

MANUEL BALLATORE¹, MARZIA BREDA², CARLO PERETTO², URSULA THUN HOHENSTEIN²

¹Dipartimento di Scienze della Terra, Università degli Studi di Ferrara, Italia

²Dipartimento di Studi Umanistici, Università degli Studi di Ferrara, Italia

***Stephanorhinus hundsheimensis*: nuovi dati paleontologici e archeozoologici dai reperti di rinoceronte di Isernia La Pineta**

***Stephanorhinus hundsheimensis*: new palaeontological and archaeozoological data on the rhinoceros remains from Isernia La Pineta (Southern Italy)**

Riassunto - Nel presente lavoro si riportano nuovi elementi paleontologici e archeozoologici emersi dallo studio morfologico e morfometrico dei resti di rinoceronte del rinomato sito antropico di Isernia La Pineta (Molise), del Pleistocene Medio inferiore (Galeriano Medio), attribuiti a *S. hundsheimensis* da Sala e Fortelius (1993). Il rinoceronte è la seconda specie più rappresentata nell'insieme faunistico e presenta tracce dell'attività antropica legata alla macellazione ed in particolare alla fratturazione intenzionale delle ossa lunghe per il recupero del midollo.

Data l'elevata numerosità campionaria dei resti dentari (229 denti), la loro analisi ha rivestito un ruolo preponderante nello studio. I risultati dell'analisi frequenziale della variabilità morfologica dentaria evidenziano un forte grado di variazione regionale intraspecifica (fenomeno che, purtroppo, ne limita l'utilità diagnostica nelle determinazioni specifiche).

Il materiale cranico (non dentario) non è stato analizzato in questa sede ed i resti estremamente frammentati delle ossa lunghe, pur utili per comprendere le modalità di fatturazione antropica, non sono sufficienti ad uno studio paleontologico di tipo morfologico; fa eccezione l'acropodio, ben rappresentato e costituito da elementi che, forse proprio in virtù della loro piccola taglia e quindi del loro scarso interesse nutrizionale, non sono stati frammentati ed hanno quindi consentito uno studio morfologico.

Summary - In the present work we report new palaeontological and archaeozoological data revealed by a morphological and morphometrical study of the rhinoceros remains from the renowned anthropic site of Isernia La Pineta (Molise, Italy), early Middle Pleistocene (Middle Galerian), assigned to S. hundsheimensis by Sala and Fortelius (1993). The rhinoceros is the most represented species after the Bison and preserves traces of anthropic activity in the form of butchering marks and, in particular, of intentional fracturing of the long bones in order to extract the marrow.

Given the high sample size of the dental remains (229 teeth), the analysis of the dental morphology, played a major role in this study. The results of frequency analysis of the morphological variability show a high degree of regional variation within the species in tooth morphology (a phenomenon that, unfortunately, limits its diagnostic power for the specific identification).

Cranial (not dental) material is not treated here, while the fragments of long bones, still helpful to analyze the fracturing techniques, are not suitable for a morphological study. However, the acropodium, consisting in small sized elements, was not exploited for feeding purposes and is thus well preserved and its morphology has been analyzed in detail.

Parole chiave: *Stephanorhinus hundsheimensis*; Isernia La Pineta; Pleistocene Medio inferiore

Key words: *Stephanorhinus hundsheimensis*; Isernia La Pineta; early Middle Pleistocene

INTRODUZIONE

Il giacimento di Isernia La Pineta costituisce un importante sito antropico, caratterizzato dalla straordinaria ricchezza dei reperti paleontologici e litici che ha restituito. I livelli archeologici vennero scoperti nel 1978, durante i lavori di sbancamento lungo il tracciato stradale Vasto-Napoli, e dall'anno seguente presero avvio sistematici lavori di scavo che portarono alla luce diverse archeosuperfici. I livelli archeologici sono costituiti da accumuli antropici di materiale

osseo e litico in corrispondenza di un'area di margine fluviale o meandro paludoso (Peretto 1994). Alla base della serie stratigrafica si trova un basamento di travertino, alterato alla sommità con formazione di un paleosuolo, su cui si ha la più antica testimonianza di frequentazione antropica (archeosuperficie 3c), ricoperta da uno strato alluvionale di argille e limi che testimonia una fase di invasione fluviale. Successivamente al prosciugamento dell'area si ha una seconda fase di insediamento antropico, testimoniato dal più ricco accumulo dell'archeosuperficie 3a. Questo

secondo livello archeologico è coperto da depositi colluviali da *debris flow* contenenti anche sedimenti piroclastici (3 coll), a cui fanno seguito apporti fluviali grossolani di sabbie e ghiaie. In questa ultima fase sono intercalate ulteriori testimonianze di frequentazione antropica, la più consistente rappresenta l'archeosuperficie 3s10, ma altri livelli contengono materiale paleontologico (3s6-9, 3s1-5). Nella parte sommitale la sequenza è intercalata da paleosuoli e tufi vulcanici.

Il sito è datato a 610.000 ± 10.000 anni (Coltorti *et al.* 2005) sulla base di datazioni K/Ar dei depositi colluviali che ricoprono l'archeosuperficie 3a, la più ricca ed estesa (Fig. 1).

La fauna

La mammalofauna di Isernia è particolarmente significativa da un punto di vista paleontologico (nonostante i resti siano spesso frammentari), tanto da giustificare la scelta del sito come località tipo dell'omonima Unità Faunistica (Gliozzi *et al.*

1997). La lista delle specie di grandi mammiferi include il bisonte (*Bison schoetensacki*), il rinoceronte (*Stephanorhinus hundsheimensis*) e l'elefante (*Palaeoloxodon antiquus*) – le tre specie più rappresentate (Tab.1) – insieme ai cervidi (*Praemegaceros solilhacus*, *Cervus elaphus* cf. *acoronatus*, *Capreolus* sp., *Dama dama* cf. *clactoniana*), il thar (*Hemitragus* cf. *bonali*), il cinghiale (*Sus scrofa*) e l'ippopotamo (*Hippopotamus* cf. *antiquus*). Sebbene si tratti di un accumulo antropico non mancano i carnivori, come l'orso (*Ursus deningeri*), il leone (*Panthera leo fossilis*) e il leopardo (*Panthera pardus*) (Sala 1996), ma non vi sono tracce di roscigliature, che possano mettere in dubbio la natura antropica dell'accumulo (Thun Hohenstein 2003).

In accordo con questi elementi, nonché con le analisi paleobotaniche (Accorsi *et al.* 1996), la ricostruzione paleoambientale indica un ambiente caratterizzato dalla presenza di zone umide, a cui è associata la frequentazione antropica (Peretto *et al.*



Figura 1. Archeosuperficie 3a (foto M. Ballatore, 2011).

2004), con ampie zone di radure e aree boschive, prevalentemente di latifoglie. Alle specie citate si aggiungono successivi ritrovamenti, relativi a livelli sabbiosi più recenti, di iena, castoro e bertuccia, che indicano il passaggio ad un momento climatico più caldo (Sala, 2006).

Il rinoceronte: Stephanorhinus hundsheimensis (Toula 1902)

I resti di rinoceronte di Isernia sono stati attribuiti alla specie *Stephanorhinus hundsheimensis* (Sala 1983, Sala e Fortelius 1993), specie presente in tutta Europa dal tardo Villafranchiano Superiore (Pleistocene Inferiore) al Galeriano Superiore (Pleistocene Medio). Si tratta di un rinoceronte cursoriale dagli arti slanciati e snelli, dalla dentatura brachiodonte e generalmente legato ad ambienti umidi, anche se può essere definita una specie generalista, capace di adattarsi a differenti ambienti passando da un regime prevalentemente

brucatore ad uno prevalentemente pascolatore in ambienti più freddi e aridi (Kahlke e Kaiser 2011). A Isernia il rinoceronte è la seconda specie più frequente nell'insieme faunistico dopo il bisonte in base al numero minimo di individui in tutte le archeosuperfici e UUSS analizzate (Tab. 2). Per quanto riguarda la quantificazione dei diversi elementi scheletrici, è rappresentato soprattutto da resti cranici (denti isolati e porzioni del cranio), seguiti da vertebre, falangi ed elementi ossei degli arti (Fig. 2) (Thun Hohenstein, 2003).

MATERIALI E METODI

Il materiale esaminato proviene dai diversi livelli del sito di Isernia La Pineta ed è conservato presso il Museo di Paleontologia e Preistoria Piero Leonardi (Università di Ferrara), il Museo Nazionale di Santa Maria delle Monache (Soprintendenza per i Beni Archeologici del Molise,

Taxon	3s1-5		3s6-9		3S10		3 coll		3a		3c	
	NR	%	NR	%								
Orso	34	18,3	20	9,4	18	9,1	127	12,0	115	5,1	15	9,7
Elefante	20	10,8	31	14,6	30	1,5	105	10,0	417	18,5	25	16,1
Rinoceronte	35	18,8	24	11,3	24	12,2	168	15,9	350	15,5	13	8,4
Ippopotamo	-	-	1	0,5	3	1,5	9	0,9	5	0,2	4	2,6
Cinghiale	-	-	-	-	-	-	3	0,3	2	0,1	-	-
Bisonte	64	34,4	89	41,8	42	21,3	451	42,7	1012	45,0	21	13,5
Cervidi	1	0,5	4	1,9	3	1,5	2	0,9	-	-	-	-
Thar	-	-	-	-	-	-	5	0,5	-	-	-	-
Altri taxa	32	17,2	44	20,7	77	39,1	187	17,7	352	15,6	77	49,7
NRDt	186	18,2	213	20,3	197	20,6	1057	18	2253	30,6	155	22,6
NRDa	374	36,5	476	45,5	439	43,3	2394	41	1361	18,5	144	21,1
Indeterminati	464	45,3	358	34,2	365	36,1	2399	41	3744	51,0	385	56,3
TOTALE	1024	100	1047	100	1001	100	5850	100	7358	100	684	100

Tabella 1. Isernia La Pineta. Composizione dell'insieme faunistico per UUSS.

Taxon	3s1-5		3s6-9		3S10		3 coll		3a		3c	
	NMI	%	NMI	%	NMI	%	NMI	%	NMI	%	NMI	%
Orso	2	25	3	25	2	20	2	10,5	15	11,1	2	22,2
Elefante	1	12,5	1	8,3	1	10	2	10,5	12	8,9	1	11,1
Rinoceronte	2	25	2	16,7	2	20	5	26,3	31	22,9	1	11,1
Ippopotamo	-	-	1	8,3	1	10	1	5,3	1	0,7	1	11,1
Cinghiale	-	-	1	8,3	-	-	1	5,3	1	0,7	-	-
Bisonte	3	37,5	3	25	3	30	6	31,6	75	55,6	4	44,4
Cervidi	-	-	1	8,3	1	10	1	5,3	-	-	-	-
Thar	-	-	-	-	-	-	1	5,3	-	-	-	-
Totale	8	100	12	100	10	100	19	100	135	100	9	100

Tabella 2. Isernia La Pineta. Numero minimo degli individui per UUSS.

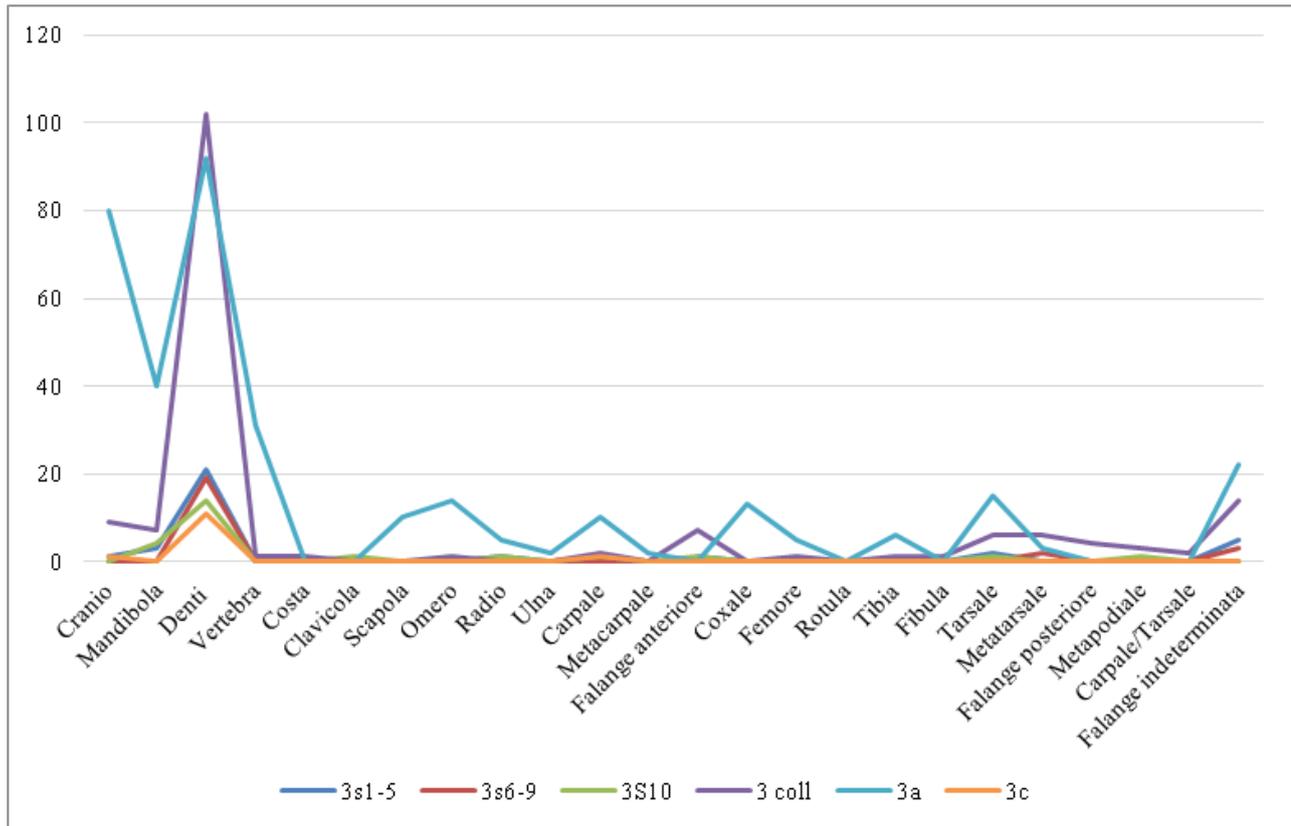


Figura 2. Isernia La Pineta. Rappresentazione anatomica dei resti di *Stephanorhinus hundsheimensis* per UUSS.

Isernia) ed il Museo del Paleolitico, costruito in sito ad Isernia la Pineta.

I reperti dentari sono particolarmente numerosi (229 resti), integri e in buono stato di conservazione, in prevalenza si tratta di denti isolati, insieme a pochi frammenti di porzioni mascellari e mandibolari con file dentarie complete o parziali. I frammenti delle ossa del cranio, pur numerosi, non sono stati considerati in questa analisi, mentre gli elementi postcraniali includono 93 resti integri o parzialmente integri (ossa basipodiali, metapodiali e acropodiali) oltre a frammenti epifisari di ossa lunghe e ad una serie di frammenti indeterminati (attribuibili per taglia al rinoceronte o al bisonte).

L'analisi morfologica e morfometrica è stata svolta secondo i metodi proposti da Lacombat (2005), Fortelius *et al.* (1993) e Guérin (1980). Per il materiale dentario, in virtù dell'ampia quantità di reperti, si è condotta una analisi frequenziale dei caratteri morfologici qualitativi, così come proposto da Lacombat (2006) e Fortelius *et al.* (1993). Questa metodologia consente di attribuire una differente distribuzione di frequenza agli stati di espressione dei diversi caratteri morfologici (*crochet*, *crista*, *anticrochet*, *fossette mediane*, *costrizione del protocono*, *piega del paracono*, *morfologia delle valli*, *presenza dei cingoli* - figura 3), tale da

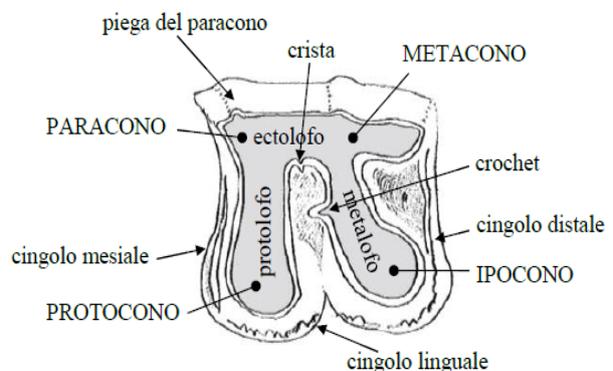


Figura 3. Nomenclatura degli elementi morfologici dei denti superiori di rinoceronte: schizzo di un molare superiore, M1/2, in norma oclusale (disegno di M. Ballatore 2012).

consentire una comparazione tra le specie più robusta rispetto ad una valutazione generale della similarità dentaria. Il lavoro di Lacombat (2006) effettua appunto il confronto tra le quattro specie pleistoceniche del genere *Stephanorhinus*, caratterizzandole tentativamente sulla base dei denti. I risultati dell'analisi applicata ai numerosi resti di Isernia (Ballatore e Breda 2013) concorda generalmente con la tipizzazione della specie *S. hundsheimensis*, ma presenta alcuni elementi di novità.

RISULTATI E DISCUSSIONE

L'analisi frequenziale dei caratteri morfologici qualitativi per i denti inferiori non risulta di particolare interesse, mostrando una variabilità troppo ampia - già dalla caratterizzazione comparata dei denti inferiori delle quattro specie pleistoceniche, condotta da Lacombat (2006), non emergono significative differenze. Al contrario dallo studio dei denti superiori si evidenziano importanti differenze morfologiche del campione di Isernia La Pineta rispetto a quanto descritto da Lacombat (2006) in riferimento alla specie *S. hundsheimensis*:

- un primo carattere significativo è la disgiunzione tra protocono e paracono nel P2 che non è documentata in altri individui di questa o di altre specie pleistoceniche mentre nel campione di Isernia si ritrova con frequenza del 30%, indicando quindi una novità caratterizzante questa popolazione (Fig. 4-A);

- un secondo carattere anomalo è la doppia *crochet* su M2 e M3 (anche se con una frequenza modesta del 12%) infatti in questa, come in tutte le altre specie pleistoceniche, è sempre indicata una *crochet* singola (Lacombat 2006);

Infine interessanti osservazioni riguardano i cingoli:

- Lacombat (2006) riporta che il cingolo linguale è assente sui molari superiori in tutte le specie pleistoceniche del genere *Stephanorhinus* (mentre ad Isernia il carattere è sempre presente sui molari superiori pur con diversi gradi di espressione (Fig. 4-B).

- Lacombat (2006) riporta che il cingolo vestibolare è assente in tutte le specie pleistoceniche del genere *Stephanorhinus*, sia sui premolari che sui molari superiori, ma è in realtà presente in qualche individuo della popolazione di Isernia (M1 e M2, frequenza complessiva del 20%, figura 3 4-C);

Il materiale cranico (non dentario), pur abbondante, non è stato analizzato in questa sede, così come i resti estremamente frammentari delle ossa lunghe, non sufficienti ad uno studio paleontologico di tipo morfologico. Tuttavia, se dal punto di vista paleontologico i resti postcraniali non consentono osservazioni di particolare rilievo, l'analisi archeozoologica permette invece di acquisire importanti informazioni sull'attività antropica legata alla macellazione e in particolar modo alla fratturazione intenzionale delle ossa lunghe per recuperare il midollo (Anconetani 1996, Thun

Hohenstein 2003). Peraltro la differente quantità di reperti che rappresenta i vari elementi anatomici nell'accumulo di Isernia, con netta prevalenza di resti cranici e frammenti delle ossa lunghe (Fig. 2), denota l'attività dell'uomo nella selezione opportunistica delle porzioni della carcassa, con la fratturazione delle sole ossa lunghe ricche in midollo, ma non dei piccoli elementi metapodiali e delle falangi, dotati di ridotta cavità midollare

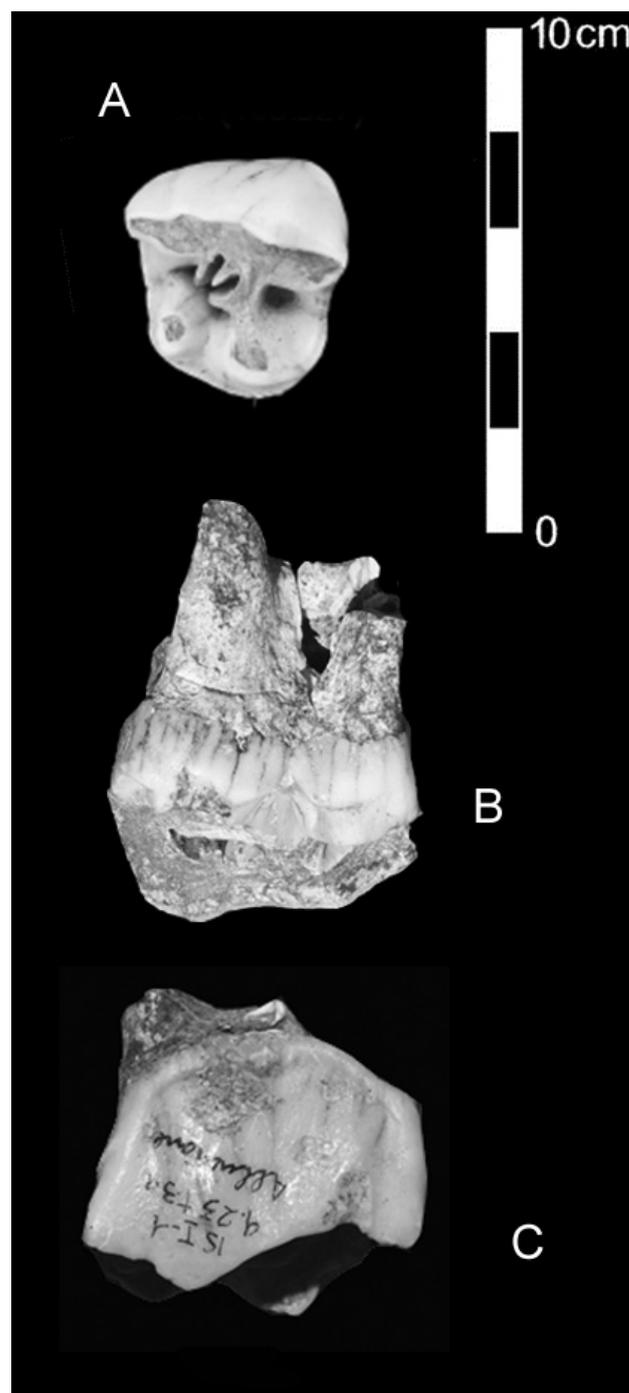


Figura 4. A, individuo I-1 3coll 109.327 (P2) in norma oclusale; B, individuo I-1 3coll 69.36 (M1) in norma linguale; C, individuo I-1 3a 23.38 (M1) in norma vestibolare. Foto M. Ballatore.

(ed ovviamente degli elementi basipodiali che mancano del tutto di cavità midollare).

Gli elementi di carpo e tarso (basipodio), le falangi ed i metapodi sono stati quindi esaminati e misurati. Questi elementi erano già stati descritti da Sala e Fortelius (1993) e, non essendo stati rinvenuti nuovi elementi di discussione per basipodio e metapodio, si rimanda a questo lavoro per la loro trattazione. Per le falangi, invece, sono state possibili alcune osservazioni di carattere morfologico e, visto che l'acropodio è raramente descritto in letteratura, si discutono qui i nuovi dati portati dal campione di Isernia la Pineta.

La morfologia delle falangi permette infatti di discriminare con certezza la loro posizione relativa all'interno delle dita (prossimali, mediane e distali) e di individuare le falangi del III dito mentre non si distinguono quelle del II dito da quelle del IV dito poiché sono simmetriche e, di conseguenza, non si possono distinguere le falangi della zampa destra da quelle della zampa sinistra. Tuttavia alcune falangi del campione di Isernia La Pineta sono state tentativamente determinate da Sala e Fortelius (1993), che hanno suggerito che il rapporto altezza/larghezza possa essere un utile discriminante morfometrico per determinare le falangi, con quelle della zampa anteriore più larghe in senso medio-laterale e più corte in senso prossimo-distale, e quelle della zampa posteriore più strette e alte. Questo trova corrispondenza

nel fatto che i metacarpi sono più robusti e tozzi rispetto ai metatarsi, più snelli.

La distinzione sembra effettivamente abbastanza chiara per le falangi del III dito analizzate in questo studio e diagrammi di dispersione del rapporto altezza/larghezza (Fig. 5) confermano la differenza di proporzioni tra arto anteriore e posteriore suggerita da Sala e Fortelius (1993). Comunque, se con lo scarso numero di reperti in possesso di Sala e Fortelius, (1993) la distinzione sembrava abbastanza chiara anche per le falangi del II e IV dito, avendo a disposizione un maggior numero di esemplari e plottandoli in diagrammi di dispersione (Fig. 5), si viene ad avere sovrapposizione delle nuvole di dispersione e non sussiste più una chiara differenza tra elementi dell'arto anteriore e posteriore.

CONCLUSIONE

Lo studio paleontologico dei resti di rinoceronte del sito paleolitico di Isernia La Pineta ha portato ad un ampliamento generale della variabilità delle morfologie dentarie della specie *S. hundsheimensis*.

L'ampliamento della variabilità ha anche l'effetto di diminuire la capacità di distinguere le specie, ad esempio la presenza dell'antecrochet sul P4 è carattere che distingue *S. hundsheimensis* dalle altre specie pleistoceniche (Lacombat 2006), ma in

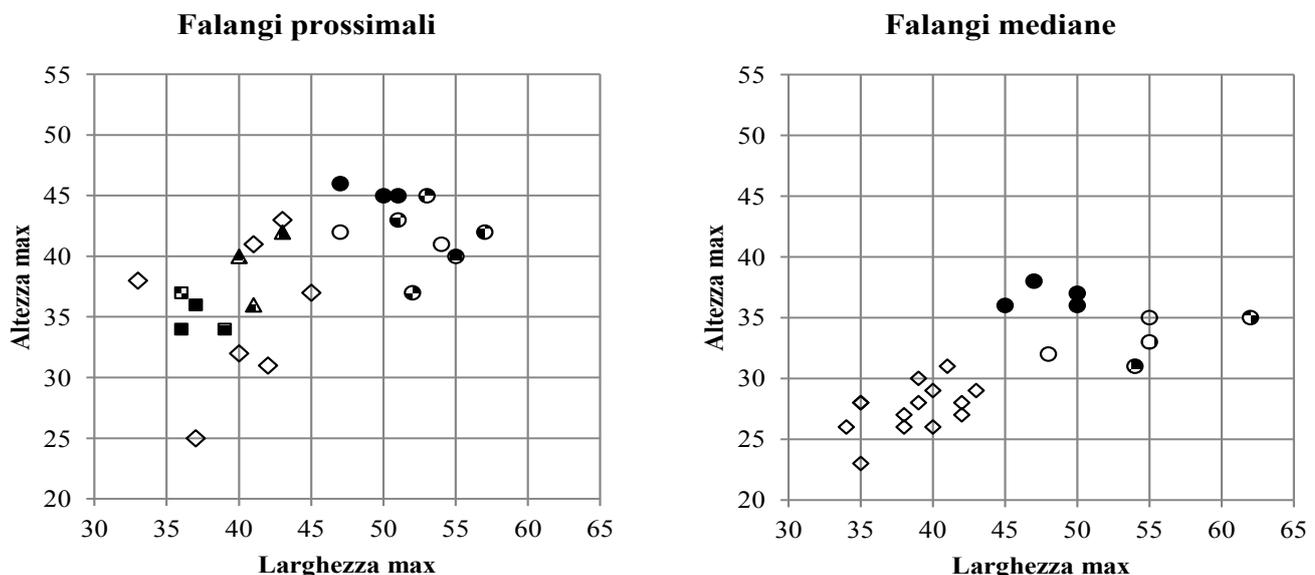


Figura 5. Diagrammi di dispersione del rapporto altezza/larghezza per le falangi prossimali e mediane. Legenda: □ II dito, ▲ IV dito, ◇ II/IV dito, ● III dito; i simboli pieni indicano le falangi dell'arto posteriore, i simboli a due colori le falangi dell'arto anteriore (secondo le attribuzioni di Sala e Fortelius 1993) e i simboli vuoti le falangi indeterminate.

tutto il campione di Isernia non è mai riscontrato. Al contrario la doppia *crochet* su M3, e la anomala presenza dei cingoli vestibolari e linguali, sono ad oggi individuati esclusivamente in questa popolazione. Simili casi di particolarismo regionale impediscono la definizione di canoni ampi e generalmente efficaci nella caratterizzazione delle specie.

Ma l'ampliamento dei caratteri ascrivibili ad una specie, comporta comunque l'estensione della variabilità specifica, consentendo di rivedere l'attribuzione di individui esclusi per via di caratteri in precedenza non riconosciuti come appartenenti alla specie. È il caso di alcuni esemplari inglesi coevi, dalla località antropica di Boxgrove (West Sussex), recentemente revisionati alla luce dei nuovi dati acquisiti presso Isernia La Pineta (Ballatore e Breda 2013).

L'analisi archeozoologica conferma una selezione di parti delle carcasse di rinoceronte e uno sfruttamento sistematico delle ossa lunghe e delle mandibole finalizzato al recupero del midollo, attestato dalla presenza di incavi di percussione soprattutto su omeri, radii, femori e metapodiali. In merito all'acropodio, ben documentato ad Isernia, l'analisi morfometrica suggerisce che non sia possibile una attribuzione ad arto anteriore o posteriore delle falangi prossimali e mediane di II e IV dito tramite il rapporto tra l'altezza (prossimo-distale) e la larghezza (medio-laterale), come suggerito da Sala e Fortelius (1993). Tale distinzione rimane invece possibile per le falangi del III dito.

RINGRAZIAMENTI

Si ringraziano il Prof. Benedetto Sala (Università di Ferrara), per aver permesso l'accesso ai reperti conservati presso il Museo di Paleontologia e Preistoria Piero Leonardi dell'Università di Ferrara, e la Soprintendenza per i Beni Archeologici del Molise, per aver consentito lo studio dei reperti conservati presso il Museo del Paleolitico e il Museo Nazionale di Santa Maria delle Monache (Isernia).

BIBLIOGRAFIA

C.A. ACCORSI, M. CREMASCHI, A.M. MERCURI 1996, *Qualche dato sul paesaggio dell'accampamento*

paleolitico di Isernia (Molise, Italia centrale): dati litostratigrafici e spettri pollinici della serie "Isernia-Fiume cavaliere", in C. PERETTO (Ed.), *I reperti paleontologici del giacimento paleolitico di Isernia La Pineta*. Cosmo Iannone Editore, Isernia, pp. 7-23.

P. ANCONETANI 1996, *La fratturazione intenzionale delle ossa lunghe e della mandibola come indice di attività umana nel sito di Isernia La Pineta*, in C. PERETTO (Ed.), *I reperti paleontologici del giacimento paleolitico di Isernia La Pineta*. Cosmo Iannone Editore, Isernia, pp. 453-530.

M. BALLATORE, M. Breda 2013, *Stephanorhinus hundsheimensis (Rhinocerotidae, Mammalia) from the early Middle Pleistocene of Isernia La Pineta (Molise, Italy) and comparison with coeval British material*. «Quaternary International», DOI: 10.1016/j.quaint.2013.02.002.

M. COLTORTI, G. FERAUD, A. MARZOLI, C. PERETTO, T. TON-THAT, P. VOINCHET, J.-J. BAHAIN, A. MINELLI, U. THUN HOHENSTEIN 2005, *New ⁴⁰Ar/³⁹Ar stratigraphic and palaeoclimatic data on the Isernia la Pineta Lower Palaeolithic site, Molise, Italy*. «Quaternary International» 131, pp. 11-22.

M. FORTELIUS, P. MAZZA, B. SALA 1993, *Stephanorhinus (Mammalia: Rhinocerotidae) of western European Pleistocene, with a revision of S. etruscus (Falconer, 1868)*. «Palaeontographia Italica» 80, pp. 63-155.

E. GLIOZZI, L. ABBAZZI, P. ARGENTI, A. AZZAROLI, L. CALOI, L. CAPASSO BARBATO, G. DI STEFANO, D. ESU, G. FICCARELLI, O. GIROTTI, T. KOTSAKIS, F. MASINI, P. MAZZA, C. MEZZABOTTA, M.R. PALOMBO, C. PETRONIO, L. ROOK, B. SALA, R. SARDELLA, E. ZANALDA, D. TORRE 1997, *Biochronology of selected Mammals, Molluscs and Ostracods from the Middle Pliocene to the Late Pleistocene in Italy. The state of the art*. *Rivista Italiana di Paleontologia e Stratigrafia* 103 (3), pp. 369-388.

C. GUÉRIN 1980, *Les Rhinocéros (Mammalia, Perissodactyla) du Miocène terminal au Pléistocène supérieur en Europe Occidentale. Comparaison avec les espèces actuelles*. Documents des Laboratoires de Géologie, Département des Sciences de la Terre, Lyon, 79, fasc. 1-3.

R.- D. KAHLKE, T.M. KAISER 2011, *Generalism as a subsistence strategy: advantages and limitations of the highly flexible feeding traits of Pleistocene Stephanorhinus hundsheimensis (Rhinocerotidae,*

- Mammalia*). *Quaternary Science Reviews* 30 (17-18), pp. 2250-2261.
- F. LACOMBAT 2005, *Les Rhinocéros fossiles des sites préhistoriques de l'Europe méditerranéenne et du Massif Central, Paléontologie et implications biochronologiques*. «BAR International Series» 1419, pp. 1-175.
- F. LACOMBAT 2006, *Morphological and biometrical differentiation of the teeth of Stephanorhinus four last species (Mammalia, Perissodactyla, Rhinocerotidae) of the Pleistocene in Mediterranean Europe and Massif Central, France*. *Palaeontographica, Abteilung A: Paläozoologie-Stratigraphie* 274, pp. 71-111.
- C. PERETTO 1994, *Il giacimento paleolitico*, in C. PERETTO (a cura di), *Le industrie litiche del giacimento paleolitico di Isernia La Pineta*, Cosmo Iannone Editore, Isernia, pp. 29-40.
- C. PERETTO, P. BIAGI, G. BOSCHIAN, A. BROGLIO, M. DE STEFANI, L. FASANI, F. FONTANA, R. GRIFONI, A. GUERRESCHI, A. IACOPINI, A. MINELLI, R. PALA, R., PERESANI, G. RADII, A. RONCHITELLI, L. SARTI, U. THUN HOHENSTEIN & C. TOZZI, *Living-Floors and Structures From the Lower Paleolithic to the Bronze Age in Italy*. *Collegium Antropologicum*, 28 (1) 2004. 63-88.
- B. SALA 1983, *La fauna del giacimento di Isernia La Pineta (nota preliminare)*, in *Isernia La Pineta, un accampamento più antico di 700.000 anni*. Catalogo della mostra, Calderini, Bologna, pp. 71-79.
- B. SALA, M. FORTELIUS 1993, *The rhinoceroses of Isernia la Pineta (early Middle Pleistocene, Southern Italy)*. *Palaeontographia Italica* 80, pp. 157-174.
- B. SALA 1996, *Gli animali del giacimento di Isernia la Pineta*, in C. PERETTO *I reperti paleontologici del giacimento paleolitico di Isernia la Pineta: l'Uomo e l'ambiente*, Istituto Regionale per gli Studi Storici del Molise "V. Cuoco", pp. 25-49
- B. SALA 2006, *I vertebrati fossili: le nuove specie rinvenute a La Pineta*, in C. PERETTO e A. MINELLI (a cura di) *Preistoria in Molise*, Aracne Editrice, ISSN 8854807427, CERP Collana Ricerche 3, pp.36-38.
- U. THUN HOHENSTEIN 2003, *Lo studio archeozoologico: il caso di Isernia la Pineta*. In C. PERETTO, A. MINELLI (Eds.), *Metodologie per lo scavo archeologico: il caso di Isernia la Pineta*. CERP, Collana ricerche 1, pp. 197-210.
- U. THUN HOHENSTEIN, A. DI NUCCI, A.-M. MOIGNE 2009, *Mode de vie à Isernia La Pineta (Molise, Italie). Stratégie d'exploitation du Bison schoetensacki in the Lower Paleolithic*. *L'Anthropologie* 113, pp. 96-110.