

## DIFFERENZE MORFOLOGICHE E MORFOMETRICHE NEI CRANI DI *URSUS SPELAEUS* E *URSUS ARCTOS*.

L. Capasso Barbato - E. Cerilli - C. Petronio

Dipartimento di Scienze della Terra, Università degli Studi di Roma "La Sapienza", Roma.

RIASSUNTO - *Differenze morfologiche e morfometriche nei crani di Ursus spelaeus e Ursus arctos* - Il Quaternario, 6(1), 1993, p. 67-76 - In questo lavoro vengono distinti dodici caratteri cranici considerati diagnostici per la separazione fra *Ursus spelaeus* ROSENMÜLLER & HEINROTH, 1784 ed *Ursus arctos* LINNAEUS, 1758. Altri caratteri più variabili o alcuni infine esprimibili meglio attraverso confronti biometrici vengono aggiunti e considerati utili per la separazione delle due specie. *Ursus arctos marsicanus* ALTOBELLO, 1921 presenta alcune apomorfie che lo avvicinano apparentemente ad *U. spelaeus*, ma lo studio dimostra come questa sottospecie sia in realtà legata morfologicamente ad *U. arctos* pleistocenico.

ABSTRACT - *Morphological and morphometric differences in skulls of Ursus spelaeus and Ursus arctos* - Il Quaternario, 6(1), 1993, p. 67-76 - The paper examines twelve cranial characters that are considered as diagnostic in distinguishing *Ursus spelaeus* ROSENMÜLLER & HEINROTH, 1784 from *Ursus arctos* LINNAEUS, 1758. The authors mention other characters which are either less uniform or recognizable only through biometrical comparisons, and consider them useful for the separation of the two species. *Ursus arctos marsicanus* ALTOBELLO, 1921 shows apomorphies that may resemble *U. spelaeus*, but a critical study shows that this subspecies is morphologically linked to *U. arctos* of Pleistocene age.

Parole chiave : *Mammalia*, Carnivora, Italia centrale, Pleistocene superiore.  
Key words : *Mammalia*, Carnivora, Central Italy, Late Pleistocene.

### 1. INTRODUZIONE

Nel passato numerosi Autori, fra cui Torres (1988) hanno individuato diversi caratteri morfologici tipici di *U. spelaeus*, trascurando di evidenziare efficacemente quelli distintivi fra questa specie ed *U. arctos* attuale e pleistocenico, tanto che quest'ultimo risulta essere mal delineato e raramente riconosciuto. Nasce pertanto il sospetto che molti resti già attribuiti ad *U. spelaeus* in seguito ad una nuova revisione potrebbero essere classificati come *U. arctos*; per questo motivo potrebbe non essere rara la frequenza di quest'ultimo nei giacimenti del Pleistocene medio e superiore.

Un precedente lavoro sulle strutture dentarie delle due specie di ursidi (Capasso Barbato *et al.*, 1990 e relativa bibliografia) ed il presente sulle morfologie craniali mirano perciò ad enumerare i principali criteri distintivi efficaci basati sull'analisi morfologica dei resti cranici.

Nel Monte Nerone (Pesaro, Marche) sono localizzate numerose grotte. Fra queste alcune, come ad esempio la Grotta dei Cinque Laghi (Bani, 1984) e la Grotta degli Orsi, hanno restituito abbondanti resti ossei di faune riferibili al Pleistocene superiore. In particolare la Grotta degli Orsi, di ridottissime dimensioni e sviluppo, si apre a poche decine di metri dalla grande Grotta dei Cinque Laghi, a circa 1100 metri di quota. La genesi di tale anfratto è da ricercarsi nella intensa attività carsica cui è stato sottoposto il Calcere Massiccio di M. Nerone, all'interno del quale si sviluppa la grotta. Tale attività sembra essersi protratta anche durante la deposizione dei resti ossei, come testimoniano le spesse concrezioni

calceree presenti su alcune delle numerose ossa di ursidi ivi rinvenute.

Gli abbondanti resti craniali, oggetto di questa nota, ci consentono di puntualizzare meglio le differenze morfologiche intercorrenti fra *Ursus spelaeus* ROSENMÜLLER & HEINROTH, 1784 ed *Ursus arctos* LINNAEUS, 1758. Viene infine proposta anche un'analisi biometrica univariata e bivariata che permette di evidenziare le differenze intercorrenti fra *U. spelaeus* di M. Nerone e di altri giacimenti italiani ed *U. arctos* attuale e pleistocenico (per quest'ultimo i dati sono ricavati da Torres, 1988). Infine tramite la stessa analisi è possibile tradurre numericamente lo spiccato dimorfismo sessuale, soprattutto dimensionale, che caratterizza molti parametri craniali degli ursidi.

### 2. ANALISI MORFOLOGICA DELLE STRUTTURE CRANIALI

In questo lavoro il confronto morfologico fra *U. spelaeus* di M. Nerone e di diverse località italiane è effettuato con due sottospecie attuali, *Ursus arctos alpinus* FISCHER, 1814, *Ursus arctos marsicanus* ALTOBELLO, 1921, ed *U. arctos* del Pleistocene della Spagna (Torres, 1988).

Va precisato tuttavia che, seguendo la tendenza degli Autori che hanno istituito le sottospecie e di altri che si sono occupati della sistematica degli ursidi, tale confronto, per quanto riguarda le forme viventi, è più efficace se viene effettuato con la sottospecie alpina

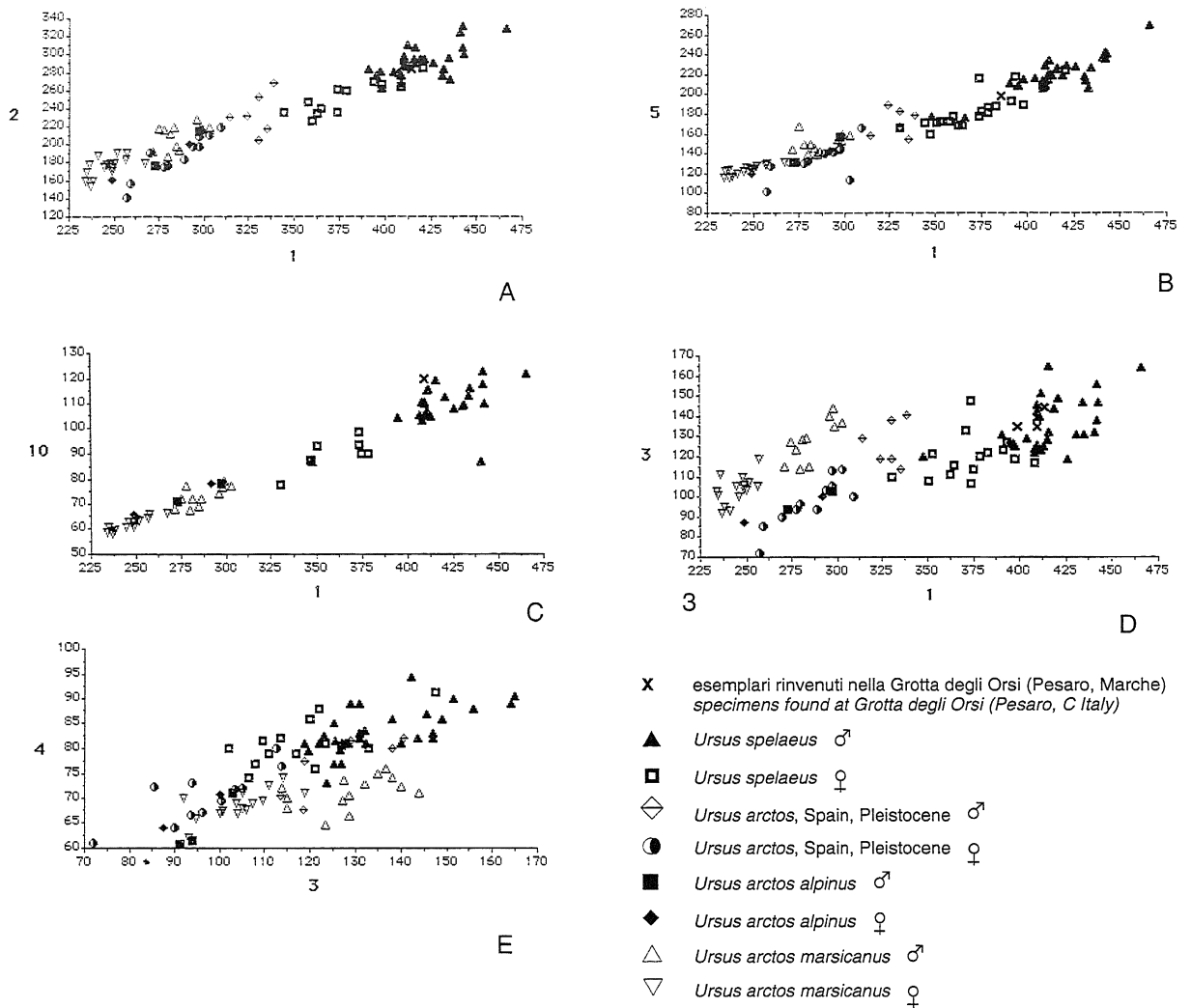


Fig. 1 - Diagrammi di dispersione (per la simbologia vedi legenda). A: lunghezza basale (1) rispetto alla larghezza zigomatica (2); B: lunghezza basale (1) rispetto alla larghezza mastoidea (5); C: lunghezza basale (1) rispetto alla distanza massima tra i bordi esterni dei canini superiori (10); D: lunghezza basale (1) rispetto alla larghezza ectoorbitaria (3); E: larghezza ectoorbitaria (3) rispetto alla larghezza della costrizione postorbitaria (4).

Scatter diagrams (symbols as in legend). A: basal length (1) vs. zygomatic width (2); B: basal length (1) vs. mastoid width (5); C: basal length (1) vs. maximum distance between external hems of upper canine teeth (10); D: basal length (1) vs. ectorbital width (3); E: ectorbital width (3) vs. width of postorbital narrow (4).

sicuramente più vicina alla specie tipo nordico *Ursus arctos arctos* istituita da Linneo nel 1758.

A questo proposito, occorre anche dire che la sottospecie *U. arctos marsicanus*, proprio perchè evolutasi lungo la penisola italiana con difficili scambi genetici con le sottospecie europee, probabilmente in seguito anche alla regressione della copertura boschiva, presenta delle caratteristiche morfologiche peculiari che la distanziano sensibilmente da *U. arctos alpinus* e da *Ursus arctos pyrenaicus* FISCHER, 1835. Come si vedrà, anche *U. arctos* pleistocenico, i cui caratteri morfologici craniali risultano nel complesso molto simili a quelli di queste ultime due sottospecie attuali, è ben separato morfologicamente da *U. arctos marsicanus*. L'elenco dei caratteri morfologici renderà evidente che l'orso marsicano conserva numerose

plesiomorfie tipiche delle forme arctoidi, ma presenta anche alcune apomorfie, probabilmente di origine funzionale, che lo rendono, per qualche carattere più avanti esaminato, apparentemente somigliante all'orso speleo.

I crani di *U. arctos marsicanus* osservati dagli scrittori si riferiscono ad individui vissuti nell'Appennino abruzzese, mentre quelli di *U. arctos alpinus* provengono da diverse località del Trentino (Iacobone, 1983); i dati relativi ad *U. arctos* pleistocenico sono stati tratti da Torres (1988). I crani di *U. spelaeus* esaminati sono stati rinvenuti nei giacimenti della Grotta di Equi (Toscana), Grotta di Pocala (Friuli), Grotta delle Fate e Grotta del Pastore (Liguria), Caverne di Velo e S Donà di Lamon (Veneto) (Cioni, 1976), oltre ovviamente ai resti della Grotta degli Orsi (Monte Nerone, Pesaro, Marche).

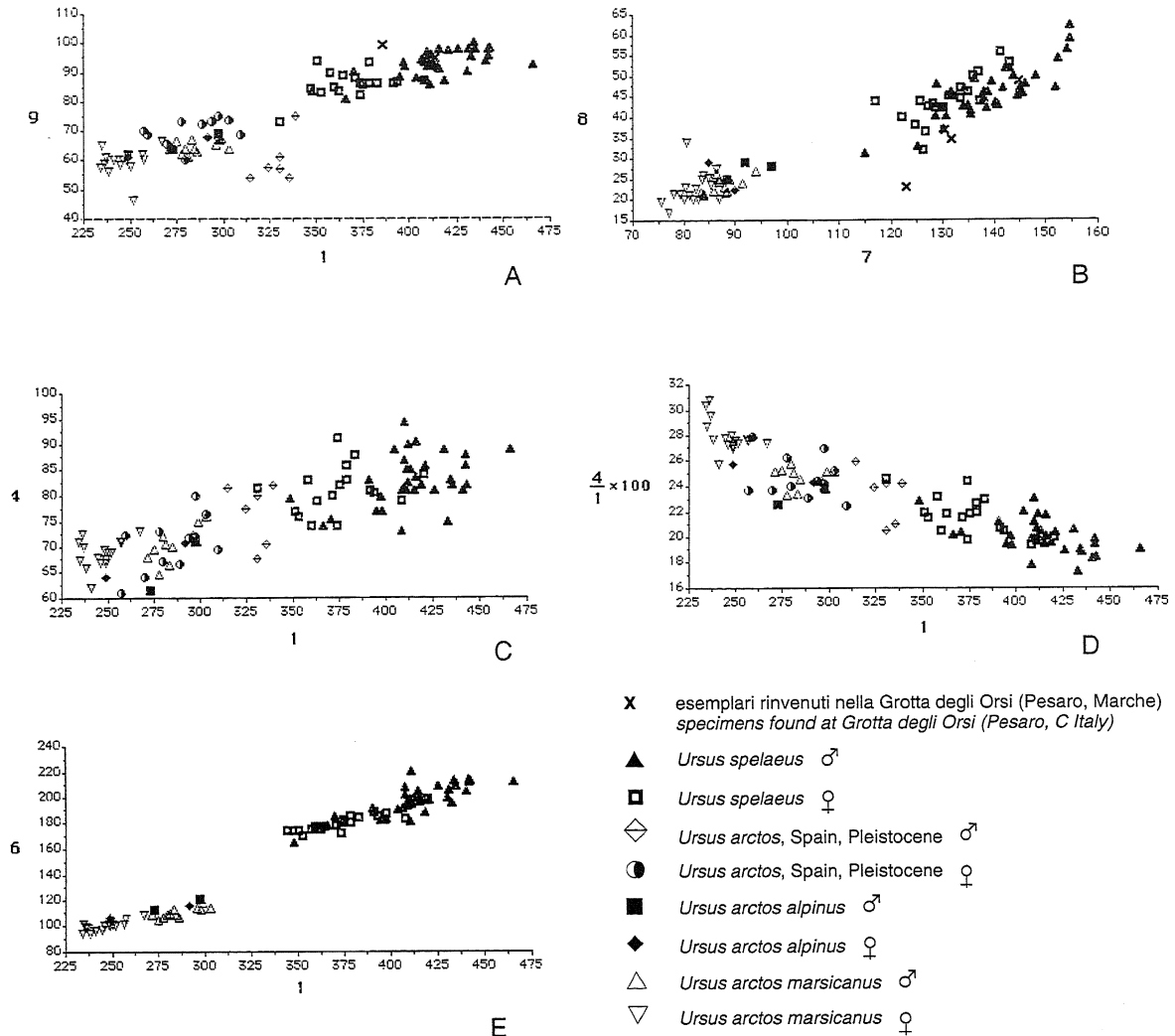


Fig. 2 - Diagrammi di dispersione (per la simbologia vedi legenda). A: lunghezza basale (1) rispetto alla lunghezza dei denti jugali ( $P^4-M^2$ ) (9); B: lunghezza del diastema (7) rispetto alla distanza tra il bordo posteriore dell'alveolo del canino superiore ed il bordo posteriore dell'alveolo dell' $M^2$  (8); C: lunghezza basale (1) rispetto alla larghezza della costrizione postorbitaria (4); D: lunghezza basale (1) rispetto al rapporto percentuale tra la larghezza della costrizione postorbitaria e la lunghezza basale ( $4 \times 100:1$ ); E: lunghezza basale (1) rispetto alla distanza tra il bordo anteriore dell'alveolo del canino superiore ed il bordo posteriore dell'alveolo dell' $M^2$  (6).

Scatter diagrams (symbols as in legend). A: basal length (1) vs. jugal teeth length ( $P^4-M^2$ ) (9); B: diastema (7) vs. the distance between upper canine alveolar posterior ridge and  $M^2$  alveolar posterior ridge (8); C: basal length (1) vs. width of postorbital narrow (4); D: basal length (1) vs. width of postorbital narrow/basal length percent ratio ( $4 \times 100:1$ ); E: basal length (1) vs. the distance between upper canine alveolar anterior ridge and  $M^2$  alveolar posterior ridge (6).

## 2.1 Caratteri cranici distintivi fra *U. spelaeus*, *U. arctos* pleistocenico, *U. arctos alpinus* ed *U. arctos marsicanus*

1) Splanchnocranio più tozzo in *U. spelaeus* rispetto ad *U. arctos* pleistocenico ed *U. arctos alpinus*.

Questi ultimi due presentano un cranio più snello, in parte a causa della maggiore lunghezza relativa dello splanchnocranio ed in parte per il bordo supero-posteriore dell'occipitale maggiormente proiettato all'indietro. *U. arctos marsicanus* presenta un cranio complessivamente di aspetto più vicino ad *U. spelaeus* che ad *U. arctos alpinus*.

Quanto detto è evidenziato graficamente dal diagramma di dispersione in Figura 1A dove in ascisse è considerata la lunghezza basale (scelta per eliminare l'effetto della differente forma del bordo supero-posteriore dell'occipitale) ed in ordinate la larghezza zigomatica: *U. spelaeus* risulta in assoluto più grande di *U. arctos* e più tozzo di *U. arctos alpinus*; *U. arctos marsicanus* risulta essere perfino più tozzo dell'orso speleo; *U. arctos* del Pleistocene della Spagna si colloca in una posizione intermedia, ma più vicina ad *U. arctos alpinus*; due degli esemplari di M. Nerone (n° 25 e 27) sono compresi nel campo di variabilità degli individui maschi di *U. spelaeus*.

Tabella 1 - Misure craniali degli esemplari di *Ursus spelaeus* della Grotta degli Orsi (Pesaro, Italia).

Legenda (vedi anche Torres, 1988, e Den Driesch, 1976): 1) Lunghezza basale: basion-prosthion; 2) Larghezza zigomatica: zygon-zygion; 3) Larghezza al livello delle apofisi ectoorbitarie: ectoorbitale-ectoorbitale; 4) Larghezza alla costrizione postorbitaria: frontostenion-frontostenion; 5) Larghezza mastoidea massima: othion-othion; 6) Distanza tra il bordo anteriore dell'alveolo del canino superiore ed il bordo posteriore dell'alveolo dell' M<sup>2</sup>; 7) Distanza tra il bordo posteriore dell'alveolo del canino superiore ed il bordo posteriore dell'alveolo dell' M<sup>2</sup>; 8) Lunghezza del diastema tra il bordo posteriore dell'alveolo del canino superiore ed il bordo posteriore dell'alveolo del P<sup>4</sup>; 9) Lunghezza della serie dei denti jugali (P<sup>4</sup>-M<sup>2</sup>); 10) Distanza massima tra i bordi esterni degli alveoli dei canini superiori; 11) Lunghezza totale: akrokranion-prosthion; 12) Lunghezza condilo-basale: bordo aborale dei condili occipitali-prosthion; 13) Assi basifacciali: synsphenion-prosthion; 14) Lunghezza della parte superiore del neurocranio: akrokranion-punto medio dei frontali; 15) Lunghezza facciale: parte media del frontale-prosthion; 16) Lunghezza palatale mediana: staphylion-prosthion; 17) Larghezza massima dei condili occipitali; 18) Larghezza massima alla base dei processi paraoccipitali; 19) Larghezza massima del *foramen magnum*; 20) Altezza massima del *foramen magnum*: basion-opisthion; 21) Larghezza minima tra le orbite: entorbitale-entorbitale; 22) Altezza del cranio senza le creste sagittali; 24) Lunghezza di P<sup>4</sup>; 25) Larghezza di P<sup>4</sup>; 26) Lunghezza di M<sup>1</sup>; 27) Larghezza di M<sup>2</sup>; 28) Lunghezza di M<sup>2</sup>; 29) Larghezza di M<sup>2</sup>; 30) Diametro trasverso de canino superiore; 31) Diametro antero-posteriore del canino superiore

Skull size of *Ursus spelaeus* specimens found at Grotta degli Orsi (Bear Cave) (Pesaro, central Italy) (see the legend for explanation of symbols).

Legend (see also Torres, 1988, and Van den Driesch, 1976): 1) Basal length: basion-prosthion; 2) Zygomatic width: zygon-zygion; 3) Width at the ectoorbital apophyses: ectoorbitale-ectoorbitale; 4) Width of postorbital narrowing: frontostenion-frontostenion; 5) Maximum mastoid width: othion-othion; 6) Distance between upper canine alveolar anterior ridge and M<sup>2</sup> alveolar posterior ridge; 7) Distance between upper canine alveolar posterior ridge and M<sup>2</sup> alveolar posterior ridge; 8) Diastema between the upper canine alveolar posterior ridge and the M<sup>2</sup> alveolar posterior ridge; 9) Length of jugal teeth series (P<sup>4</sup>-M<sup>2</sup>); 10) Maximum diastema between the upper canine alveolar ridge; 11) Total length: akrokranion-prosthion; 12) Condylar-basal length: Aboral ridge of occipital-prosthion condyles; 13) Basifacial axes: synsphenion-prosthion; 14) Length of the upper neurocranium: akrokranion-medial part of the frontal bone; 15) Facial length: medial frontal-prosthion bone; 16) Medial palatal length: staphylion-prosthion; 17) Maximum width of occipital condyles; 18) Maximum width at the base of paraoccipital processes; 19) Foramen magnum maximum width; 20) Foramen magnum maximum height: basion-opisthion; 21) Minimum distance between eye-sockets: entorbitale-entorbitale; 22) Cranial height; 23) Cranial height; without sagittal crests; 24) P<sup>4</sup> length; 25) P<sup>4</sup> width; 26) M<sup>1</sup> length; 27) M<sup>1</sup> width; 28) M<sup>2</sup> length; 29) M<sup>2</sup> width; 30) Upper canine transversal diameter; 31) Upper canine anterior-posterior diameter.

Esemplare	1	2	3	5	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	Sexo						
1 n° 15	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.				
2 n° 16	410.	139.	139.	130.5	36.8	.	.	471	433	342	259	260	257.	.	.	35.1	36.2	118	141.4	105.6	.	.	.	30.1	21.1	46.6	25.3	.	.	.	.	.	.			
3 n° 17	.	.	.	.	.	36.	.	.	.	.	.	290.	.	.	.	188.9	33.8	32.	.	136	112.9	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	M	
4 n° 18	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	34	31.7	.	141.1	110.5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
5 n° 19	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	136.8	110.3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
6 n° 20	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	149.7	150.4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
7 n° 21	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	93.6	.	43	30.4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
8 n° 22	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	37.2	30.6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
9 n° 23	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	224.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
10 n° 24	386.	.	.	198.1	.	.	99.4	.	445	406	318	240	244	231.	.	165.5	38	34.3	.	139	110	20	14.9	31.7	21.1	.	23.2	.	.	.	.	.	.	F		
11 n° 25	414	283.8	144.4	.	131.6	34.4	94.7	.	474	439	345	248	257	251	91.6	.	43.1	32.3	97.4	140	120.9	21.4	16.3	29.6	20.	.	23.5	.	.	.	.	.	.	.	M	
12 n° 26	.	.	.	.	.	.	.	119.6	431.	.	326.	.	.	.	238.	.	.	.	125.	.	.	.	.	.	.	24.9	22.3	.	.	17.8	21.5	M	.	.	.	
13 n° 27	410	287.5	134.6	210	122.8	23.1	92	119.5	476	439	335	257	265	248	92.6	229.5	40	35.5	103	144.2	110.5	18.3	14.4	23.2	21.7	.	24.7	21.6	27	M	.	.	.	.		
14 n° 28	.	.	.	.	.	.	98.4	.	.	.	.	243.	.	.	.	.	32.5	31.3	.	133.5	110.6	20.2	14.2	30.8	18.4	.	25.5	.	.	.	.	.	.	.	.	
15 n° 29	399.	.	.	.	.	.	.	.	468	429	326	257	252	245	89.6	.	40	34.2	103.5	141.6	119.6	.	.	.	.	.	23.5	.	.	.	.	.	.	.	M	
16 n° 30	.	.	.	.	.	.	89.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	18.1	13.4	27.4	16.6	.	22.6	.	.	.	.	.	.	.	

2) Profilo superiore del cranio dapprima leggermente convesso e poi saliente con profondo scalino fra i nasali ed i frontali in *U. spelaeus*, stesso profilo più marcatamente convesso e discendente gradatamente in *U. arctos* pleistocenico, in *U. arctos alpinus* ed in *U. arctos marsicanus*.

3) Pareti neurocraniche piatte o leggermente rigonfie in *U. spelaeus*, rigonfie in ugual misura nella regione parietale in *U. arctos* pleistocenico, in *U. arctos alpinus* ed in *U. arctos marsicanus*.

4) Regione rostrale più corta in *U. spelaeus* come pure in *U. arctos marsicanus*, decisamente più lunga in *U. arctos* pleistocenico ed in *U. arctos alpinus*.

5) Cresta sagittale mediamente più alta e più spessa in *U. spelaeus*, più bassa e più sottile in *U. arctos* pleistocenico ed in *U. arctos alpinus*; in *U. arctos marsicanus* detta cresta ha un'altezza ed uno spessore più vicini ad *U. spelaeus* che non ad *U. arctos alpinus*.

6) Maggiore sporgenza laterale dell'apofisi mastoidea del temporale in *U. spelaeus* rispetto ad *U. arctos* pleistocenico ed *U. arctos alpinus*. In questo carattere *U. arctos marsicanus* è abbastanza simile alla specie spelea. Tuttavia, in un diagramma di dispersione della larghezza mastoidea in rapporto alla lunghezza basale (Fig. 1B), risulta che il primo parametro è proporzionalmente inferiore in *U. spelaeus* rispetto alle forme

arctoidi attuali e pleistoceniche. Ciò probabilmente è dovuto al minore sviluppo dei valori trasversi del neurocranio in *U. spelaeus*. Uno degli esemplari di M. Nerone (n° 24) rientra nell'areale degli individui femminili di *U. spelaeus*, mentre un altro (n° 27) è compreso nell'areale degli individui maschili sempre di *U. spelaeus*.

7) Maggiore rigonfiamento del mascellare in corrispondenza dell'alveolo del canino in *U. spelaeus* rispetto ad *U. arctos* pleistocenico ed attuale. Questo carattere, che in ambito intraspecifico ha anche un marcato significato dimorfico, è evidenziato dal diagramma di dispersione in cui alla lunghezza basale è opposta la distanza massima tra i bordi esterni degli alveoli dei canini superiori (Fig. 1C). Inoltre in questo diagramma i campi di distribuzione dei dati delle due sottospecie *alpinus* e *marsicanus* risultano essere totalmente compenetrati. Il punto rappresentativo dell'esemplare n° 27 proveniente da M. Nerone rientra sempre nel campo degli individui maschili di *U. spelaeus*.

8) Ampiezza frontale leggermente più grande in *U. spelaeus* che in *U. arctos* pleistocenico ed *U. arctos alpinus*, ma in realtà leggermente minore nella specie spelea se rapportato alla lunghezza basale; in *U. arctos marsicanus* la fronte è nettamente più ampia in proporzione rispetto alla lunghezza basale del cranio rispetto alle tre unità tassonomiche precedenti ed in assoluto



Fig. 3 - *Ursus spelaeus* ROSENMÜLLER, 1784, Pleistocene superiore della Grotta degli Orsi (Monte Nerone, Pesaro, Marche); 1: cranio in norma dorsale; 2: lo stesso in norma laterale. (Esemplare n° 27).

*Ursus spelaeus* ROSENMÜLLER, 1784, Grotta degli Orsi (Bear Cave) (Mt. Nerone, Pesaro, Marches, central Italy) upper Pleistocene; 1: skull dorsal view; 2: skull lateral view. (Sample no. 27).

Tabella 2 - Misure craniali di *Ursus spelaeus*, *Ursus arctos* pleistocenico, *Ursus arctos alpinus* ed *Ursus arctos marsicanus* (N° = numero degli individui considerati; min = valore minimo; med = valore medio; max = valore massimo; Dev. st. = deviazione standard. Per l'elenco delle misure vedi Legenda in Tabella 1.

*Skull size of Ursus spelaeus, of Ursus arctos of Pleistocene age, of Ursus arctos alpinus and Ursus arctos marsicanus* (N° = number of studied specimens; min = minimum value; med = average value; max = maximum value; Dev. st. = standard deviation. The size list is given in the legend of Table 1.

Misure	<i>Ursus spelaeus</i> ♂					<i>Ursus spelaeus</i> ♀					<i>Ursus arctos</i> pleistocenico ♂					<i>Ursus arctos</i> pleistocenico ♀				
	N°	min	med	max	Dev.st.	N°	min	med	max	Dev.st.	N°	min	med	max	Dev.st.	N°	min	med	max	Dev.st.
1	35	348.00	414.06	466.00	23.099	21	330.50	372.23	420.00	22.127	6	314.00	328.75	339.00	8.876	11	257.00	284.81	309.00	17.413
2	29	263.00	291.93	331.00	17.021	14	225.20	250.86	285.00	17.398	6	204.80	233.87	268.60	23.214	11	141.00	186.96	219.40	23.587
3	30	119.00	135.94	165.00	12.690	18	112.00	119.04	147.60	10.742	6	113.40	126.40	140.40	11.153	11	72.00	96.96	113.80	12.163
4	33	73.00	82.85	94.40	5.108	19	74.00	81.06	91.30	5.108	6	67.70	76.53	82.00	6.082	11	61.00	70.38	80.00	5.468
5	30	176.50	219.50	268.00	17.537	22	160.00	183.69	223.00	17.737	6	154.00	171.43	189.00	14.037	11	102.00	133.82	165.80	14.960
6	38	165.00	197.76	221.00	11.914	22	170.00	180.43	199.00	7.540	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	37	114.90	138.08	154.60	8.798	20	117.00	130.78	143.00	6.479	6	84.00	103.30	114.00	10.436	11	85.50	96.42	107.30	7.262
8	38	30.30	45.50	62.00	6.608	23	32.00	44.64	55.70	5.387	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	37	81.00	92.91	100.00	4.645	20	73.20	86.41	94.00	4.406	6	54.00	59.78	75.00	7.897	11	60.20	69.90	75.00	4.354
10	27	86.70	108.80	123.00	9.289	8	77.50	90.55	98.90	6.285	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4/1%	33	17.32	20.06	23.04	1.301	17	19.35	21.73	24.66	1.522	6	20.52	23.31	25.96	2.102	11	22.49	24.74	27.91	1.677

Misure	<i>Ursus arctos alpinus</i> ♂					<i>Ursus arctos alpinus</i> ♀					<i>Ursus arctos marsicanus</i> ♂					<i>Ursus arctos marsicanus</i> ♀				
	N°	min	med	max	Dev.st.	N°	min	med	max	Dev.st.	N°	min	med	max	Dev.st.	N°	min	med	max	Dev.st.
1	2	273.00	285.00	297.00	16.971	2	249.00	270.20	291.40	29.981	12	271.00	286.27	302.80	10.333	16	234.00	285.00	297.00	16.971
2	2	177.00	195.80	214.60	26.587	2	161.00	181.00	201.00	28.284	15	186.40	210.33	226.50	12.166	17	153.30	176.39	191.00	11.195
3	3	91.00	96.00	103.00	6.245	2	87.40	93.70	100.00	8.910	14	113.70	128.91	144.00	9.581	16	92.00	104.24	119.00	7.301
4	3	60.70	64.43	71.00	5.705	2	64.00	67.35	70.70	4.738	14	64.60	71.11	76.00	3.253	17	62.00	69.12	74.00	2.938
5	2	131.00	143.85	156.70	18.173	2	120.00	131.35	142.70	16.051	13	139.00	149.39	167.40	8.504	17	115.30	123.93	131.00	4.825
6	3	113.00	117.47	121.00	4.081	2	107.00	111.20	115.40	5.940	15	105.00	110.06	117.60	3.402	17	113.00	117.47	121.00	4.081
7	3	88.40	92.47	97.00	4.319	2	85.00	87.50	90.00	3.536	15	78.00	86.93	94.00	3.728	17	75.50	81.83	87.00	3.289
8	3	25.00	27.33	29.00	2.089	2	22.40	25.70	29.00	4.667	14	21.00	23.50	26.70	1.921	17	17.00	22.78	34.00	3.973
9	3	64.00	67.33	69.00	2.887	2	61.00	64.50	68.00	4.950	15	61.00	64.23	67.50	1.951	17	46.50	59.66	66.40	4.244
10	3	71.00	73.77	78.00	3.723	2	66.00	72.00	78.00	8.485	14	67.30	73.24	79.00	3.535	16	58.00	62.26	66.20	2.679
4/1%	2	22.56	23.24	23.91	0.949	2	24.26	24.98	25.70	1.019	11	23.24	24.62	25.71	0.804	16	25.73	27.96	30.76	1.288

rispetto ad *U. arctos* pleistocenico ed *U. arctos alpinus*. Quanto detto è anche rappresentato nel diagramma di dispersione fra la lunghezza basale e la larghezza ectorbitaria (Fig 1D). In esso è possibile distinguere tre campi di variazione decisamente staccati: uno riferito ad *U. spelaeus*, uno ad *U. arctos* pleistocenico ed *U. arctos alpinus* ed uno ad *U. arctos marsicanus*. Quattro degli esemplari di M. Nerone (n° 16, 25, 27 e 29) rientrano nel campo di variazione degli individui maschili di *U. spelaeus*.

9) Costrizione postorbitaria più marcata in *U. spelaeus* rispetto ad *U. arctos* pleistocenico ed *U. arctos*

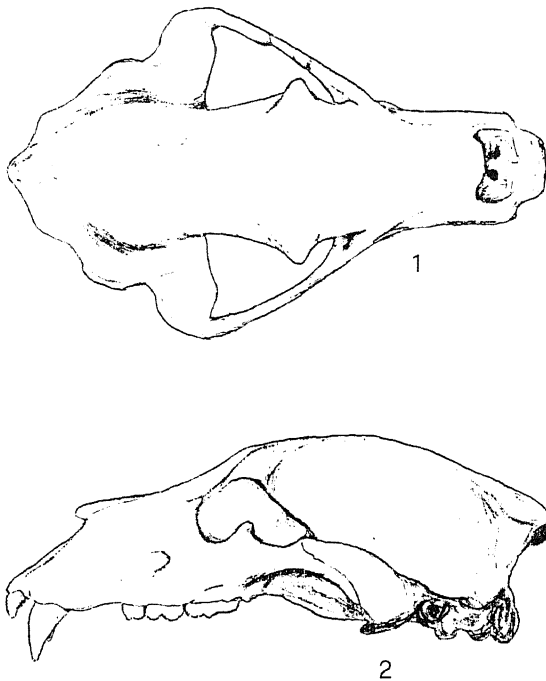


Fig. 4 - *Ursus arctos* LINNAEUS, 1758 del Pleistocene spagnolo (da Torres, 1988, ridisegnato); 1: cranio in norma dorsale; 2: lo stesso in norma laterale.

Spanish *Ursus arctos* LINNAEUS, 1758 of upper Pleistocene age (from Torres, 1988; redrawn); 1: skull dorsal view; 2: skull lateral view.

*alpinus*, mentre *U. arctos marsicanus* presenta una costrizione intermedia. La variazione di questo carattere, in relazione allo sviluppo frontale, è ottimamente descritta dal diagramma in Figura 1E.

10) In norma dorsale la *linea nuchalis superior* in *U. spelaeus*, ha un andamento continuo e rettilineo nelle due semiparti che formano tra loro un angolo subacuto. La stessa cresta in *U. arctos* pleistocenico ed *U. arctos alpinus* ha un andamento leggermente sinuoso nelle due semiparti che si collegano fra loro con un angolo molto più largo che in *U. spelaeus*. Una posizione morfologicamente intermedia occupa il cranio di *U. arctos marsicanus*, in cui l'andamento sigmoide delle due semiparti è più accentuato.

11) Arcata zigomatica più alta, spessa e maggiormente arcuata in *U. spelaeus* che in *U. arctos* pleistoceno-

nico ed *U. arctos alpinus*. In *U. arctos marsicanus* detta arcata è leggermente più alta, spessa ed arcuata rispetto ad *U. arctos alpinus*, ma senza raggiungere le proporzioni e la morfologia tipiche di *U. spelaeus*.

12) Cavità glenoidea più ampia in *U. spelaeus* rispetto ad *U. arctos*. In *U. arctos marsicanus* essa ha uno sviluppo maggiore che in *U. arctos alpinus*.

Altri caratteri con maggiore variabilità possono essere considerati:

1) Cresta occipitale poco rilevata, spessa ed arrotondata in *U. spelaeus*, alta e sottile in *U. arctos*.

2) Cresta nucale robusta ed arrotondata in *U. spelaeus*, stretta ed aguzza in *U. arctos*.

3) In norma laterale il profilo del diastema e del mascellare, posteriormente ai molari, è nettamente concavo in *U. spelaeus*, retto o debolmente concavo in ugual misura in *U. arctos* pleistocenico, *U. arctos alpinus* ed *U. arctos marsicanus*. Il bordo alveolare è più frastagliato in *U. spelaeus*, seguendo la maggiore complicazione dentaria, che in *U. arctos*.

Vengono infine esaminati alcuni parametri biometrici efficacemente discriminanti se analizzati da un punto di vista statistico:

- Diagramma lunghezza basale/larghezza della costrizione postorbitaria (Fig. 2C).

Nel diagramma di dispersione lunghezza basale rispetto alla larghezza della costrizione postorbitaria si può osservare una maggiore variabilità del rapporto tra i

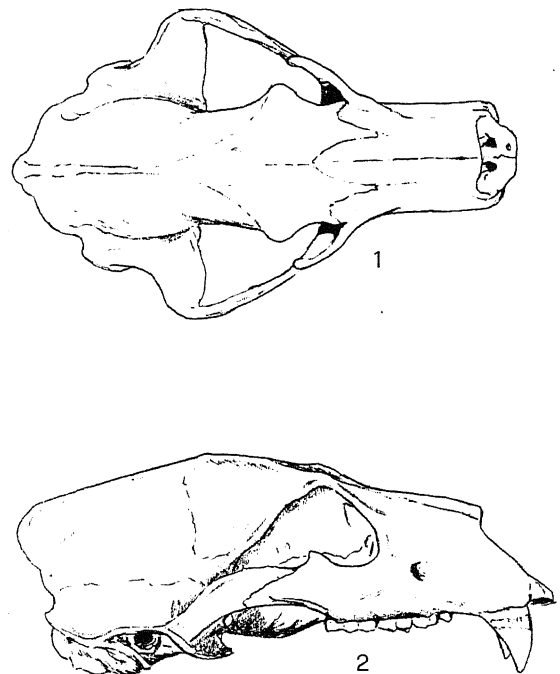


Fig. 5 - *Ursus arctos alpinus* FISCHER, 1814, Trentino; 1: cranio in norma dorsale; 2: lo stesso in norma laterale.

Trentino (N Italy), *Ursus arctos alpinus* FISCHER, 1814; 1: skull dorsal view; 2: skull lateral view.

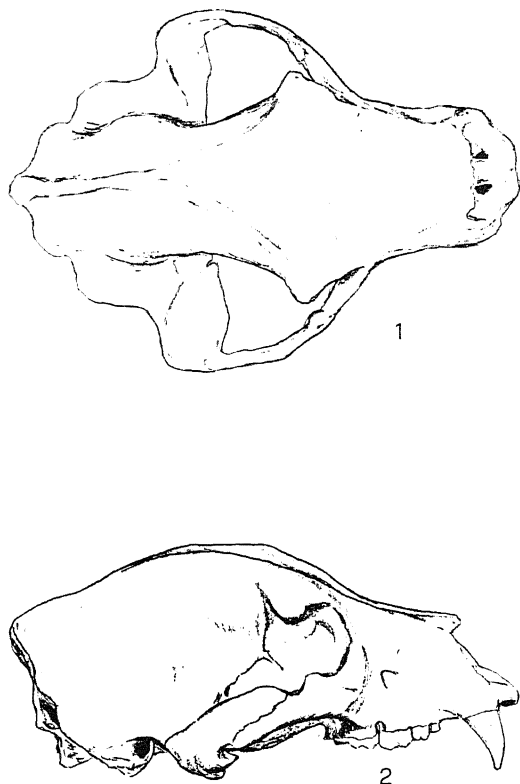


Fig. 6 - *Ursus arctos marsicanus* ALTABELLO, 1921, Abruzzo; 1: cranio in norma dorsale; 2: lo stesso in norma laterale.

Abruzzi (south-central Italy), *Ursus arctos marsicanus* ALTABELLO, 1921; 1: skull dorsal view; 2: skull lateral view.

due parametri in *U. spelaeus* rispetto ad *U. arctos*. Inoltre il diagramma evidenzia un più grande sviluppo in larghezza del neurocranio dell'orso bruno rispetto all'orso speleo, caratteristica ancor più evidenziata dal diagramma in Figura 2D.

- Diagramma lunghezza basale/lunghezza dell'arcata dei denti jugali ( $P^4$ - $M^2$ ) (Fig. 2A).

In questo diagramma la correlazione fra i due parametri risulta essere elevata in entrambe le specie ed il loro confronto ha un significato fortemente dimorfico. I punti rappresentativi degli esemplari di M. Nerone n°25 e 27 si collocano all'interno del campo di variazione dei valori degli individui maschi di *U. spelaeus*, mentre il n°24, pur possedendo dimensioni assolute nettamente superiori agli individui femminili di *U. spelaeus*, si colloca sulla retta di regressione di questi ultimi, non tracciata sul diagramma, avendone le stesse proporzioni. Dallo stesso diagramma si può concludere che in proporzione la lunghezza dell'arcata dei denti jugali è maggiore in *U. spelaeus* che in *U. arctos*.

- Diagramma distanza tra il bordo posteriore dell'alveolo del canino superiore ed il bordo posteriore dell'alveolo dell' $M^2$ /lunghezza del diastema (Fig. 2B).

La correlazione tra i due parametri è abbastanza buona in entrambe le specie anche se è molto più

elevata in *U. arctos* che in *U. spelaeus*. Anche per questi due parametri il carattere dimorfico è marcato sia pure con una debole ricopertura dei relativi campi di dispersione. I maschi di entrambe le specie mostrano di possedere un diastema più corto delle femmine. I punti rappresentativi di alcuni degli esemplari di M. Nerone (n°16, 25 e 26) rientrano nuovamente, anche se meno raccolti, nel campo degli individui maschi di *U. spelaeus* o sulla sua retta di regressione (n° 27), non tracciata sul diagramma.

- Diagramma lunghezza basale/distanza tra il bordo anteriore dell'alveolo del canino superiore ed il bordo posteriore dell'alveolo dell' $M^2$  (Fig. 2E).

In quest'ultimo diagramma si evidenzia l'elevata correlazione fra i parametri ed il netto distacco tra i campi di *U. spelaeus* e di *U. arctos* attuali; in particolare *U. spelaeus* ha una distanza tra il bordo anteriore dell'alveolo del canino superiore ed il bordo posteriore dell'alveolo dell' $M^2$  in assoluto ed in proporzione più grande rispetto ad *U. arctos*. Tra le popolazioni di *U. arctos* la sottospecie alpina presenta dei valori del secondo parametro maggiori della sottospecie marsicana.

### 3. CONCLUSIONI

L'analisi morfologica degli ursidi di M. Nerone ha consentito di determinare il significato, ai fini tassonomici, di alcuni caratteri cranici nella distinzione fra *U. spelaeus* rispetto ad *U. arctos*.

Questo studio integra il precedente sulle strutture dentarie (Capasso Barbato *et al.*, 1990) e mira a fornire uno strumento di lavoro per le numerose segnalazioni di ursidi nell'arco del Pleistocene medio e superiore italiano. Gli scriventi hanno distinto dodici caratteri considerati sufficientemente diagnostici fra *U. spelaeus*, *U. arctos* pleistocenico, *U. arctos alpinus* ed *U. arctos marsicanus*. Inoltre sono state evidenziate alcune morfologie peculiari di questa sottospecie, mettendo in rilievo come le apparenti somiglianze fra questo ed *U. spelaeus* siano tipiche convergenze evolutive; malgrado ciò la sottospecie marsicana ha caratteri sostanzialmente arctoidi, confermando, quindi, quanto era emerso nel precedente lavoro sulle strutture dentarie.

Alcuni caratteri vengono considerati validi anche se la loro variabilità ne sconsiglia un uso univoco. Infine altri caratteri sono evidenziabili quantitativamente e perciò vengono considerati utili solo se la popolazione in studio è costituita da un abbondante numero di esemplari.

L'analisi morfologica ha perciò messo in evidenza come i campi relativi alle due specie, ed a volte anche alle due sottospecie attuali prese in considerazione, siano del tutto separabili e sia possibile, tramite un frammento consistente o ancor meglio mediante un cranio completo, distinguere *U. spelaeus* da *U. arctos* attuale e pleistocenico.



## RINGRAZIAMENTI

Per la stesura del lavoro ci siamo avvalsi di dati di confronto messi a nostra disposizione dal Prof. Ficarelli per quanto riguarda gli orsi spelei, mentre per l'abbondante documentazione sugli attuali si ringrazia il Prof. Vigna Taglianti. Una particolare riconoscenza va al Prof. Bani ed all'Amministrazione Comunale di Piobbico per averci messo a disposizione i resti fossili inediti della Grotta degli Orsi. Si ringrazia il Prof. Torre per i consigli critici nella revisione del testo. Alla Dott.ssa Vannucci vanno infine i nostri ringraziamenti per la raccolta preliminare dei dati relativi ai suddetti reperti e al Dott. G. Di Stefano per la stesura dei disegni.

## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- Bani M., 1984 - *La Grotta dei Cinque Laghi. Biospeleologia*. 214 pp. Urbana (Pesaro).
- Capasso Barbato L., Minieri M.R., Petronio C. & Vigna Taglianti A., 1990 - *Strutture dentarie di Ursus arctos e di Ursus spelaeus della grotta di Monte Cucco (Sigillo, Perugia, Italia)*. *Boll. Soc. Paleont. Ital.*, **29** (3), 321-333, Modena.

Cioni O., 1976 - *Differenze craniometriche in alcuni orsi spelei della Toscana, Liguria e Veneto*. Tesi inedita, Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali, Corso di Laurea in Scienze Geologiche, Università degli Studi di Firenze. Firenze.

Ficarelli G., 1979 - *Osservazioni sull'evoluzione del genere Ursus*. *Boll. Soc. Paleont. Ital.*, **18**(2), 166-172, Modena.

Iacobone M.G., 1983 - *Analisi della morfometria craniale delle popolazioni appenninica, alpina, pirenaica di orso bruno*. Tesi inedita, Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali, Corso di Laurea in Scienze Naturali, Università degli Studi di Roma "La Sapienza", Roma.

Torres T., 1988 - *Osos (Mammalia, Carnivora, Ursidae, del Pleistocene Ibérico: I. Filogenia; Distribución estratigráfica y geográfica. Estudio anatómico y métrico del cráneo*. *Bol. Geol. y Min.*, **59**(1), 3-46, Madrid.

Van Der Driesch A. (1976) - *A guide to the measurement of animal bones from archaeological sites*. *Peabody Mus. Bull.*, **1**, Harvard University.

*Manoscritto ricevuto il 13. 3. 1992*

*Inviato all'Autore per la revisione il 4. 5. 1992*

*Testo definitivo ricevuto il 30. 10. 1992*