

Ann. Mus. civ. Rovereto	Sez.: Arch., St., Sc. nat.	Vol. 18 (2002)	153-170	2003
-------------------------	----------------------------	----------------	---------	------

RENATA PEREGO

MACROMAMMIFERI FOSSILI RINVENUTI NELLA GROTTA  
DEI PIPISTRELLI, MONTE BALDO  
(COMUNE DI AVIO, TRENTO). DATI PRELIMINARI

**Abstract** - RENATA PEREGO - Fossil mammals macroremains from Grotta dei Pipistrelli, Monte Baldo (Avio, Trento). Preliminary data.

Preliminary data of the paleontological study on fossil macromammals from Grotta dei Pipistrelli (Avio, Trento) are presented here. Two species have been identified: *Ursus spelaeus* and *Capra ibex*. Most of the collected fossil material belongs to cave bear. A detailed analysis of these remains allowed to determine the minimal number of individuals, age classes and taphonomical aspects for the cave bear fossil assemblage. By <sup>14</sup>C datings of one cave bear bone the deposit is assigned to Late Pleistocene, specifically to the beginning of the Last Maximum Expansion of glaciers in the Italian Alps.

**Key words:** *Ursus spelaeus*, *Capra ibex*, Monte Baldo, Fossil mammals.

**Riassunto** - RENATA PEREGO - Macromammiferi fossili rinvenuti nella Grotta dei Pipistrelli, Monte Baldo (comune di Avio, Trento). Dati preliminari.

In questo lavoro vengono presentati i risultati preliminari dello studio dei resti fossili appartenenti a macromammiferi rinvenuti nella Grotta dei Pipistrelli (Avio, Trento). Le specie individuate sono: *Ursus spelaeus* e *Capra ibex*. I resti di orso delle caverne (*Ursus spelaeus*) costituiscono la maggior parte dei reperti rinvenuti e sono stati oggetto di uno studio paleontologico di maggior dettaglio: è stato calcolato il numero minimo di individui, sono state distinte le diverse classi d'età e sono state rilevate tracce di predazione su un certo numero di ossa. La Grotta dei Pipistrelli riveste un ruolo importante in quanto è l'unico deposito con resti di orso delle caverne noto nel Trentino meridionale e si viene a trovare tra la Lombardia e il Veneto, zone ricche di giacimenti a *Ursus spelaeus*. Essa è stata frequentata dall'orso delle caverne già dall'inizio dell'Ultimo Massimo Glaciale, come suggerito dalla datazione radiocarbonica del deposito.

**Parole chiave:** *Ursus spelaeus*, *Capra ibex*, Monte Baldo, Mammiferi fossili.

## 1. INTRODUZIONE

La scoperta di un nuovo giacimento fossilifero ricco di resti ossei di *Ursus spelaeus* ROSENMÜLLER & HEINROTH, 1794 riveste un'importante risorsa per nuove indagini su alcuni aspetti della vita di questo animale ancora poco chiari, nonostante i numerosi ritrovamenti fossili. Questo nuovo deposito sito nel settore trentino del Monte Baldo contribuisce innanzitutto a definire meglio il quadro distributivo di *Ursus spelaeus* nella fascia prealpina delle Alpi Meridionali. In particolare si viene a collocare un ulteriore tassello tra la Lombardia dove il deposito più orientale è costituito dalla Grotta del Frate di Gavardo in provincia di Brescia e il Veneto, i cui depositi più occidentali si trovano sull'altopiano dei Lessini.

Inoltre la possibilità di condurre scavi in maniera sistematica, di poter datare con metodi radiometrici il deposito e di affrontare uno studio multidisciplinare che veda l'integrazione di dati forniti dalle diverse discipline, consente di inquadrare queste nuove indagini in una possibile sintesi per la ricostruzione paleo-ambientale delle Alpi Meridionali, oltre a fornire l'occasione per il confronto tra diversi depositi con orsi delle caverne.

## 2. LA GROTTA

La Grotta dei Pipistrelli (VT TN 202, comune di Avio, Trento), sita nel settore trentino del massiccio del Monte Baldo che raggiunge con la Cima Valdritta i 2218 m s.l.m., si apre alla quota di circa 1050 m s.l.m. alla base di una parete verticale sul versante Nord-Est della val Bolca, piccola valle formata per arretramento del versante e che dal Monte Baldo scende nella valle dell'Adige (fig. 1). In corrispondenza dell'ingresso il versante ha una pendenza di circa 40-45°.

Notevolmente sviluppata in lunghezza secondo la direzione Nord-Sud, la superficie interna della cavità si estende per circa 38 metri ed è in leggera pendenza verso l'ingresso, presenta infatti un dislivello tra l'apertura e l'estremità più interna della grotta di poco più di 2 m. Grossi blocchi di crollo ne ostruiscono l'ingresso e sono distribuiti su tutta la superficie dell'unica sala.

La scoperta di questa cavità risale agli anni '20 del XX secolo e si deve al Gruppo Grotte del Dopo Lavoro di Avio. Da allora non si sono più avute notizie sulla sua esplorazione, sino al 1998 quando il Gruppo Grotte «Roner» della SAT di Rovereto ha organizzato una perlustrazione del territorio sopra Avio per verificare l'esistenza di questa e altre grotte segnalate all'inizio del secolo scorso. Durante il sopralluogo nella Grotta dei Pipistrelli è stato effettuato un piccolo saggio di scavo che ha interessato lo strato superficiale del deposito dove già

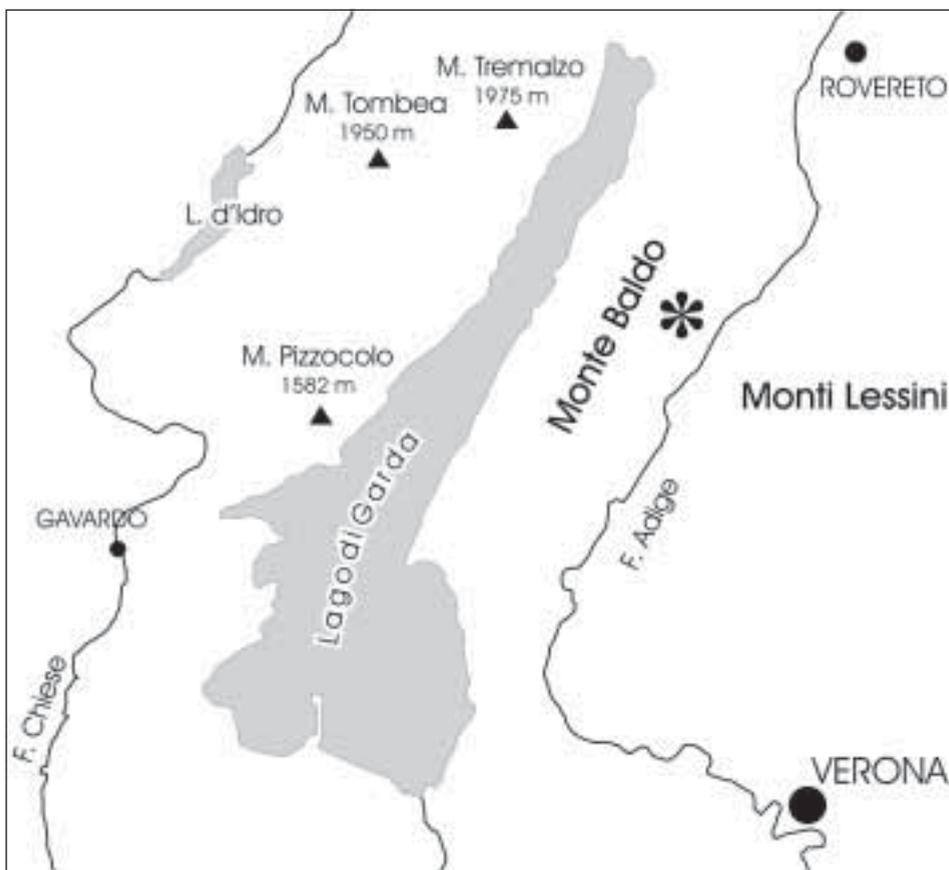


Fig. 1 - Posizione geografica della Grotta dei Pipistrelli, indicata da un asterisco.

affioravano resti ossei. Il rinvenimento di questo materiale osseo è stato comunicato al Museo civico di Rovereto che ha dato così avvio all'indagine scientifica del giacimento.

### 3. LA PRIMA CAMPAGNA DI SCAVO DEL DEPOSITO

La prima campagna di scavo condotta nella Grotta dei Pipistrelli si è svolta nel periodo 7-12 giugno 1999 sotto la direzione del dott. F. Finotti, direttore del Museo civico di Rovereto, e della dott.ssa B. Maurina, conservatrice per l'archeologia del suddetto museo.

Sono stati scavati due settori: il settore A e il settore B, la cui collocazione

all'interno della grotta può essere osservata in figura 2. Il settore A è un rettangolo di 153x118 cm<sup>2</sup> suddiviso in quattro quadranti e l'area indagata interessa tutti e quattro i quadranti (Nord-Est, Nord-Ovest, Sud-Ovest e Sud-Est). Il settore B (120x100 cm<sup>2</sup>), suddiviso nei quadranti Ovest ed Est, è stato scavato solo nel quadrante Ovest. Durante le fasi di scavo, all'interno dei due settori, sono stati effettuati tagli ogni 10 cm di profondità e sono state così riconosciute le diverse Unità Stratigrafiche (US), che in alcuni casi sono state suddivise a loro volta in due subunità dello spessore di 5 cm e indicate con le lettere «a» e «b»:

US 0 (Settore A e B): strato superficiale composto da pietre calcaree provenienti dal crollo della volta; copre USS 1 e 2. (0 cm).

*Settore A*: US 1a e US 1b, US 3a e US 3b, US 8 (solo nel Quadrante SE), US 9a e US 9b, US 10.

*Settore B*: US 2a e US 2b, US 4, US 5a e US 5b, US 6a e US 6b.

Ai reperti ritrovati nelle unità stratigrafiche individuate si aggiungono quelli rinvenuti in superficie: si tratta di ossa liberate dall'erosione del sedimento o ancora parzialmente incluse. Questi reperti sono stati raggruppati come segue: *Primi ritrovamenti* (reperti raccolti nel 1998 dagli speleologi del Gruppo Grotte di Rovereto); *Erratico*, *Erratico 2* e *Ossa fondo grotta* (reperti rinvenuti in superficie durante la campagna di scavo del 1999, distinti a seconda dell'area di ritrovamento all'interno della grotta).

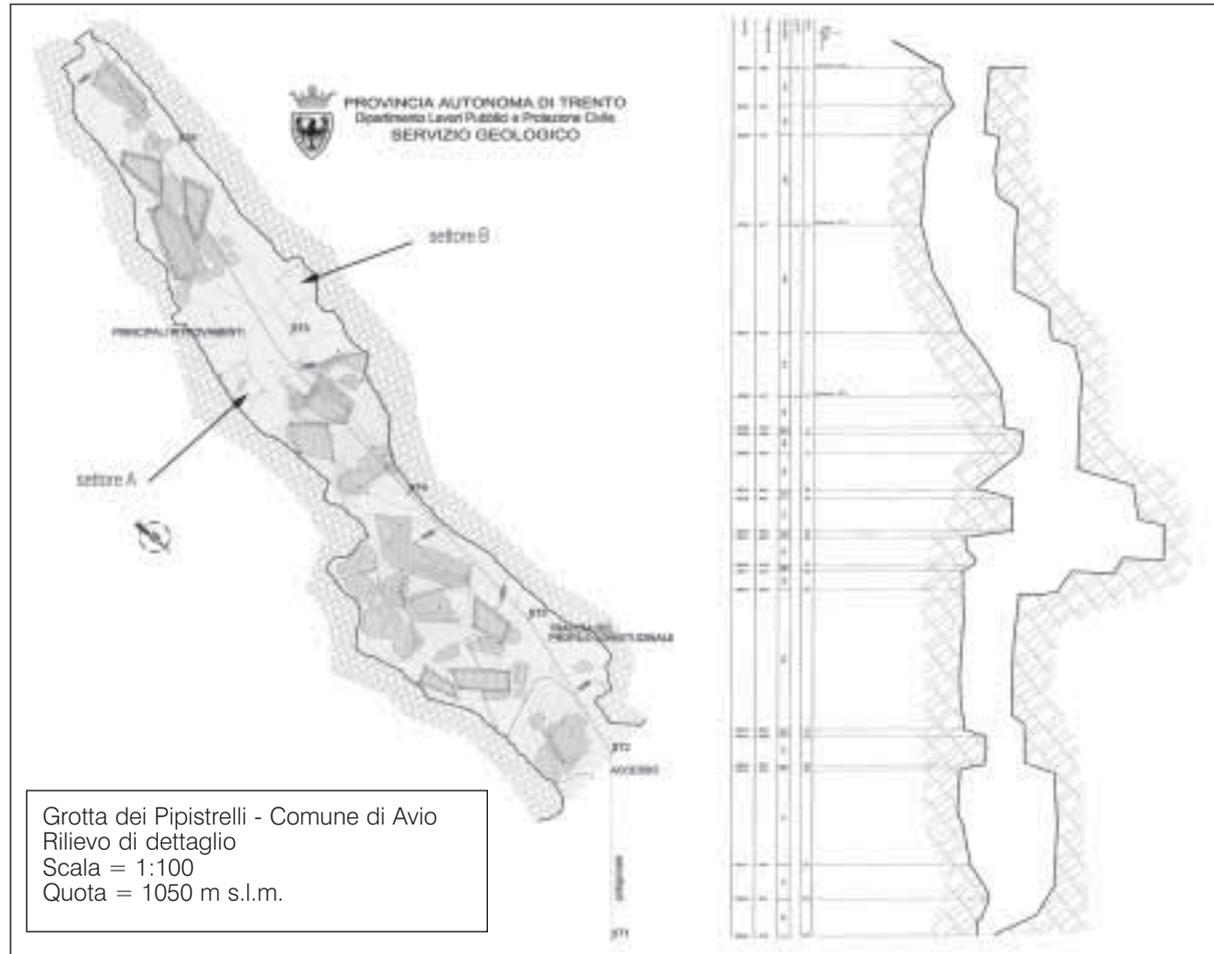
#### 4. L'ETÀ DEL DEPOSITO

Due datazioni radiometriche <sup>14</sup>C-AMS, effettuate dal laboratorio di ETH Eidgenössische Technische Hochschule di Zurigo, sono state supportate finanziariamente dal Museo civico di Rovereto. Il materiale datato è costituito da un reperto osseo, precisamente un'emimandibola destra di un individuo adulto di *Ursus spelaeus* rinvenuta nel materiale superficiale scavato nel 1998, e alcuni carboni ritrovati su un grosso masso collocato nella parte più interna della grotta.

L'età non calibrata ottenuta dai carboni (campione 2AB/ETH-18831) è 6.645 ± 55 anni, che corretta secondo il programma CalibETH (NIKLAUS Th.R. *et alii*, 1992) diviene 5594-5444 anni a.C.

La datazione dell'osso (campione MB1/ETH-18624) ha fornito un'età di 24.340 ± 200 anni (non calibrata). La calibrazione del valore centrale secondo il metodo di interpolazione proposto da BARD *et alii* (1998) fornisce un'età di 28.600 anni cal BP, che è prossima all'inizio dell'Ultimo Massimo Glaciale nelle Alpi (OROMBELLI, 1997). Il ghiacciaio che scendeva nella valle dell'Adige raggiunse la quota di circa 1000 m s.l.m. (HABBE, 1969), nella zona della Grotta dei Pipistrelli. L'ingresso della grotta era quindi al di fuori della massa glaciale che avanzava

Fig. 2 - Pianta e profilo longitudinale della Grotta dei Pipistrelli (disegno realizzato dal Servizio Geologico della Provincia Autonoma di Trento).



verso la pianura. In particolare nella fase di massimo glaciale, l'ingresso si veniva a trovare poco al di sopra della superficie del ghiacciaio (fig. 3).

## 5. ANALISI DEI REPERTI

Lo stato di conservazione dei reperti non sembra presentare differenze né tra i due settori scavati, né tra i reperti provenienti dalle diverse unità stratigrafiche. Le ossa raccolte in superficie mostrano una colorazione leggermente più chiara di quelle che invece erano completamente immerse nel sedimento. Ciò indica che vi è stata una certa circolazione d'acqua superficiale: questi reperti infatti in alcuni casi si presentano parzialmente ricoperti da patine di concrezioni.

I reperti ossei sono nella maggior parte dei casi fratturati, pochi quelli integri, tuttavia non presentano un grado di arrotondamento delle fratture molto pronunciato. Tutto ciò porta a escludere che vi sia stato un trasporto *post-mortem* su lunga distanza dei reperti. Perciò la fratturazione delle ossa è da imputarsi principalmente all'azione dell'acqua, al peso dei sedimenti soprastanti e dei massi crollati dalla volta della cavità.

Sono stati rinvenuti reperti ossei appartenenti a due specie di macromammiferi (TORRES P.H., 1988a-f; PALES & GARCIA, 1981): *Ursus spelaeus* Rosenmüller e Heinroth, 1794 e *Capra ibex* Linnaeus, 1758.

Nella tabella 1 è riportato per ciascun elemento scheletrico e per ogni specie il numero di reperti trovati. I resti di orso delle caverne (*U. spelaeus*) sono decisamente più abbondanti e presenti in entrambi i settori scavati fino alle massime profondità raggiunte dallo scavo. Una maggior abbondanza si ha nel settore B e nel materiale raccolto al di fuori dei due settori di scavo. I frammenti di stambecco (*C. ibex*) sono stati rinvenuti solo nelle unità stratigrafiche meno profonde del settore B e nel materiale raccolto in superficie (fig. 4).

Tab. 1 - Numero di reperti rinvenuti per ciascun elemento scheletrico (esclusi i frammenti non determinabili). Per i denti sono stati distinti quelli isolati (a cui si riferisce il primo numero della somma) da quelli ancora inclusi nei mascellari.

	<i>Ursus spelaeus</i>	<i>Capra ibex</i>
Ossa del cranio	19	12
Frammenti ossa craniche non determinabili	21	0
Mandibola	11	1
Denti decidui	17	0
I1 - I2 - I3	9 + 0 = 9	1 + 0 = 1
I1 - I2 - I3	1 + 5 = 6	0

*continua*



segue

	<i>Ursus spelaeus</i>	<i>Capra ibex</i>
C (non distinti in superiori o inferiori)	11 + 4 = 15	0
P3	-	0 + 1 = 1
P4	0 + 1 = 1	0 + 1 = 1
P2	-	1 + 0 = 1
P3	-	1 + 0 = 1
P4	1 + 2 = 3	1 + 0 = 1
M1	7 + 3 = 10	0 + 1 = 1
M2	5 + 5 = 10	0 + 1 = 1
M3	2 + 1 = 3	1 + 1 = 2
M1	2 + 2 = 4	1 + 0 = 1
M2	6 + 2 = 8	1 + 0 = 1
Atlante	1	1
Epistrofeo	0	0
Altre vertebre cervicali	2	1
Vertebre toraciche o dorsali	3	2
Vertebre lombari	3	1
Vertebre caudali	2	0
Vertebre sacrali	0	0
Vertebre indeterminate	7	9
Sterno	2	0
Apparato ioideo	3	0
Costole (frammenti)	36	15
Scapola	5	0
Omero	15	0
Radio	13	0
Ulna	3	0
Semilunare	-	1
Scafolunare	1	0
Piramidale	2	0
Pisiforme	1	1
Uncinato	0	0
Grande Osso	0	0
Trapezoide	0	0
Trapezio	0	0
Primo metacarpale	2	-
Secondo metacarpale	1	-
Terzo metacarpale	0	-
Quarto metacarpale	2	-
Quinto metacarpale	0	-
Osso penico	0	-
Bacino	3	1
Femore	8	0
Patella o rotula	0	0
Tibia	2	1

continua

segue

	<i>Ursus spelaeus</i>	<i>Capra ibex</i>
Perone	0	0
Astragalo o tarsotibiale	0	0
Calcagno o tarsoperoneo	3	2
Navicolare o scafoide	1	0
Cuneiforme interno	0	0
Cuneiforme medio	0	0
Cuneiforme esterno	0	0
Cuboide	0	0
Primo metatarsale	1	–
Secondo metatarsale	1	–
Terzo metatarsale	2	–
Quarto metatarsale	0	–
Quinto metatarsale	0	–
Prima falange	11	2
Seconda falange	5	1
Terza falange	3	2
Ossa sesamoidi	1	1
<b>N° totale di reperti</b>	<b>282</b>	<b>65</b>

## 6. STUDIO PALEONTOLOGICO DEI REPERTI DI *Ursus spelaeus*

I reperti fossili appartenenti a *Ursus spelaeus* sono stati oggetto di uno studio paleontologico di dettaglio i cui risultati non sono da considerarsi definitivi poiché il giacimento è stato solo in parte scavato e perché parte del materiale prelevato durante la prima campagna di scavo non è ancora stato reso disponibile per lo studio.

Vengono qui presentati alcuni dati preliminari: essi riguardano aspetti specifici quali il numero minimo di individui, le classi d'età e le tracce di predazioni che possono fornirci un quadro delle caratteristiche degli orsi delle caverne del Monte Baldo.

### 6.1. Numero minimo di individui

Sulla base dei reperti finora rinvenuti è stato calcolato il Numero Minimo di Individui (N.M.I.) i cui resti si sono conservati nella grotta in studio. Tale conteggio è stato effettuato sulla base dell'elemento scheletrico più abbondante. Nel caso di ossa pari vengono comunque sommati gli elementi destri e quelli sinistri, dal momento che l'errore introdotto in tal modo nel conteggio, risulta sempre inferiore al difetto che porta con sé una valutazione del numero di indi-

vidui effettuata mantenendo separati gli elementi destri e quelli sinistri (KLEIN R.G. & CRUZ-URIBE K., 1984). Resta comunque da sottolineare che non vengono conteggiati due volte quegli elementi scheletrici che a un'attenta analisi morfologica lasciano aperte alcune possibilità che possano appartenere al medesimo individuo. Nei mammiferi di grossa taglia è possibile determinare se due ossa appartengono allo stesso individuo oppure no applicando criteri di valutazione riferibili alle dimensioni dell'osso e al suo stadio di crescita (PEREGO *et alii*, 2001).

Il numero minimo di individui così calcolato ammonta a 11 ed è stato ottenuto sia dal conteggio degli omeri sia dalle mandibole (tab. 2).

Tab. 2 - Conteggio del numero minimo di individui calcolato in base a ciascun elemento scheletrico (esclusi i frammenti non determinabili).

	N.M.I.
Cranio	9
Mandibola	<b>11</b>
Denti decidui	8
I1 - I2 - I3	4
I1 - I2 - I3	2
C	7
P4	1
P4	2
M1	10
M2	10
M3	3
M1	3
M2	8
Atlante	1
Epistrofeo	0
Altre vertebre cervicali	-
Vertebre toraciche	-
Vertebre lombari	-
Vertebre caudali	-
Vertebre sacrali	-
Vertebre indeterminate	-
Sterno	1
Apparato ioideo	2
Costole	-
Scapola	2
Omero	<b>11</b>
Radio	10
Ulna	3
Scafolunare	1
Piramidale	2

*continua*

segue

	N.M.I.
Pisiforme	1
Uncinato	0
Grande Osso	0
Trapezoide	0
Trapezio	0
Primo metacarpale	2
Secondo metacarpale	1
Terzo metacarpale	0
Quarto metacarpale	2
Quinto metacarpale	0
Osso penico	0
Bacino	3
Femore	7
Patella o rotula	0
Tibia	2
Perone	0
Astragalo o tarsotibiale	0
Calcagno o tarsoperoneo	3
Navicolare o scafoide	1
Cuneiforme interno	0
Cuneiforme medio	0
Cuneiforme esterno	0
Cuboide	0
Primo metatarsale	1
Secondo metatarsale	1
Terzo metatarsale	2
Quarto metatarsale	0
Quinto metatarsale	0
Prima falange	–
Seconda falange	–
Terza falange	–
Ossa sesamoidi	1
<b>N° totale di individui</b>	<b>11</b>

## 6.2. *Classi d'età*

L'utilizzo delle grotte da parte degli orsi delle caverne come rifugi per trascorrervi il periodo invernale ha fatto sì che le ossa degli individui morti si siano potute conservare nel tempo. Gli orsi delle caverne, come l'orso bruno attuale, trascorrevano l'inverno in una sorta di letargo che rappresentava un momento assai critico per l'animale, soprattutto se già debilitato dalla malattia, dalla vec-

chiaia o dalla giovane età che potevano impedire all'animale di nutrirsi in maniera adeguata durante l'estate e di accumulare riserve di grasso sufficienti per superare il lungo digiuno invernale (KURTEN, 1972).

Nei depositi fossiliferi con resti di orsi delle caverne si rinvencono ossa appartenenti a individui di tutte le età con una certa predominanza, in alcune grotte, di individui d'età molto avanzata o di giovanissima età e in alcuni casi con abbondanza di resti di neonati o addirittura feti. Il fatto che le grotte venissero frequentate solo in un determinato periodo dell'anno comporta l'individuazione di classi d'età ben distinte e scandite annualmente. Si riconoscono pertanto ossa appartenenti a feti, neonati o cuccioli fino a 4 mesi che corrispondono al primo letargo ovvero quello in cui nascono; successivamente si hanno giovani orsacchiotti di età compresa tra un anno e un anno e 4 mesi; poi vi sono individui giovani che non hanno ancora ultimato la loro crescita, ma che hanno dimensioni prossime a quelle definitive; seguono gli adulti e infine i più anziani (KURTEN, 1955 e 1958). La distinzione tra le diverse classi di età può essere compiuta più facilmente sulle mandibole e sui denti, ovvero sulla sostituzione della dentizione da latte con quella definitiva per le prime classi d'età, mentre successivamente viene analizzato il grado d'usura dei denti che si presenta sempre più pronunciato sino a comportare la completa assenza della corona nei denti degli individui più vecchi (PEREGO *et alii*, 2001). Il riconoscimento dell'età a partire dalle ossa lunghe è invece più difficile e a tale scopo si considerano le dimensioni complessive dell'osso e il grado di saldatura delle suture.

Sulla base di queste considerazioni per la Grotta dei Pipistrelli sono state riconosciute le seguenti classi d'età: feti, cuccioli, giovani, adulti e vecchi. Si può osservare in figura 5 che la più alta percentuale si ha per i cuccioli che comprendono individui appena nati e orsacchiotti che hanno fino a un anno e quattro mesi di vita. Le percentuali minori si ritrovano invece nei feti e negli individui vecchi. Il fatto che giovani e adulti coprano complessivamente il 50 % indica che vi era una mortalità piuttosto elevata nelle fasce d'età che dovrebbero invece risultare meno a rischio, durante il periodo critico della stagione invernale. Ciò potrebbe essere quindi l'indizio di condizioni ambientali difficili per la sopravvivenza dell'orso: la scarsa disponibilità di cibo nell'ambiente, potrebbe aver impedito a questi animali di accumulare una riserva di grasso sufficiente per superare il lungo digiuno imposto dai rigori invernali.

### 6.3. *Tracce di predazione*

Le tracce di predazione sono segni prodotti da animali predatori sulla superficie delle ossa di altri animali già morti oppure morti in conseguenza degli attacchi subiti.

Si tratta di fori prodotti da denti canini (*punctures*), di tracce di rosicchiamento

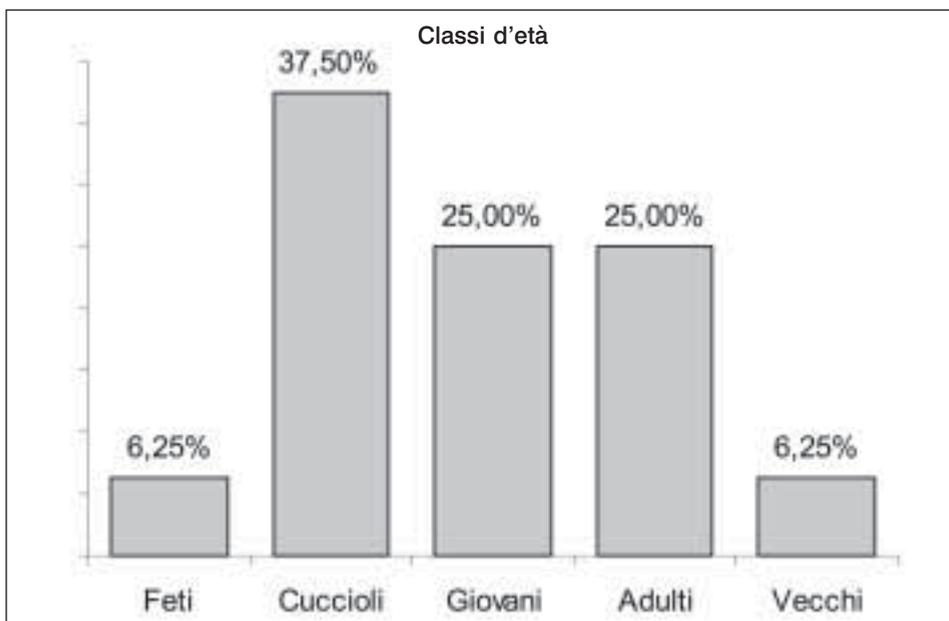


Fig. 5 - Percentuali di individui rappresentati nelle diverse classi d'età riconosciute per i reperti della Grotta dei Pipistrelli.



Fig. 6 - Scapola destra (Settore B, QW-US2b) con un *puncture* sulla spina in prossimità dell'acromion.

(*bits*) oppure di segni di scivolamento di denti (*scorings*) (BINFORD, 1981). Queste tracce si conservano meglio su ossa non erose dagli agenti atmosferici e non abrase dal trasporto o da altri fattori. Già note in letteratura si ritiene che esse siano state prodotte dagli orsi stessi sui propri conspecifici durante il lungo periodo invernale trascorso in grotta (TINTORI *et alii*, 1992). È molto probabile infatti che gli orsi si risvegliassero di frequente dal sonno invernale e si nutrissero delle carcasse di altri orsi morti e in avanzato stato di decomposizione quindi non più riconoscibili come conspecifici.

Svariati reperti ossei rinvenuti nella Grotta dei Pipistrelli presentano *punctures* (fig. 6), solo un reperto mostra tracce di rosicchiamento. Di seguito si fornisce l'elenco dei reperti con tracce di predazione, di cui viene indicata anche la classe d'età dell'animale.

*Punctures:*

Settore A-QSW-US3a: vertebra cervicale (adulto)

Settore A-QSE-US8: frammento di diafisi di un omero destro (cucciolo)

Settore A-QNE-US9a: frammento di costola (adulto)

Settore A-QSE-US9a: calcagno sinistro (cucciolo)

Settore A-QSE-US10: costola quasi completa (adulto)

Settore B-QW-US2b: frammento di scapola destra (adulto)

Settore B-QW-US5a: diafisi di un radio destro (cucciolo)

Settore B-QW-US6a: frontale sinistro (cucciolo)

*Bits:*

Erratico: frammento di diafisi di un femore destro (adulto)

Si può notare come le tracce di predazione interessino sia individui adulti che cuccioli, ciò porta ad escludere che siano dovute esclusivamente a fenomeni di cannibalismo dei maschi verso i cuccioli. Questo comportamento si verifica frequentemente nelle specie attuali di orsi (VAN TIGHEM, 1997).

## 7. CONCLUSIONI

Il deposito della Grotta dei Pipistrelli rappresenta il primo ritrovamento di resti di *Ursus spelaeus* nel tratto trentino della valle dell'Adige. La prima campagna di scavo, condotta con successo nonostante le difficoltà di avvicinamento alla grotta e i grossi impegni logistici, ha finora dato risultati soddisfacenti sia dal punto di vista della quantità del materiale rinvenuto sia per le problematiche emerse nello studio dei reperti intrapreso fino a questo momento. La raccolta incompleta del materiale e la sua non imminente disponibilità hanno tuttavia impedito di compiere uno studio complessivo del deposito che comprendesse

anche l'analisi biometrica dei reperti. Nonostante ciò i risultati ottenuti, pur essendo preliminari, consentono di avanzare alcune ipotesi interpretative.

La Grotta dei Pipistrelli fu frequentata dall'orso delle caverne come rifugio invernale durante una fase di intenso raffreddamento climatico che preannunciava l'ultima massima avanzata dei ghiacciai nelle Alpi, come suggerito dalla datazione radiometrica effettuata. In queste condizioni climatiche le stagioni invernali dovevano durare a lungo e la disponibilità di cibo per gli orsi doveva essere piuttosto scarsa. Ciò costringeva questi animali a spostarsi durante l'estate su un territorio molto ampio spingendosi probabilmente anche in pianura dove la vegetazione, sicuramente più rigogliosa, offriva loro maggiori possibilità di nutrimento. Con il sopraggiungere dell'inverno si spostavano sui rilievi montuosi dove potevano trovare sicuri rifugi.

Le difficoltà di sopravvivenza per questi orsi si possono anche dedurre dall'alta percentuale di giovani e adulti morti nella Grotta dei Pipistrelli. Questi dovrebbero infatti rappresentare gli individui più forti con meno problemi ad affrontare la stagione avversa; la loro morte invece indicherebbe che non riuscivano a nutrirsi adeguatamente durante la primavera e l'estate e che affrontavano l'inverno indeboliti e con poche riserve di grasso.

Anche la presenza di chiare tracce di predazione su diverse ossa può essere un indizio di condizioni ambientali poco favorevoli all'orso: esso infatti al risveglio dopo il lungo inverno, stremato e senza più forze, si cibava delle carcasse degli orsi morti all'interno della grotta.

Infine il ritrovamento di ossa di stambecco, che merita ulteriori approfondimenti nella prosecuzione degli studi, suggerisce la presenza, nelle zone circostanti la grotta, di un ambiente strettamente alpino con ampi spazi occupati da praterie e con clima nivale o glaciale.

Solo la conclusione degli scavi e il completamento dello studio paleontologico dei reperti con l'analisi biometrica potranno confermare o smentire queste prime interpretazioni.

Lo studio accurato di popolazioni di orsi delle caverne può inoltre consentire di far chiarezza su alcune dinamiche evolutive che hanno portato all'estinzione di questa specie. Nonostante i numerosi studi condotti, sono state fatte finora solo ipotesi sulla scomparsa dell'orso delle caverne; il proseguimento delle indagini con nuovi e più moderni approcci potrà permetterci di ottenere prove documentate su cui fondare le analisi interpretative.

## 8. RINGRAZIAMENTI

Desidero innanzitutto ringraziare il dott. Finotti, direttore del Museo civico di Rovereto, per aver dato avvio all'indagine scientifica del deposito, la dott.ssa

Maurina per aver condotto gli scavi nella grotta e tutti coloro che vi hanno partecipato. Un doveroso ringraziamento va alla Provincia Autonoma di Trento per il supporto logistico alla campagna di scavo e per il rilievo topografico della grotta. Sono grata anche al prof. Sala dell'Università di Ferrara a cui devo la possibilità di aver studiato questo deposito. Infine ringrazio Cesare per il suo incoraggiamento e per il valido aiuto nella realizzazione di alcune figure.

## APPENDICE

Numero di reperti rinvenuti per ciascuna specie determinata (esclusi i frammenti non determinabili), suddivisi per settore (A o B), quadrante (Q) e unità stratigrafica (US).

	<i>Ursus spelaeus</i>	<i>Capra ibex</i>	N° totale reperti
Primi ritrovamenti	47	1	48
Erratico	9	33	42
Erratico 2	11	7	18
Ossa fondo grotta	12	0	12
Settore A			
A-QNE-US3a	4	0	4
A-QNE-US3b	2	0	2
A-QNE-US9a	6	0	6
A-QNE-US9b	4	0	4
A-QNW-US1a	1	0	1
A-QNW-US3b	3	0	3
A-QSE-US1a	3	0	3
A-QSE-US8	9	0	9
A-QSE-US9a	21	0	21
A-QSE-US10	1	0	1
A-QSW-US1a	2	0	2
A-QSW-US3a	10	0	10
Settore B			
B-QW-US2a	2	3	5
B-QW-US2b	45	11	56
B-QW-US4	3	3	6
B-QW-US5a	56	1	57
B-QW-US5b	5	0	5
B-QW-US6a	6	0	6

## 9. BIBLIOGRAFIA

- BARD E., ARNOLD N., HAMELIN B., TISNERAT-LABORDE N. and CABIOCH G., 1998 - Radiocarbon calibration by means of mass spectrometric  $^{230}\text{Th}/^{234}\text{U}$  and  $^{14}\text{C}$  ages of corals: an updated database including samples from Barbados, Mururoa and Tahiti. *Radiocarbon* Vol. 40, n. 3: 1085-1092, New Haven.
- BINFORD L.R., 1981 - Bones, ancient man and modern myths. 313 pp, *Academic Press Inc. New York*.
- HABBE K.A., 1969 - Die wurmzeitliche Vergttscherung des Gardasee-Gebietes. *Freiburg Geographische Arbeiten*, Freiburg, teil 254.
- KLEIN R.G. & CRUZ-URIBE K., 1984 - The analysis of animal bones from archeological sites. *The university of Chicago Press*: 266 pp. Chicago.
- KURTEN B., 1955 - Sex dimorphism and size trends in the cave bear, *Ursus spelaeus* Rosenmuller and Heinroth. *Acta Zoologica Fennica* 90, pp.4-48.
- KURTEN B., 1958 - Life and death of the pleistocene cave bears. A study in paleoecology. *Acta Zoologica Fennica*, 95, pp. 4-59.
- KURTEN B., 1972 - L'orso delle caverne - *Le Scienze*, 46: 62-69. Milano.
- NIKLAUS Th.R., BONANI G., SIMONIUS M., SUTER M. and WÖLFELI W., 1992 - An interactive computer program for the calibration of Radiocarbon dates. *Radiocarbon*, Vol. 34, n. 3: 483-492.
- OROMBELLI G., 1997 - Recenti progressi nella valutazione del paleoclima: le variazioni climatiche negli ultimi 150.000 anni. In: «*Ist. Lom. Sci. Lett.*», *Ciclo dilezioni 1995/1996 'La Terra nel Sistema Solare'*: 73-97. Milano
- PALES L. & GARCIA M.A., 1981 - Atlas osteologique des mammifères. *Edition du CNRS*.
- PEREGO R., ZANALDA E. & TINTORI A., 2001 - *Ursus spelaeus* from Grotta Sopra Fontana Marella, Campo dei Fiori massif (Varese, Italy): morphology and paleoecology. *Rivista Italiana di Paleontologia e Stratigrafia*. Vol. 107, n. 3: 451-462. Milano.
- TINTORI A. & ZANALDA E., 1992 - *Ursus spelaeus* dal massiccio di Campo dei Fiori (VA): tracce di predazione. *Bollettino della Società Ticinese di Scienze Naturali*, Vol. 80, n. 1: 97-103. Lugano.
- TORRES P. H., 1988a - Osos (Mammalia, Carnivora, Ursidae) del Pleistocene ibericos (*U. deningeri* Von Reichenau, *U. spelaeus* Rosenmuller-Heinroth, *U. arctos* Linneo). I Filogenia; Distribucion estratigrafica y geografica. Estudio anatomico y metrico del Craneo. *Boletin Geologico y minero*, 909: 3-46.
- TORRES P. H., 1988b - Osos (Mammalia, Carnivora, Ursidae) del Pleistocene ibericos (*U. deningeri* Von Reichenau, *U. spelaeus* Rosenmuller-Heinroth, *U. arctos* Linneo). I Filogenia; Distribucion estratigrafica y geografica. II Estudio anatomico y metrico de la mandibula, hioides atlas y axis. *Boletin Geologico y minero*, 909: 220-249.
- TORRES P. H., 1988c - Osos (Mammalia, Carnivora, Ursidae) del Pleistocene ibericos (*U. deningeri* Von Reichenau, *U. spelaeus* Rosenmuller-Heinroth, *U. arctos* Linneo).

- III Estudio anatomico y metrico del miembro toracico, carpo y metacarpo. *Boletin Geologico y minero*, 909: 356-412.
- TORRES P. H., 1988d - Osos (Mammalia, Carnivora, Ursidae) del Pleistocene ibericos (*U. deningeri* Von Reichenau, *U. spelaeus* Rosenmuller-Heinroth, *U. arctos* Linneo).
- IV Estudio anatomico y metrico del miembro pelviano, tarso metatarso y dedos. *Boletin Geologico y minero*, 909: 516-577.
- TORRES P. H., 1988e - Osos (Mammalia, Carnivora, Ursidae) del Pleistocene ibericos (*U. deningeri* Von Reichenau, *U. spelaeus* Rosenmuller-Heinroth, *U. arctos* Linneo).
- V Denticion decidual, formula dentaria y denticion superior. *Boletin Geologico y minero*, 909: 660-714.
- TORRES P. H., 1988f - Osos (Mammalia, Carnivora, Ursidae) del Pleistocene ibericos (*U. deningeri* Von Reichenau, *U. spelaeus* Rosenmuller-Heinroth, *U. arctos* Linneo).
- VI Denticion inferior. *Boletin Geologico y minero*, 909: 886-940.
- VAN TIGHEM K., 1997 - Bears. *Altitude Publishing Canada Ltd.*

---

Indirizzo dell'autore  
Renata Perego - via Statale 147 - I-23807 Merate (LC)  
e-mail: renaperego1@virgilio.it

---