

La "Collezione Lamarmora - Vertebrati" del Museo Sardo di Geologia e Paleontologia Domenico Lovisato (Cagliari, Italia)

Daniel Zoboli

Gian Luigi Pillola

Dipartimento di Scienze Chimiche e Geologiche, Università di Cagliari, Via Trentino, 51. I-09127 Cagliari.
E-mail: zoboli.a@tiscali.it; pillolag@unica.it

RIASSUNTO

Una recente nuova catalogazione del materiale paleontologico conservato nel Museo Sardo di Geologia e Paleontologia Domenico Lovisato di Cagliari ha permesso il riesame di alcune collezioni storiche custodite in esso. Tra queste vi è quella di vertebrati fossili quaternari raccolti intorno alla metà del XIX secolo dal Generale Alberto Lamarmora nella località storica di Bonaria (Cagliari). Dall'analisi preliminare del materiale è stato possibile individuare sette taxa di mammiferi appartenenti al Complesso Faunistico a *Microtus* (Tyrrhenicola). L'importanza di tale collezione è molteplice, storica poiché rappresenta una delle prime collezioni annesse al Museo Lovisato, donata da uno dei personaggi più illustri nel panorama scientifico dell'epoca, e scientifica, poiché è costituita da quelli che sono alcuni tra i primi resti di vertebrati fossili quaternari sistematicamente raccolti nell'Isola. Non ultimo, i depositi fossiliferi del Quaternario di Bonaria sono ormai totalmente scomparsi, consumati prima dall'attività di cava e poi fagocitati dal tessuto urbano.

Parole chiave:

collezioni paleontologiche, vertebrati, Quaternario, Sardegna.

ABSTRACT

The "Lamarmora Vertebrate Collection" of the Sardinian Museum of Geology and Palaeontology Domenico Lovisato (Cagliari, Italy).

*Some historical collections housed in the Sardinian Museum of Geology and Palaeontology Domenico Lovisato have been reviewed during a recent cataloging. One of them is the "Lamarmora Vertebrate Collection", a small assemblage of Quaternary vertebrate fossils gathered by General Alberto Lamarmora during the mid-nineteenth century in the historic locality of Bonaria (Cagliari). Seven mammal taxa belonging to the *Microtus* (Tyrrhenicola) Faunal Complex have been recognized during preliminary analysis. The collection has an historic importance because it was donated by one of the most illustrious names in that period and, secondly, it represents one of the first collections annexed to the "Museo Lovisato". A scientific importance is given by the presence of some of the first Quaternary fossil vertebrate remains collected in Sardinia. It is important to put light on the fact that now the Quaternary fossiliferous deposit of Bonaria is totally disappeared, first exploited by quarry activity and then engulfed by the urban development.*

Key words:

palaeontological collections, vertebrates, Quaternary, Sardinia.

INTRODUZIONE

Il Museo Sardo di Geologia e Paleontologia Domenico Lovisato deve le sue origini alle collezioni donate nel 1806 dal viceré di Sardegna Carlo Felice di Savoia. In tempi successivi gli spazi espositivi del Museo furono arricchiti da numerosi campioni di rocce e fossili provenienti dalla Sardegna e donati da illustri studiosi che, in tempi diversi, hanno operato nell'Isola. Tra questi sono degni di nota i contributi di Alberto Lamarmora, Domenico Lovisato, Arturo Issel, Michele Gortani e Ida Comaschi Caria. Un

grande apporto si ebbe all'inizio della seconda metà del XIX secolo, quando al Museo furono date in dono le collezioni litologiche e paleontologiche raccolte dal Generale Alberto Lamarmora (fig. 1). Tra i materiali donati da quest'ultimo vi sono numerosi campioni di rocce provenienti da tutta l'Isola (collezione in triplice copia depositata rispettivamente a Cagliari, Torino e Parigi) e alcuni reperti paleontologici appartenenti a vertebrati quaternari. Questi ultimi furono raccolti da Lamarmora nelle brecce ossifere in località Monreale di Bonaria, presso Cagliari.



Fig. 1. A sinistra Alberto Lamarmora (1789-1863), litografia di G. Cominotti tratta da Lamarmora, 1826; a destra parte della didascalia originale della collezione donata al museo.

LA COLLEZIONE OGGI

Una recente nuova catalogazione del materiale paleontologico conservato nel Museo (siglata con l'acronimo MDLCA) ha portato alla presa visione e al riesame di numerosi reperti appartenenti alle diverse collezioni storiche in esso conservate. Tra questi materiali sono indubbiamente degni di nota quelli appartenenti alla "Collezione Lamarmora - Vertebrati". Il materiale conservato nel Museo è sicuramente solo una piccola parte di quello raccolto da Lamarmora presso il Monreale di Bonaria (fig. 2); questo è custodito all'interno di due piccoli espositori in legno (figg. 3-4) ed è costituito da un insieme di piccoli campioni di rocce, frammenti ossei isolati e denti di mammiferi. In associazione al materiale conservato all'interno di questi espositori fanno parte della collezione anche alcuni grossi blocchi di breccia ossifera, provenienti anch'essi dalla località di Bonaria. All'interno dei due espositori, oltre ai reperti fossili, sono ancora presenti i cartellini manoscritti originali contenenti didascalie generiche e talvolta oggi considerate inevitabilmente inesatte. I reperti ossei di piccole dimensioni (resti di micromammiferi e denti) si presentano fissati, attraverso colla di pesce, a dei supporti in cartoncino nero. I reperti di maggior mole, costituiti da ossa di macromammiferi

e campioni litologici, sono invece assicurati tramite strutture in cartoncino e spago. L'attuale assetto espositivo potrebbe essere almeno in parte il risultato di interventi di risistemazione relativamente recenti operati dalla Prof.ssa Comaschi Caria. Difatti l'autore, nel descrivere tale materiale (1968), riporta testualmente: "I resti in parola erano collocati in due piccole vetrine piuttosto alla rinfusa"; tale affermazione potrebbe sottolineare una successiva risistemazione anche solo parziale del materiale all'interno dei due espositori. Dall'analisi preliminare del materiale paleontologico è stato possibile identificare sette taxa di mammiferi che, in attesa di una più completa analisi morfodimensionale, sono stati volutamente lasciati in nomenclatura aperta: *Prolagus* sp., *Microtus* (*Tyrrhenicola*) sp., *Rbagapodemus/Rbagamys* sp., cf. *Tyrrhenoglis* sp., *Asoriculus* sp., *Cynotherium* cf. *sardous* e *Praemegaceros* (*Nesoleipoceros*) sp..

All'interno dell'espositore n°1 (fig. 3) sono conservati alcuni resti di micromammiferi (fig. 5) e cinque campioni litologici. I primi sono esposti su tre file distinte secondo un criterio che, almeno nelle intenzioni, doveva rispecchiare un riordino con approccio tassonomico. Nella prima fila sono presenti alcune ossa craniali e postcraniali, per lo più incomplete, appartenenti al lagomorfo *Prolagus* sp.. La didascalia

manoscritta originale riporta: "I - Mascelle superiori ed inferiori, tibie, femori, omoplate, vertebre, falangi ed altre ossa di Lagomis animale vicino del Coniglio; il di cui genere non trovasi tutt'ora vivente che nella Siberia". Le ossa presenti comprendono tre mascellari, cinque mandibole, cinque vertebre, cinque frammenti di scapole, otto omeri, tre ulne, due femori, tre tibie, due frammenti di emibacino e sei elementi ossei appartenenti a metatarso e metacarpo. Alcuni degli elementi appartengono chiaramente a individui non completamente maturi. Tali resti sono stati raggruppati per tipologia, tuttavia sono evidenti alcune inesattezze: un frammento di mandibola è stato associato ai frammenti di scapole e due tibie sono state associate ai femori. Quest'ultimo errore di determinazione è presente anche nelle didascalie delle figure dei resti date da Comaschi Caria (1968), nelle quali una delle tibie, appartenente a un individuo giovanile (Comaschi Caria, 1968 Tav. II, fig. 6), viene erroneamente indicata come femore.

In Sardegna e in Corsica sono state finora riconosciute due specie legate filogeneticamente appartenenti a questo genere: *Prolagus figaro* López Martínez, 1975, specie più arcaica e meno conosciuta e *Prolagus sardus* (Wagner, 1829) specie più recente e comune nel record fossile (Dawson, 1969; Vigne, 1990; Angelone et al., 2008). Sfortunatamente in nessuna delle mandibole di *Prolagus* della collezione è presente il p3 (fig. 5a), elemento utile per la classificazione. Per tale ragione si preferisce lasciare i resti dell'ocottonide di Bonaria in nomenclatura aperta. *Prolagus* è uno dei taxa di mammiferi fossili più frequenti nei depositi quaternari della Sardegna e della Corsica, la

relativa abbondanza dei campioni ad esso riferiti e presenti all'interno della collezione non fa eccezione. Nella seconda fila dello stesso espositore sono presenti ossa isolate e incomplete di eulipotifli, roditori e lagomorfi. La didascalia originale associata riporta la seguente dicitura: "II - Mascelle superiori ed inferiori con alcune altre ossa di Mus Hypundiens campagnolo; genere vivente in luogo". Nel Plio-Pleistocene della Sardegna sono noti alcuni lignaggi endemici di roditori e di eulipotifli. I muridi sono rappresentati dal lignaggio *Rhagapodemus* spp. - *Rhagamys orthodon* (Hensel, 1856), i cricetidi arvicolini dal lignaggio *Microtus* (*Tyrrhenicola*) *sondaari* Marcolini, Tuveri, Arca & Kotsakis, 2006 - *Microtus* (*Tyrrhenicola*) *henseli* (Major, 1905), mentre i gliridi dalle due specie *Tyrrhenoglis majori* Engesser, 1976 e *Tyrrhenoglis figariensis* Zammit Maempel & de Bruijn, 1982 (Brandy, 1978; Mezzabotta et al., 1995; Angelone & Kotsakis, 2001; Marcolini et al., 2006). Eulipotyphla è presente con i generi *Talpa* e *Asoriculus*. Le diverse specie facenti parte di questi lignaggi differiscono principalmente per l'incremento nelle dimensioni acquisito dai taxa più recenti. Altre differenze, come nel caso del cricetide, sono date da un aumento nella complessità morfologica degli m1. Per quel che riguarda i roditori presenti nella Collezione Lamarmora l'unico resto craniale è rappresentato da un mascellare riferibile a *Microtus* (*Tyrrhenicola*) sp. e il cui unico dente ancora presente è l'M2 sinistro. Oltre a tale resto cranico sono presenti tre mandibole che in attesa di un'analisi più dettagliata sono attribuite con riserva a cf. *Tyrrhenoglis* sp., *Microtus* (*Tyrrhenicola*) sp. e *Rhagapodemus*/

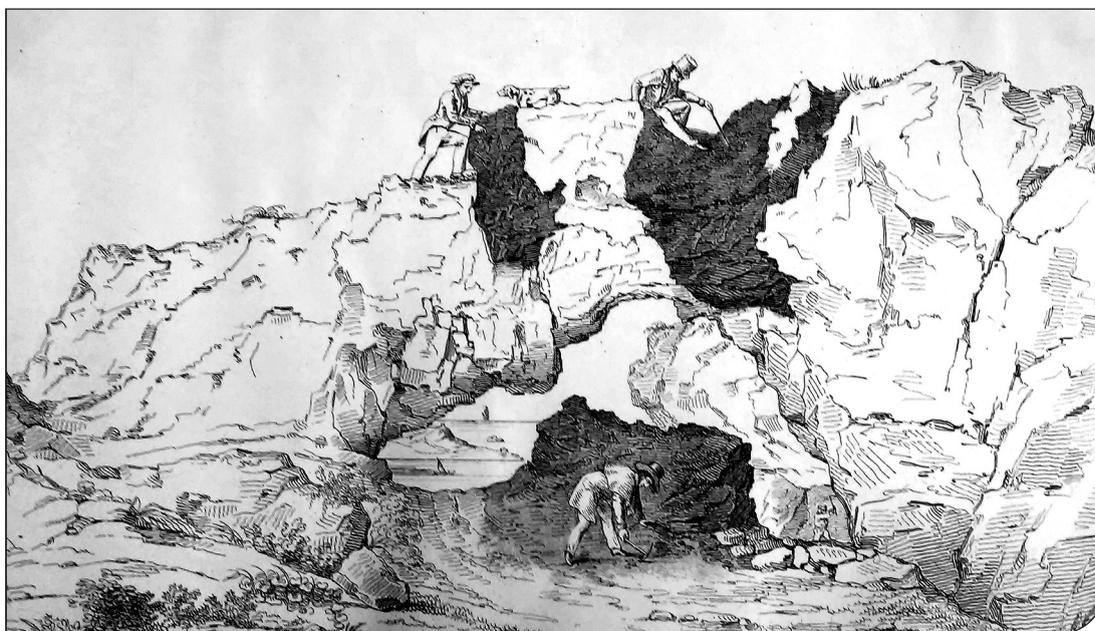


Fig. 2. Affioramenti della breccia ossifera di Bonaria e del substrato miocenico così come si presentavano nel 1831

(disegno eseguito da G. Cominotti, tratto da Lamarmora, 1857, Pl. VII).



Fig. 3. "Collezione Lamarmora - Vertebrati".

Espositore n° 1 contenente resti di micromammiferi e campioni litologici.

Rhagamys sp.. Altre ossa di roditori sono rappresentate da elementi postcraniali quali quattro vertebre, due frammenti di omeri e quattro tibie. L'unico resto attribuibile a un sorcide (?*Asoriculus* sp.) è un femore sinistro pressoché completo. Come nella prima fila anche in questa sono presenti elementi ossei riferibili a *Prolagus* sp.; tali resti sono costituiti da una vertebra cervicale, una vertebra toracica, due prime falangi, due ossa carpali e probabilmente da una clavicola incompleta.

La didascalia associata alla terza fila di reperti riporta la seguente dicitura: "III - Mascelle superiori ed alcune altre parti di un animale rosigatore, forse un *Mus* (questo animale non vi è potuto determinare ancora)". I campioni presenti sono tutti riferibili a roditori ad eccezione di un frammento di tibia destra appartenente a *Prolagus* sp.. I resti sono qui riferiti a *Microtus* (*Tyrrhenicola*) sp. e a *Rhagapodemus/Rhagamys* sp.. Le due uniche mandibole presenti si mostrano prive di dentatura, tuttavia sono abbastanza complete da poter essere attribuite rispettivamente ai due taxa di roditori su citati. Altri resti incompleti riferibili a roditori sono due frammenti di omeri, due emibacini incompleti, sette femori, tre frammenti di tibie e due vertebre.

Infine, nella parte inferiore dell'espositore n°1, sono conservati cinque campioni di rocce rappresentanti le differenti litologie all'epoca presenti nella località fossilifera di Bonaria. La dicitura originale riporta: "IV - 1. Calcarea di terza formazione nella quale fu deposta la breccia ossosa. 2. Ferro terroso globuliforme deposto inferiormente nella crepolatura della calcce. 3. Ferro globuliforme con argilla marnosa ove s'incontra qualche osso. 4. Breccia ossosa deposta sul N°3. 5. Pezzo della medesima breccia superiore al N°4 con frammenti di calcce. 6. *Helix candidissima?* foss. della breccia ossosa. N.B. questi cinque frammenti di roccia sono disposti numericamente secondo la loro sovrapposizione". Purtroppo è evidente l'assenza del sesto campione riportato nel testo della didascalia originale.

All'interno dell'espositore n°2 (fig. 4) sono custoditi i resti fossili di macromammiferi riferibili a canidi e cervidi (fig. 6). Per quanto concerne i resti di canide, questi sono rappresentati da due canini isolati, da un frammento di femore destro e da tre falangi. La didascalia originale relativa a questi resti riporta: "V (1-3) - Denti canini ed incisivi di un individuo del genere del lupo. Pezzo di femore non determinato". Da ciò che è riportato nella didascalia non vi è menzione di falangi di canide, elementi presenti invece nella collezione; viceversa sono assenti i denti incisivi. I due canini si presentano incompleti, il primo è privo della sommità cuspidale mentre il secondo presenta corona completa e radice incompleta (fig. 6c-d). Le tre falangi (due prime falangi e una seconda falange) si presentano pressoché complete (fig. 6b). Del femore destro è presente la metà prossimale della diafisi e l'epifisi prossimale, quest'ultima conserva ancora la testa del femore ma è priva del grande trocantere (fig. 6a). In Sardegna sono attualmente note due specie appartenenti al genere *Cynotherium*. La più antica, *Cynotherium malatestai* Madurell-Malapeira, Palombo & Sotnikova, 2015, è stata segnalata nei depositi riferiti alla fine del Pleistocene inferiore/inizio del Pleistocene medio della Grotta dei Fiori (Carbonia) (Madurell-Malapeira et al., 2015). Questa specie è caratterizzata da dimensioni superiori rispetto a quelle del più recente e congenerico *Cynotherium sardous* Studiati, 1857, taxon ben rappresentato nel tardo Pleistocene sardo-corso (Malatesta, 1970). Nonostante Bonaria rappresenti la località tipo di *C. sardous*, si preferisce cautamente assegnare i pochi e frammentari resti di canide presenti nella collezione a *Cynotherium* cf. *sardous*, in quanto vi è la concreta possibilità che questi possano provenire da livelli differenti rispetto a quelli dell'olotipo.

Per quel che concerne i resti di cervide presenti nell'espositore n°2 (fig. 4), essi sono rappresentati da elementi ossei sia completi sia frammentari e da denti. Purtroppo la didascalia originale relativa ai resti di



Fig. 4. "Collezione Lamarmora - Vertebrati".

Espositore n° 2 contenente resti di macromammiferi.

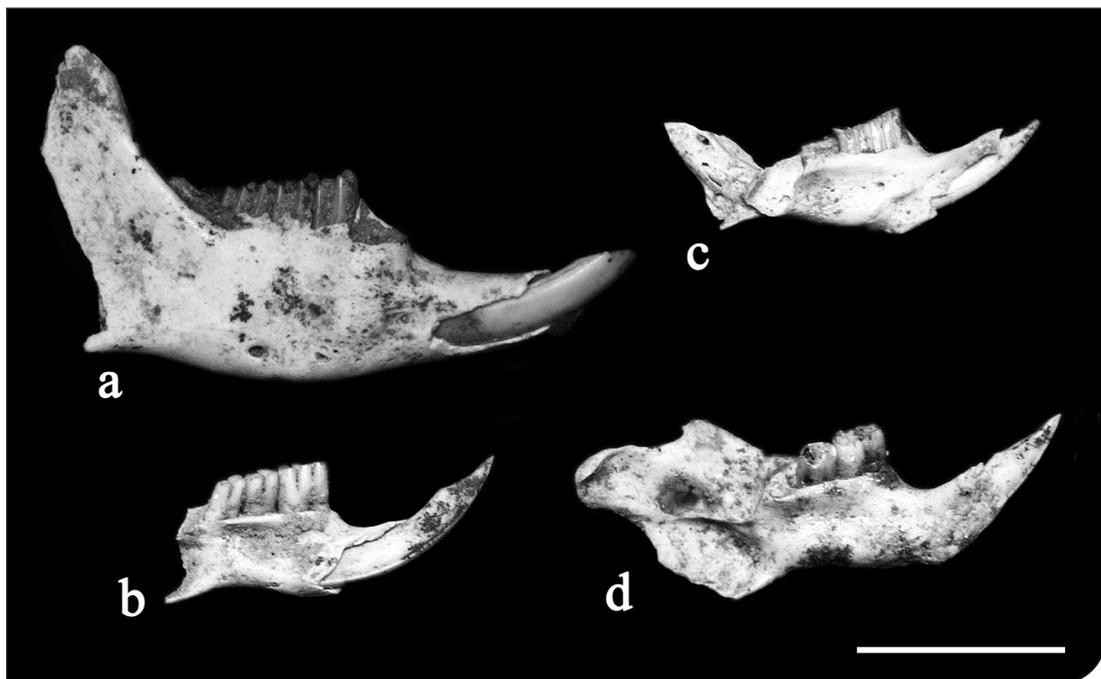


Fig. 5. Mandibole di micromammiferi: a) *Prolagus* sp. (MDLCA 14820), b) *Rbagapodemus/Rbagamys* sp. (MDLCA 14843), c) *Microtus (Tyrrhenicola)* sp. (MDLCA 14844), d) cf. *Tyrrhenoglis* sp. (MDLCA 14845). Barra = 1 cm.

cervo si presenta assai incompleta. I resti postcraniali sono costituiti da tre falangi intere (due prime e una seconda) e da due frammenti di metapodiale presumibilmente appartenenti al medesimo elemento. I denti di cervide si presentano generalmente tutti incompleti (fig. 6e).

In Sardegna sono note due specie fossili di cervo legate filogeneticamente: *Praemegaceros (Nesoleipoceros) sardus* (Van der Made & Palombo, 2006) e *Praemegaceros (Nesoleipoceros) cazioti* (Depéret, 1897). La prima forma è più antica e ha dimensioni superiori alla seconda, tipica del tardo Pleistocene di Sardegna e Corsica (Van der Made & Palombo, 2006). Come per gli altri taxa presenti nella collezione, in attesa di un'analisi morfodimensionale adeguata, si preferisce lasciare i fossili del cervo di Bonaria in nomenclatura aperta e vengono qui riferiti a *Praemegaceros (Nesoleipoceros) sp.*

Il materiale paleontologico ritrovato nella località cagliaritana da Lamarmora fu esaminato per la prima volta da Cesare Studiati (1857), all'epoca professore di fisiologia della Regia Università di Pisa. Studiati riconobbe i seguenti mammiferi: *Lagomys sardus*, *Myoxus*, *Arctomys*, *Mus*, *Arvicola*, *Sorex*, *Sus?*, *Cervus*, volpe, orso? e istituì il nuovo genere e la nuova specie di canide da lui battezzata *Cynotherium sardous*. Tranne che per la specie di canide è facile dedurre che la maggior parte degli altri taxa segnalati siano oggi riferibili a generi conosciuti nella fauna quaternaria insulare di Sardegna e Corsica: *Prolagus*, *Tyrrhenoglis*, *Rbagapodemus*, *Rbagamys*, *Microtus*

(*Tyrrhenicola*), *Asoriculus* e *Praemegaceros (Nesoleipoceros)*. Incertezze rimangono sull'attribuzione di due denti da Studiati riferiti a un "animale della statura pres' a poco d'un orso comune dei Pirenei". In Sardegna, come anche in Corsica, non sono noti ad oggi resti fossili pleistocenici appartenenti a Ursidae e, se si escludono i vari taxa di mustelidi, l'unico altro grande carnivoro della fauna plio-quaternaria sarda oltre a *Cynotherium* spp. è lo ienide *Chasmaporthetes melei* Rook, Ferretti, Arca & Tuvèri, 2004. Anche la presenza di *Arctomys* (= *Marmota*) rimane più che dubbia vista anche l'apparente insicurezza con la quale Studiati si avvicinò ai resti e la cui provenienza effettiva era già all'epoca incerta. Kotsakis (1981) conferma inoltre, su testimonianza di Ambrosetti, l'esattezza della determinazione di Studiati. Nella descrizione dei fossili della breccia di Bonaria, Studiati ritenne di attribuire un frammento di bacino e un femore incompleto a una volpe; se si esclude un'età recente tuttavia è verosimile dedurre che tale resto sia ascrivibile a un piccolo individuo del genere *Cynotherium* e non al genere *Vulpes*, assente nel record fossile isolano. È possibile che il reperto descritto, ma non figurato, sia quello conservato a Cagliari, ma l'assenza di prove oggettive rende vano qualsiasi tipo di collegamento tra questo reperto e quello menzionato nel Voyage en Sardaigne. Più ardua è l'esatta attribuzione dei resti postcraniali di artiodattili ritrovati a Bonaria. Studiati (1857) evidenzia che nel materiale raccolto da Lamarmora compaiono resti di falangi di cervo appartenenti a individui di età e

taglie differenti. È probabile, benché sia necessario un accurato riesame del materiale ancora conservato a Cagliari, che tutti i resti di cervidi segnalati a Bonaria appartengano alle specie endemiche del genere *Praemegaceros* (*Nesoleipoceros*). L'unico resto riferito dall'autore a un "pachiderma ordinario" è un frammento prossimale di costa da lui attribuito con qualche incertezza a un "Sus di statura molto alta o ad un tapiro". L'unica specie fossile di suide conosciuta nel Plio-Pleistocene sardo è *Sus sondaari* Van der Made, 1988, una forma di piccole dimensioni che mal si collegherebbe ai resti di grande taglia riconosciuti da Studiati (Van der Made, 1988). Da ciò che si legge nella lista dei fossili di Bonaria fornita da Studiati emerge purtroppo un problema che talvolta affligge alcune collezioni storiche, quale il mixing di materiali provenienti da differenti località o diversi livelli stratigrafici e, talora, appartenenti a diverse età. Purtroppo non abbiamo la certezza che il materiale descritto da Studiati provenga nella sua totalità dalla località di Bonaria e neppure da porzioni coeve dei suoi depositi fossiliferi. Dall'analisi dei fossili conservati nei due espositori si evince che,

come precedentemente affermato da Comaschi Caria (1968), non vi sono reperti figurati da Studiati nelle tavole annesse al *Voyage en Sardaigne*. Nel Plio-Quaternario sardo sono riconosciuti due complessi faunistici a mammiferi terrestri caratterizzati dalla comparsa e dalla scomparsa di diversi taxa: il Complesso Faunistico a Nesogoral (Pliocene - Pleistocene inferiore) e il Complesso Faunistico a Microtus (Tyrrhenicola) (fine Pleistocene inferiore - inizio Olocene). Ogni complesso è a sua volta suddiviso in due sub-complessi faunistici. Il Complesso Faunistico a Nesogoral viene suddiviso dal più antico al più recente nel Sub-complesso Faunistico di Mandriola (Pliocene inferiore/superiore) e nel Sub-complesso Faunistico di Capo Figari/Orosei 1 (Pliocene superiore - Pleistocene inferiore). Il Complesso Faunistico a Microtus (Tyrrhenicola) viene invece suddiviso nel più antico Sub-complesso di Orosei 2 (fine del Pleistocene inferiore - Pleistocene medio) e nel più recente Sub-complesso di Dragonara (Pleistocene medio - inizio Olocene) (Palombo, 2009).

CONCLUSIONI

La presenza di Cricetidae, Canidae e Cervidae nella piccola collezione di vertebrati raccolti da Lamarmora e descritta da Studiati (in Lamarmora, 1857), ha consentito di escludere l'appartenenza dell'associazione di Bonaria al Complesso Faunistico a Nesogoral a favore di quello a Microtus (Tyrrhenicola). Inoltre, la presenza del Gliridae, la cui persistenza nel Sub-complesso Faunistico di Dragonara è incerta (Palombo, 2006), unita alla presenza di resti di cervidi di grandi dimensioni, potrebbe suggerire l'appartenenza al Sub-complesso Faunistico di Orosei 2. In ogni caso è ragionevole pensare che l'età dei riempimenti carsici di Bonaria potesse essere relativamente ampia. In attesa di nuovi dati, in particolare provenienti dallo studio dei blocchi di breccia ossifera, i resti di Bonaria conservati nel Museo Lovisato, sono qui riferiti al Complesso Faunistico a Microtus (Tyrrhenicola).

RINGRAZIAMENTI

Si ringrazia il Governo della Regione Sardegna per il supporto finanziario alla Scuola di Dottorato in Scienze e tecnologie della Terra e dell'ambiente (P.O.R. Sardegna F.S.E. Programma Operativo della Regione Autonoma della Sardegna, Fondo Sociale Europeo 2007-2013 - Asse IV Risorse Umane, Obiettivo 1.3, Linea di Attività 1.3.1.). Si ringrazia altresì il Museo Sardo di Geologia e Paleontologia Domenico Lovisato dell'Università di Cagliari per la gentile concessione delle immagini dei reperti fossili.

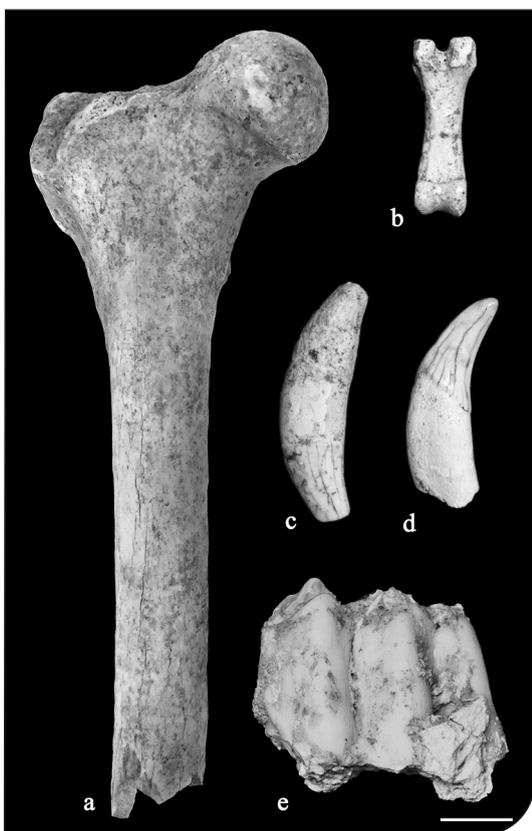


Fig. 6. Resti di macromammiferi:

a-d) *Cynotherium* cf. *sardous*, a) frammento di femore in vista anteriore (MDLCA 14891), b) 1° falange in vista plantare (MDLCA 14888), c-d) canini (MDLCA 14886, MDLCA 14887), e) *Praemegaceros* (*Nesoleipoceros*) sp., m3 incompleto (MDLCA 14896). Barra = 1 cm.

BIBLIOGRAFIA

- ANGELONE C., KOTSAKIS T., 2001. *Rbagapodemus azzarolii* n. sp. (Muridae, Rodentia) from the Pliocene of Mandriola (Western Sardinia - Italy). *Bollettino della Società Paleontologica Italiana*, 40: 127-132.
- ANGELONE C., TUVERI C., ARCA C., LÓPEZ MARTÍNEZ N., KOTSAKIS T., 2008. Evolution of *Prolagus sardus* (Ochotonidae, Lagomorpha) in the Quaternary of Sardinia Island (Italy). *Quaternary International*, 182: 109-115.
- BRANDY L.D., 1978. Données nouvelles sur l'évolution du rongeur endémique fossile corso-sarde *Rbagamys* F. Major (1905) (Mammalia, Rodentia). *Bulletin de la Société Géologique de France*, ser. 7, 20: 831-835.
- COMASCHI CARIA I., 1968. *Fossili marini e continentali del Quaternario della Sardegna*. Atti del X Congresso Internazionale di Studi Sardi (Simposio sul Quaternario Sardo), Cagliari, pp. 139-230.
- DAWSON M., 1969. Osteology of *Prolagus sardus*, a Quaternary ochotonid (Mammalia, Lagomorpha). *Palaeovertebrata*, 2: 157-191.
- LAMARMORA A., 1826. *Voyage en Sardaigne de 1819 à 1825 ou Description Statistique, Physique et Politique de cette Île, avec des Recherches sur ses Productions Naturelles et ses Antiquités*. Paris, Delaforest, pp. 1-802.
- LÓPEZ MARTÍNEZ N., THALER L., 1975. Biogéographie, évolution et compléments à la systématique du groupe d'Ochotonidés *Piezodus* - *Prolagus* (Mammalia, Lagomorpha). *Bulletin de la Société Géologique de France*, ser. 7, 17: 850-866.
- KOTSAKIS T., 1981. Osservazioni sui vertebrati quaternari della Sardegna. *Bollettino della Società Geologica Italiana*, 99: 151-165.
- MADURELL-MALAPEIRA J., PALOMBO M.R., SOTNIKOVA M., 2015. *Cynotherium malatestai*, sp. nov. (Carnivora, Canidae) from the early middle Pleistocene deposits of Grotta dei Fiori (Sardinia, Western Mediterranean). *Journal of Vertebrate Paleontology*, 35, e943400: 1-7.
- MALATESTA A., 1970. *Cynotherium sardous* Studiati, an extinct canid from the Pleistocene of Sardinia. *Memorie del' Istituto Italiano di Paleontologia Umana*, 1: 1-72.
- MARCOLINI F., TUVERI C., ARCA M., KOTSAKIS T., 2006. *Microtus* (*Tyrrhenicola*) *sondaari* n. sp. (Arvicolidae, Rodentia) from Monte Tuttavista (Sardinia, Italy). *Hellenic Journal of Geosciences*, 41: 73-82.
- MEZZABOTTA C., MASINI F., TORRE D., 1995. *Microtus* (*Tyrrhenicola*) *benseli*, endemic fossil vole from Pleistocene and Holocene localities of Sardinia and Corsica: evolutionary patterns and biochronological meaning. *Bollettino della Società Paleontologica Italiana*, 34: 81-104.
- PALOMBO M.R., 2006. Biochronology of the Plio-Pleistocene terrestrial mammals of Sardinia: the state of the art. *Hellenic Journal of Geosciences*, 41: 47-66.
- PALOMBO M.R., 2009. Biochronology, paleobiogeography and faunal turnover in western Mediterranean Cenozoic mammals. *Integrative Zoology*, 4: 367-386.
- STUDIATI C., 1857. *Descriptions des fossiles de la brèche osseuse de Monreale de Bonaria près de Cagliari*. In: La Marmora A. de, *Voyage en Sardaigne*. III partie. Description géologique. Torino, vol. 2, pp. 651-704.
- VAN DER MADE J., 1988. *Sus nanus* nov. sp., a Pliocene dwarf pig from Capo Figari (Northeastern Sardinia). *Bollettino della Società Paleontologica Italiana*, 27: 367-378.
- VAN DER MADE J., PALOMBO M.R., 2006. *Megaloceros sardus* n. sp., a large deer from the Pleistocene of Sardinia. *Hellenic Journal of Geosciences*, 41: 163-176.
- VIGNE J.D., 1990. Biogeographical history of the mammals on Corsica (and Sardinia) since the final Pleistocene, in Biogeographical aspects of insularity. *Atti dei Convegni Lincei*, 85: 369-392.

Submitted: January 28th, 2016 - Accepted: October 18th, 2016
Published: December 16th, 2016