

**Atti I Convegno Regionale di Speleologia
"Campania Speleologica"
1 - 3 giugno 2007 - Oliveto Citra (SA)**

Estratto

**Nel decennale della fondazione
del Gruppo Speleologico Natura Esplora**

a cura di
Del Prete S., Maurano F.

La fauna quaternaria di Grotta Milano (Petina, Salerno)

Carlo Meloro

*Dipartimento di Scienze della Terra Università degli Studi di Napoli Federico II
Gruppo Speleologico Natura Esplora*

Riassunto

Ritrovamenti paleontologici nell'area dei Monti Alburni non sono rari e l'esplorazione di cavità naturali ha spesso portato alla luce interessanti reperti faunistici risalenti all'Era Quaternaria. Vengono qui descritti e presentati ossami scoperti a Grotta Milano (comune di Petina, Salerno) grazie ad un recente scavo effettuato dal Gruppo Speleologico CAI di Napoli. I reperti indicano una fauna tipica dell'ultimo Grande Glaciale (75000-13000 anni fa) anche se non è stato possibile effettuare un'accurata datazione. Le specie segnalate sono rappresentative di poche forme (3 specie in totale) per lo più carnivore presenti anche con alcuni individui giovanili. Lo stato di usura dei reperti e la loro disposizione sul piano di scavo suggeriscono una probabile azione da parte dell'acqua che avrebbe trascinato carcasse di animali morti all'esterno della grotta nel ramo che oggi è considerato fossile.

Parole chiave: Quaternario, mammiferi, Monti Alburni

Abstract - QUATERNARY FAUNA FROM GROTTA MILANO (PETINA, SALERNO)

Alburni mountains represent an important karstic area, where numerous Quaternary fossil sites were discovered in natural caves. Here, I describe fossil remains from Grotta Milano (Petina, Salerno). This cave was explored by the speleological association CAI of Napoli. The described fauna is a typical association of upper Pleistocene (75000-13000 years b.p.) even if it was not possible accurate dating of the site. Fossil remains belong to few species (n = 3) which are also represented by some juvenile individuals of large carnivorous mammals. Taphonomic observations on the fossils allow to consider the action of a water flow as an exogenous agent that altered the preservation of most of the bone material.

Key words: Quaternary, mammals, Alburni mountains

Introduzione

Grotta Milano rappresenta una delle oltre duecento cavità naturali esplorate nel massiccio dei Monti Alburni. Questa grotta si trova nel comune di Petina a cca 680 m slm ed il gruppo speleologico CAI Napoli ha portato avanti diverse spedizioni per poter cartografare ed esplorare i suoi ambienti (Del Vecchio et al., 2006). In particolare, la spedizione del 1998 ha permesso la scoperta di alcuni reperti ossei che sono stati portati alla luce grazie ad uno scavo sistematico avvenuto nel novembre 2005. I reperti fossili di Grotta Milano sono stati oggetto di un'analisi preliminare che ha permesso di determinare un'associazione faunistica tipica dell'era Quaternaria, in particolare del Pleistocene superiore (Meloro et al., 2006). Le specie rinvenute sono rappresentate da mammiferi di cui è certa l'attribuzione per l'orso

bruno (*Ursus arctos*) e la iena maculata (*Crocuta crocuta*). Un solo dente dell'arcata mascellare superiore (quarto premolare) è stato, in un primo momento, attribuito al leopardo (*Panthera pardus*). A queste forme carnivore va aggiunto un roditore del genere *Arvicola* rappresentato da due crani completi e un omero.

Tracce di fosforo nei sedimenti in cui sono stati rinvenuti i reperti (Del Vecchio et al., 2006) hanno lasciato presupporre una probabile decomposizione avvenuta *in situ*, tuttavia non sono stati chiariti aspetti legati alla tafonomia del sito. La maggior parte dei siti preistorici scoperti nel comprensorio dei Monti Alburni sono segnalati in cavità naturali sub-orizzontali che hanno permesso una preservazione secondo differenti livelli stratigrafici (ad esempio Grotta di Castelcivita, Grotta di Pertosa; Gambassini, 1976; Crucchi, 1907). Quello di Grotta Milano è, invece, un caso particolare poiché i reperti sono stati rinvenuti su un balconcino di roccia alto 2 metri in una porzione del ramo fossile attualmente accessibile soltanto dal ramo attivo della grotta (Del Vecchio et al., 2006). Nonostante questo sito abbia portato alla luce poche specie, esso rappresenta una situazione di preservazione poco comune nell'area dei Monti Alburni che necessita un maggiore approfondimento.

Scopo del presente lavoro è rivalutare attraverso analisi biometriche e morfologiche più accurate i reperti rinvenuti a Grotta Milano per fornire un quadro esaustivo sull'associazione faunistica rinvenuta. Inoltre, viene presentata un'analisi sulla disposizione dei reperti fossili sul piano di scavo. Questa ultima deluciderà aspetti legati alla decomposizione e al seppellimento delle specie ritrovate.

Fauna

Famiglia: Ursidae Gray, 1825

Ursus arctos Linneus, 1758

Centonovantanove sono i reperti attribuibili all'orso bruno. Gli elementi più significativi sono rappresentati da due emimandibole incomplete (destra e sinistra; Fig. 1a, b), dei reperti completi degli arti anteriori (omero sinistro, radio destro, ulna destra ed ulna sinistra) e posteriori (femore e perone sinistri) e numerosi elementi metapodiali (15 metacarpi e 6 metatarsali). Le vertebre sono ugualmente rappresentate da elementi completi (n = 22) di cui il 50% della regione dorsale, il 32% della regione lombare ed il 18% di quella cervicale.

Il 20% dei reperti osteologici è rappresentato da coste mentre il 26% da frammenti indeterminabili.

Del cranio si sono preservati solo alcuni frammenti della porzione distale del condilo, un mascellare sinistro con quarto premolare e primo molare ed un frammento destro della porzione incisiva completo di canino.

Le dimensioni dei reperti assieme alla morfologia scheletrica permettono tutti di identificare

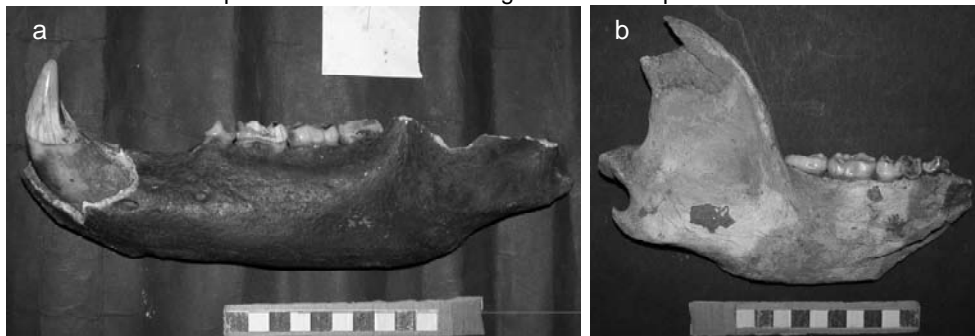


Fig. 1 - Emi-mandibola sinistra (a) e destra (b) di orso bruno di Grotta Milano. Quadranti della barra di riferimento pari a 1cm x 1cm.

Fig. 1 - Left (a) and right (b) hemi-mandible of brown bear from Grotta Milano. Quadrants of scale bar 1cm x 1cm.

un mammifero carnivoro del genere *Ursus*. Questo grande mammifero è caratterizzato da una morfologia dentaria tipica delle specie onnivore con molari fortemente tuberculari (Reynolds, 1906). La linea premolare dell'arcata mandibolare inferiore, che nei carnivori è formata da 4 premolari, è ridotta presentando un lungo diastema e a volte l'assenza dei primi tre premolari (Reynolds, 1906). Come tipico per gli orsi, i canini sia inferiori che superiori sono fortemente sviluppati; il quarto premolare superiore è modificato con il primo molare inferiore a formare i denti carnassiali; tra i molari inferiori il secondo e il terzo sono più sviluppati mentre nel mascellare superiore sono presenti due molari. La postura plantigrada è evidenziata dalla morfologia dei metapodiali che sono più tozzi e larghi rispetto alle specie digitigrade.

Per l'attribuzione specifica sono stati analizzati diversi caratteri tra cui la morfologia e biometria del quarto premolare inferiore e del secondo molare superiore (Capasso Barbato et al., 1990), la morfologia del ramo mandibolare (Reynolds, 1906; García & Arsuaga, 2001) e la morfologia delle ossa lunghe (Petronio et al., 2003).

Come già evidenziato da Reynolds (1906) il quarto premolare inferiore è un elemento discriminante per le specie *Ursus arctos* ed *Ursus spelaeus* che durante il Pleistocene superiore erano entrambi presenti in tutta Europa (Kurtén, 1968). L'orso delle caverne (estinto alla fine del Pleistocene superiore) era una specie notevolmente adattata ad un'alimentazione vegetariana (Stiner et al., 1998) e ciò si evidenzia nel fatto che il quarto premolare inferiore possiede molte più cuspidi che nell'orso bruno. I reperti di Petina presentano soltanto una cuspidi ben evidente in questo dente, inoltre le dimensioni avvicinano questi ultimi al limite superiore dell'*Ursus arctos* piuttosto che *U. spelaeus* (Fig. 2). La morfologia del carnassiale superiore (P4) assieme al secondo molare ugualmente richiamano per i reperti di Petina la specie *Ursus arctos*. Nell'orso bruno, infatti, il carnassiale presenta una prominente cuspidi anteriore (cono) ed una meno elevata posteriormente sul lato labiale. Sul lato linguale se ne osservano altre due più basse in corrispondenza di quelle già descritte. Il secondo molare superiore possiede un rapporto lunghezza/larghezza minore nell'orso bruno piuttosto che nell'*U. spelaeus* e questo si verifica anche per l'unico reperto di Petina

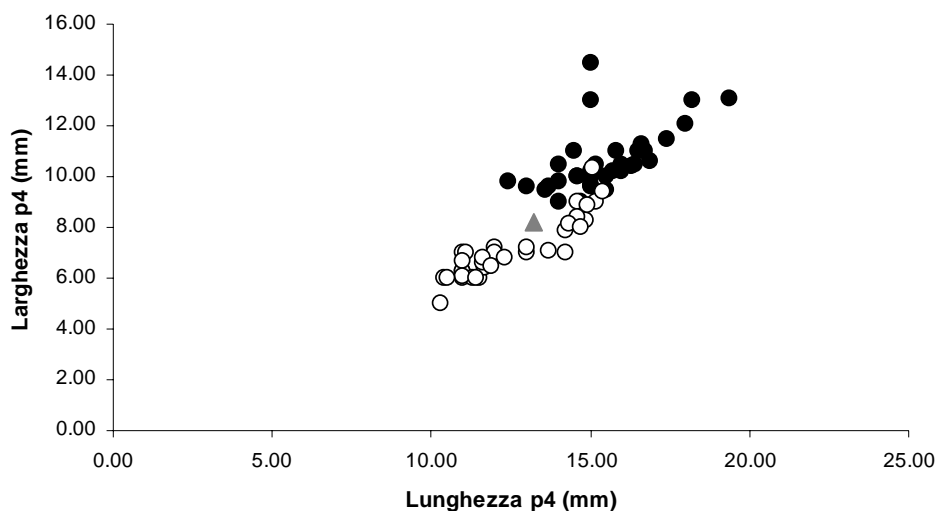


Fig. 2 - Diagramma a punti sul rapporto lunghezza/larghezza del quarto premolare inferiore. Cerchi bianchi *Ursus arctos*; cerchi neri: *Ursus spelaeus*; triangolo grigio: reperto di Grotta Milano.

Fig. 2 - Scatter plot of length/depth in the fourth lower premolar. White circles: *Ursus arctos*; black circles: *Ursus spelaeus*; grey triangle: sample from Grotta Milano.

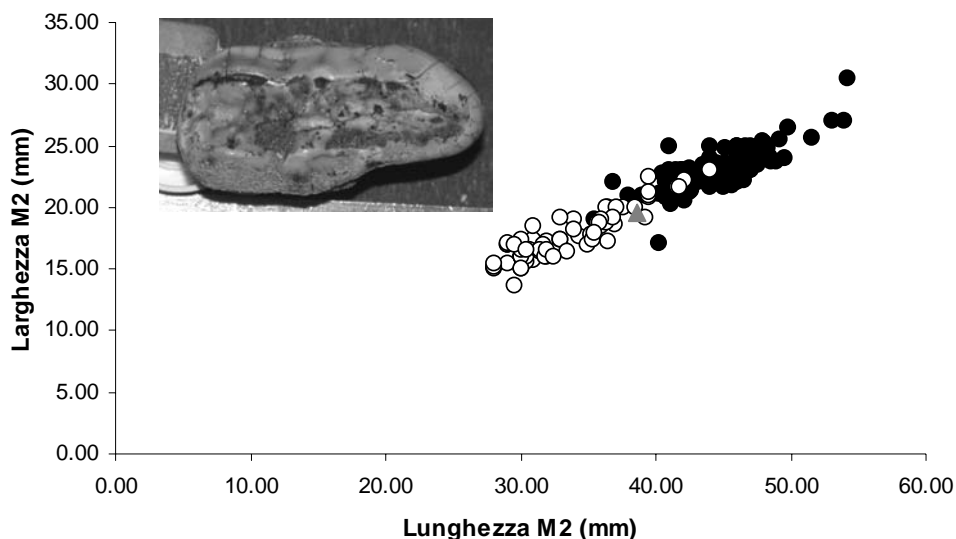


Fig. 3 - Diagramma a punti sul rapporto lunghezza/larghezza del secondo molare superiore. Cerchi bianchi *Ursus arctos*; cerchi neri: *Ursus spelaeus*; triangolo grigio: reperto di Grotta Milano.

Fig. 3 - Scatter plot of length/depth in the second upper molar. White circles: *Ursus arctos*; black circles: *Ursus spelaeus*; grey triangle: sample from Grotta Milano.

analizzato (Fig. 3). La morfologia del ramo mandibolare osservata nel reperto di Petina (Fig. 1a, b) ugualmente richiama le caratteristiche dell'orso bruno che possiede un profilo superiore più lungo e ricurvo, slanciato posteriormente.

Nei reperti delle ossa lunghe si evidenziano tutte le caratteristiche dell'orso bruno. In generale omero, radio e femore sono più allungati e meno tozzi che nell'orso delle caverne. Nel radio questi caratteri sono evidenti ed in più si nota il profilo maggiormente arcuato. L'ulna si presenta ugualmente più piccola, slanciata e arcuata rispetto alla morfologia dell'*U. spelaeus*. Il femore presenta un collo maggiormente inclinato per articolarsi con il bacino mentre nella tibia il profilo è meno tozzo e colonnare come solitamente si osserva nell'orso delle caverne (Petronio et al., 2003).

Nel complesso tutti i caratteri morfologici e biometrici supportano l'attribuzione della maggior parte dei reperti ossei di Petina all'orso bruno. Le dimensioni relative dei reperti e l'usura dei denti lasciano presupporre che essi appartenessero ad almeno un individuo maschio adulto. Il numero minimo di reperti identificati è coerente con questa ultima ipotesi poiché sono stati individuati elementi scheletrici sia della porzione destra che sinistra del corpo.

L'orso bruno è una specie oggi presente in Italia con una piccola ed isolata popolazione nell'Appennino centrale ed un'altra sulle Alpi (Enserik & Vogel, 2006). Le dimensioni relative dei reperti rinvenuti a Petina indicano che la specie fosse vissuta in un periodo molto freddo, probabilmente uno degli cicli glaciali in cui l'orso bruno avrebbe raggiunto dimensioni corporee notevoli anche a basse latitudini (Kurtén, 1968).

Famiglia: Hyaenidae Gray, 1869

Crocuta crocuta Erxleben, 1777

La iena maculata è rappresentata da 4 reperti probabilmente appartenenti ad un unico individuo. Significativa è una porzione mascellare superiore destra in cui è presente un secondo premolare deciduo che porta anteriormente una cuspidi ben marcata ed un altro premolare ancora in eruzione. È stato identificato anche un dente isolato che rappresenta un quarto premolare superiore (carnassiale) in cui sono evidenti, in visione oclusale, i tipici

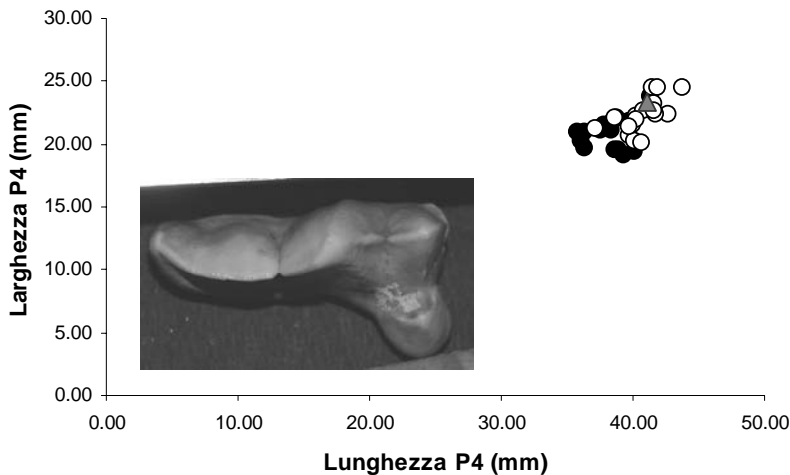


Fig. 4 - Diagramma a punti sul rapporto lunghezza/larghezza del quarto premolare superiore. Cerchi bianchi *Crocota crocuta* di Kent's cavern; cerchi neri: *Crocota crocuta* di Lunel Viel -Wisbaden; triangolo grigio: reperto di Grotta Milano.

Fig. 4 - Scatter plot of length/depth of the fourth upper premolar. White circles: *Crocota crocuta* from Kent's cavern; black circles; *Crocota crocuta* from Lunel Viel -Wisbaden; grey triangle: sample from Grotta Milano.

caratteri morfologici della *Crocota crocuta*: una lunga porzione di taglio (metastilo) presente nella parte distale; al centro è evidente il metacono - la principale cuspidè che è più alta del parastilo (la prima cuspidè anteriore); nella porzione palatina si sviluppa il protocono (Wederlin & Solounias, 1991). Le dimensioni di questo dente (Fig. 4) sono compatibili con i reperti della iene rinvenute a Kent's Cavern (Inghilterra; Bebi, 1998).

Un altro quarto premolare superiore è ugualmente attribuibile a *C. crocuta* e rappresenta un dente di latte (deciduo) la cui cuspidè anteriore (parastilo) non è ancora sviluppata. Il protocono è, invece, presente con una cuspidè distinta come anche il paracono (centrale) che nei giovani felini non è presente (O'Regan, comunicazione personale). Purtroppo non sono disponibili dati biometrici rari in letteratura, tuttavia la morfologia avvicina questo reperto a un giovane individuo di iena maculata piuttosto che a un felino.

Il cranio rinvenuto (Fig. 5a, b), privo di porzione mascellare, è caratterizzato da alcuni caratteri morfologici che poi distinguono le iene maculate adulte dalle altre specie carnivore. È presente una linea temporale che diventa fortemente sviluppata nelle iene adulte per permettere l'attacco dei potenti muscoli masticatori (Kruuk, 1972). La porzione occipitale del cranio (dove è presente l'articolazione con l'atlante -prima vertebra cervicale) è ugualmente indicativa poiché presenta una sviluppata cresta occipitale esterna ed una forma generalmente triangolare di tutta la porzione nucale.

Tutti i reperti appartenerebbero ad un giovane individuo di iena maculata con un'età stimata tra i 6 ed i 12 mesi. La iena presenta la dentizione definitiva all'età di un anno tuttavia già a sei mesi il consumo di carne nella dieta è sostanziale e questo permette uno sviluppo prematuro di alcuni caratteri craniometrici (Kruuk, 1972) che sono accennati nei reperti di Grotta Milano.

Sebbene la iena maculata è attualmente presente soltanto in Africa (Kruuk, 1972; Hofer, 1998), essa ha avuto una notevole distribuzione durante il Pleistocene superiore in tutta Europa (Kurtén, 1968). I reperti individuati a Petina appartengono ad un giovane di meno di un anno. La dentizione permanente (ancora in eruzione nel mascellare) lascia presupporre che questa forma potesse raggiungere dimensioni corporee notevoli.

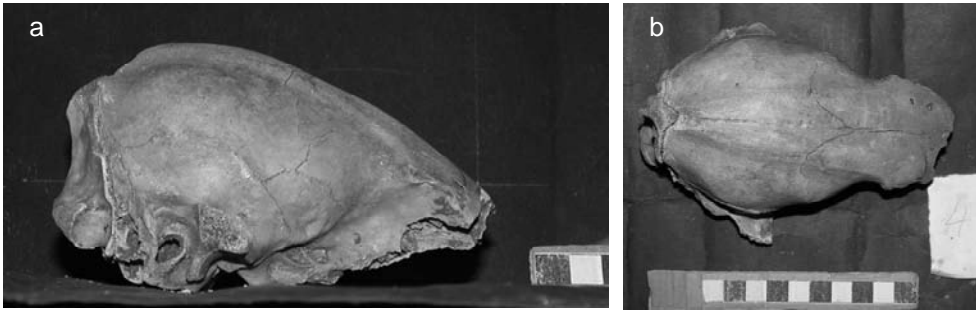


Fig. 5 - Cranio di giovane iena maculata (*Crocuta crocuta*). Visione laterale (a) e dorsale (b). Quadranti della barra di riferimento pari a 1cm x 1cm.

Fig. 5 - Lateral (a) and dorsal (b) view of a juvenile skull of spotted hyena (*Crocuta crocuta*). Quadrants of scale bar 1cm x 1cm.

Famiglia: Arvicolidae Gray, 1821

Arvicola cfr. *terrestris* Linneus, 1758

Due crani con dentatura completa ed un omero sono attribuibili a roditori della famiglia Arvicolidae. La morfologia dentaria presenta due tipici incisivi a crescita continua ed una porzione di tre denti molari senza radice. Come per il genere *Arvicola* il primo ed il terzo molare presentano cinque aree di smalto (Chaline, 1972; Özkurt et al., 1999). I crani, seppur frammentati nella porzione occipitale, si presentano piatti frontalmente e con un lungo diastema ($L = 12.22$ mm) che separa la regione incisiva da quella molare. La stima della larghezza massima della regione zigomatica ($L = 22.0$ mm) rientra nel range minimo della forme attuali nord europee di *Arvicola terrestris* (21.9 -24.1 mm in Özkurt et al., 1999) anche se la lunghezza della linea molare ($L = 9.56$ mm) appare più piccola (range: 9.6-10.3 mm in Özkurt et al., 1999). La morfologia e le dimensioni dell'omero sono tipiche delle specie fossorie anche se non si è preservata la porzione articolare superiore.

Sebbene i crani richiama la morfologia dell'arvicola terrestre manca un confronto biometrico con altri arvicolidi del Pleistocene superiore. Ulteriori analisi confermeranno l'attribuzione specifica che rimane *Arvicola* cfr. *terrestris*.

Tafonomia

Le azioni che portano al seppellimento e alla formazione di fossili in determinati ambienti sono molteplici e dipendono dalle caratteristiche biologiche delle specie animali come dalla natura ed evoluzione fisica degli ambienti (Allasinaz, 1993). Nel caso di Grotta Milano si notano alcune peculiarità:

- fossilizzazione di specie carnivore normalmente rare in natura;
- preservazione completa di un individuo di orso bruno adulto ed incompleta per il giovane di iena maculata;
- tracce di fosforo nei sedimenti che hanno seppellito i reperti;
- incompletezza di molti elementi osteologici su cui sono presenti azioni di agenti esogeni.

Questi elementi escludono la possibilità che grotta Milano potesse rappresentare un sito utilizzato come tana da animali carnivori che hanno da sempre sfruttano le cavità naturali (Kurtén, 1968; Kruuk, 1972). Non sono presenti, infatti, coproliti (feci fossili) ed inoltre è evidente l'azione dell'acqua sui reperti fossilizzati. Si conviene, quindi, con l'ipotesi che le carcasse di un orso bruno e un giovane di iena siano state trasportate dall'acqua dall'ambiente esterno o da un vecchio paleoingresso della cavità.

La distribuzione dei reperti sul piano di scavo è stata analizzata soltanto per gli elementi d'orso bruno poiché più rappresentativi e completi. Lo scheletro è stato schematicamente

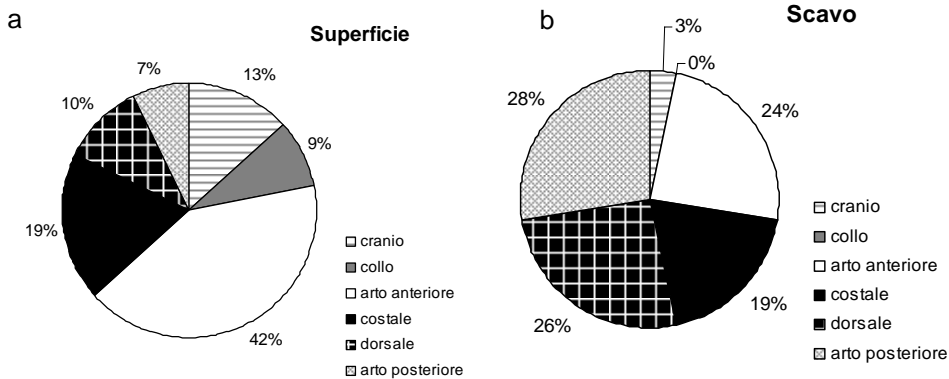


Fig. 6 - Percentuale relativa di frammenti scheletrici di orso bruno rinvenuti al di sopra (a) o al di sotto (b) della superficie di scavo di Grotta Milano.

Fig. 6 - Relative percentages of skeletal fragments of brown bear belonging to the surface (a) or the excavated layer of Grotta Milano.

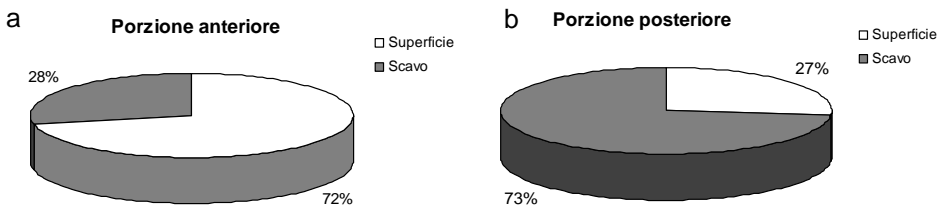


Fig. 7 - Percentuale relativa di frammenti scheletrici anteriori (a) e posteriori (b) di orso bruno rinvenuti al di sopra (bianco) o al di sotto (grigio) della superficie di scavo di Grotta Milano.

Fig. 7 - Relative percentages of anterior (a) and posterior (b) skeletal fragments of brown bear belonging to the surface (white) or the excavated layer (grey) of Grotta Milano.

diviso in diverse porzioni del corpo e il piano di scavo è stato diviso in due porzioni: un piano di appoggio di alcuni reperti ed un piano sottostante in cui i reperti erano seppelliti dai sedimenti. Un'analisi attraverso rapporti percentuali evidenzia per la superficie una preponderanza di elementi scheletrici della porzione scheletrica anteriore (craniale, costale, arti anteriori) mentre per la parte sottostante c'è una eguale ripartizione tra la regione costale, gli arti anteriori e posteriori (Fig. 6a, b). La porzione anteriore del corpo è comunque maggiormente presente sulla superficie di scavo piuttosto che nella parte sottostante mentre per la porzione posteriore si nota un trend inverso (Fig. 7a, b). Queste analisi supportano l'ipotesi di un processo gravitativo che avrebbe trasportato una carcassa di orso bruno nel punto dove i reperti sono stati ritrovati. La carogna si sarebbe decomposta *in situ* anche se l'azione dell'acqua avrebbe rimaneggiato nel tempo lo scheletro e disarticolato e frammentato gli elementi più fragili. L'associazione faunistica rinvenuta è comunque anomala e fa presupporre che le morti degli animali conservatisi a Grotta Milano siano state tutte di natura accidentale (caduta dall'alto).

Conclusioni

La rivalutazione dei reperti di Grotta Milano fornisce un quadro che conferma le precedenti

ipotesi di formazione del sito (Meloro et al., 2006). La lista faunistica è ridotta a tre specie: *Ursus arctos* (1 indiv. adulto), *Crocota crocuta* (1 indiv. 6-12 mesi) e *Arvicola* cfr. *terrestris* (2 indiv.). L'associazione faunistica rappresenta una fase terminale del Pleistocene superiore anche se accurate datazioni potrebbero aggiungere maggiore dettaglio. Un processo gravitativo appare responsabile della morte e seppellimento delle specie rinvenute che si sarebbero decomposte in situ. Lo scheletro quasi completo di orso bruno è stato successivamente rimaneggiato e disarticolato dall'azione dell'acqua.

I ritrovamenti di Grotta Milano aggiungono un nuovo tassello alla conoscenza della preistoria sul comprensorio degli Alburni e rappresentano un ottimo esempio di sinergia tra istituzioni universitarie e associazioni speleologiche. Questo connubio potrebbe aprire nuove frontiere alle scoperte speleologiche su scala regionale e nell'area degli Alburni in particolare. Numerosi restano, infatti, potenziali siti archeologici e preistorici che potrebbero fornire un maggiore dettaglio allo studio dell'evoluzione degli ambienti nel tempo.

Ringraziamenti

Hannah J. O'Regan (Liverpool John Moores University) e Jaime Tanner (Michigan State University) hanno fornito un importante supporto per l'identificazione degli elementi osteologici giovanili di iena. Con Terry O'Connor (University of York) ho approfondito importanti discussioni sulla formazione del deposito fossile di Grotta Milano. Anastassios Kotsakis e Anna Marcolini (Università di Roma 3) hanno supportato l'identificazione dei roditori. Ringrazio, inoltre, Carmela Barbera e Pasquale Raia (Università di Napoli) che incoraggiano da sempre il mio lavoro di ricerca.

A Natalino Russo va un ultimo ringraziamento per la sua revisione critica.

Bibliografia

- Allasinaz A. (1993) - *Paleontologia generale e sistematica degli invertebrati*. ECIG, Genova, pp. 674.
- Bebi G. (1998) - *Gli ienidi del Plio-Pleistocene d'Europa*. Tesi di Dottorato di Ricerca, Università di Firenze.
- Capasso Barbato L., Minieri M.R., Petronio C., Taglianti A.V. (1990) - *Strutture dentarie di Ursus arctos e di Ursus spelaeus della grotta di Monte Cucco (Sigillo, Perugia, Italia)*. Boll. Soc. Paleont. Ital. n. 29, vol. 3, pp. 335-356.
- Chaline J. (1972) - *Les rongeurs du Pléistocène moyen et supérieur de France*. Cahiers de Paléontologie.
- Crucci P. (1907) - *La Grotta di Pertosa (Salerno)*. Di Gennaro & Morano Editore.
- Del Vecchio U., Lala A., Soldovieri M. (2006) - *Il recupero dell'Orso di Petina*. L'Appennino Meridionale, Anno III, fasc. I, pp. 81-85.
- Enserik M., Vogle G. (2006) - *The carnivore come back*. Science, vol. 314, pp. 746-749.
- Gambassini P. (1976) - *Grotta di Castelcivita*. Riv. Sc. Preist. Notiziario Paleolitico, Campania, vol. 31, pp. 294-295.
- García N., Arsuaga J. L. (2001) - *Ursus dolinensis: a new species of Early Pleistocene ursid from Trincheras Dolina, Atapuerca (Spain)*. C. R. Acad. Sci. Paris, Sciences de la Terre et des planètes, vol. 332, pp. 717-725.
- Hofer H. (1998) - *The spotted hyaena Crocuta crocuta (Erleben, 1777)*. Hyaenas: status, survey and conservation action plan, pp. 29-38.
- Kruuk H. (1972) - *The spotted hyena (A study of predation and social behaviour)*. The University of Chicago Press. Chicago and London, pp. 335.
- Kurtén B. (1968) - *Pleistocene mammals of Europe*. Aldine Publishing Company, Chicago, pp. 317.

- Meloro C., Raia P., Barbera C. (2006) - *Grotta Milano: una trappola per carnivori sui Monti Alburni*. L'Appennino Meridionale, Anno III, fasc. I, pp. 71-79.
- Özkrt S., Ercümet Çolak E., Yigit N., Sözen M., Verimli R. (1999) - *Contributions to the Karyology and Morphology of Arvicola terrestris (Lin., 1758) (Mammalia: Rodentia) in Central Anatolia*. Tr. J. of Zoology, vol. 23, pp. 253-257.
- Petronio C., Di Canzio E., Di Stefano G. (2003) - *Morphological and biometrical differences in the limb bones of Ursus arctos and Ursus spelaeus and phylogenetical considerations on the two species*. Palaeontographica Abt. A, vol. 269, pp. 137-152.
- Reynolds S. H. (1906) - *Monograph of British Mammalia of the Pleistocene period. The Bears*. London Palaeontographical Society, pp. 35.
- Stiner M.C., Achyuthan H., Arsebeck G., Howell F.C., Josephson S.C., Juell K.E., Pigati J., Quade J. (1998) - *Reconstructing cave bear paleoecology from skeletons: a cross disciplinary study of Middle Pleistocene bears from Yarimbürgaz Cave, Turkey*. Paleobiology, vol. 24, pp. 74-78.
- Werdelin L., Solounias N. (1991) - *The Hyaenidae: Taxonomy, systematics and evolution*. Fossils and Strata, vol. 30, pp. 1-104.

Con il contributo di:



Provincia di Salerno
Assessorato alle
Politiche Ambientali



Ordine dei Geologi
della Campania



DIPARTIMENTO DI
SCIENZE GEOLOGICHE
ED AMBIENTALI
UNIVERSITA' DEGLI STUDI DEL SANNIO



DIPARTIMENTO DI
SCIENZE BIOLOGICHE
ED AMBIENTALI
UNIVERSITA' DEGLI STUDI DEL SANNIO

SANPAOLO
BANCO DI NAPOLI
FILIALE DI OLIVETO CITRA

