



Atti del 6° Convegno Nazionale di Archeozoologia

Centro visitatori del Parco dell'Orecchiella

21-24 maggio 2009

San Romano in Garfagnana - Lucca

a cura di

Jacopo De Grossi Mazzorin

Daniela Saccà

Carlo Tozzi

GRAZIELLA MOLARA¹

¹Dipartimento di Scienze della Terra, Università di Firenze

Resti faunistici provenienti dai livelli del Pleistocene superiore di Grotta all'Onda (Camaione, Lucca)

Faunal remains from the Upper Pleistocene levels of Grotta all'Onda (Camaione, Lucca)

RIASSUNTO - Grotta all'Onda è localizzata a quota 708 metri s.l.m., presso Camaione (Lucca). In questo lavoro vengono presentati i risultati derivanti dall'analisi archeozoologica dei reperti provenienti dai livelli 7J3 (datazione C14 su osso 37.139 ± 530 BP), 7J4 e 7J5 (datazione C14 su osso 36.996 ± 565 BP) risalenti al Pleistocene superiore. Lo studio ha preso in esame 7630 resti, la specie più rappresentata è *Ursus spelaeus* (oltre il 90%) della quale si sono rinvenuti diversi esemplari anche allo stato neonatale; si ricordano altri carnivori come *Felis leo*, *Crocuta crocuta spelaea* e *Meles meles*; tra i roditori *Marmota marmota*; tra gli artiodattili *Capreolus capreolus* e *Rupicapra rupicapra*. Lo studio tafonomico dei reperti ha evidenziato un elevato grado di frammentazione imputabile a fattori postdeposizionali. È stata inoltre condotta un'analisi al Microscopio a Scansione Elettronica delle superfici ossee al fine di stabilirne lo stato di conservazione e di riconoscere modificazioni eventualmente riconducibili ad intervento antropico.

*Summary - Grotta all'Onda is located at 708 m.l.s., near Camaione (Lucca). The paper discusses the archaeozoological study of 7630 remains from the Upper Pleistocene levels of 7J3 (dated to 37.139 ± 530 BP), 7J4 and 7J5 (dated to 36.996 ± 565 BP). It revealed the predominance of *Ursus spelaeus* (over 90%) in the bone assemblage. Most of the bear specimens belong to neonatal individuals. The list includes also *Felis leo*, *Crocuta crocuta spelaea*, *Meles meles*, *Marmota marmota*, *Capreolus capreolus* and *Rupicapra rupicapra*. The level of fragmentation is high and can be explained by recovery and preservation biases. Moreover, the Scanning Electron Microscopy has been used not only to examine the condition of the bone surface but also to reveal possible evidence of human modification.*

Parole chiave: Archeozoologia, Pleistocene superiore, Tafonomia, *Ursus spelaeus*.

Key words: Archaeozoology, Upper Pleistocene, Taphonomy, *Ursus spelaeus*.

INTRODUZIONE

Grotta all'Onda si apre a quota 708 metri s.l.m. (Fig. 1), alle pendici del versante meridionale del Monte Mattana (1304 metri), presso Camaione (Lucca); è stata inserita nel Catasto delle Grotte d'Italia con numero 159T/LU (Long. Est $10^{\circ} 20' 31''$, Lat. Nord $43^{\circ} 58' 35''$) nel 1952, dall'Istituto Italiano di Speleologia. La grotta è situata nella fascia collinare pedemontana dell'entroterra di Camaione, presso il torrente Lombricese, alla base di una parete rocciosa di circa 45 metri di altezza e 120 metri di larghezza. Contigui alla cavità maggiore vi sono diversi ripari, di più piccole dimensioni, a cui fanno sfondo le vegetazioni mediterranea e sub-mediterranea. L'apertura della grotta, che appare come una fenditura orizzontale che richiama per la sua morfologia la forma di una grande onda marina (da cui il nome dato dai primi esploratori), raggiunge i 30 metri di lunghezza ma non supera i 3 metri di altezza; originariamente doveva essere più ampia ma è stata ridotta in seguito a una frana di grossi blocchi. La fenditura di ingresso dà accesso ad una vasta sala asimmetrica di 60 metri di lunghezza e 40 metri di larghezza. La grotta oggi è inattiva (nonostante subisca ancora periodici allagamenti nella sua porzione più bassa, in prossimità della frattura del vano iniziale); nei settori nord ed ovest, tuttavia, essa termina con un in-



Fig. 1. Ubicazione di Grotta all'Onda.

sieme di anfratti al fondo dei quali si aprono dei cunicoli, oggi quasi del tutto ostruiti, ma da cui un tempo fuoriuscivano acqua e materiali trasportati.

Come è emerso dallo studio geologico effettuato durante le campagne di scavo del Civico Museo Archeologico di Camaiore, la cavità si è formata in corrispondenza della soglia di permeabilità rappresentata dal contatto tra gli "scisti sericitici varicolori" del Cretaceo inferiore-Oligocene del basamento apuano e la Formazione della Turrite Secca, termine calcareo-dolomitico basale della Falda Toscana, con interposte delle breccie poligeniche a clasti prevalentemente metamorfici denominate "Breccie di Grotta all'Onda" (Campetti *et al.* 1997). La stratigrafia del deposito, messa in luce dalle campagne di scavo del Museo di Camaiore (Campetti *et al.* 2001), ha evidenziato più sequenze deposizionali rappresentanti fasi di sedimentazioni omogenee alternate a discontinuità relative a episodi erosivi.

METODOLOGIA

Assai raramente sono stati ritrovati resti faunistici completi e ben conservati mentre, nella maggior parte dei casi, le ossa si presentano molto frammentate o addirittura in pessimo stato di conservazione. La determinazione degli elementi anatomici è stata fatta con l'ausilio di una collezione osteologica di confronto, nello specifico quella conservata presso il Museo di Storia Naturale dell'Università di Firenze (sezione di Antropologia ed Etnologia).

Il metodo di studio adottato comprende sia analisi quantitative che qualitative dei resti faunistici (Chaix, Méniel 2001) recuperati nei livelli 7J3, 7J4 e 7J5 del Pleistocene superiore di Grotta all'Onda. Di ogni reperto sono state analizzate le condizioni di frammentazione e l'alterazione, tramite osservazioni macro e microscopiche delle superfici ossee. Successivamente si è proceduto all'esame e alla rappresentazione statistica delle diverse parti anatomiche riconosciute e si sono determinati età di morte e sesso. Il numero minimo degli individui (NMI) è stato fatto su denti e su ossa, determinati sia anatomicamente che tassonomicamente, seguendo il criterio di Chaplin (1971) tenendo conto, peraltro, dell'età ontogenetica degli esemplari come pure di differenze dimorfiche e dimensionali. Si è quantificata l'abbondanza dei *taxa*, all'interno dell'insieme faunistico, usando come unità base il numero di reperti determinati almeno a livello tassonomico (NR, numero resti).

L'età di ciascun elemento anatomico postcraniale è stata stimata in base al livello di fusione delle epifisi nelle ossa lunghe, al grado di porosità, alla compattezza ossea e alle dimensioni. Le età dentarie sono desunte dallo stadio di eruzione, mentre denti definitivi già eruttati sono stati attribuiti a classi di usura progressiva, che non forniscono età ontogenetiche definite ai singoli esemplari.

La determinazione degli stadi di eruzione e usura dentaria ha quindi consentito l'effettuazione di analisi di mortalità. Nel caso specifico dell'orso delle caverne è stata applicata la tecnica proposta da Stiner (1998; Stiner *et al.* 1998) che si estende sia a denti isolati che conservati ancora ne-

gli alveoli. Lo schema di Stiner comprende 9 stadi di crescente usura (*age-scoring stages*), a loro volta raggruppati in 3 categorie ontogenetiche generali: Giovani, stadi I-III; Adulti, stadi IV-VII; Vecchi, stadi VIII-IX (Tab. 3).

Il rinvenimento di numerose mandibole di neonati e cuccioli di *Ursus spelaeus*, ci ha indotto a formulare una integrazione agli stadi di Stiner (1998) per arricchire le nostre informazioni, anche di carattere quantitativo, con il riconoscimento di ulteriori individui. Per poter utilizzare lo schema si è ritenuto necessario radiografare alcuni degli esemplari giovanili (Fig. 2) e verificarne la posizione dei denti all'interno degli alveoli per poter così confrontare morfologicamente diverse mandibole frammentarie. Tali radiografie sono state eseguite, grazie al Prof. Fornaciari, nei laboratori dell'Università di Pisa. Queste indagini hanno consentito di registrare posizione e sviluppo di gemme dentarie ancora conservate all'interno degli alveoli, di denti decidui e di denti permanenti di diverse mandibole appartenenti anche ad individui molto giovani di *Ursus spelaeus*. Quando possibile, in mandibole integre, è stata misurata la lunghezza massima della stessa. Questa integrazione prende spunto dal lavoro di Torres (Torres *et al.* 2007) il quale ha definito 5 gruppi di età differenziate da *markers* di sviluppo e taglia della mandibola (MDG *Mandible Development Groups* I/V). I gruppi presi in considerazione per la presente tesi sono i primi tre:

MDG-I: mandibola di feto, o di individuo neonatale, dalle dimensioni di quella di un ratto. Mostra una parete molto sottile e una superficie grezza e porosa. Molto raramente si ritrovano integre durante gli scavi.

MDG-II: piccola mandibola, misura tra i 45 e 85 mm circa (dimensioni di quella di una volpe). Ha eruttato i denti decidui che non sono usurati. L'età viene interpretata, grazie al moderno orso bruno, ed è anteriore ai 3 mesi di vita. Nelle radiografie sono visibili, quando conservati, i germi dei denti definitivi. La superficie della mandibola appare ruvida e porosa. Corrisponde allo stadio I di Stiner.

MDG-III: piccole-medie dimensioni, la lunghezza varia fino ai 180 mm (all'incirca quelle di una mandibola di lupo). Sono stati eruttati M1 e M2 mentre fuoriescono le cuspidi di P4 dalla gengiva; i canini sono ancora all'interno degli alveoli. Il processo di ossificazione si è compiuto, la superficie mandibolare è liscia. Secondo Eherenberg (1931) e Kurtén (1976) la mandibola, con queste caratteristiche, appartiene ad un orso di un anno di vita; secondo Debeljak (1996) corrisponde ad un cucciolo tra i 5 e i 7 mesi e mezzo. Si ipotizza, comunque, che questa differenza sia dovuta essenzialmente al dimorfismo sessuale dell'animale stesso. Corrisponde allo stadio II di Stiner.

Grazie a questo nuovo approccio metodologico si riconoscono ossa appartenenti a feti e neonati (MDG I); cuccioli fino a 3 mesi che corrispondono al primo letargo di vita (MDG II) e giovani orsacchiotti di circa un anno di vita (MDG III) (Fig. 3).

I valori osteometrici ottenuti seguendo le indicazioni di Von den Driesch (1976) hanno consentito una distinzio-

ne relativamente affidabile degli esemplari dei due sessi.

Per quanto riguarda l'orso delle caverne il dimorfismo sessuale è piuttosto marcato e alcuni elementi dello scheletro conservano differenze dimensionali (ad esempio cranio, scheletro postcraniale e canini) o morfologiche (vedi l'osso penico), che ci permettono di risalire al sesso (Kurtén 1955).

I reperti faunistici provenienti dai tre livelli pleistocenici di Grotta all'Onda sono stati oggetto di analisi tafonomiche mirate a determinare lo stato di conservazione delle superfici ossee e a identificare la differente natura delle alterazioni eventualmente presenti (Behernsmeyer 1978; Anconetani 1996).

L'INSIEME DEI RESTI OSSEI

I tre livelli indagati (7J3, 7J4 e 7J5) hanno restituito abbondante materiale faunistico raccolto durante le campagne di scavo condotte nel decennio 1996-2006 dal Civico Museo Archeologico di Camaiore, a cura del quale sono state effettuate due datazioni su osso, col metodo del C14, che hanno dato i seguenti risultati: LTL1026A - 37.139 ± 530 BP sul materiale raccolto nel livello 7J3 e LTL1025A - 36.996 ± 565 BP per quello raccolto nel livello 7J5.

La datazione dei livelli in questione permette la correlazione di essi con lo stadio isotopico 3 e, più precisamente, si vanno a collocare nella seconda metà del suo sviluppo.

Il materiale recuperato dai tre livelli analizzati in questo studio ammonta in tutto a 7630 reperti; complessivamente quelli determinati a livello tassonomico rappresentano il 32,5% del totale. Essi si presentano perlopiù frammentati e fortemente corrosi, con grado crescente di alterazione dal basso (7J5) verso l'alto (7J3) della sequenza.

Diversi resti ossei (60 esemplari sul totale) presentano sulle superfici tracce di morsi e rosciature da parte di carnivori (Tab. 1).

In base alla loro morfologia queste tracce sono imputabili, nella maggior parte di essi, a carnivori di media e grossa taglia e anche i reperti osteologici che sono passati attraverso il canale digerente (in tutto 9) indicano che sono stati ingeriti da animali di grossa dimensione (tali reperti misurano tutti tra i 22 e i 43 mm).

Nessuna delle strie analizzate al SEM (in totale 5) può essere attribuita ad un'azione antropica e anche le analisi sulle fratture ossee indicano che queste si sono verificate in gran parte per cause naturali, quando l'osso era già secco. Le diverse fratture da impatto riscontrate all'interno del livello 7J4 sembrano riconducibili, più verosimilmente, a schiacciamento conseguente al crollo di massi dalla volta della cavità.

La percentuale di ossa di *Ursus spelaeus*, in rapporto al numero totale dei resti determinati, raggiunge, in media, abbondantemente il 99%. Tra i carnivori sono state riscontrate anche le presenze del leopardo (7J4), del leone (7J3) e della iena (7J5). Gli ungulati sono rappresentati da pochi artiodattili (soprattutto camoscio in 7J4), mentre tra i roditori è significativa la presenza della marmotta (7J4

e 7J5). È stato determinato anche un resto di gipeto nel livello 7J3 (Tab. 2).

I resti di orso delle caverne ammontano a 2215 tra integri e frammentari; dell'animale abbiamo quasi tutto lo scheletro. I reperti più abbondanti sono i denti isolati; non sono state riscontrate differenze significative fra elementi destri e sinistri. Sono stati riconosciuti in totale 71 individui (NMI), tra questi 8 tra feti e neonati, 44 cuccioli/giovani, 13 adulti e 6 vecchi.

Il tasso di mortalità media della popolazione d'orso delle caverne a Grotta all'Onda risulta pari al 50%; consi-



Fig. 2. Livello 7J3. Radiografia di mandibola sinistra di *Ursus spelaeus*. (Campione 262).

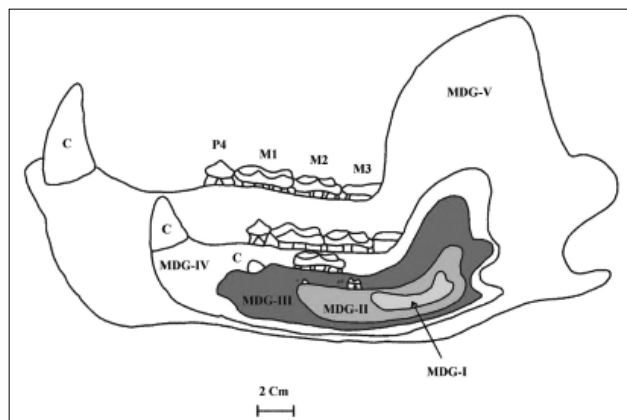


Fig. 3. Sviluppo ontogenetico di una mandibola di orso delle caverne secondo i 5 gruppi proposti da Torres (Torres *et al.* 2007, pag. 9 modificato).

Alterazioni	7J3	7J4	7J5	NR	%
Weathering	2	5	1	8	1,40
Calpestio	3	7	1	11	1,92
Corrosione	35	384	63	482	84,12
Radici	-	3	-	3	0,52
Digerite	1	7	1	9	1,57
Carnivori	21	32	5	58	10,12
Roditori	-	2	-	2	0,35
TOT	62	440	71	573	100

Tab. 1. Quadro complessivo delle modificazioni tafonomiche.

GROTTA ALL'ONDA	NR ossa	NR denti isolati	NR TOT					NMI				
	TOT	TOT	7J3	7J4	7J5	TOT	%	7J3	7J4	7J5	TOT	%
Categoria tassonomica												
Carnivora												
<i>Ursus spelaeus</i>	1083	1132	203	1442	570	2215	99,1	14	35	22	71	88,8
<i>Panthera pardus</i>	1			1		1	0,04		1		1	1,25
<i>Panthera leo spelaea</i>	1		1			1	0,04	1			1	1,25
<i>Crocota crocuta spaelea</i>		1			1	1	0,04			1	1	1,25
<i>Canis sp.</i>	3			3		3	0,13		1		1	1,25
<i>Felis silvestris</i>	2			2		2	0,12		2		2	2,5
<i>Meles meles</i>	6	3		9		9	0,4		3		3	3,7
Carnivora ind.	3		3			3	0,13					0
Tot Carnivora	1099	1136	207	1457	571	2235	100	15	42	23	80	100
Artiodactyla												
<i>Capreolus capreolus</i>	3				3	3	16			2	2	28,6
<i>Capra ibex</i>	1		1			1	5,1	1			1	14,3
<i>Rupicapra rupicapra</i>	5	2	1	5		6	31,6	1	2		3	42,8
<i>Cervus elaphus</i>	2			2		2	10,5		1		1	14,3
Artiodactyla ind.	7		3	4		7	36,8					0
Tot Artiodactyla	18	2	5	11	3	19	100	2	3	2	7	100
Rodentia												
<i>Marmota marmota</i>	2	4		4	2	6	100		2	2	4	100
Tot Rodentia	2	4		4	2	6	100		2	2	4	100
Aves												
<i>Gypaetus barbatus</i>			1			1	100	1			1	100
Tot Aves			1			1	100	1			1	100
Totale	1119	1142	213	1472	576	2261		18	47	27	92	

Tab. 2. Grotta all'Onda. NR e NMI nei tre livelli.

derando una longevità di circa 25 anni per animale, che è quella oggi riscontrata in orsi bruni di taglia paragonabile (per esempio *Ursus arctos middendorffi*), ne risulta una frequentazione della grotta che va dai 35 ai 50 anni circa, in un'ipotesi di utilizzazione senza soluzione di continuità, che sarebbe "un'occupazione teorica continuativa" della cavità (Quiles 2004). Ciò tuttavia contrasta con la presenza di altri carnivori di media e grossa taglia, quali il leone e il leopardo, nonché con l'evidenza di una presenza umana (seppur episodica) attestata dai pochi manufatti litici rinvenuti, che escludono un'occupazione continua della grotta da parte degli orsi. Studi etologici sulle popolazioni attuali di orso bruno mostrano che si tratta di un animale essenzialmente solitario, che mal tollera la presenza di altri individui, anche della stessa specie, durante il letargo (Teofili 2006). Nel corso dell'ibernazione invernale gli orsi sono particolarmente vulnerabili e se un rifugio viene anche temporaneamente occupato da altri predatori gli orsi lo evitano per numerose generazioni. In effetti, la mancanza di evidenza di interazione diretta uomo/orso sembra confermare una tale conclusione. Grotta all'Onda ha dunque le caratteristiche di una tipica "grotta-riparo" per orsi. Questo viene confermato, oltre che dall'assenza di tracce antropiche sulle ossa, anche dall'elevato numero di denti isolati, dalla scarsa presenza delle ossa più fragili (come quelle piatte) e dal basso numero di epifisi non saldate. Purtroppo non è stato possibile ricavare dati morfometri-

ci affidabili in quanto non è stato rinvenuto nessun cranio integro e la maggior parte delle ossa lunghe si presentano fortemente frammentate; tuttavia le medie dei molariformi inferiori indicano una distribuzione pressoché equa tra maschi e femmine nei livelli 7J3 e 7J4, mentre in 7J5 le femmine sono il doppio rispetto ai maschi: la forte rappresentazione di individui femminili, unita ad una maggiore presenza di individui fetali e neonatali, indica che la grotta, almeno solo per un determinato periodo, fu perlopiù frequentata dalle femmine adulte che la utilizzavano come tana per partorire ed allevare i cuccioli.

I dati faunistici raccolti nel presente studio trovano riscontri con quelli relativi a Grotta all'Onda già presenti in letteratura. Purtroppo, nei lavori pubblicati, non è riportato il numero esatto di resti per specie ma solo la frequenza di queste ultime. Graziosi (1944, pp. 89-93) descrive lo strato 3 riferendo di "ossa in condizioni assai poco buone e molte indeterminabili" e di "abbondante orso speleo di cui tutte le parti dello scheletro sono più o meno rappresentate. In prevalenza si tratta di individui giovani o giovanissimi o di feti". Tutto ciò è in perfetta analogia con quanto riscontrato nei livelli qui indagati.

La distribuzione (dal focolare C-7J3 al focolare B-7J5) degli "indicatori freddi" e cioè stambecco, camoscio, marmotta, e degli orsi (costante) e del capriolo che sono invece tipici di intervalli temperati, sembrano denunciare una tendenza verso un certo miglioramento climatico. E' giu-

Grotta all'Onda			Giovani			Adulti				Senili	
			I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
7J3	Totale NR	13	1	4	5	2	-	-	1	-	-
	Totale %	100	7,7	30,8	38,5	15,4	-	-	7,7	-	-
7J4	Totale NR	132	2	75	43	5	3	1	-	2	1
	Totale %	100	1,5	56,8	32,6	3,8	2,3	0,8	-	1,5	0,8
7J5	Totale NR	61	-	25	20	7	3	2	-	1	3
	Totale %	100	-	41	33	11	5	3	-	2	5

Tab. 3. Grotta all'Onda. Livelli 7J3/7J4/7J5, frequenza dentaria *Ursus spelaeus* in base ai 9 stadi di eruzione/usura (Stiner 1998).

sto sottolineare, però, che la presenza di specie caratteristiche di ambienti diversi non deve stupire perché all'interno dello stadio isotopico 3 si registrano diverse oscillazioni con picchi caldo-freddo repentini, quindi associazioni faunistiche all'incirca coeve possono fornire indicazioni paleoecologiche contrastanti e questo fatto può essere ancor più accentuato in aree fisiografiche molto particolari come le Apuane, geomorfologicamente "alpine" ma al ridosso del mare.

CONCLUSIONE

Con il 99% di resti di *Ursus spelaeus*, Grotta all'Onda (e, nello specifico, i livelli qui studiati), si presenta quale tipica "grotta-riparo" utilizzata da questo animale per l'ibernazione. A perire furono soprattutto i cuccioli e i giovani ovvero gli animali che, per inesperienza e vulnerabilità, non riuscirono a superare l'inverno perché indeboliti e con poche riserve di grasso; pochi anche gli individui che superarono il loro primo letargo.

L'estinzione dell'orso delle caverne in Europa centrale coincide con gli esordi del raffreddamento di LMG - *Last Glacial Maximum* (Pacher, Stuart 2008) ed è probabilmente imputabile a un marcato deterioramento in termini di quantità e qualità dei prodotti alimentari.

Importante far notare che i livelli indagati si pongono cronologicamente in una fase, che possiamo definire di passaggio, la quale precede questo evento climatico contribuendo a fornire indicazioni aggiuntive su questo particolare periodo in cui le condizioni e le stagioni invernali dovevano durare più a lungo e la disponibilità alimentare degli orsi si doveva essere ridotta notevolmente.

Nessun dato ci porta ad attribuire come causa di morte l'uomo: sia le analisi eseguite al SEM che sulle fratture ossee escludono una qualche implicazione antropica, coerentemente a studi recenti dove è stato appurato che, anche laddove sia presente un qualche manufatto antropico, orsi e uomo utilizzavano la grotta in tempi diversi (Kühtreiber, Kunst 1995; Pacher 2000, 2002, 2004, 2008; Argenti, Mazza 2006).

RINGRAZIAMENTI

Desidero ringraziare la Dott.ssa Stefania Campetti, del Civico Museo Archeologico di Camaiore (Lucca), che mi

ha permesso di analizzare il materiale osteologico animale di Grotta all'Onda; il Prof. Carlo Tozzi dell'Università di Pisa e il Prof. Paul Mazza dell'Università degli Studi di Firenze per i preziosi suggerimenti forniti. Il Prof. Gino Fornaciari per le radiografie sui resti delle mandibole di orso delle caverne eseguite presso i laboratori dell'Università di Pisa.

BIBLIOGRAFIA

- Anconetani P. 1996. *L'Archeozoologia*. In C. Peretto (a cura di), *I reperti paleontologici del giacimento paleolitico di Isernia La Pineta, l'Uomo e l'ambiente*, Cosmo Iannone Editore, Isernia, pp. 559-575.
- Argenti P., Mazza P. 2006. Mortality analysis of the Late Pleistocene bears from Grotta Lattaia, central Italy, *Journal of Archaeological Science*, 33: 1552-1558.
- Behrensmeyer A. K. 1978. *The Habitat of Plio-Pleistocene Vertebrate Assemblage East of Lake Rudolf, Kenya*, Harwad Univ., Mus. Of Compar. Zool. Bull., 146, pp. 473-578.
- Campetti S., Dodaro S., Ferrini G., Fabbri P. F. 1997. *Litostratigrafia dei depositi clastici di riempimento di Grotta all'Onda (159T/LU)*, Atti Riunione Scientifica Annuale del Gruppo di Sedimentologia, CNR, Arcavacada di Rende (CS) 13-17 ottobre 1997, pp. 26-28.
- Campetti S., Dodaro S., Ferrini G., Mirocle Crisci G., De Francesco A. M., Montanari C., Guido M., Cozzani M., Perrini L., Berton A., Bigini I., Turini R. 2001. *Risultati preliminari di nuove indagini nel deposito preistorico di Grotta all'Onda, Camaiore (Lucca)*, Atti della XXXIV Riunione Scientifica IIPP, Firenze, pp. 349-366.
- Chaix L., Méniel P. 2001. *Archéozoologie, Les animaux et l'achéologie*. Editions Errance, Paris.
- Chaplin R. E. 1971. *The Study of Animal Bones From Archaeological Sites*. Seminar Press, London.
- Debeljak I. 1996. Ontogenetic development of dentition in the cave bear, *Geologija*, 39: 13-77.
- Driesch von den A. 1976. A Guide to the Measurement of Animal Bones from Archaeological Sites. *Peabody Museum Bulletins*, 1, pp. 1-138.
- Eherenberg K. 1931. *Über die ontogenische Entwicklung des Höhlenbären*. In Abel, O., Kirle, G. (Ed.), *Die Drachenhöhle bei Mixnitz*, pp. 649-718.
- Graziosi P. 1944. La Grotta all'Onda secondo gli scavi dell'Istituto Italiano di Paleontologia Umana (1931). In A.A.E., LXXIV, pp. 89-93.
- Kühtreiber Th., Kunst G. K., 1995. Das Spätglazial in der Gamsulzenhöhle im Toten Geirge (Oberösterreich), Atefakte, Tier-

- reste, Fundschichtbildung, in Rabeder G. *Die Gamssulzenhöhle im Toten Geirge*. Mitteilungen der Kommission für Quartärforschung der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, 9, pp. 83-120.
- Kurtén B. 1955. Sex dimorphism and size trends in the cave bear, *Ursus spelaeus* Rosenmüller and Heinroth. *Acta Zoologica Fennica*, 90, pp. 1-48.
- Kurtén B. 1976. *The Cave Bear Story*. New York, Columbia University Press.
- Pacher M. 2000. Höhlenbär und Mensch: Tatsachen und Vermutungen, in Rabeder G., Nagel D. e Pacher M., *Der Höhlenbär*, Thorbecke Verlag, Stuttgart, Species, 4, pp. 82-104.
- Pacher M. 2002. Polemique autour d'un culte de l'Ours des Cavernes. In Tillet T. e Binford L. R. *L'ours et L'homme*, Etudes et Recherches Archéologiques de l'Université de Liège 100, pp. 235-246.
- Pacher M. 2004. *Taphonomic analyses of cave bear remains from Potoèka zijalka (Slovenia): Further analyses and conclusion*. In M. Pacher, V. Pohar e G. Rabeder. *Potoèka zijalka - Paleontological and archaeological result of the campaigns 1997-2000*, Mitteilungen der Kommission für Quartärforschung der Österreichischen Akademie der Wissenschaften 13, pp. 97-114.
- Pacher M., Stuard A. J. 2008. Extincion chronology and paleobology of the cave bear (*Ursus spelaeus*). *Boreas*, 38: 189-206.
- Quiles J. 2004. Tanières d'ours des cavernes (*Canivora, Ursidae*) du pourtour méditerranéen: étude taphonomique et paléobiologique de huit assemblages du Pléistocène supérieur, *Paleo*, 16: 171-192.
- Stiner M. C. 1998. Mortality analysis of Pleistocene bears and its paleoanthropological relevance, *Journal of Human Evolution*, 34: 303-326.
- Stiner M. C., Achyutha H., Arsebük G., Howell C. F., Josephson C., Juell K. E., Pigati J., Quade J. 1998. Reconstructing cave bear paleoecology from skeletons: a cross-disciplinary study of middle Pleistocene bears from Yaraimburgaz Cave, Turkey, *Paleobiology*, 24 (1): 74-98.
- Teofili C. 2006. *L'orso*. Franco Muzzio Editore.
- Torres T., Ortiz J. E., Cobo R., Hoz P. de, Garcia-Redondo A., Grün R. 2007. Hominid exploitation of the environment and cave bear populations. The case of *Ursus spelaeus* Rosenmüller-Heinroth in Amutxate cave (Aralar, Navarra-Spain), *Journal of Human Evolution*, 52: 1-15.