

FRANCESCO BOSCHIN, PAOLO BOSCATO

Università degli Studi di Siena, Dipartimento di Scienze Fisiche, della Terra e dell'Ambiente, UR Preistoria e Antropologia

## ***Equus ferus e Equus hydruntinus nella serie epigravettiana di Grotta Paglicci (Rignano Garganico – Foggia)***

### ***Equus ferus and Equus hydruntinus in the Epigravettian series of Grotta Paglicci (Rignano Garganico - Foggia)***

Riassunto - La caccia agli equidi ha rappresentato un'importante fonte di sostentamento a Grotta Paglicci (Rignano Garganico, Foggia) nel corso dell'Epigravettiano. Il cavallo risulta in alcuni casi la specie più abbondante, come nel livello 10e, attribuito alle fasi finali dell'Epigravettiano antico, dove è presente tra gli ungulati con oltre il 50% dei resti. Questo equide viene sostituito dall'idruntino in occasione di oscillazioni climatiche più temperate. Questa alternanza risulta ben evidente soprattutto a partire dal taglio c del livello 6 (17386±288 cal. 2σ BP, Epigravettiano finale) fino al tetto della sequenza (13313±191 cal. 2σ BP). La presenza dei resti di idruntino non raggiunge però percentuali elevate (al massimo 29 % nel taglio b dello strato 4, datato 13816±276 cal. 2σ BP). Nei livelli in cui è stato possibile eseguire un confronto, dati preliminari mostrano per il cavallo una maggiore quantità di denti definitivi emergenti e di denti decidui rispetto all'idruntino. Nel taglio a3 del livello 16 riferito all'Epigravettiano antico (19843±208 cal. 2σ BP) ad esempio, il 27,8% dei denti isolati e delle mandibole di cavallo è riferibile a soggetti giovani e subadulti, mentre per l'idruntino le stesse due classi di età non superano il 6,6%. Ciò farebbe supporre una diversa modalità di sfruttamento delle due specie.

*Summary – During the Epigravettian, horse (Equus ferus) and Equus hydruntinus represented important resources for the human subsistence at Grotta Paglicci (Rignano Garganico, Foggia). Horse is sometimes the most abundant species, such as for instance in level 10e (final stage of the Early Epigravettian) where its remains represent the 50% of NISP among ungulates. This species was replaced by E. hydruntinus during more temperate climatic oscillations. This phenomenon can be appreciated for instance from level “c” of layer 6 (17386±288 cal. 2σ BP, Final Epigravettian) to the top of the sequence (13313±191 cal. 2σ BP). E. hydruntinus remains are never very abundant (the maximum, 29%, is reached in level “b” of layer 4, 13816±276 cal. 2σ BP). When a comparison was possible, preliminary data show that deciduous teeth, or erupting permanent teeth, are more abundant among horse remains than E. hydruntinus ones. It was observed for instance in level A3 of layer 16 (Early Epigravettian, 19843±208 cal. 2σ BP), where the 27,8% of horse isolated teeth and jaws belong to juvenile and subadult individuals, whilst only the 6,6% of the same kind of specimens of E. hydruntinus can be attributed to these age classes. This fact could be related to different exploitation strategies of the two species.*

Parole chiave: *Equus ferus*, *Equus hydruntinus*, Epigravettiano, Sud Italia, Grotta Paglicci.

Key words: *Equus ferus*, *Equus hydruntinus*, Epigravettian, Southern Italy, Grotta Paglicci.

## **INTRODUZIONE**

Il presente lavoro propone un'analisi sulla frequenza e sullo sfruttamento degli equidi a Grotta Paglicci durante l'Epigravettiano, nel quadro dei cambiamenti climatici e ambientali dell'Ultimo Massimo Glaciale e del Tardoglaciale nell'area, e si basa su nuovi dati ricavati da materiale in parte inedito studiato da uno degli autori (F.B.) nell'ambito del proprio dottorato di ricerca.

Grotta Paglicci si apre sulle prime pendici meridionali del promontorio del Gargano, in comune di Rignano Garganico (Puglia), a circa 100 m s.l.m., lungo la riva sinistra del vallone di Settepenne. Ai piedi della grotta si estende la grande pianura foggiana mentre alle spalle della cavità il territorio è formato da gradoni calcarei

caratterizzati da piccoli altopiani e da aree aspre e scoscese che arrivano a oltre 600 m s.l.m. nell'arco di pochi chilometri.

Il deposito preistorico di Grotta Paglicci, uno dei più completi del Paleolitico superiore europeo, fu scoperto nel 1955 da Raffaello Battaglia dell'Università di Padova che trasmise la segnalazione al Museo Civico di Storia Naturale di Verona. I primi scavi furono diretti da Francesco Zorzi, del museo veronese, tra il 1961 e il 1963. In queste campagne di scavo fu esplorata in trincea tutta la sequenza epigravettiana fino allo strato 18a. Dopo alcuni anni di sospensione, nel 1971 le ricerche ripresero sotto la direzione di Arturo Palma di Cesnola dell'Università di Siena che proseguì e ampliò gli scavi all'interno della grotta fino al 2001 lungo l'intera serie epigravettiana,

gravettiana ed aurignaziana ed esplorò gli strati del Paleolitico medio e dell'Acheuleano del Riparo esterno. A partire dal 2002, le ricerche sono dirette da Annamaria Ronchitelli dell'Università di Siena (Palma di Cesnola 2004).

I primi dati della macrofauna di Grotta Paglicci sono stati pubblicati in un lavoro di sintesi sul rapporto tra variazioni climatiche e associazioni di ungulati durante l'Ultimo Massimo Glaciale e il Tardoglaciale in Italia (Sala 1983). Lo studio della macrofauna della serie interna è stato in seguito ampliato con l'analisi degli strati del Gravettiano antico e dell'Aurignaziano (strati 22-24) (Boscato 1994).

Le informazioni disponibili sulla biologia dell'attuale cavallo selvatico, *Equus przewalskii*, sono scarse. L'ungulato trova il suo habitat ideale nell'ambiente di steppa con presenza di piccoli bacini d'acqua che costituiscono aree di frequentazione privilegiata. Vive in branchi di 10-15 individui con uno stallone a guida e a difesa ed è adattato a climi continentali aridi freddi; forti innevamenti e temperature molto fredde ne compromettono comunque la sopravvivenza. L'ampiezza del territorio frequentato è maggiore in estate, in relazione alla necessità di acqua e ai cambiamenti della vegetazione (Heptner *et al.* 1989; Bahloul *et al.* 2001). Presumibilmente anche i cavalli pleistocenici europei avevano ritmi biologici simili.

*Equus hydruntinus* è un equide di piccole dimensioni associato a condizioni climatiche temperate, ma presente anche in fasi fredde e aride non troppo intense (Azzaroli 1990). Recenti studi sul DNA antico, sulla morfologia craniale e sulle ossa degli arti (Burke *et al.* 2003; Orlando *et al.* 2006, 2009; Geigl, Grange 2012) propongono affinità filogenetiche tra questo piccolo equide e l'attuale emione, *Equus hemionus*.

Nei confronti con il cavallo, l'emione è un equide più mobile, occupa territori più ampi ed è maggiormente adattato a condizioni desertiche. La condivisione del territorio tra queste due specie varia stagionalmente con un minimo in inverno e un massimo in estate (Bahloul *et al.* 2001). L'emione è presente attualmente in ambienti di steppa semidesertici del Vicino Oriente e dell'Asia Centrale. Frequenta pianure e aspri pendii collinari. Per gran parte dell'anno la presenza di pozze d'acqua (frequentate giornalmente percorrendo distanze di 15-20 Km) è essenziale per la sua permanenza in un territorio. In estate i branchi sono composti da uno stallone, da femmine e da

giovani di 1-2 anni, per un totale di 10-20 individui. In autunno e inverno i branchi si uniscono fino a gruppi di centinaia di individui. Fasi molto fredde e un innevamento superiore a 40 cm causano forti perdite nelle popolazioni di questo piccolo equide (Heptner *et al.* 1989).

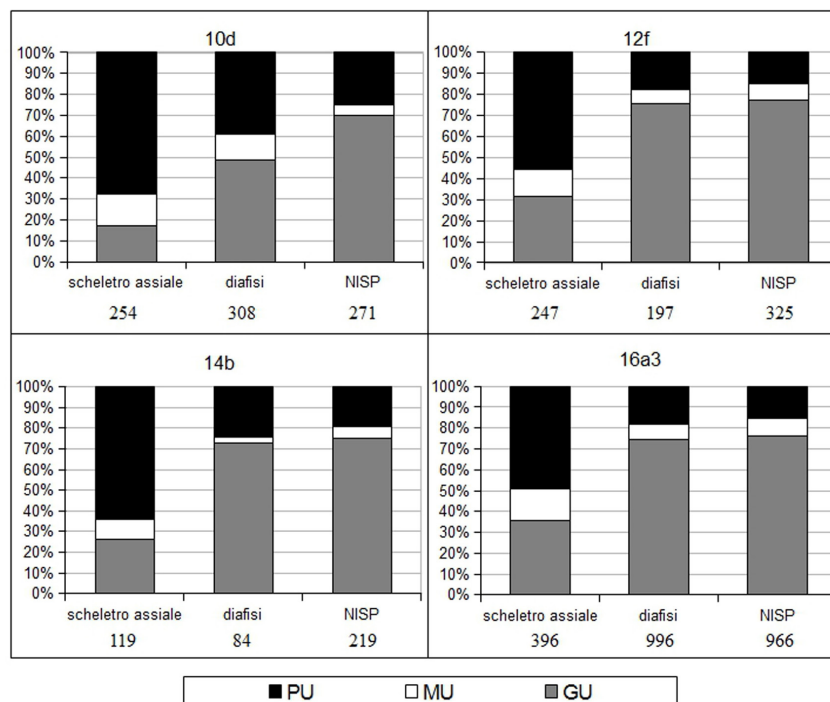
L'interesse per gli equidi, in particolare per il cavallo, a Grotta Paglicci è sottolineato dalle relativamente alte percentuali di resti e da raffigurazioni artistiche che dimostrano l'importanza di questo animale anche nella sfera simbolica e culturale delle popolazioni paleolitiche che hanno frequentato la grotta. In una piccola sala interna sono presenti pitture parietali attribuite al Gravettiano finale (le uniche finora rinvenute in Italia nel Paleolitico) con due cavalli dipinti, uno dei quali verticale. Dallo strato 14a (Epigravettiano antico) proviene un frammento di lastra calcarea, probabile distacco dalla volta della grotta, recante la parte posteriore di un cavallo dipinto in ocre rosse. Tra i vari reperti di arte mobiliare, è interessante il profilo di un cavallo, probabilmente colpito da frecce, inciso su ciottolo (Arrighi *et al.* 2008, 2012).

## METODI

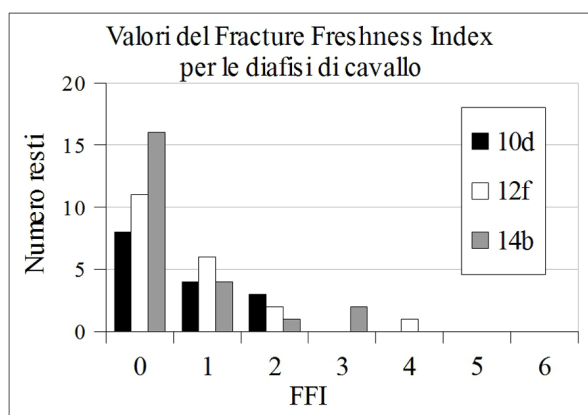
Per valutare le frequenze degli ungulati di tutta la serie è stato conteggiato il numero dei resti determinati (*Number of Identified Specimens*, NISP). Per quattro livelli nei quali il cavallo è abbondante (10d, 12f, 14b e 16a3) è stata calcolata l'abbondanza relativa di ungulati di grande taglia (uro e cavallo), media (cervo e idruntino) e piccola (caprini, capriolo e cinghiale), valutando separatamente il NISP, i soli reperti di diafisi e quelli relativi allo scheletro assiale (entrambi indeterminati, ma comunque ascrivibili a una delle tre categorie dimensionali citate). Per questi conteggi è stato utilizzato un campione per ogni livello analizzato (Fig. 1). La frantumazione delle ossa per il recupero del midollo è stata valutata calcolando il *Fracture Freshness Index* (FFI, Outram 2002) (Fig. 2).

## DISCUSSIONE

La continuità dell'occupazione antropica di Grotta Paglicci durante il Paleolitico superiore offre l'opportunità di analizzare in dettaglio i cambiamenti culturali e ambientali avvenuti nel corso di circa 23 mila anni. I resti di macrofauna, fatta eccezione per pochi casi, sono relativi alle attività di caccia delle popolazioni paleolitiche.



**Figura 1.** Abbondanza relativa degli ungulati di grande taglia (GU), media taglia (MU) e piccola taglia (PU) sulla base del numero di reperti determinati (NISP), del numero di reperti di diafisi e dei reperti relativi allo scheletro assiale.

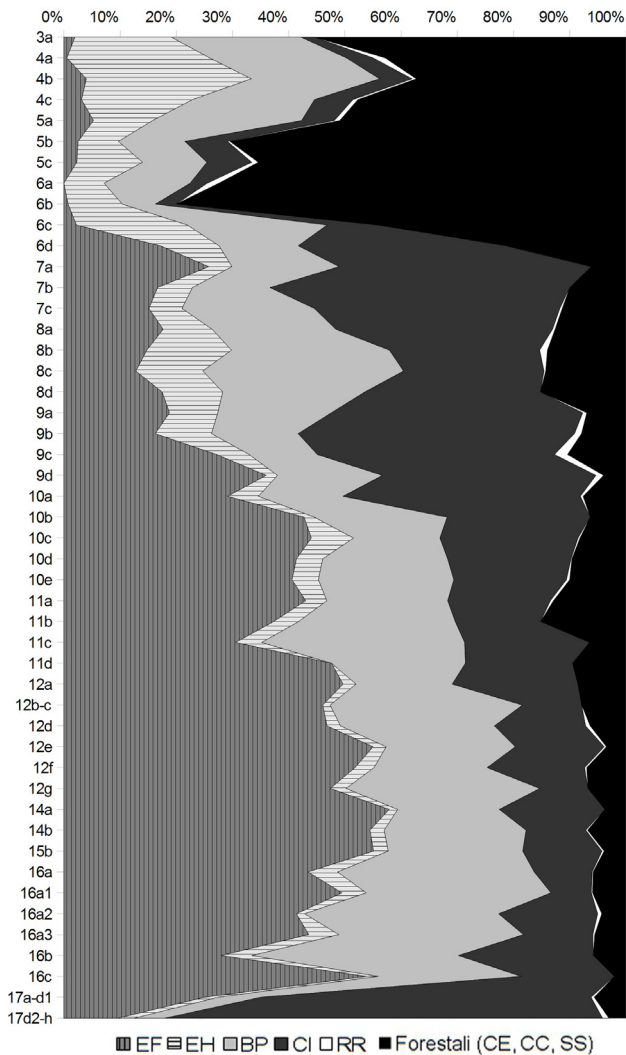


**Figura 2.** Valori del *Fracture Freshness Index* (Outram 2002) registrato per le diafisi di cavallo in tre livelli. A valori bassi corrispondono fratture avvenute quando l'osso era ancora fresco.

La composizione delle associazioni ad ungulati, misurata nella frequenza dei vari taxa all'interno degli strati, risulta legata alle variazioni climatiche e ambientali intercorse nell'area garganica nell'Ultimo Massimo Glaciale e nel Tardoglaciale. Le specie rinvenute sono il cavallo, l'idruntino, l'uro, il cinghiale, lo stambecco, il camoscio, il cervo e il capriolo: ungulati di diversa valenza ecologica legati ai differenti ambienti compresi nel territorio di caccia circostante la grotta (la pianura foggiana, le pendici garganiche in parte ripide e

rocciose, le incisioni vallive e i pianori). Dalla lettura delle presenze di queste specie emerge un quadro di ambiente prevalentemente aperto e arido per un lungo periodo di tempo (dall'Aurignaziano all'Epigravettiano evoluto).

Le frequenze percentuali dei resti di ungulati della serie epigravettiana evidenziano nello strato più profondo, 17d2 dell'Epigravettiano antico, una forte presenza di stambecco (71%) (Fig. 3). Le datazioni disponibili dello strato 17 (17e: 23408±431 cal. 2σ BP ; 17b: 21361±455 cal. 2σ BP) collocano questa fase all'interno dell'Ultimo Massimo Glaciale in un acme freddo probabilmente legato all'evento di Heinrich 2 (Hemming 2004). Nella porzione immediatamente successiva della serie, dallo strato 16 (19843±208 cal. 2σ BP) allo strato 6c dell'Epigravettiano finale (strato 6a: 17386±288 cal. 2σ BP), sono registrati elevati valori di cavallo, uro e stambecco con una graduale tendenza alla diminuzione del cavallo (dal 51,7% al 16,8%) parzialmente bilanciata dall'aumento di stambecco (dal 15,9% al 36%). Questa lunga fase connotata da ambienti aperti a steppa - steppa arborata e registrata, pur con varie fluttuazioni, sin dall'Aurignaziano, è interrotta a partire dallo strato 6c in cui è presente un forte cambiamento faunistico. In questa nuova fase, legata all'inizio del miglioramento climatico del Tardoglaciale, un



**Figura 3.** Composizione faunistica dei livelli epigravettiani. Abbreviazioni: EF: *Equus ferus*; EH: *Equus hydruntinus*; BP: *Bos primigenius*; CI: *Capra ibex*; R: *Rupicapra* sp.; CE: *Cervus elaphus*; CC: *Capreolus capreolus*; SS: *Sus scrofa*.

sensibile aumento di ungulati forestali (cinghiale, cervo e capriolo) è accompagnato da una netta diminuzione di cavallo e di stambecco, in parte bilanciata da un incremento di idruntino (Fig. 3). Questo cambiamento faunistico, registrato fino allo strato 3a che conclude alla sommità la serie esaminata, sempre dell'Epigravettiano finale, è molto probabilmente dovuto all'instaurarsi nel territorio di una fase climatica più umida e temperata con espansione di copertura forestale. Operando un confronto su macroscale, i dati paleobotanici della serie di Lago Grande di Monticchio, Rionero in Vulture (Basilicata), a circa 80 km in linea d'aria dal Gargano, documentano queste due fasi all'interno delle zone polliniche 4 e 3. Nella prima, riferita all'Ultimo Massimo Glaciale, emerge un ambiente di steppa fredda con dominanza di erbacee, mentre nella zona pollinica

3 (Tardoglaciale) è registrato un forte aumento di taxa forestali con quercia dominante, betulla, tiglio e frassino (Allen *et al.* 2000).

Considerando le variazioni delle associazioni faunistiche lungo la sequenza epigravettiana di Grotta Paglicci, risulta interessante mettere a confronto l'abbondanza relativa del cavallo e dello stambecco. Fasi caratterizzate da climi arido/freddi, durante le quali prevalgono associazioni vegetali di tipo aperto, favoriscono la diffusione di entrambe le specie, le quali però colonizzano aree geomorfologicamente molto diverse: pianeggianti per il cavallo, aspre e rocciose per lo stambecco. Entrambi questi ambienti erano facilmente accessibili da Grotta Paglicci da parte dei cacciatori epigravettiani. Osservando le presenze faunistiche (Fig. 2) si nota la frequente alternanza di queste due specie lungo la serie, plausibilmente dovuta a variazioni degli areali di caccia.

Le pesanti carcasse dei cavalli cacciati venivano probabilmente trasportate al sito in modo parziale. Dagli istogrammi della figura 1 risulta evidente una diminuzione relativa degli ungulati di grande taglia (tra i quali il cavallo è il più abbondante) tra i reperti dello scheletro assiale. Sembra quindi possibile che ci siano state differenti strategie di trasporto delle carcasse al sito in relazione alla loro dimensione. I frammenti di diafisi testimoniano altresì il trasporto degli arti, sfruttati sia per le masse muscolari che per il midollo. La frantumazione delle ossa per il recupero di questa risorsa è indicata dal basso valore del FFI (Fig. 3) calcolato su diafisi di cavallo per i livelli nei quali i dati relativi a questa specie sembrano maggiormente attendibili (10d, 12f e 14b). La presenza della regione cranica, importante per il prelievo del cervello e della lingua, è testimoniata dai denti sempre abbondanti.

L'alto stato di frammentazione dei resti mascellari e mandibolari, con la conseguente e quasi esclusiva presenza di denti isolati, limita le analisi dei profili di mortalità degli equidi. In via preliminare si è deciso di calcolare la percentuale di denti decidui sul totale dei resti dentari e la percentuale di premolari e molari con abrasione assente o limitata (indicativa di denti in eruzione o appena spuntati) sul totale dei denti giugali definitivi. I risultati, per i livelli con il maggior numero di resti, sono indicati nella tabella 1. I denti decidui sono registrati più abbondanti nel cavallo, soprattutto nel livello 16a3, l'unico nel quale sia possibile confrontare entrambe le specie. Secondo le ipotesi di affinità filogenetica ed etologica tra *E. hydruntinus* e *E.*



*hemionus* sopra accennate (Burke *et al.* 2003) la struttura sociale di questi due piccoli equidi sarebbe di tipo II (Klingel 1998), individui portati a formare branchi più instabili, di varia dimensione e con un uso del territorio maggiormente prevedibile rispetto agli equidi con struttura sociale di tipo I (tra i quali *E. ferus*). Un'eventuale differenza tra le modalità di caccia alle due specie potrebbe essere quindi dovuta al loro diverso comportamento sociale.

## CONCLUSIONI

Nel corso della parte finale dell'Ultimo Glaciale la Puglia ha costituito un'area particolarmente adatta alla diffusione del cavallo e dell'idruntino. Nel territorio di Nardò (Lecce) l'associazione di questi due equidi è presente nei livelli epigravettiani della Grotta del Cavallo (Palma di Cesnola 1963), nella Grotta di Uluzzo (Borzatti von Lowenstern 1963) e nella Grotta di Uluzzo C (Borzatti von Lowenstern 1965). Sempre nell'Epigravettiano del Salento, il cavallo e l'idruntino sono frequenti nelle Grotte Cipolliane a Marina di Novaglie (Lecce) (Palma di Cesnola 1962), nella Grotta Zinzulusa a Castro (Lecce) (Cardini 1961), nella Grotta delle Veneri a Parabita (Lecce) (Sala 1983) e a Taurisano (Lecce) (Bietti 1979). Un'eccezione a questi depositi salentini è costituita dalle associazioni dei livelli dell'Epigravettiano finale di Grotta Romanelli (Castro, Lecce) in cui è presente l'idruntino ma manca completamente il cavallo (Tagliacozzo 2003). Sempre in Puglia, più a nord, a Monopoli (Bari), la Grotta delle Mura presenta associazioni dell'Epigravettiano finale e del Mesolitico con cavallo e idruntino. In questa cavità, nei livelli dell'Olocene antico (Preboreale e Boreale), sono registrate alcune delle ultime attestazioni di entrambi gli equidi prima della loro scomparsa in Italia (Bon, Boscato 1993).

Nell'economia di caccia delle popolazioni dell'Epigravettiano antico ed evoluto di Grotta Paglicci il cavallo ha costituito un'importante fonte di sostentamento. Nella serie compresa tra lo strato 16c e lo strato 10b i resti di questo ungulato sono quasi sempre i più numerosi, mentre tra lo strato 10a e 6d il cavallo è subordinato allo stambecco e in parte all'uro. L'idruntino in queste associazioni ha un ruolo più marginale, con una maggiore frequenza nella parte più temperata della serie (strati 6c-3a, Epigravettiano finale).

Dalle evidenze quantitative dei resti di equidi nei livelli epigravettiani emerge nella parte più

Livelli	Denti decidui				Denti giugali poco o per nulla abrasati			
	% EF	NISP	% EH	NISP	% EF	NISP	% EH	NISP
4b	/	7	6.1	49	/	5	20	35
8b	32	50	16.2	37	22.2	27	19.2	26
10d	24.3	119	/	4	18.7	75	/	4
12f	21.8	203	/	3	29	112	/	3
14b	21	177	/	7	11	114	/	6
16a3	14.8	250	4	56	13	154	7.7	39

**Tabella 1.** Abbondanza dei denti decidui e dei giugali definitivi poco o per nulla abrasati per il cavallo (EF) e l'idruntino (EH) in alcuni livelli epigravettiani.

alta della serie (da 9d a 3a) una diminuzione del cavallo a vantaggio dell'idruntino. L'aumento di quest'ultimo è significativo nei livelli più recenti tardoglaciali contrassegnati da maggiori presenze di ungulati forestali. In questa fase temperata, maggiori precipitazioni potrebbero aver determinato condizioni meno favorevoli alla diffusione del cavallo, come l'impaludamento di aree pianeggianti sottostanti la grotta e lo sviluppo di vegetazione arbustiva. La frequenza dell'idruntino in questa fase può essere legata al suo migliore adattamento a territori aspri collinari e a climi temperati.

Alla probabile diversità di aree di caccia legate a questi due equidi si aggiungono differenti modalità di smembramento e di trasporto delle loro carcasse. Le presenze degli elementi dello scheletro assiale attribuiti ad ungulati di grande e di media taglia fanno ipotizzare per il cavallo una prevalenza al trasporto nella grotta degli arti e dei crani e per l'idruntino una maggiore diversificazione di parti anatomiche. Nei livelli epigravettiani sono rinvenute, in rapporto al numero degli elementi determinati, maggiori quantità di costole e di vertebre di piccoli e medi ungulati (Fig. 2) e per l'idruntino (ungulato di media taglia) è ipotizzabile un trasporto più frequente di parti delle intere carcasse.

Dai dati disponibili, soprattutto relativi al campione dello strato 16a3, il più affidabile per confronti, emerge una maggiore frequenza di individui giovani nel cavallo (14,8% di denti decidui e 13% di denti emergenti contro il 4% di decidui e il 7,7% di emergenti di idruntino). Queste diversità possono essere legate a caratteri strettamente etologici dei due equidi, come le diverse composizioni stagionali dei branchi, piuttosto che a scelte dei cacciatori epigravettiani verso abbattimenti selettivi.

## BIBLIOGRAFIA

- J.R.M ALLEN., W.A. WATTS, B HUNTLEY. 2000, *Weichselian palynostratigraphy, palaeovegetation and palaeoenvironment; the record from Lago Grande di Monticchio, southern Italy*, «Quaternary International» 73/74: pp. 91-110.
- S. ARRIGHI., V. BORGIA, F. D'ERRICO, A. RONCHITELLI 2008, *I ciottoli decorati di Paglicci: raffigurazioni e utilizzo*, «Rivista di Scienze Preistoriche» LVIII: pp. 39-58.
- S. ARRIGHI., V. BORGIA, G. GUASPARRI, S. RICCI, A. SCALA, A. RONCHITELLI 2012, *Grotta Paglicci (Rignano Garganico, Foggia): analisi sulle materie coloranti*, «Preistoria Alpina» 46 I: pp. 91-92.
- A. AZZAROLI 1990, *The genus Equus in Europe*, in E.H. Lindsay (a cura di), *European Neogene Mammal Chronology*. Plenum Press, New York, pp. 339-356.
- K. BAHLOUL, O.PERELADOVA, N. SOLDATOVA, G. FISENKP, E. SIDORENKO, A. SEMPÉRE, 2001, *Social organization and dispersion of introduced kulans (Equus hemionis kulan) and Przewalski horses (Equus przewalski) in the Bukhara reserve, Uzbekistan*, «Journal of Arid Environment» 47: 309-323.
- A. BIETTI 1979, *Le gisement paléolithique supérieur de Taurisano (Lecce, Italie) et sa position chronologique et culturelle dans l'Épigraevettien italien*, in: J. TRICART (a cura di), *La fin de temps glaciaires en Europe*, Ed. CNRS, Paris: 333-344.
- M. BON, P BOSCATO, 1993, *Analisi paleontologica e paleoecologica di macro e micromammiferi dei livelli romanelliani e mesolitici della grotta delle Mura (Monopoli, Bari)*, «Quaternaria Nova», 3: 53-104.
- E. BORZATTI VON LOWENSTERN 1963, *La grotta di Uluzzo*, «Rivista di Scienze Preistoriche», XVIII: 75-90.
- E. BORZATTI VON LOWENSTERN 1965, *La grotta-riparo di Uluzzo C (campagna di scavi 1964)*, «Rivista di Scienze Preistoriche» XX: 1-32.
- P. BOSCATO 1994, *Grotta Paglicci: la fauna a grandi mammiferi degli strati 22-24 (Gravettiano antico – Aurignaziano)*, «Rivista di Scienze Preistoriche», XLVI, 1: 145-176.
- A. BURKE, V. EISENMANN, G.K. AMBLER, 2003, *The systematic position of Equus hydruntinus, an extinct species of Pleistocene equid*, «Quaternary Research» 59: 459-469.
- L. CARDINI, 1961, *Le faune dei nuovi orizzonti della Grotta Zinzulusa*, «Quaternaria», V: 334-335.
- E.M. GEIGL, T. GRANGE, 2012, *Eurasian wild asses in time and space: Morphological versus genetic diversity*, *Annals of Anatomy* 194: 88-102.
- V.G. HEPTNER, A.A. NASIMOVICH, A.G. BANNIKOV 1989. *Mammals of Soviet Union – Vol. 1 – Ungulates*. Amerind Publishing Co. Pvt. Ltd. New Delhi.
- S.R. HEMMING, 2004, *Heinrich events: massive Late Pleistocene detritus layers of the north Atlantic and the Global Climate imprint*, «Review of Geophysics», 42: 1-43.
- H. KLINGEL 1998, *Observations on social organization and behaviour of african and Asiatic Wild Asses (Equus africanus and Equus hemionus)*, «Applied Animal Behaviour Science» 60: 103-113.
- L. ORLANDO, M. MASHKOUR, A. BURKE, C. DOUADY, V. EISENMANN, C. HÄNNI 2006, *Geographic distribution of an extinct equid (Equus hydruntinus: Mammalia, Equidae) revealed by morphological and genetical analyses of fossils*, «Molecular Ecology» 15: 2083-2093.
- ORLANDO L., METCALF J.L., ALBERDI M.T., TELLES-ANTUNES M., OTTE D., MARTIN F., EISENMANN V., MASHKOUR M., MORELLO F., PRADO J.L., SALAS-GISMONDI R., SHOCKEY B.J., WRINN P.J. VASIL'EV S.K., ODODOV N.D., CHERRY M.I., HOPWOOD B., MALE D., AUSTIN J.J., HÄNNI C., COOPER A. 2009, *Revising the recent evolutionary history of equids using ancient DNA*, «PNAS» U.S.A. 106: 21754-21759.
- A. K. OUTRAM 2002, *Bone Fracture and Within-bone Nutrients: an Experimentally Based Method for Investigation Levels of Marrow Extraction*, in P. MIRICLE, N. MILNER N. (a cura di), *Consuming passions and patterns of consumption*, McDonald Institute Monographs 2, pp. 51-63.
- A. PALMA DI CESNOLA 1962, *Contributi alla conoscenza delle industrie epigraevettiane nell'Italia centro-meridionale. Il riparo C delle Grotte Cipolliane*, «Rivista di Scienze Preistoriche», XVII: 3-34.
- A. PALMA DI CESNOLA 1963, *Prima campagna di scavo nella Grotta del Cavallo presso Santa Caterina (Lecce)*, «Rivista di Scienze Preistoriche», XVIII: 41-74.
- A. PALMA DI CESNOLA 2004, *Storia delle ricerche*, in A. PALMA DI CESNOLA (a cura di), *Paglicci - l'Aurignaziano e il Gravettiano antico*. Gli Ancestrali, 1, Claudio Grenzi, Foggia, pp. 15-18.
- B. SALA 1983, *Variations climatiques et séquences chronologiques sur la base des variations des associations fauniques à grands mammifères*, «Rivista di Scienze Preistoriche», XXXVIII 1-2: 161-180.
- A. TAGLIACCOZZO 2003, *Archeozoologia dei livelli dell'Épigraevettiano finale di Grotta Romanelli (Castro, Lecce). Strategie di caccia ed economia di sussistenza*, in P.F. FABBRI, E. INGRAVALLO, A. MANGIA (a cura di), *Grotta Romanelli nel centenario della sua scoperta (1900-2000)*, Congedo Ed. 2003: 169-216.