSCALLI, F. COZZINI, E. DI VITO, M. MASSETI, A. PISANÒ 1993, *Miocene vertebrate remains from Scontrone, National Park of Abruzzi, Central Italy*, “Rendiconti Lincei: Scienze Fisiche e Naturali”, s. IX, 3, pp. 227-237.
- M. SAMI (a cura di) 2007, *Il Parco Museo geologico cava Monticino, Brisighella. Una guida e una storia*, Faenza.
- D. TORRE 1989, *Plioviverrops faventinus nov. sp. a new carnivore of late Messinian age*, “Bollettino della Società Paleontologica Italiana” 28, 2-3, pp. 343-367.
- G.B. VAI 1989, *A field trip guide to the Romagna Apennine Geology. The Lamone Valley*, “Bollettino della Società Paleontologica Italiana” 28, 2-3, pp. 343-367.

Ringraziamenti: il presente contributo rappresenta un aggiornamento di due precedenti sintesi sui vertebrati fossili della cava del Monticino di Brisighella (ROOK, DELFINO 2003, 2007). Ringraziamo l'Amministrazione Comunale di Faenza – Museo Civico di Scienze Naturali di Faenza per l'accesso ai materiali delle loro collezioni. Un ringraziamento particolare infine va a “Tonino” Benericetti per la passione dedicata al monitoraggio delle tasche fossilifere della cava del Monticino. Dedichiamo questo contributo alla memoria del Prof. Claudio De Giuli (Firenze, 1938-Faenza, 1988), al cui impegno negli anni immediatamente successivi alla scoperta si deve la valorizzazione della fauna della cava del Monticino di Brisighella e l'interesse della comunità internazionale per questo sito paleontologico.