

MATTEO ROMANDINI<sup>1</sup>, ANTONIO TAGLIACOZZO<sup>2</sup>, IVANA FIORE<sup>2</sup>, MONICA GALA<sup>2</sup>, MARCO PERESANI<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Università degli Studi di Ferrara, Dipartimento degli Studi Umanistici, Sezione di Scienze Preistoriche e Antropologiche

<sup>2</sup> Polo Museale del Lazio, Museo Nazionale Preistorico Etnografico "Luigi Pigorini", Sezione di Bioarcheologia

## Strategie di sfruttamento delle risorse animali dei livelli uluzziani di Grotta di Fumane (Verona)

### *Exploitation strategies of the animal resources from the Uluzzian levels of Grotta di Fumane (Verona, Italy)*

Riassunto - La Grotta di Fumane (Verona, Italia), situata sui monti Lessini Occidentali, ad una quota di 350 m s.l.m., presenta una serie stratigrafica conservante il passaggio dal Paleolitico medio al Paleolitico superiore. Le unità A3 e A4, caratterizzate da un'industria litica di tipo Uluzziano, attestano una frequentazione della cavità attorno ai 37,4 – 38,3 <sup>14</sup>C Ky BP, (MIS 3). L'analisi dell'insieme faunistico mostra una ricca associazione di ungulati, carnivori ed uccelli appartenenti ad ambienti e climi differenti. Gli animali più cacciati sono il cervo e lo stambecco seguiti dal capriolo, e in misura minore camoscio, megacero e bisonte. L'analisi tafonomica rivela la presenza di tracce antropiche riferibili alle diverse attività di macellazione sulla quasi totalità degli ungulati presenti in entrambe le unità. Un quadro più articolato sembra risultare dallo studio approfondito del trasporto e sfruttamento delle carcasse di cervo e stambecco oltre che dalla presenza di tracce di macellazione sulle superfici ossee di carnivori. Modificazioni antropiche sono state osservate anche su pochi resti di uccelli.

*Summary - Grotta di Fumane (Verona-Italy), located in the western Monti Lessini, at 350 m a.s.l., presents a stratigraphic sequence thick that includes the Middle-Upper Palaeolithic transition. Units A3 and A4, characterized by an Uluzzian lithic industry, bear evidences of the frequentation of the cave around 37.4 – 38.3 <sup>14</sup>C Ky BP (MIS 3). The analysis of the faunal assemblage shows a rich ungulate, carnivore and bird association, belonging to different environments and climates. The most frequently hunted animals are: red deer and ibex followed by roe deer, and, to a lesser extent, chamois, giant deer and bison. The taphonomic analysis reveals the presence of human modifications referable to different butchering activities on almost all the ungulate taxa from the investigated units. A more specific pattern seems to arise from the thorough study on the transportation and exploitation of red deer and ibex carcasses, as well as the presence of butchery induced traces on carnivores' bones. Anthropic modifications have been observed also on a few bird bones.*

Parole chiave: Uluzziano, Cervo, Stambecco, Tafonomia

*Key-words: Uluzzian, Red deer, Ibex, Taphonomy*

## INTRODUZIONE

L'intenso dibattito relativo alla transizione Paleolitico medio-Paleolitico superiore vede nell'analisi faunistica uno degli elementi cardine per comprendere i modi di vita e i modelli di sfruttamento delle risorse animali dell'uomo di Neanderthal e dell'uomo anatomicamente moderno. Purtroppo, in Italia i dati faunistici sono discontinui e concentrati prevalentemente al Sud della penisola (Ronchitelli *et al.* 2009; Boscato, Crezzini 2012; Benazzi *et al.* 2011) mentre sono ancora scarsi nel Centro-Nord Italia (Peresani 2008; Peresani *et al.* 2008, 2011; Romandini 2012; Tagliacozzo *et al.* 2013). Questo lavoro contribuisce quindi ad arricchire i dati sulla caccia e sui modelli alimentari di approvvigionamento del tecno-complesso uluzziano in questa regione. Il sito di grotta di Fumane è oggetto dalla fine

degli anni 80' del secolo scorso di indagini e scavi sistematici coordinati dall'Università di Milano (M. Cremaschi) e dall'Università di Ferrara (A. Broglio e M. Peresani). La Grotta, in virtù della sua dettagliata sequenza stratigrafica, è considerata uno dei siti chiave per l'interpretazione delle dinamiche insediative, economiche e culturali degli ultimi neandertaliani e dei primi uomini anatomicamente moderni. La sequenza infatti attraversa il periodo che va dal MIS5 al MIS2 (Cremaschi *et al.* 2005; Peresani *et al.* 2008; Higham *et al.* 2009). Le unità stratigrafiche si presentano fortemente antropizzate e la grande quantità di resti faunistici, litici e carboni confermano una serie costante di intense frequentazioni. Sovrapposti all'ultimo dei livelli del Musteriano finale, US A5, si riconoscono due livelli, A3 e A4, caratterizzati da un'industria di tipo Uluzziano

che si interpongono alla prima presenza certa degli uomini anatomicamente moderni (Aurignaziano), US A2 (Broglia *et al.* 2006; Peresani 2008). Precedenti analisi, concentrate su resti compresi nel blocco sedimentario atriale degli scavi 1988-96 (Cassoli, Tagliacozzo 1994; Fiore *et al.* 2004; Gala, Tagliacozzo 2006) mostrano rilevanti cambiamenti ecologici e ambientali dal Musteriano all'Aurignaziano.

## METODI

Per la determinazione dei frammenti ossei sono state utilizzate le collezioni di confronto della sezione di Bioarcheologia del Polo Museale del Lazio, allestita presso il Museo Nazionale Preistorico Etnografico "Luigi Pigorini" e del Laboratorio di Paleontologia e Archeozoologia dell'Università di Ferrara.

Le osservazioni tafonomiche sono state effettuate con lenti a piccolo ingrandimento (10-20x) e, all'occorrenza, con uno stereo microscopio a scansione Leica S6D Verde Ough, ingrandimenti da 0.75x a 70x, presso il Laboratorio di Archeozoologia e Tafonomia dell'Università di Ferrara e di un microscopio Nikon 1000 (15-35x) del laboratorio di Archeozoologia del Museo L. Pigorini di Roma. Alcuni reperti sono stati analizzati al microscopio a scansione elettronica (S.E.M.) presso il Centro di Microscopia Elettronica del Dipartimento di Biologia ed Evoluzione dell'Università di Ferrara.

Le foto digitali sono state scattate con fotocamera Nikon Coolpix 4500 o Nikon D 5100 e successivamente elaborate con Adobe Photoshop 9.0, CS5.

Il grado di combustione è stato valutato utilizzando la metodologia sviluppata da Stiner *et al.* (1995); sesso ed età di morte sono stati determinati al fine di ricostruire le strategie di sfruttamento delle diverse specie (Mariezkurrena 1983; Vigal, Machordom 1985; D'Errico, Vanhaeren 2002). Al fine di valutare l'abbondanza delle specie si sono utilizzati il numero di resti (NR) (Grayson, 1984), il numero minimo di elementi (NME) (Binford 1981; Klein, Cruz-Urbe 1984; Stiner 1994), la stima del numero minimo di individui (NMI) (Bökönyi 1970).

Per la stima della rappresentazione scheletrica dei diversi animali e per valutare la sopravvivenza degli elementi scheletrici sono stati calcolati gli indici di frammentazione (Binford 1981; Lyman 1994).

## ANALISI E RISULTATI

Il campione faunistico comprende oltre 40.000 resti ossei ma, essendo composto soprattutto da piccole schegge, la percentuale di quelli determinati è di appena il 3 % (Tab.1).

L'insieme faunistico dei due livelli uluzziani mostra una ricca associazione di ungulati, carnivori ed uccelli appartenenti ad ambienti differenti. A parte rari resti di roditori e lagomorfi, i resti degli ungulati prevalgono nettamente su quelli di carnivori. Gli animali più cacciati risultano in ordine decrescente: *Cervus elaphus* e *Capra ibex* seguiti da *Capreolus capreolus* e *Rupicapra rupicapra*. In misura minore sono presenti *Megaloceros giganteus*, bovini (*Bison priscus* e forse *Bos* sp.) e rinoceronte lanoso (*Coelodonta antiquitatis*). Tra i carnivori i resti di volpe (*Vulpes vulpes* con dubbia presenza di *Alopex*) prevalgono nettamente su quelli di lupo (*Canis lupus*). Seguono gli ursidi (*Ursus arctos* e *U. spelaeus*), mustelidi (*Mustela erminea*, *M. nivalis*, *Gulo gulo*) e felidi (*Lynx lynx*, *Panthera pardus*). Rari i resti di iena (*Crocuta crocuta*).

Il complesso avifaunistico (575 resti di uccelli di almeno 56 individui di 25 diverse specie) è dominato dal gracchio alpino (*Pyrrhocorax graculus*) con 102 resti e 8 individui, dal fagiano di monte (*Tetrao tetrix*) con 56 resti e 7 individui e dal re di quaglie (*Crex crex*) con 49 resti e 8 individui. Sono documentati pochi resti di rapaci diurni: aquila reale (*Aquila chrysaetos*), gheppio (*Falco tinnunculus*) e falco lodolaio (*Falco subbuteo*) e più numerosi resti di rapaci notturni: il gufo comune (*Asio otus*), il gufo di palude (*Asio flammeus*) e l'allocco (*Strix aluco*). Tra i Galliformi soltanto il fagiano di monte, e la starna (*Perdix perdix*) sono presenti nei due livelli mentre la coturnice (*Alectoris graeca*) nel livello A4 e la pernice bianca (*Lagopus mutus*) e la quaglia (*Coturnix coturnix*) nel livello A3. Alcune specie rappresentate da un solo resto sono state identificate esclusivamente nel livello A4: germano reale (*Anas platyrhynchos*), porciglione (*Rallus aquaticus*), beccaccia (*Scolopax rusticola*) e rondine montana (*Ptyonoprogne rupestris*). Tra i Passeriformi, oltre al gracchio alpino, sono presenti altre specie di Corvidi: gazza (*Pica pica*), nocciolaia (*Nucifraga caryocatactes*), il gracchio corallino (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*), taccola (*Corvus monedula*) e cornacchia nera (*Corvus corone*). Completano il complesso avifaunistico rari resti

Grotta di Fumane Taxa	US A3		US A4		USS A4-A3	
	NR	%	NR	%	NMI	%
<i>Lepus</i> sp.	3	0,5			1	1,3
<i>Marmota marmota</i>	2	0,4			1	1,3
<i>Canis lupus</i>	21	3,6	11	2	4	5,3
<i>Vulpes vulpes</i>	36	6,5	61	11	4	5,3
<i>Vulpes/Alopex</i>	6	1	6	1	2	2,7
<i>Ursus arctos</i>	7	1,3	11	2	4	5,3
<i>Ursus spelaeus</i>			2	0,3	2	2,7
<i>Ursus</i> sp.	2	0,4	2	0,3	2	2,7
<i>Mustela erminea</i>	1	0,2			1	1,3
<i>Mustela nivalis</i>	2	0,4	1	0,2	1	1,3
<i>Gulo gulo</i>	3	0,5	1	0,2	1	1,3
<i>Crocuta crocuta</i>	3	0,5			1	1,3
<i>Lynx lynx</i>	1	0,2			1	1,3
<i>Panthera pardus</i>			2	0,3	1	1,3
<i>Coelodonta antiquitatis</i>	1	0,2			1	1,3
<i>Megaloceros giganteus</i>	8	1,4	12	2	2	2,7
<i>Cervus elaphus</i>	183	33	228	40	13	17,3
<i>Capreolus capreolus</i>	50	9	56	10	6	8
Cervidae indet.	33	6	29	5		
<i>Bison priscus</i>	5	1	5	1	5	6,7
<i>Bos/Bison</i>	25	4,5	16	3		
<i>Capra ibex</i>	116	21	82	14	14	18,7
<i>Rupicapra rupicapra</i>	34	6,1	31	5	8	10,7
Caprinae indet.	12	2,2	13	2		
<b>Totale Determinati</b>	<b>554</b>	<b>100</b>	<b>569</b>	<b>100</b>	<b>75</b>	<b>100</b>
Carnivora indet.	7		6			
Ungulata indet.	26		34			
Mamm. PT	7		13			
Mamm. PMT	3		7			
Mamm. MT	352		399			
Mamm. MGT	269		580			
Mamm. GT	174		227			
Indeterminati	16546		21162			
<b>Totale Indeterminati</b>	<b>17351</b>	<b>96,9</b>	<b>22388</b>	<b>97,5</b>		
<b>Totale Determinati</b>	<b>554</b>	<b>3,1</b>	<b>569</b>	<b>2,5</b>		
<b>Totale NR</b>	<b>17905</b>	<b>100</b>	<b>22957</b>	<b>100</b>		
Frammenti combusti	2976	60,6	6508	74		
Frammenti calcinati	1933	39,4	2305	26		
<b>Totale combusti</b>	<b>4909</b>	<b>27,4</b>	<b>8813</b>	<b>38,4</b>		

**Tabella 1.** Grotta di Fumane. UUSS A3 e A4. Tabella riassuntiva del numero dei resti determinati, indeterminati e del NMI.

di fringuello alpino (*Montifringilla nivalis*), fanello (*Carduelis cannabina*) e ciuffolotto europeo (*Pyrrhula pyrrhula*)

In generale, l'insieme osseo si presenta estremamente frammentato, sia per i processi post-deposizionali che delle attività di carnivori e uomo. Oltre l'80% del campione ha dimensioni comprese tra i 0,1 e i 2 cm. Sulle superfici ossee si osservano soprattutto depressioni e solchi lasciati dagli apparati radicali e micro fessure probabilmente connesse a *weathering* e/o *weathering cracks*. Tracce di manganese, concrezioni, fluitazione ed esfoliazione sono presenti ma non abbondanti. Le rosicature lasciate dai roditori sono quasi completamente assenti (NR 15), quelle dei carnivori, *scoring-pit* e ossa digerite, sono state identificate su 149 reperti.

I resti combusti rappresentano il 33,5% dell'intero campione analizzato (Tab.1). Molti resti (9.484) sono soggetti a semplice combustione (tra 200 e 400 °C) mentre ben 4238 sono calcinati (> 700 °C). Tra i reperti combusti il 73% sono totalmente indeterminabili, il 16,4% riconducibili a porzioni di diafisi mediana, mentre il 10% a epifisi e/o materiale spugnoso trabecolare, ad alcune porzioni terminali di diafisi, vertebre e costole. Poco più di una decina di elementi craniali e delle estremità appendicolari degli arti stanno ad indicare con certezza la combustione di elementi periferici dello scheletro degli ungulati. Tracce antropiche associate a combustione si rilevano su 145 resti ma mai su resti di carnivori. Nel complesso le tracce lasciate dall'uomo durante la macellazione delle carcasse sono identificate su 323 reperti determinati e su 787 schegge d'osso indeterminate o determinate a livello di taglia del mammifero.

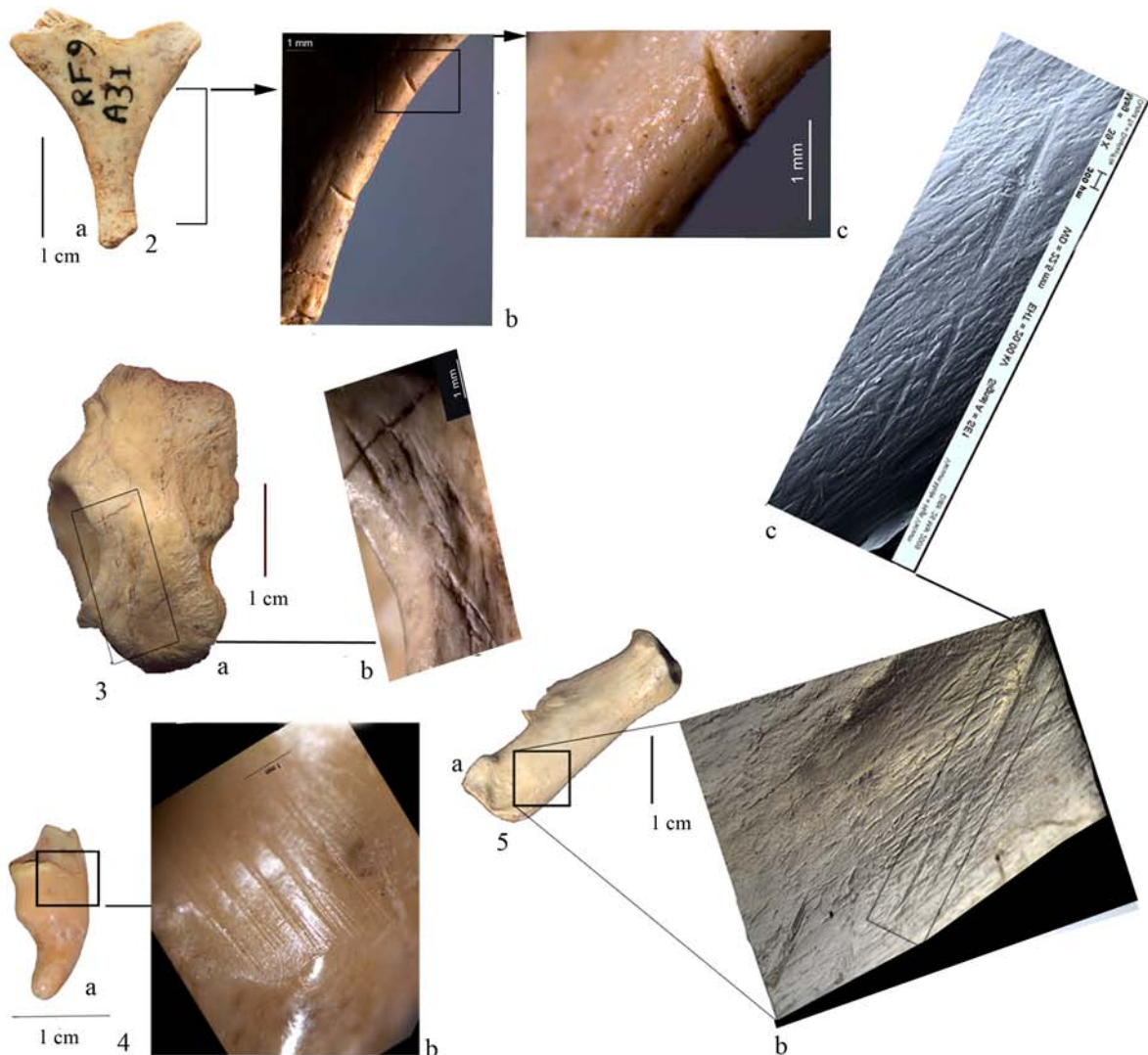
Tracce antropiche su resti di ungulati si presentano su sei delle specie presenti (Fig. 1, n. 1-3) e tutte le azioni di trattamento delle carcasse durante la macellazione sono riconosciute.

Tra i reperti determinati, le tracce antropiche comprendono strie (62,8%), impatti (15,2%), strie e impatti (17,6%), con di percussione (2,8%), con di percussione e strie (1,2%). Tra i resti indeterminati tracce di fattura antropica sono presenti su tutte le taglie di mammifero.

Tracce antropiche sono state trovate su tre (volpe, lupo e orso bruno) delle dieci specie di carnivori presenti e, per quanto riguarda la tipologia delle azioni in essi riconosciute, la quasi totalità è



	<i>Coelodonta antiquitatis</i>	<i>Bos Bison</i>	<i>Megaloceros giganteus</i>	<i>Cervus elaphus</i>	<i>Capreolus capreolus</i>	<i>Capra ibex</i>	<i>Rupicapra rupicapra</i>	Cervidae	Caprinae	Ungulata	Aves		
% NR	0,1	4,3	1,7	34,3	8,9	16,5	5,4	5,2	2,1	5	NR 575		
	<i>Ursus sp.</i>	<i>Ursus arctos</i>	<i>Ursus spelaeus</i>	<i>H. cf. Crocuta crocuta</i>	<i>Panthera pardus</i>	<i>Lynx lynx</i>	<i>Canis lupus</i>	<i>Gulo gulo</i>	<i>Vulpes alpestris</i>	<i>Mustela erminea/nivalis</i>	Carnivora	<i>Lepus sp.</i>	<i>Marmota marmota</i>
% NR	0,3	1,5	0,2	0,3	0,2	0,1	2,7	0,3	9,1	0,4	1,1	0,3	0,2
1		con tagli		combusti	<input checked="" type="checkbox"/>	in tab.2							



**Figura 1.** Grotta di Fumane. UUSS A3 e A4. Esempi di tracce di macellazione su ungulati e carnivori. 1, Schema riassuntivo delle specie presenti in associazione alle diverse categorie di evidenze antropiche riscontrate (selce = tagli ; fuoco = combustione) e percentuale del NR dei determinati. In tabella 2 si presentano i dettagli sulle modificazioni riscontrate sui resti di cervo e stambecco: 2a, frammento di ioide di *Capreolus capreolus* con tagli forse dovuti al recupero della lingua o allo sgozzamento dell'animale; 2b-c, ingrandimento. 3a, Osso malleolare di *Cervus elaphus* con tagli dovuti a disarticolazione; 3b, ingrandimento. 4a, Incisivo di *Canis lupus* con tracce di spellamento; 4b, ingrandimento. 5a, Calcagno di *Vulpes vulpes* con strie di spellamento; 5b, ingrandimento del calco in resina; 5c ingrandimento al S.E.M.

riconducibile al recupero della pelliccia (Fig. 1, n. 1, 4-5).

Per quanto riguarda gli uccelli, le modificazioni antropiche sono state osservate su pochi resti: *peeling* (NR 11) *cut-mark* (NR 4); *arrachement* (NR 5) e rari punti d'impatto (NR 2). Strie sono presenti su un omero prossimale di aquila reale e di gracchio alpino, su un tibiotarso di fagiano di monte e su una diafisi di osso lungo (taglia gracchio alpino). Queste tracce suggeriscono che gli uccelli sono stati disarticolati e scarnificati.

*Il Cervo (Cervus elaphus Linnaeus, 1758) e lo stambecco (Capra ibex Linnaeus, 1758) dei livelli uluzziani.*

Il cervo risulta l'ungulato più rappresentato nel numero dei resti (NR 411 pari al 33%), seguito dallo stambecco (NR 198, 21 %) (Tab. 1). La stima degli individui, invece, mostra lo stambecco (NMI 14) prevalente sul cervo (NMI 13).

Il cervo è documentato da individui di diversa età: 3 giovanili (8 mesi, 10-16 mesi e 17-22 mesi); 1 giovane-adulto di 2-3 anni; 6 adulti (di 3-4 anni probabile femmina, 3-5 anni, 4-5 anni, 5-7 anni, 6-9 anni e 7-9 anni); 3 senili (uno di 9-12 anni e due, rappresentati da canini atrofici femminili di differente taglia, superiori ai 11-12 anni).

Lo stambecco è rappresentato da: un giovane di età inferiore all'anno, un giovane-adulto di 20-30 mesi, 10 adulti (3 di circa 3-4 anni, 1 di 4-6 anni, 1 di 5-7 anni, 2 di 8-9 anni, 1 di 8-10 anni e 2 di 9-10 anni) e 2 senili di 12-14 anni.

*Composizione anatomica e sfruttamento della carcassa del cervo.*

I resti di cervo sono costituiti soprattutto da denti e da larghe porzioni diafisarie di ossa lunghe; le parti epifisarie sono sottorappresentate, le falangi sono relativamente numerose mentre le ossa del carpo e del tarso quasi del tutto assenti (Tab. 2). Gli elementi della testa (NR 86 pari al 20,9%) sono meno rappresentati rispetto all'estremità degli arti (NR 102 pari al 24,8%), mentre gli elementi dell'arto posteriore (NR 139 pari al 33,8%) risultano meglio rappresentati rispetto all'anteriore (NR 102 pari al 19,2%). Molto rari i frammenti di palco. Tra i resti dell'apparato masticatorio si nota un equilibrio tra denti inferiori (15) e superiori (11).

Scarsa la presenza di elementi del tronco (5) e particolarmente significativa è l'assenza dell'atlante e dell'epistrofeo. Considerando anche il basso numero di vertebre (4) e di frammenti

di coste (37) rapportabili alla taglia del cervo, sembra plausibile che la carcassa venisse trattata direttamente sul luogo di caccia e che, salvo rare eccezioni, venissero introdotte in grotta le sole parti selezionate (quelle con maggiore massa carnea). Anche il coxale (3) veniva solitamente abbandonato con il tronco. La scarsità di frammenti di scapola (3), connessa alla spalla ricca di carne di qualità, se non dovuta ad altri fattori (conservazione differenziale, pulizia areale, materia prima) potrebbe suggerire il recupero della sola carne e l'abbandono della parte ossea. L'elemento più rappresentato è il metatarso (NR 70), seguono metacarpi, tibie e femori, mentre radio e omero non superano le 16 unità. Tra le ossa delle estremità degli arti, oltre ai frammenti di falangi sono presenti le falangi rudimentali e i sesamoidi. Considerando come parametro il numero minimo di elementi (NME=213), le considerazioni sulla composizione anatomica del cervo restano invariate (Tab. 2).

L'indice di sopravvivenza, cioè il rapporto tra il numero minimo di elementi (NME) presenti rispetto a quello atteso se fossero state presenti le carcasse complete dei 13 cervi stimati (NEA), mostra una forte incompletezza della carcassa (Tab. 2). Insolitamente i resti craniali, che generalmente hanno i valori più alti, sono scarsamente rappresentati, così come le ossa dell'arto

anteriore. Per l'arto posteriore, la tibia ha l'indice più alto seguita dal femore e dal metatarso. Le ossa delle estremità e del tronco hanno invece valori di sopravvivenza molto bassi.

L'indice di fratturazione (NME/NR) rivela un alto tasso di elementi fratturati, ad esclusione delle ossa corte e di alcuni elementi sovrastimati per il basso numero dei loro resti (Tab. 2). Le ossa lunghe, particolarmente soggette a fratturazione, per l'arto anteriore hanno valori che vanno da 0,53 del radio a 0,63 e 0,88 rispettivamente per omero e ulna. L'arto posteriore sembra essere stato soggetto ad una maggiore fratturazione come indicano i valori di tibie, femori e metatarsi.

Le tracce di macellazione sono frequenti sulle ossa di cervo, e sono presenti sopra 167 elementi su un totale di 411. Alcune ossa lunghe presentano percentuali altissime di reperti con tracce di macellazione: ulne (75%), metacarpi (67,6%); femori (65,4%), metatarsi (64,3%), radio (60%), mentre tibie e omeri presentano valori superiori al 43%. Strie sono presenti anche sulle prime e seconde falangi rudimentali e sui sesamoidi (Tab.

Elementi anatomici	Cervus elaphus - livelli A4-A3													Capra ibex - livelli A4-A3												
	NR	NME	NEA	% sopravv.	MNE/NR	Strie	Impatti	Coni di percussione	Strie+incavi	Strie+coni di perc.	Tot NR con tracce	%	Ritocattori	Rosicature	NR	NME	NEA	% sopravv.	MNE/NR	Strie	Impatti	Strie+coni di perc.	Tot NR con tracce	%	Rosicature	
Cranio	19	6	13	46,2	0,32	1					1	5,3		1	22	6	14	42,9	0,27							
Emimandibole	27	9	26	34,6	0,33	5					5	18,5			41	13	28	46,4	0,32	2				2	4,9	
Denti indet.	38													10												
Ioide	2	2	13	15,4	1	1					1	50					14									
<b>Totale cranio</b>	<b>86</b>	<b>17</b>	<b>52</b>	<b>32,7</b>	<b>0,2</b>	<b>7</b>					<b>7</b>	<b>8,1</b>		<b>1</b>	<b>73</b>	<b>19</b>	<b>42</b>	<b>45,2</b>	<b>0,26</b>	<b>2</b>				<b>2</b>	<b>2,7</b>	
Atlante - epistr.			26														28									
Vertebre	4	4	351	1,1	1	1					1	25		1	1	378	0,3	1								
Coste	1	1	338	0,3	1												364									
<b>Totale tronco</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>715</b>	<b>0,7</b>	<b>1</b>	<b>1</b>					<b>1</b>	<b>20</b>		<b>1</b>	<b>1</b>	<b>770</b>	<b>0,1</b>	<b>1</b>								
Scapola	3	2	26	7,7	0,67									1	1	28	3,6	1								
Omero	16	10	26	38,5	0,63	6			1		7	43,8	1	8	4	28	14,3	0,5	3	1			4	50	1	
Radio/Ulna														8	5	28	17,9	0,6	1				1	12,5	2	
Radio	15	8	26	30,8	0,53	3		1	5		9	60														
Ulna	8	7	26	26,9	0,88	5			1		6	75														
Carpali	2	2	156	1,3	1									13	13	168	7,7	1							3	
Metacarpali	34	12	26	46,2	0,35	11	5	1	5	1	23	67,6	2	1	7	4	28	14,3	0,57	4		1	5	71,4		
Metac. rudim.	1	1	26	3,8	1									1	1	28	3,6	1								
<b>Tot. arto ant.</b>	<b>79</b>	<b>42</b>	<b>312</b>	<b>13,5</b>	<b>0,53</b>	<b>25</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>12</b>	<b>1</b>	<b>45</b>	<b>57</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>38</b>	<b>28</b>	<b>308</b>	<b>9,1</b>	<b>0,74</b>	<b>8</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>10</b>	<b>26,3</b>	<b>6</b>	
Coxale	3	2	26	7,7	0,67									4	2	14	14,3	0,5								
Femore	26	15	26	57,7	0,58	7	3		7		17	65,4	2	1	12	6	28	21,4	0,5	4	1	1	6	50	1	
Patella			26														28									
Tibia	34	16	26	61,5	0,47	10	1	1	4		16	47,1	3	10	6	28	21,4	0,6	1	1	1	3	30	1		
Malleolare	2	2	26	7,7	1	1					1	50														
Calcagno	1	1	26	3,8	1			1			1	100														
Astragalo	1	1	26	3,8	1																					
Tarsali	2	2	78	2,6	1									2	2	168	1,2	1								
Metatarsali	70	14	26	53,8	0,2	12	12	4	14	3	45	64,3		6	4	28	14,3	0,67	3	1			4	66,7	1	
<b>Tot. arto post.</b>	<b>139</b>	<b>53</b>	<b>286</b>	<b>18,5</b>	<b>0,38</b>	<b>30</b>	<b>17</b>	<b>5</b>	<b>25</b>	<b>3</b>	<b>80</b>	<b>57,6</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>34</b>	<b>20</b>	<b>294</b>	<b>6,8</b>	<b>0,59</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>13</b>	<b>38,2</b>	<b>3</b>	
Metapodiali	19	21			1,11	6	2				8	42,1		6	3			0,5	1				1	16,7	2	
I falange	11	7	104	6,7	0,64	2					2	18,2		12	9	112	8	0,75	3				3	25	1	
II falange	25	21	104	20,2	0,84	12	1				13	52	1	7	5	112	4,5	0,71	1				1	14,3		
III falange	9	9	104	8,7	1									3	3	112	2,7	1								
I fal. rudim.	4	4	104	3,8	1	3					3	75														
II fal. rudim.	12	12	104	11,5	1	5					5	41,7														
III fal. rudim.	5	5	104	4,8	1																					
Sesamoidi	17	17	208	8,2	1	3					3	17,6		24	24	336	7,1	1	5				5	20,8	3	
<b>Tot. arto indet.</b>	<b>102</b>	<b>96</b>	<b>832</b>	<b>11,5</b>	<b>0,94</b>	<b>31</b>	<b>3</b>				<b>34</b>	<b>33,3</b>	<b>1</b>	<b>52</b>	<b>44</b>	<b>672</b>	<b>6,5</b>	<b>0,85</b>	<b>10</b>				<b>10</b>	<b>19,2</b>	<b>6</b>	
<b>TOTALE</b>	<b>411</b>	<b>213</b>	<b>2210</b>	<b>9,6</b>	<b>0,52</b>	<b>94</b>	<b>25</b>	<b>7</b>	<b>37</b>	<b>4</b>	<b>167</b>	<b>40,6</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>198</b>	<b>112</b>	<b>2058</b>	<b>5,4</b>	<b>0,57</b>	<b>28</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>35</b>	<b>17,7</b>	<b>15</b>	

**Tabella 2.** Grotta di Fumane. UUSS A3 e A4. *Cervus elaphus* e *Capra ibex*: NR, NME, NMI, percentuale di sopravvivenza e indice di frammentazione. Numero delle modificazioni antropiche e non antropiche per singolo elemento anatomico.

2). Nel complesso il rapporto di macellazione tra l'arto posteriore (57,6%) e l'arto anteriore (57%) risulta in equilibrio.

Le tracce di taglio si riferiscono principalmente ad azioni di scarnificazione e recupero delle masse muscolari; lo spellamento è documentato da tagli sulle falangi, metapodi, porzione incisiva del premaxillare e su una vertebra caudale. A causa della scarsa presenza delle epifisi, sono invece rare le tracce di disarticolazione, presenti su radi e ulne, su un malleolare, in prossimità delle epifisi prossimali dei metapodi e, soprattutto, sulle epifisi delle falangi seconde. Le raschiature, non sono mai associate a punti d'impatto o relativi incavi, ma piuttosto finalizzate alla scarnificazione. Frequenti i punti di impatto, a volte multipli, e i coni di percussione e raramente si osserva la mancata fratturazione dell'osso.

#### *Composizione anatomica e sfruttamento della carcassa dello stambecco.*

Le diverse porzioni della carcassa di stambecco, ad eccezione del tronco, sono tutte rappresentate. I frammenti della regione craniale sono prevalenti (NR 73 pari al 36,8%), seguono gli elementi delle estremità degli arti (NR 52 pari al 26,2 %), mentre gli elementi dell'arto anteriore (NR 38 pari al 19,1%) risultano meglio rappresentati del posteriore (NR 34 pari al 17,1%). Si evidenzia la scarsità di frammenti di cavicchia e delle porzioni di epifisi. Rarissimi i resti di coxale (2) e scapola (1), completamente assenti gli elementi del tronco, sono scarsi (9) anche quelli con spessori e dimensioni paragonabili alla taglia dello stambecco, anche se sono relativamente numerose (87) le coste di mammiferi di media taglia. Se il tronco, per le stesse dinamiche già descritte per il cervo, veniva abbandonato sul luogo di primo trattamento della carcassa, è probabile però che a volte porzioni del costato e della testa venissero introdotte in grotta. Infatti, il cranio è la porzione anatomica meglio rappresentata, sommando denti, schegge di corno e mandibole (Tab.2). Tra le estremità degli arti, i sesamoidi risultano i più numerosi seguiti da falangi, carpali e tarsali. Considerando come parametro il numero minimo di elementi (NME=109) invece che il conteggio dei resti (NR=198) non ci sono variazioni evidenti (Tab. 2).

L'indice di sopravvivenza (NME/NEA), mostra una evidente sottorappresentazione dello scheletro (Tab. 2). I valori dei resti craniali sono scarsamente rappresentati, come indicano le emimandibole e il resto del cranio. Tale tendenza è evidenziata anche

da elementi dell'arto anteriore che presenta indici molto bassi. Per lo scheletro post-craniale, tibia e femore risultano avere l'indice più alto seguiti dai metatarsali. Le ossa delle estremità, del tronco e dei cinti hanno invece valori di sopravvivenza bassissimi.

Il calcolo dell'indice di fratturazione (NME/NR), mette in evidenza un elevato tasso di frammentazione, tra lo 0,5 e lo 0,6, per tutte le ossa lunghe, mentre le ossa compatte delle estremità e altri elementi possiedono valori sovrastimati per lo scarso numero dei loro resti.

I resti macellati sono solo 35 (17,7%), su un totale di 198, compresi denti isolati e frammenti. Le ossa lunghe con una più elevata percentuale di macellazione sono: metacarpi (71,4 %); metatarsi (66,7 %); omero e femore (50 %); tibia (30%); e radio/ulna (12,5%). Le porzioni appendicolari degli arti recano tracce su falangi prime, seconde e sesamoidi (Tab. 2).

Sui reperti di stambecco sono state identificate sia strie che impatti, in pochi casi, associate. Rari i punti di impatto isolati. Le tracce di taglio, localizzate sulle diafisi delle ossa lunghe ed emimandibole, si riferiscono prevalentemente ad azioni di scarnificazione (Fig. 2). Attività di spellamento sono documentate da tagli su falangi, sesamoidi e metapodi. Rare le tracce di disarticolazione, presenti su un condilo laterale di femore e su una porzione prossimale di seconda falange.

Per la loro maggiore robustezza che richiede un numero di colpi maggiore per essere fratturate, le tracce di fratturazione sulle ossa di cervo sono più frequenti di quelle sullo stambecco.

#### **DISCUSSIONE E CONCLUSIONI**

Il campione faunistico, in accordo con i dati antracologici (Maspero 1998-19), indica la presenza di ambienti arborati e di praterie alpine in un contesto di clima temperato variabile verso un raffreddamento, quest'ultimo più evidente in A3. Queste mutate condizioni ecologiche, con temperature più fredde e un clima più secco, devono aver creato i presupposti per un abbassamento della quota della vegetazione arborea locale. Tra i mammiferi, resistono indicatori faunistici tipici di una foresta temperata (cervo, capriolo, orso bruno) che condividono l'habitat circostante la grotta con marcatori freddi (ghiottoni) e di habitat aperto (stambecchi, camosci, ermellini, marmotte) in prossimità del limite superiore della vegetazione arborea. Considerando il complesso avifaunistico



si osserva una predominanza di uccelli che frequentano le pareti rocciose (gracchi, aquila reale, pernice bianca, rondine montana e fringuello alpino), le foreste alpine (fagiano di monte e l'allocco) e i prati delle zone collinari e montane (re di quaglie). I resti di germano reale, porciglione e gufo di palude, suggeriscono l'esistenza di zone umide non lontane dalla grotta. Da un punto di vista climatico si nota un progressivo aumento di specie fredde nel livello A3 mentre nel livello sottostante la presenza della rondine montana e di specie di clima temperato tra cui la beccaccia, la cornacchia nera e il fanello indicherebbero una fase meno rigida. Durante l'occupazione uluzziana si avverte quindi marcatamente l'insorgenza di una serie di modifiche ecologiche che si consolideranno nel corso dell'Aurignaziano (A2-A2R), con la comparsa di uccelli tipici di ambienti climatici freddi e nordici come la poiana calzata (*Buteo lagopus*) e il picchio dorsobianco (*Picoides leucotos*).

Durante l'occupazione uluzziana cervi e stambecchi sono state le specie più cacciate, ma furono catturati anche megaceri, caprioli, bisonti e camosci. Carnivori come il lupo, la volpe e l'orso bruno sono stati cacciati per il recupero della pelliccia, come suggerito dalle tracce di scuoiamento, ma è possibile che anche la loro carne fosse consumata. Ossa di marmotta e leporidi non evidenziano alcuna prova di macellazione, mentre alcuni uccelli furono disarticolati e macellati per scopi alimentari (fagiano di monte) o per il recupero delle penne e ossa come già suggerito nei sottostanti livelli musteriani (Fiore *et al.* 2004; Peresani *et al.* 2011). L'insieme osteologico indica che cervi e stambecchi sono stati prevalentemente smembrati sul luogo di abbattimento e che il tronco e parti dei cinti sono stati lasciati sul posto, privilegiando l'introduzione nella grotta di porzioni selezionate altamente nutritive. Il basso numero di vertebre e costole suggerisce che alcune carcasse sono state occasionalmente introdotte integre nella grotta. L'alta incidenza di resti combusti indica che le ossa furono utilizzate come combustibile nei focolari. Un ulteriore indizio per questa affermazione è indirettamente fornita dall'assenza o scarsità di piccole ossa carpali e tarsali, certamente introdotte nella grotta ancora in connessione all'articolazione, e forse distrutte dal fuoco. I cacciatori uluzziani devono aver inoltre arrostito porzioni di animali come dimostrano numerosi resti combusti associati a tracce di macellazione. La scarsità

dei resti degli altri artiodattili non permette di delineare le modalità di sfruttamento della loro carcassa. I dati sull'età della morte dei giovani ungulati (3 cervi, 2 caprioli, 1 stambecco e 1 camoscio) non sembrano indicare un esclusivo utilizzo stagionale (estivo) della grotta, anche se le sezioni sottili di 2 denti di cervo rinvenuti in A4 (Facciolo, Tagliacozzo 2006), la presenza di ossa fetali e neonatali di ungulati e quella di ossa giovanili di re di quaglie indicano la cattura di questi animali durante la stagione estiva. Nei livelli dell'Aurignaziano, denti di cervi e stambecchi, indicano un intervallo più ampio della stagione di morte, spaziando dalla tarda primavera all'inizio dell'inverno. A differenza dell'Aurignaziano, nei livelli uluzziani i cervi sono stati uccisi a differenti età, mentre gli stambecchi sono stati oggetto di una caccia più selettiva degli adulti.

I dati faunistici dell'Uluzziano a Grotta di Fumane assumono una rilevante importanza in quanto apportano informazioni sullo sfruttamento animale in un momento cruciale del passaggio Paleolitico medio-superiore. In Italia settentrionale Grotta di Fumane è l'unico sito in cui si trovano in sequenza i livelli musteriani - uluzziani - aurignaziani di cui siano disponibili dati faunistici. Altri siti con stratigrafie in sequenza si trovano in Italia centro-meridionale: in Toscana, Grotta la Fabbrica (Pitti *et al.* 1976), in Campania, Grotta di Castelcivita (Masini, Abbazzi 1997) e Grotta della Cala (Benini *et al.* 1997), in Puglia, Grotta del Cavallo (Bosco, Crezzini 2012). Questi siti, ampiamente distribuiti sul territorio italiano, si collocano in ambienti diversi e questo si ripercuote sullo sfruttamento delle risorse faunistiche. In tutti si nota una forte prevalenza di ungulati rispetto ai carnivori. Le associazioni faunistiche indicano sfruttamento di ambienti diversi da sito a sito, con prevalenza di pianura costiera e praterie con copertura erbacea e rada vegetazione (cavallo e uro), rilievi con vegetazione arborata a macchia (daino, cervo, cinghiale) o più fitta (capriolo, orso, gatto selvatico e lince) e rilievi privi di vegetazione arborea adatti allo stambecco e al camoscio. A grotta di Castelcivita sono frequenti i resti di ittiofauna che sembrerebbero documentare un'attività di pesca svolta durante tutto l'anno (Cassoli, Tagliacozzo 1997). Dai livelli uluzziani di Fumane provengono una quantità di resti di macro mammiferi determinati (NRDet 1197) superiore al complesso degli



altri giacimenti. Il doppio rapporto ungulati/carnivori - NRDet/NR, appare invece simile a quello delle Grotte della Cala e di Castelcivita, mentre significativamente più basse sono le specie e i resti di carnivori negli altri siti. Per quanto riguarda i dati tafonomici, il confronto strettamente incentrato sulla presenza di impatti e tagli da strumento litico si ha soltanto per Grotta del Cavallo su ossa di uro, cervo e cavallo.

Grotta di Fumane è l'unico sito italiano con numerose strie sui resti di carnivoro (lupo, volpe e orso) e di uccelli (Romandini 2012). Lo sfruttamento della pelliccia dei carnivori è stato ipotizzato a Grotta della Cala per la presenza di ossa delle estremità delle zampe di leopardo.

Nell'analisi dei reperti ossei di Grotta del Cavallo, Boscato e Crezzini (2012) hanno rilevato delle differenze nella composizione degli elementi scheletrici delle estremità degli arti degli ungulati, che rifletterebbero delle modalità differenti di sfruttamento delle prede tra i livelli musteriani e quelli uluzziani. Le percentuali di questi elementi ossei aumenterebbero tra i livelli musteriani e quelli più recenti uluzziani in cui la più alta presenza di questi elementi documenterebbe il recupero e lo sfruttamento più sistematico dei tessuti molli come i tendini e il midollo. Questo andamento sembra confermato in altri giacimenti dell'Italia meridionale tra il Paleolitico medio e superiore. Queste variazioni percentuali tra elementi risultano più sfumate a Grotta di Fumane, dove già nel Musteriano raggiungono valori simili a quelli uluzziani dei siti confrontati. A Fumane nei livelli uluzziani si notano anche differenze tra le due specie di ungulati maggiormente rappresentati che però non sono ascrivibili esclusivamente a diversità di trattamento della carcassa ma potrebbero riflettere anche altre cause, quali ad esempio, la differente composizione scheletrica, la riconoscibilità di alcuni elementi, la diversa taglia dell'animale, differenti distanze dai luoghi di caccia, selezione culturale, ecc.

## BIBLIOGRAFIA

- S. BENAZZI, K. DOUKA, C. FORNAI, C. C. BAUER, O. KULLMER, J. SVOBODA, I. PAP, F. MALLEGGI, P. BAYLE, M. COQUERELLE, S. CONDEMI, A. RONCHITELLI, K. HARVATI, G. W. WEBER 2011, *Early dispersal of modern humans in Europe and implications for Neanderthal behavior*, «Nature», 479, pp. 525–529.
- A. BENINI, P. BOSCATO, P. GAMBASSINI 1997, *Grotta della Cala (Salerno): industrie litiche e faune uluzziane e aurignaziane*, «Rivista di Scienze Preistoriche», 48, pp. 37–95.
- L. R. BINFORD 1981, *Bones, ancient men and modern myths*, Academic Press, New York.
- S. BÖKÖNYI 1970, *A new method for determination of the number of individuals in animal bone material*, «American Journal of Archaeology», 74, pp. 291–292.
- P. BOSCATO, J. CREZZINI 2012, Middle-Upper Palaeolithic transition in Southern Italy: Uluzzian macromammals from Grotta del Cavallo (Apulia), *Quaternary International*, 252: 90–98.
- A. BROGLIO, A. TAGLIACOZZO, M. DE STEFANI, F. GURIOLI, A. FACCILOLO 2006, *Aurignacian Dwelling Structures, Hunting Strategies and Seasonality in the Fumane Cave (Lessini Mountains)*, in *The Early Upper Paleolithic of Eurasia: general trends, local developments (the Materials of International Conference devoted to the 125-th Anniversary of the Paleolithic Investigations in Kostenki, 2004, August, 23-26)*, Russian Academy of Sciences. Proceedings of Kostenki – Borschevo archaeological expedition, Nestor-Historia Publishers, Saint-Petersburg, Vol 4, pp. 263–278.
- P. F. CASSOLI, A. TAGLIACOZZO 1994, *Considerazioni paleontologiche, paleoecologiche e archeozoologiche sui macromammiferi e gli uccelli dei livelli del Pleistocene superiore del Riparo di Fumane (VR) scavi 1988-91*, «Bollettino del Museo Civico di Storia Naturale di Verona», 23, pp. 85–117.
- P. F. CASSOLI, A. TAGLIACOZZO 1997, *Butchering and Cooking of Bird in the Palaeolithic Site of Grotta Romanelli (Italy)*, «International Journal of Osteoarchaeology», Vol. 7, pp. 1–18.
- M. CREMASCHI, F. FERRARO, M. PERESANI, A. TAGLIACOZZO 2005, *La Grotta di Fumane: nuovi contributi su stratigrafia, cronologia, fauna a macromammiferi e industrie musteriane*, in A. BROGLIO, G. DALMERI (a cura di), *Pitture paleolitiche nelle Prealpi Venete. Grotta di Fumane e Riparo Dalmeri*, Atti del Simposio, Verona, 19-20 giugno 2003, Memorie del Museo Civico di Storia Naturale di Verona, 2. serie, Sezione Scienze dell'Uomo, 9, pp. 12–22.
- F. D'ERRICO, M. VANHAEREN 2002, *Criteria for identifying red deer (Cervus elaphus) age and sex from their canines: application to the study of Upper Palaeolithic and Mesolithic ornaments*, «Journal of Archaeological Science», 29, pp. 211–232.
- A. FACCILOLO, A. TAGLIACOZZO 2006, *L'occupazione stagionale di Grotta di Fumane (VR) durante l'Aurignaziano attraverso l'analisi*

- delle sezioni sottili dei denti di cervo e stambecco, in G. MALERBA, P. VISENTINI (a cura di), Atti del 4° Convegno Nazionale di Archeozoologia. Pordenone, 13-15 novembre 2003, Quaderni del Museo Archeologico del Friuli Occidentale, 6, pp. 43-52.
- I. FIORE, M. GALA, A. TAGLIACOZZO 2004, *Ecology and subsistence strategies in the Eastern Italian Alps during the Middle Palaeolithic*, «International Journal of Osteoarchaeology», 14, pp. 273-286.
- M. GALA, A. TAGLIACOZZO 2006, *L'avifauna dei livelli aurignaziani di Grotta di Fumane (VR). Risultati preliminari dello studio tafonomico*, in G. MALERBA, P. VISENTINI (a cura di), Atti del 4° Convegno Nazionale di Archeozoologia. Pordenone, 13-15 novembre 2003, Quaderni del Museo Archeologico del Friuli Occidentale, 6, pp. 53-57.
- D. K. GRAYSON 1984, *Quantitative Zooarchaeology: Topics in the Analysis of Archaeological Faunas*, Academic Press, Orlando.
- T. HIGHAM, F. BROCK, M. PERESANI, A. BROGLIO, R. WOOD, K. DOUKA 2009, *Problems with radiocarbon dating the Middle and Upper Palaeolithic transition in Italy*, «Quaternary Science Reviews», 28, 13-14, pp. 1257-1267.
- R. G. KLEIN, K. CRUZ-URIBE 1984, *The analysis of animal bones from archaeological sites*, University of Chicago Press, Chicago.
- L. D. LYMAN 1994, *Vertebrate Taphonomy*. Cambridge University Press, Cambridge.
- F. MASINI, L. ABBAZZI 1997, *L'associazione di mammiferi della Grotta di Castelcivita*, in P. GAMBASSINI (a cura di), *Il Paleolitico di Castelcivita. Cultura e ambiente*, Electa, Napoli, pp. 33-59.
- K. MARIEZKURRENA 1983, *Contribución al conocimiento del desarrollo de la dentición y el esqueleto postcranial de Cervus elaphus*, «Munibe», 35, pp. 149-202.
- A. MASPERO 1998-99, *Ricostruzione del paesaggio vegetale attorno alla grotta di Fumane durante il Paleolitico*, «Annuario storico della Valpolicella», XVIII, pp. 19-26.
- M. PERESANI 2008, *A new cultural frontier for the last Neanderthals: the Uluzzian in Northern Italy*, «Current Anthropology», 49, 4, pp. 725-731.
- M. PERESANI, M. CREMASCHI, F. FERRARO, C. FALANGUÈRES, J. J. BAHAIN, G. GRUPPONI, E. SIBILIA, G. QUARTA, L. CALCAGNILE, J.M. DOLO 2008, *Age of the final Middle Palaeolithic and Uluzzian levels at Fumane Cave, Northern Italy, using <sup>14</sup>C, ESR, <sup>234</sup>U/<sup>230</sup>Th and thermoluminescence methods*, «Journal of Archaeological Science», 35, pp. 2986-2996.
- M. PERESANI, I. FIORE, M. GALA, M. ROMANDINI, A. TAGLIACOZZO 2011, *Late Neanderthals and the intentional removal of feathers as evidenced from bird bone taphonomy at Fumane cave 44ky BP, Italy*, «Proceedings of the National Academy of Sciences», 108, 10, pp. 3888-3893.
- C. PITTI, C. SORRENTINO, C. TOZZI 1976, *L'industria di Tipo Paleolitico Superiore Arcaico della Grotta La Fabbrica (Grosseto). Nota preliminare*, «Atti della Società Toscana di Scienze Naturali», 83, pp. 173-206.
- M. ROMANDINI 2012, *Analisi archeozoologica, tafonomica, paleontologica e spaziale dei livelli Uluzziani e tardo-Musteriani della Grotta di Fumane (VR). Variazioni e continuità strategico-comportamentali umane in Italia Nord Occidentale: i casi di Grotta del Col della Stria (VI) e Grotta del Rio Secco (PN)*, Dipartimento di Biologia ed Evoluzione, Università degli Studi di Ferrara.
- A. RONCHITELLI, P. BOSCATO, P. GAMBASSINI 2009, *Gli ultimi neandertaliani in Italia: aspetti Culturali*, in F. FACCHINI, M.G. BELCASTRO (a cura di), *La lunga storia di Neandertal. Biologia e comportamento*, Jaca Book, Milano, pp. 257-287.
- M. C. STINER 1994, *Honor among Thieves. A Zooarchaeology Study of Neandertal Ecology*, Princeton University Press, Princeton, New Jersey.
- M. C. STINER, S. L. KUHN, S. WEINER, O. BAR-YOSEF 1995, *Differential Burning, Recrystallization and Fragmentation of Archaeological Bone*, «Journal of Archaeological Science», 22, pp. 223-237.
- A. TAGLIACOZZO A., M. ROMANDINI, M. GALA, I. FIORE, M. PERESANI CS, *Modification and persistence in subsistence strategies across the Uluzzian in the North of Italy: evidence from Grotta di Fumane (VR)*, in E. DELSON, E. SARGIS (a cura di), *Vertebrate Paleobiology and Paleoanthropology. International Conference of Archaeozoology*, Paris 2010, Springer Publishers, New-York.
- C. R. VIGAL, A. MACHORDOM 1985, *Tooth eruption and replacement in the Spanish wild goat*, «Acta Theriologica», 30, pp. 305-320.
- M. C. STINER, S. L. KUHN, S. WEINER, O. BAR-YOSEF 1995, *Differential Burning, Recrystallization and Fragmentation of Archaeological Bone*, *Journal of Archaeological Science*, 22: 223-237.
- A. TAGLIACOZZO, M. ROMANDINI, M. GALA, I. FIORE, M. PERESANI 2013, *Modification and persistence in subsistence strategies across the Uluzzian in the North of Italy: evidence from Grotta di Fumane (VR)*, in E. DELSON, E. SARGIS (a cura di), *Vertebrate Paleobiology and Paleoanthropology. International Conference of Archaeozoology*, Paris 2010, Springer Publishers, New-York.
- C. R. VIGAL, A. MACHORDOM 1985, *Tooth eruption and replacement in the Spanish wild goat*, «Acta Theriologica», 30, pp. 305-320.