



# Atti del 6° Convegno Nazionale di Archeozoologia

**Centro visitatori del Parco dell'Orecchiella**

**21-24 maggio 2009**

***San Romano in Garfagnana - Lucca***

a cura di

Jacopo De Grossi Mazzorin

Daniela Saccà

Carlo Tozzi

DANIELA SACCA<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Dipartimento di Scienze Archeologiche, Università di Pisa

## La fauna di Castel di Guido (Roma): approccio tafonomico

### *The fauna of Castel di Guido (Rome): a taphonomic approach*

RIASSUNTO - Tra il 1980 e il 1991 scavi nel sito all'aperto di Castel di Guido hanno messo in evidenza, alla base di un canale di erosione, un livello archeologico incluso in una successione fluvio-lacustre. Come in altri contesti del Pleistocene medio, a causa delle difficoltà di interpretazione del sito, risultava necessario un approccio tafonomico al campione osseo.

Sono state osservate alcune evidenze di sfruttamento alimentare delle carcasse e per reperire materia prima da parte dell'uomo; fattori non antropici hanno giocato un ruolo importante nell'accumulo e nella modificazione dell'insieme faunistico.

SUMMARY - Between 1980 and 1991 field investigations at the open-air site of Castel di Guido revealed an archaeological layer that was included within a stratigraphy made by fluvial-lacustrine levels. Due to the ambiguities about the interpretation of the site a taphonomic approach to the study of the bone sample was necessary, such as in other Middle Pleistocene contexts.

Some evidence of carcasses exploitation by humans for food and for raw material were observed; non human factors played an important role in the accumulation and modification of the animal assemblage.

Parole chiave: Pleistocene medio, Paleolitico inferiore, Tafonomia, resti faunistici, Italia centrale.

Key words: Middle Pleistocene, Lower Palaeolithic, Taphonomy, faunal remains, Central Italy.

## INTRODUZIONE

La Campagna Romana costituisce un'area privilegiata per il ritrovamento di giacimenti, di notevole interesse archeologico e paleontologico, risalenti al Pleistocene medio superiore (Arnoldus-Huyzendveld *et al.* 2001: 11, Fig. 1). Il sito all'aperto di Castel di Guido (73 m s.l.m.) è localizzato in questa zona, a circa 20 km a Nord-Ovest di Roma, nei pressi della via Aurelia (Fig. 1A). La sua scoperta è avvenuta nel 1979, nel corso di ricognizioni; negli anni successivi e fino al 1991 sono stati condotti scavi sistematici, sotto la guida del Prof. A.M. Radmilli (Radmilli, Boschian 1996 e relativa bibliografia).

Le datazioni, con il metodo combinato U-Th/ESR su denti di uro, collocano il sito tra 327 e 260 mila anni dal presente<sup>1</sup> (Michel *et al.* 2001, 2008).

La successione stratigrafica che interessa il sito di Castel di Guido è posta alla sommità di una cospicua sequenza di orizzonti di ambiente prevalentemente lacustre e deltizio caratterizzati da forti apporti piroclastici, osservata *in situ* per una potenza di circa 8 m. Il livello archeologico è costituito da una concentrazione di reperti disposti su di una superficie di erosione (1100 m<sup>2</sup> ca.) che taglia la suddetta sequenza (Radmilli, Boschian 1996; Boschian, Sacca 2010; Fig. 1B). Si tratta di oltre 7300 resti tra frammenti ossei animali e industria ascrivibile

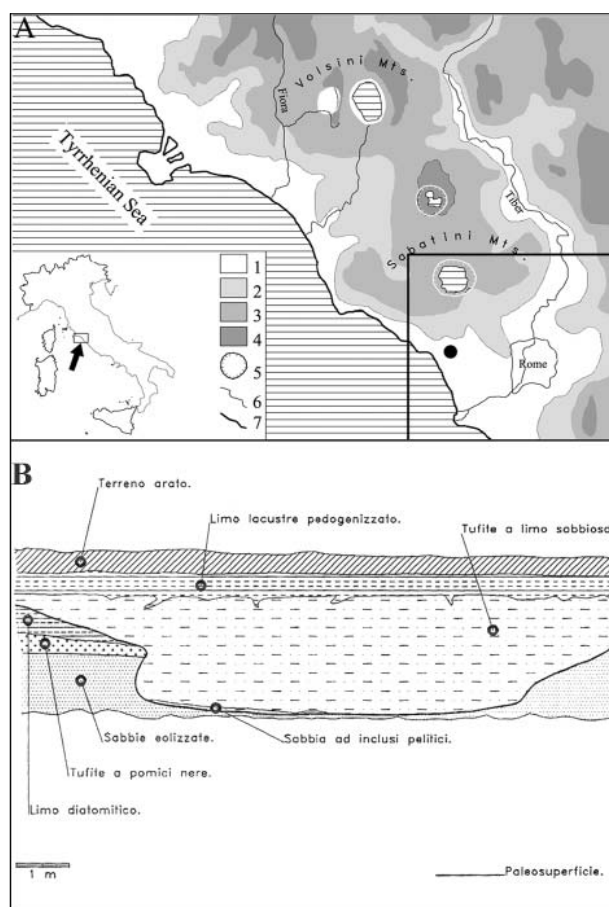


Fig. 1. A: Visione generale della regione vulcanica laziale. Legenda - 1: 0-100 m; 2: 100-200 m; 3: 200-300 m; 5: caldere; 6: fiumi; 7: linea di costa; B: Schema esemplificativo dei rapporti stratigrafici tra unità litologiche.

<sup>1</sup> La dispersione delle date tra gli stadi isotopici 9 e 8 è essenzialmente dovuta alla quantità importante di uranio nei campioni.

bile al Paleolitico inferiore; altri reperti sono stati recuperati durante l'asportazione dello spesso livello tuftico che ha coperto e sigillato la superficie di erosione (Fig. 1B).

I gruppi umani hanno utilizzato varie materie prime litiche, tra cui quelle di origine vulcanica, non molto idonee a produrre strumenti, ma facilmente reperibili nell'area. Particolare significato assume l'utilizzo di osso, principalmente diafisi di ossa lunghe di elefante antico, per la realizzazione di manufatti quale alternativa alla scarsa disponibilità di supporti silicei (Boschian, Tozzi cds; Saccà 2010; Fig. 2). Tale tradizione è attestata già in un momento più antico dell'Acheuleano laziale nel sito di Fontana Ranuccio, datato allo stadio isotopico 12 (Biddittu, Bruni 1987; Segre Naldini *et al.* 2009).

Affinando le informazioni ottenute dagli studi precedenti (Barbi 1994; Rustioni 1994; Abbazzi 1995; Sala, Barbi 1996; Anconetani, Boschian 1998), l'obiettivo della ricerca è stato rendere l'analisi delle macrofaune completa nei suoi aspetti archeozoologici e tafonomici (Saccà 2010), tale approccio risulta fondamentale al fine di poter interpretare la storia della formazione del sito.

In questo lavoro sono esposti i risultati dello studio tafonomico delle alterazioni di origine non antropica riscontrate sull'insieme osseo animale proveniente dalla super-



Fig. 2. Industria su osso. A-B: Bifacciali; C-D: Strumenti poco modificati; E: Strumento a punta (A-B-D-E: viste superiore e inferiore; C: viste superiore, inferiore e profilo destro).

ficie di erosione. Al momento si preferisce non riportare i dati sullo sfruttamento della carcassa animale da parte dell'uomo; le analisi di questi aspetti, in particolare della catena operativa per la produzione di industria su osso, sono in corso d'opera.

## I MATERIALI ANALIZZATI

I reperti esaminati sono 4037 e rappresentano l'83,10% del totale dei resti rinvenuti sulla superficie di erosione<sup>2</sup>. I resti indeterminati (ND) sono 376 (9,32% sul totale; Fig. 3A); poco più numeroso è il gruppo di materiali che, a causa del loro stato fisico, non hanno conservato alcuna peculiarità che ne permetta l'attribuzione tassonomica e sono stati determinati solo a livello anatomico (NRDa 416; 10,30% sul totale; Fig. 3A, B). Si tratta principalmente frammenti di diafisi di ossa lunghe e vertebre, ascrivibili a mammiferi di taglia: piccola (I), media (II), grande (III-IV) e molto grande (V)<sup>3</sup>. Dall'analisi dei numerosi resti determinati anatomicamente e tassonomicamente (NISP 3245; 80,38% sul totale; Fig. 3A) risulta un'associazione a mammiferi composta da 8 *taxa*; alcuni resti non diagnostici per un'attribuzione sistematica certa sono stati classificati a livello tassonomico più generale. L'associazione faunistica (Tab. 1) è caratterizzata dalla dominanza di erbivori (% NR 99,82), molto scarsi sono i carnivori e un solo resto appartiene a un lagomorfo.

## ASPETTI TAFONOMICI

Per le condizioni di giacitura e per l'evidente omogeneità nella composizione faunistica, il campione viene considerato come un unico complesso; la formazione di un insieme di tale entità non è però imputabile a un'unica fase di utilizzo dell'area e l'uomo non può essere considerato il solo responsabile dell'accumulo e della modificazione delle ossa animali nel sito.

Al momento della scoperta i resti archeologici giacevano, in un unico strato<sup>4</sup>, sul fondo di un'ampia superficie di erosione (*gully*, Boschian, Saccà 2010); in un momento successivo il *gully* si è evoluto in un bacino lacustre a bassa energia. Questo tipo d'ambiente sedimentario costituisce un importante fattore nella genesi e nell'evoluzione del giacimento (Voorhies 1969; Behrensmeier 1975, 1982; Brugal 1994; Lyman 1994).

L'osservazione della totalità dei reperti a livello ma-

<sup>2</sup> 821 resti, segnalati in passato, non sono stati al momento individuati. Alcuni di essi, non riportando alcuna sigla che ne identifichi la provenienza dalla superficie di erosione, potrebbero essere stati inseriti tra i reperti pertinenti alla tuftite, per i quali al momento non si dispone di uno studio completo.

<sup>3</sup> Le classi sono compatibili per dimensione/peso a: grandi roditori/lagomorfi (I), cervo (II), cavallo (III), uro (IV) e pachidermi (V).

<sup>4</sup> Questo orizzonte di sabbia a inclusi pelitici ha uno spessore che va da 0 a 30 cm circa e costituisce una sorta di matrice tra i resti che sono totalmente o parzialmente in esso inglobati, a seconda delle loro dimensioni.

croscopico e allo stereomicroscopio è stata completata dall'analisi di un campione al microscopio elettronico a scansione (SEM). Da queste analisi emergono importanti problematiche di conservazione dei resti: in fase pre- e postdeposizionale fattori biologici (carnivori, radici), diagenetici (impregnazioni) e climatico-edafici (*weathering cracks*, esfoliazioni, abrasioni e lucidature) hanno alterato i reperti ossei, ostacolando fortemente la ricerca di più labili tracce di sfruttamento antropico della carcassa animale.

I carnivori hanno lasciato scarse tracce sulle ossa (0,84%): *pits*, *punctures* e *scores* (*sensu* Binford 1981) sono localizzati principalmente nelle zone più tenere, quelle prossime alle estremità, di ossa lunghe e corte, ma anche sulla scapola a livello prossimale, sul corpo di vertebre e sulle coste di elefante antico, uro e cavallo (Fig. 4). La mera presenza di *gnawing marks* indica che i carnivori hanno avuto accesso alle ossa, ma non necessariamente che ne siano stati i diretti accumulatori (Lyman 1994). È importante considerare altri parametri riconducibili a questo agente: sul sito mancano del tutto coproliti, anche se questo potrebbe in parte dipendere dal terreno di giacitura; non sono presenti "cilindri" diafisari; la classe di età prevalente degli erbivori è quella adulta, scarsi o assenti i soggetti più vulnerabili (individui giovani o senili; Tab. 1). Ciò suggerirebbe una frequentazione breve e sporadica dell'area da parte di carnivori.

Sul 29% dei resti sono evidenti alterazioni, caratterizzate da forme sinuose o dendritiche, riconducibili a fenomeni di erosione chimica da radici (*root etching*; Andrews, Cook 1985). Tali modificazioni hanno intaccato aree precedentemente interessate da altri tipi di tracce, ciò permette di supporre che si tratti dell'ultima modificazione subita dai reperti, quando il canale di erosione è stato riempito e sigillato da sedimenti a diatomee.

Comune è la presenza di resti con tracce conseguenti a contaminazioni pedogenetiche che preliminari microanalisi sui resti, eseguite per mezzo della sonda SEM – EDXRA, fanno attribuire a particolari concentrazioni di Ferro e Manganese. Tale caratteristica è particolarmente evidente e sviluppata sui resti prossimi ad aree di apertura di piccole faglie che attraversano l'area scavata.

Scarse sono le alterazioni superficiali legate all'esposizione dei resti ossei agli agenti atmosferici (*weathering cracks* 1,3% ed esfoliazioni 2,6%); tali modificazioni non vanno oltre il grado 2/3 della classificazione proposta da Behrensmeyer (1978). È necessario tenere in considerazione che l'azione abrasiva dei sedimenti ha effetti importanti su superfici che hanno subito azioni di *weathering* (Andrews 1995; Fernández-Jalvo, Andrews 2003); di conseguenza la valutazione di questo aspetto, nel sito indagato, rimane problematica.

La caratteristica più rilevante del campione analizzato riguarda appunto lo stato di conservazione delle superfici ossee e di arrotondamento dei bordi di frattura. Il cam-

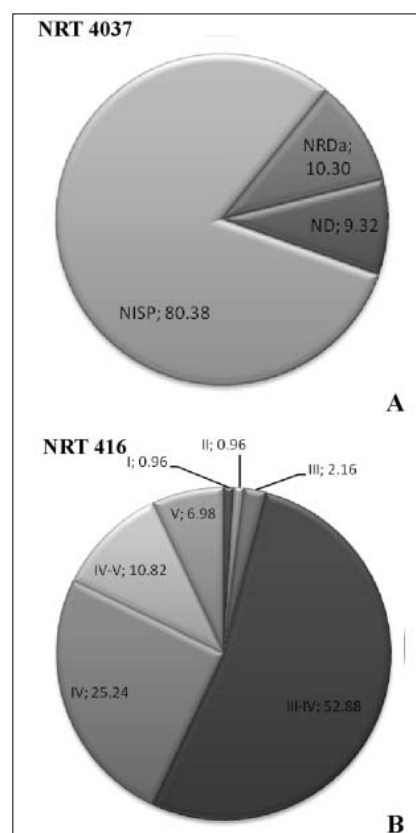


Fig. 3. Composizione dell'insieme osseo. A: Percentuale di determinazione del campione faunistico; B: Percentuale NRDa, suddivisi per classi dimensionali, v. nota 3 (NRT= numero resti totale; ND = numero resti indeterminati; NRDa = numero resti determinati anatomicamente; NISP = numero resti determinati anatomicamente e tassonomicamente).

Taxa	NR	% NR	NMI		
			giovani	adulti	% totale
<i>Bos primigenius</i>	1399	43.12	1	42	49.43
<i>Palaeoloxodon antiquus</i>	1381	42.56	1	10	12.64
<i>Equus ferus</i>	385	11.86	1	15	18.39
<i>Cervus elaphus</i> cfr. <i>riensis</i>	71	2.19	-	12	13.79
Cervidae	2	0.06	-	1	1.15
<i>Stephanorhinus</i> cfr. <i>hundsheimensis</i>	1	0.03	-	1	1.15
<i>Canis</i> sp.	1	0.03	-	1	1.15
<i>Panthera (Leo)</i> cfr. <i>spelaea</i>	4	0.12	-	1	1.15
<i>Lepus</i> sp.	1	0.03	-	1	1.15
<b>Totale</b>	<b>3245</b>		<b>3</b>	<b>84</b>	

Tab. 1. Composizione e quantificazione dell'insieme faunistico (NR = numero resti; NMI = Numero Minimo di Individui).

pione è stato classificato, attraverso l'osservazione a livello macroscopico, in quattro gruppi per grado di abrasione. Gli estremi, passando per due gradi intermedi ("poco abraso" e "abraso"), sono rappresentati da:

- "fresco", quando la materia ossea conserva la superficie corticale, quelle articolari (se presenti) sono ben leggibili e i margini di frattura sono netti e ben distinti dalla superficie corticale e midollare; sono chiaramente visibili punti di impatto;

- "molto abraso", che include i resti in cui la parte corticale è stata completamente rimossa e la superficie ossea appare rugosa; le superfici articolari (se presenti) sono smussate e i margini sono fortemente arrotondati, tanto da non riuscire a distinguere bordi di frattura netti; a questo stadio di conservazione persino le tracce di percussione risultano poco o per nulla leggibili.

Si va da superfici fresche con bordi di frattura vivi a superfici fortemente arrotondate, con dominanza nelle classi "poco abraso" e "abraso" (Fig. 5A).

Il movimento di ossa in flussi di media-bassa energia contenenti granuli abrasivi, insieme al calpestio, ha prodotto diverse modificazioni: incisioni, levigature e lucidature sono molto comuni sui reperti di Castel di Guido (Fig. 5B-C-D) e possono essere confuse con tracce di macellazione, di manifattura o di uso (Behrensmeyer *et al.* 1986; Olsen, Shipman 1988).

Teoricamente studiando lo stato di conservazione delle ossa in ambiente fluviale, sarebbe possibile riconoscere gli elementi trasportati per lunghe distanze e distinguere varie fasi di rimaneggiamento all'interno del sito, ma gli effetti abrasivi di granuli di sedimento possono manifestarsi anche su insiemi precedentemente depositati, senza

che questi subiscano ulteriore trasporto (Behrensmeyer 1982: 220).

Per comprendere meglio le dinamiche di formazione del deposito sono stati analizzati altri caratteri del complesso osseo che possono essere indicativi di processi di trasporto, di selezione e di accumulo in ambiente fluviale: la rappresentatività scheletrica dei *taxa* relativamente alla trasportabilità idraulica dei vari elementi anatomici; la distribuzione e gli orientamenti dei resti sulla superficie di erosione.

Per quanto riguarda il primo punto, dalle osservazioni sperimentali e su associazioni fossili (Voorhies 1969; Behrensmeyer 1975; Lyman 1984; 1994; Badgley 1986; Frison, Todd 1986) emerge l'esistenza di una sequenza generale di trasporto delle parti scheletriche dei mammiferi in ambiente fluviale. Tale meccanismo è influenzato dalla densità strutturale, dalla forma e dalla dimensione dei vari elementi scheletrici; altri fattori, quali la pendenza, l'energia del flusso, le caratteristiche del sedimento influiscono sul grado di trasportabilità delle ossa. Nell'associazione faunistica di Castel di Guido sono presenti parti anatomiche a diverso grado di trasportabilità (Voorhies 1969; Frison, Todd 1986) e ciò è caratteristico di accumuli non selezionati dal trasporto fluviale.

La distribuzione e l'orientamento dei resti sulla superficie di erosione sono stati indagati con l'ausilio del GIS (*Geographical Information System*). Le analisi mostrano che porzioni anatomiche dei singoli *taxa* si trovano, disposte casualmente sulla superficie di erosione, vicino a ossa appartenenti ad altri distretti dello scheletro della stessa specie o di specie diverse. Anche dal punto di vista della conservazione delle superfici non appaiono evidenti concentrazioni in gruppi omogenei: materiali a vari stadi di modificazione possono trovarsi nella medesima area. Tuttavia le indagini hanno messo in evidenza alcuni raggruppamenti di oggetti: nel settore nord-occidentale in cui i resti giacciono paralleli all'asse longitudinale del canale di erosione, si tratta di una zona morfologicamente stretta e profonda in cui il flusso poteva raggiungere maggiore energia; nell'area centrale, più ampia e bassa, in cui elementi ossei di grandi dimensioni e allungati sono posizionati trasversalmente (*transverse rib*, *sensu* Mc Donald, Bannerjee 1971) rispetto a reperti, di più piccole dimensioni e di forma non troppo allungata, orientati longitudinalmente (Boschian, Saccà 2010: 13, Fig. 14). Tali caratteristiche depongono a favore di un rimaneggiamento dei resti, anche se è difficile stimarne la reale incidenza; l'apporto di materiali alloctoni è poi evidente in aree marginali dove alcuni canali secondari, che scendono all'interno della superficie di erosione, contengono reperti fossili. Il flusso di corrente doveva essere però di limitata intensità tanto da non alterare in modo significativo la posizione di gruppi di ossa di grandi dimensioni che possono essere ragionevol-



Fig. 4. Rosicatura insistita sulla zona distale di II metacarpale di elefante antico.

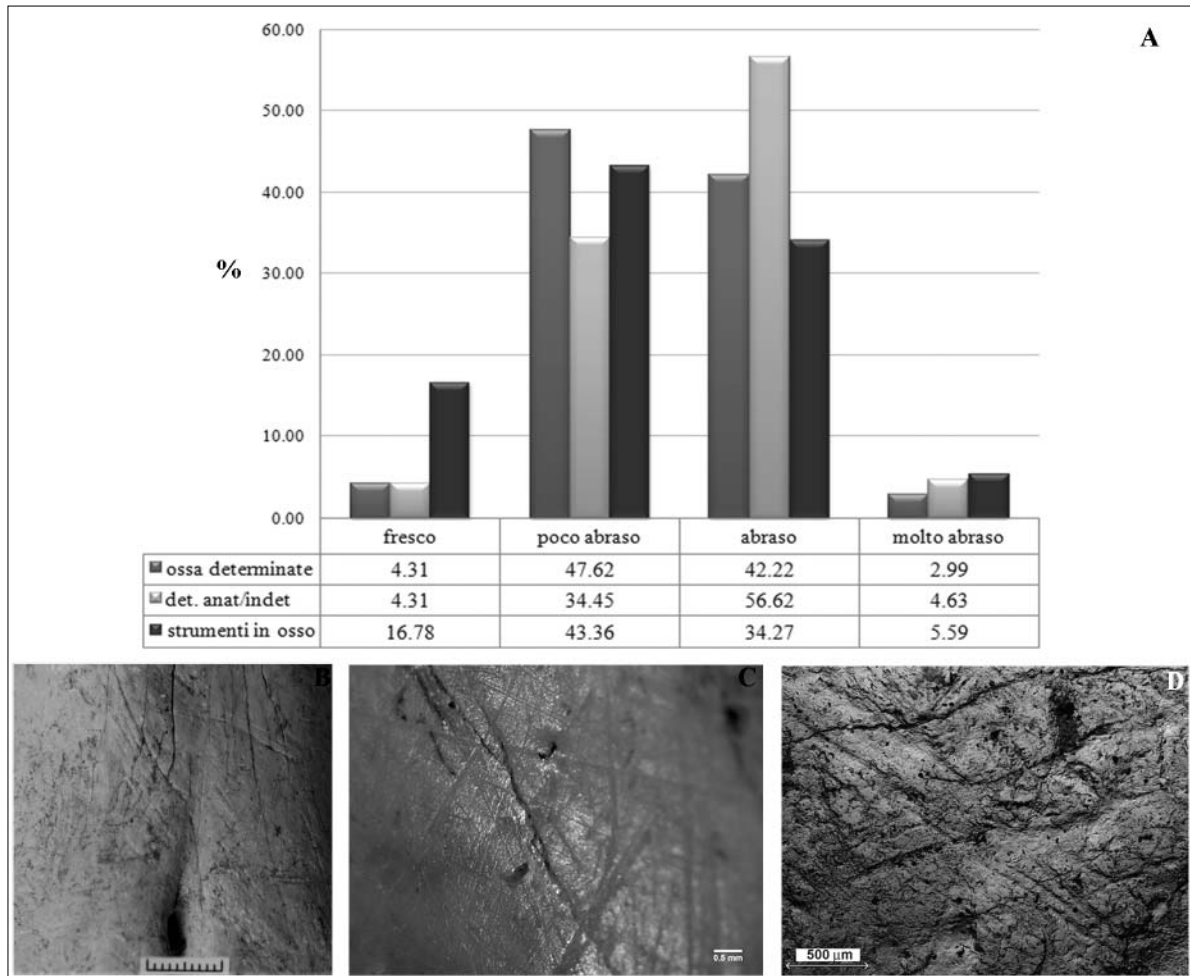


Fig. 5. A: Frequenze delle classi di abrasione dei resti suddivisi per determinati, non determinati e lavorati; B: Strie di abrasione su porzione distale di metacarpale di uro; C: Immagine allo stereomicroscopio della superficie di un metatarso medio-distale di uro con aspetto lucido; D: Particolare al SEM di stie di abrasione su diafisi di osso lungo di uro.

mente considerati in giacitura primaria; l'identificazione di reperti di *Palaeoloxodon antiquus* in posizione naturale rafforza questa ipotesi (Boschian, Saccà 2010).

Non ancora del tutto chiara è l'origine di una peculiare modificazione indicata da Campetti *et al.* (1989: 21-23) con il nome di "cupules" (coppelle) e che consiste nell'asportazione della parte esterna compatta dell'osso con conseguente esposizione del tessuto spugnoso sottostante. Questi autori hanno interpretato tali tracce, osservate su di un campione di metapodi distali di uro, come il risultato dell'azione particolarmente abrasiva del sedimento inglobante. In seguito allo studio paleontologico della totalità dei resti ossei (Barbi 1994; Sala, Barbi 1996), è stato constatato che le asportazioni superficiali non riguardano solo le parti in cui l'osso compatto è meno spesso come nei metapodiali di uro (Sala, Barbi 1996: 78, Fig. 24) e di cavallo, ma altri punti in cui l'osso raggiunge spessori notevoli, come rilevato per numerosi astragali di *Bos primigenius* e di *Equus ferus* (Boschian, Saccà 2010: 15, Fig. 19). Le conclusioni di questo lavoro depongono a favore di una volontà da parte dell'uomo di mettere in luce la parte spugnosa sottostante la compatta e lasciano aperte varie ipotesi: un utilizzo delle ossa come percussori

o incudini; tale pratica poteva avere anche lo scopo di raggiungere le parti interne per estrarre e utilizzare collagene e/o liquidi midollari (Sala, Barbi 1996: 83).

A oggi sono stati catalogati 712 resti (17,63%) che presentano coppelle di questo tipo e si segnala una certa ricorrenza su punti particolari dei singoli elementi anatomici, almeno per quanto riguarda l'uro e il cavallo, specie rappresentate da una percentuale consistente di resti alterati. Oltre ai metapodi distali e alle ossa corte, le coppelle sono state riscontrate su ossa lunghe dell'arto anteriore: a livello della troclea dell'omero (Fig. 6A), sul radio prossimale e distale (Fig. 6B) e sull'olecrano dell'ulna (Fig. 6C-D). Le ossa lunghe dell'arto posteriore sono meno interessate dal fenomeno, eccetto i metatarsali che sono numericamente abbondanti rispetto al femore e alla tibia.

La conservazione dei reperti non permette di interpretare l'origine di tali morfologie in modo univoco; simili tracce possono risultare da lunghi periodi di esposizione del materiale (David, Farizy 1999: 269, Fig. 3), in taluni casi sono assimilabili ai danni inferti dai carnivori (Haynes 1980: 349, Fig. 13; Villa, Bartram 1996; Villa com. pers.). Infine le sperimentazioni di fratturazione intenzionale delle ossa (Peretto *et al.* 1996, Fig. 5.92) e di utilizzo delle

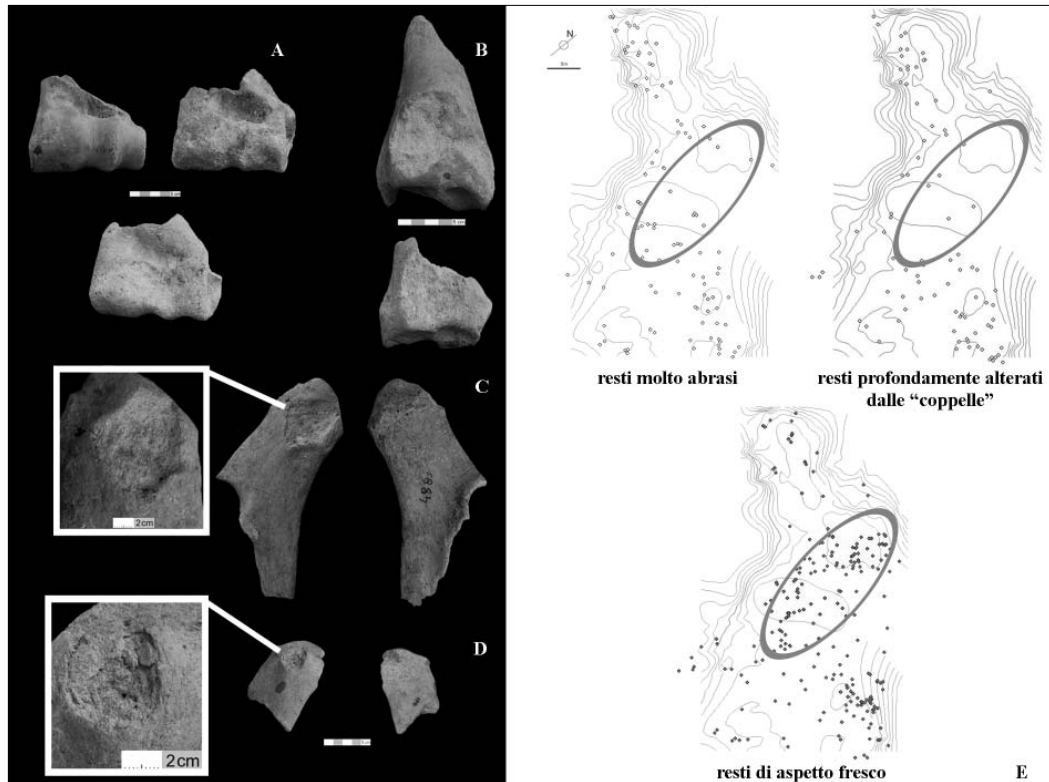


Fig. 5. Stati di modificazione a "coppella". A: Omero distale di uro e di cavallo; B: Radio distale di uro (in alto) e di cavallo (in basso); C-D: Ulna prossimale di uro e particolari della zona dell'olecrano che presenta un collassamento della superficie esterna dell'osso, mentre il lato opposto è conservato (D), situazione che si ripete anche quando lo sviluppo della coppella è importante (C); E: Carte di distribuzione in cui si evidenzia che i resti in cattivo stato di conservazione (abrasione e "coppelle") sono molto scarsi nelle zone in cui il materiale è meglio conservato (aspetto fresco).

stesse come percussori o incudini (Anconetani *et al.* 2000: 76-77, Fig. 14-15) dimostrano che tali attività provocano l'insorgenza di aree di disturbo (coppelle da impatto, sbrecciature). Allo stato attuale della ricerca sembra che le coppelle possano rappresentare il risultato finale di una serie di processi tafonomici, iniziati prima dell'interramento dei resti e continuati successivamente, legati dunque sia a fenomeni biologici (carnivori, uomo?<sup>5</sup>) sia a fenomeni fisico-chimici postdeposizionali (abrasione, erosione). La connessione tra lo stato di abrasione e l'incidenza della morfologia a "coppella" è evidente anche nella distribuzione del materiale sulla superficie di erosione (Fig. 6E).

## CONCLUSIONI

L'applicazione di moderne metodologie di indagine rappresenta un valido strumento di analisi; in particolare per contesti del Paleolitico inferiore per i quali l'interpretazione del ruolo giocato dai nostri antenati nell'accumulo e nella modificazione dei resti animali costituisce ancora oggi oggetto di dibattito (Gaudzinski *et al.* 2005; Haynes 2005; Villa *et al.* 2005).

La situazione topografica offriva le condizioni ideali per soddisfare i bisogni primari degli animali (uomo compreso) che vivevano nei dintorni del sito: questo ambiente umido poteva costituire una trappola naturale per erbivori

che vi si recavano alla ricerca di acqua e richiamava di conseguenza predatori alla ricerca di cibo (Binford 1984; cfr. *waterholes* in Africa, Haynes 1991).

Le osservazioni tafonomiche hanno messo in evidenza che i processi che hanno portato alla formazione del giacimento sono lunghi e complessi. L'accumulo osseo non sembra particolarmente influenzato né dall'attività dei carnivori, che probabilmente hanno giocato un ruolo secondario (*scavenging?*); né da importanti fenomeni di selezione da trasporto idraulico. Tuttavia alcune caratteristiche del complesso indagato, quali la totale assenza di segmenti anatomici in connessione anatomica, la rarità di resti di individui giovani e di *taxa* di taglia piccola, nonché l'aspetto delle superfici ossee depongono a favore di un rimaneggiamento dei materiali nel giacimento.

Castel di Guido rappresenta dunque un complesso palinsesto in cui resti depositati in momenti diversi e con varie modalità (naturale / antropica), ma cronologicamente omogenei (cfr. industria litica e ossea), hanno subito più o meno intense modificazioni tafonomiche, di cui l'aspetto più rilevante è rappresentato dall'azione fortemente abrasiva dei sedimenti sabbiosi del deposito. Questo ricco giacimento fossilifero è il risultato di una sorta di "compressione" di più livelli sedimentari, dipendente da un processo erosivo differenziale continuato che ha mantenuto esiguo lo spessore del deposito (Pitti, Radmilli 1985: 348; Boschian, Saccà 2010).

<sup>5</sup> L'ipotesi di utilizzo dell'osso come percussore o incudine necessita di ulteriori verifiche sperimentali.

## BIBLIOGRAFIA

- Abbazzi L. 1995. *Variazioni nei popolamenti di cervidi durante il Pleistocene italiano*. Tesi di Dottorato di Ricerca in Paleontologia (VII Ciclo), Università degli Studi di Modena.
- Anconetani P., Boschian G. 1998. *A case study from Castel di Guido (Roma - Italy): Elephas namadicus*. In Brugal J. P., Meignen L., Patou-Mathis M. (a cura di) *Economie préhistorique: les comportements de subsistance en Paléolithique*, Actes XIII Rencontres Internationales d'Archéologie et d'Histoire de Antibes, Antibes, 25-27 Octobre 1997, Ed. APDCA, Sophia Antipolis, pp. 121-131.
- Anconetani P., Caceres Sanchez I., Tramonti A., Boschian G., Arias A. 2000. *Archeologia sperimentale. Il progetto Coltano 97*. Atti II Convegno Nazionale di Archeozoologia. Asti, 14-16 novembre 1997, Ed. Abaco, Forlì pp. 71-97.
- Andrews P. 1995. Experiments in Taphonomy. *Journal of Archaeological Science*, 22: 147-153.
- Andrews P., Cook J. 1985. Natural modifications to bones in a temperate setting. *Man*, 20: 675-691.
- Arnoldus-Huyzendveld A., Zarlenga F., Gioia P., Palombo M.R. 2001. *Distribution in space and time and analysis of preservation factors of Pleistocene deposits in the Roman area*. In Cavarretta G., Gioia P., Mussi M., Palombo M.R. (a cura di), *The World of Elephants. Proceedings of the First International Congress*. CNR, Roma, pp. 10-17.
- Badgley C. 1986. Taphonomy of mammalian fossil remains from Siwalik Rocks of Pakistan. *Paleobiology*, 12, 2: 119-142.
- Barbi G. 1994. *La fauna a mammiferi del Pleistocene medio di Castel di Guido (Roma). Considerazioni biocronologiche, biostratigrafiche e paleoecologiche*. Tesi di Laurea, Facoltà di Scienze Matematiche Fisiche e Naturali, Università degli Studi di Ferrara.
- Behrensmeyer A.K. 1975. The taphonomy and paleoecology of Plio-Pleistocene vertebrate assemblages east of Lake Rudolf, Kenya. *Bulletin of the Museum of Comparative Zoology*, Harvard, 146, 10: 473-578.
- Behrensmeyer A.K. 1978. Taphonomic and ecologic information from bone weathering. *Palaeobiology*, 4: 150-162.
- Behrensmeyer A.K. 1982. Time resolution in fluvial vertebrate assemblages. *Paleobiology*, 8: 211-228.
- Behrensmeyer A.K., Gordon K.D., Yanagi G.T. 1986. Trampling as a cause of bone surface damage and pseudo-cutmarks. *Nature*, 316: 768-771.
- Biddittu I., Bruni L. 1987. Il rinvenimento di una amigdala in osso del Paleolitico inferiore a Fontana Ranuccio (Anagni). *Latium*, 4: 3-10.
- Binford L.R. 1981. *Bones: Ancient men and modern myths*. Academic Press, New York.
- Binford L.R. 1984. *Faunal remains from Klasies River Mouth*. Academic Press, New York.
- Boschian G., Saccà D. 2010. Ambiguities in human and elephant interactions? Stories of bones, sand and water from Castel di Guido (Italy). *Quaternary International*, 214: 3-16.
- Boschian G., Tozzi C. cds. *The biface industry from Castel di Guido (Rome, Italy) within the Italian context*. In De Lumley, H. (a cura di), *Les cultures à bifaces du Pléistocène inférieur et moyen dans le monde: émergence du sens de l'harmonie*. Colloque International de Tautavel, 2007, pp. 1-9.
- Brugal J.P. 1994. *Introduction générale: action de l'eau sur les ossements et les assemblages fossiles*. In Patou-Mathis, M. (a cura di), *Outillage peu élaboré en os et en bois de cervidés, IV, Taphonomie/Bone modification*, Artefacts 9, Ed. CEDA, Treignes, pp. 121-129.
- Campetti S., d'Errico F., Giacobini G., Radmilli A.M. 1989. *Taphonomie, industrie osseuse et pseudo-instruments en os dans le site du Paléolithique inférieur de Castel di Guido (Rome)*. In Pathou-Mathis M. (a cura di), *Outillage peu élaboré en os et en bois de cervidés, III*, Ed. CEDA, Treignes, pp. 21-23.
- David F., Farizy C. 1999. *Mauran (Haute-Garonne, France)*. In Gaudzinski S., Turner E. (a cura di), *The Role of Early Humans in the accumulation of European Lower and Middle Palaeolithic bone assemblages*, Ergebnisse eines Kolloquiums-Mainz. Römisch-Germanisches Zentralmuseum, Monographien 42, pp. 267-277.
- Fernández-Jalvo Y., Andrews P. 2003. Experimental effects of water abrasion on bone fragments. *Journal of Taphonomy*, 1, 3: 147-163.
- Frison G., Todd L. 1986. *The Colby Mammoth Site: Taphonomy and Archaeology of a Clovis Kill in Northern Wyoming*. University of New Mexico, Albuquerque.
- Gaudzinski S., Turner E., Anzidei A.P., Álvarez-Fernández E., Arroyo-Cabrales J., Cinq-Mars J., Dobosi V.T., Hannus A., Johnson E., Münzel, S.C., Scheer A., Villa P. 2005. The use of Proboscidean remains in every-day Palaeolithic life. *Quaternary International*, 126-128: 179-194.
- Haynes G. 1980. Evidence of carnivore gnawing on Pleistocene and recent mammalian bones. *Paleobiology*, 6, 3: 341-351.
- Haynes G. 1991. *Mammoths, Mastodons, and Elephants: Biology, Behavior and the Fossil Record*. Cambridge University Press, New York.
- Haynes G. 2005. *Las acumulaciones modernas de huesos de elefante como modelo para interpretar Ambrona y otras áreas con fauna fósil a orillas del agua*. In Santonja M., Pérez Gonzalez A. (a cura di), *Los yacimientos paleolíticos de Ambrona y Torralba (Soria). Un siglo de investigaciones arqueológicas*. Zona Arqueológicas, 5, Museo Arqueológico Regional, Madrid, pp. 154-174.
- Lyman R.L. 1984. Bone density and survivorship of fossil classes. *Journal of Anthropological Archaeology*, 3: 259-299.
- Lyman R.L. 1994. *Vertebrate Taphonomy*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Mc Donald B.C., Banerjee I. 1971. Sediments and bedforms on a braided outwash plain. *Canadian Journal Earth Sciences*, 8: 1282-1301.
- Michel V., Yokoyama Y., Boschian G. 2001. *Preliminary U-series results and dating of faunal remains from Castel di Guido, Italy*. In Cavarretta G., Gioia P., Mussi M., Palombo M.R. (a cura di), *The World of Elephants. Proceedings of the First International Congress*. CNR, Roma, pp. 548-551.
- Michel V., Boschian G., Valensi P. 2008. Datation US-ESR de dents d'aurochs du site Paléolithique inférieur de Castel di Guido (Italie). *Archeo Science*, 32: 51-58.
- Olsen S.L., Shipman, P. 1988. Surface modification on bone: trampling versus butchery. *Journal of Archaeological Science*, 15: 535-553.
- Peretto C., Anconetani P., Crovetto C., Evangelista L., Ferrari M., Giusberti G., Thun Hohenstein U., Vianello F. 1996. *Approccio sperimentale alla comprensione delle attività di sussistenza condotte nel sito di Isernia La Pineta (Molise - Italia). La fratturazione intenzionale*. In Peretto C. (a cura di), *I reperti paleontologici del giacimento Paleolitico di Isernia la Pineta. L'uomo e l'ambiente*, Ed. Cosmo Iannone, Isernia, pp. 187-452.
- Pitti C., Radmilli A.M. 1985. Sesta campagna di scavo nella stazione del Paleolitico inferiore di Castel di Guido presso Roma. *Atti Società Toscana Scienze Naturali*, Pisa, 92: 339-350.



- Radmilli A.M., Boschian G. 1996. *Gli scavi a Castel di Guido. Il più antico giacimento di cacciatori nell'Agro Romano*. Edizioni ETS, Pisa.
- Rustioni M. 1994. *Gli equidi del plio-pleistocene dell'Italia: storia ed evoluzione del genere Equus in Italia*. Tesi di Dottorato di Ricerca in Paleontologia (VI Ciclo), Università degli Studi di Modena.
- Saccà D. 2010. *Aspetti socio-economici del sito del Paleolitico inferiore di Castel di Guido (Roma, Italia). Approccio archeozoologico e tafonomico allo studio delle faune a grandi mammiferi*. Tesi Dottorato in Archeologia (XXII Ciclo), Università di Pisa.
- Sala B., Barbi G. 1996. *Descrizione della fauna*. In Radmilli A.M., Boschian G. (a cura di), *Gli scavi a Castel di Guido. Il più antico giacimento di cacciatori nell'Agro Romano*, ETS, Pisa, pp. 55-91.
- Segre Naldini E., Muttoni G., Parenti F., Scardia G., Segre A.G. 2009. Nouvelles recherches dans le bassin Plio-Pléistocène d'Anagni (Latium méridional, Italie). *L'Anthropologie*, 113, 1: 66-77.
- Villa P., Bartram L. 1996. Flaked bone from a hyena den. *Paléo*, 8: 1-22.
- Villa P., Soto, E. Santonja, M. Pérez-González A., Mora R., Parcerisas J., Sesé C. 2005. New data from Ambrona: closing the hunting versus scavenging debate. *Quaternary International*, 126-128: 223-250.
- Voorhies M. 1969. Taphonomy and population dynamics of an early Pliocene vertebrate fauna, Knox County, Nebraska. *Contributions to Geology*, Special Paper 1, University of Wyoming, Laramie, pp. 1-69.