



ISBN: 9788890683213

© 2024 Associazione Italiana di ArcheoZoologia  
Tutti i diritti riservati

Associazione Italiana di ArcheoZoologia  
Via Centotrecento, 12 - 40126 Bologna  
segreteria@aiaz.it

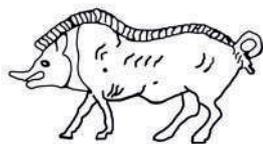
*Tutti i contributi sono stati sottoposti a doppia revisione a singolo cieco*

Stampato presso Elios Digital Print Ravenna

*Il presente volume è stato realizzato con il contributo finanziario di  
ArcheoLaBio - Centro di Ricerche di Bioarcheologia  
Alma Mater Studiorum - Università di Bologna*

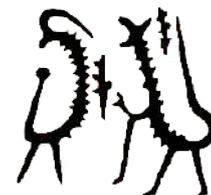


Associazione Italiana di ArcheoZoologia



A.I.A.Z.

Centro di Ricerche di Bioarcheologia



ArcheoLaBio

# Atti del 9° Convegno Nazionale di Archeozoologia

*Alma Mater Studiorum – Università di Bologna*  
*Dipartimento di Storia Culture Civiltà*  
*– Ravenna –*

*28 novembre – 1 dicembre 2018*

*A cura di*

**ANTONIO CURCI**  
**ELENA MAINI**  
**ELEONORA SERRONE**

**2024**

## **Atti del 9° Convegno Nazionale di Archeozoologia**

*Convegno realizzato con il contributo di*

Fondazione Flaminia, Ravenna  
Ministero per i Beni e le Attività Culturali

### *Comitato scientifico*

Francesca Alhaique, Paolo Boscato, Eugenio Cerilli, Antonio Curci, Jacopo De Grossi Mazzorin, Ivana Fiore, Alex Fontana, Marco Masseti, Elena Maini, Claudia Minniti, Antonio Tagliacozzo, Ursula Thun Hohenstein, Umberto Tecchiati

### *Segreteria scientifica e organizzativa*

Alfonsina Amato (AIAZ)

Antonio Curci, Elena Maini, Eleonora Serrone, Fabio Fiori (ArcheoLaBio – Centro di Ricerche di Bioarcheologia)  
Carla Rossi (Fondazione Flaminia)

### *Revisori scientifici*

Claudia Abatino, Francesca Alhaique, Veronica Aniceti, Paolo Boscato, Francesco Boschini, Eugenio Cerilli, Chiara Assunta Corbino, Jacopo Crezzini, Antonio Curci, Jacopo De Grossi Mazzorin, Massimo Delfino, Ivana Fiore, Alex Fontana, Silvia Garavello, Elena Maini, Marco Masseti, Claudia Minniti, Nicola Nannini, Alberto Potenza, Mauro Rizzetto, Matteo Romandini, Leonardo Salari, Lenny Salvagno, Giovanni Siracusano, Gabriele Soranna, Umberto Tecchiati

### *Curatori*

Antonio Curci, Elena Maini, Eleonora Serrone

### *Progetto Grafico*

Maria Pia Maiorano, Elena Maini, Dennys Frenez, Fabio Fiori

*In copertina: elaborazione grafica del pannello musivo pavimentale del 1213 d.C. della Chiesa di S. Giovanni Evangelista - Ravenna*

Nicola Nannini <sup>a,b</sup> Rossella Duches <sup>a</sup> Alex Fontana <sup>a</sup> Francesco Boschin <sup>c</sup> Jacopo Crezzini <sup>c</sup>  
 Federico Bernardini <sup>d,e</sup> Claudio Tuniz <sup>e</sup> Matteo Romandini <sup>f</sup> Marco Peresani <sup>b,g</sup>

## **Lesioni da impatto su orso bruno (*Ursus arctos* L., 1758) e marmotta (*Marmota marmota* BLUMENBACH, 1779): evidenze di caccia a Riparo Cornafessa (TN) e Grotte di Pradis (PN) durante il Tardoglaciale**

In archeozoologia, le modalità di acquisizione delle risorse animali sono da sempre ricostruite grazie alle evidenze tafonomiche legate al processamento delle carcasse, mentre poche sono le informazioni desumibili sulle modalità di predazione. Diversamente, questo lavoro utilizza la morfometria 3D applicata allo studio delle superfici ossee archeologiche proprio con l'intento di ricostruire le armi e le strategie venatorie adottate in due siti tardo-epigravettiani per la caccia all'orso bruno e alla marmotta. A Riparo Cornafessa (Ala, TN), la lesione identificata è un *drag* su costa di *Ursus arctos* con associati diversi frammenti litici. L'interpretazione dei dati supportata da verifiche sperimentali, dimostra che la lesione sia stata prodotta da un proiettile composito, rappresentando la prima prova diretta di caccia all'orso tramite arco e frecce. Migliaia di ossa rinvenute nelle Grotte di Pradis (Clauzetto, PN) testimoniano la caccia specializzata alla marmotta. Basandoci sui dati sperimentali, è stato possibile identificare 25 *drag* e 3 possibili *puncture*, che confermano la predazione di questo animale attraverso l'uso di arco e frecce, arricchendo l'attuale dibattito sulle modalità di caccia ai piccoli mammiferi durante il Tardoglaciale.

**Parole chiave:** Traccia da impatto di proiettile, orso bruno, marmotta, Tardoglaciale.

### **Projectile impact marks on bear (*Ursus arctos* L., 1758) and marmot (*Marmota marmota* BLUMENBACH, 1779): evidence of hunting during the Lateglacial at Cornafessa rock shelter (TN) and Grotte di Pradis (PN)**

In Zooarchaeology, the acquisition of animal resources has always been reconstructed thanks to the taphonomic evidence related to the processing of animal carcasses, while there is little information generally available on methods of predation. In contrast, this work applies 3D morphometry to the study of archaeological bone surfaces to reconstruct the weapons and hunting strategies adopted in two Late Epigravettian sites for hunting brown bear and marmots. The injury from Cornafessa rock shelter (Ala, TN) consists in a *drag* on a rib of *Ursus arctos* with several flint fragments embedded. The mark's morphometric features are consistent with the experimental ones, connecting this mark to Late Epigravettian composite projectiles and making this evidence the first direct proof of a bear hunted using bow and arrow. Thousands of marmot bones from Grotte di Pradis (Clauzetto, PN) testify to the specialized hunting of this prey. Using data from ballistic experiments conducted on small mammals, we were able to identify 25 *drags* and 3 possible *punctures*, confirming the Epigravettian predation of alpine marmots using bows and arrows and enriching the current debate on the hunting of small prey during the Late Glacial.

**Keywords:** Projectile impact mark, brown bear, marmot, Late Glacial.

### **Introduzione**

Lo studio della caccia nella preistoria, quale insieme di azioni pianificate e premeditate, è in grado di definire le capacità cognitive e organizzative dei popoli primitivi, nonché fornire informazioni sul loro sistema di pensiero simbolico, religioso e artistico. Questa attività richiedeva un'elevata conoscenza dell'ecologia e dell'etologia delle diverse specie animali, dalla cui cattura e uccisione derivava la sopravvivenza della collettività. Salvo rare evidenze archeologiche, quali frammenti di punte di proiettile incastrate e conservate dentro le ossa, il tradizionale approccio archeozoologico allo studio dei resti animali può fornire solamente evidenze indirette delle strategie venatorie messe in atto durante la Preistoria.

L'attenzione impiegata nel riconoscimento delle va-

rie tracce lasciate dall'uomo sulle carcasse dovrebbe essere ugualmente impiegata nella ricerca delle lesioni di caccia in quanto unici indicatori diretti delle modalità di cattura delle prede e degli agenti di accumulo dei resti ossei in un sito. Di conseguenza, il riconoscimento dei PIMs (*Projectile Impact Marks*, da O'Driscoll, Thompson 2014) è auspicabile diventi una pratica standard negli studi archeozoologici, con l'obiettivo di ridurre la sottorappresentazione nei record archeologici.

I casi studio qui presentati derivano da due insiemi faunistici tardoglaciali rinvenuti nei siti di Riparo Cornafessa (Ala, TN) e delle Grotte di Pradis (Clauzetto, PN), numericamente dominati da due specie diverse ma accomunate dalla stessa strategia di sopravvivenza invernale: l'orso e la marmotta.

<sup>a</sup> MUSE - Museo delle Scienze, Trento email: ncl.nannini@gmail.com; <sup>b</sup> Università degli Studi di Ferrara, Dipartimento di Studi Umanistici, Sezione di Scienze Preistoriche e Antropologiche; <sup>c</sup> Università degli Studi di Siena, Dipartimento di Scienze Fisiche, della Terra e dell'Ambiente, UR Preistoria e Antropologia; <sup>d</sup> University of Ca' Foscari Venezia, Department of Humanistic Studies; <sup>e</sup> Multidisciplinary Laboratory, The "Abdus Salam" International Centre for Theoretical Physics, Trieste; <sup>f</sup> Università di Bologna, Dipartimento di Beni Culturali, Ravenna; <sup>g</sup> Consiglio Nazionale delle Ricerche, Istituto di Geologia Ambientale e Geoingegneria

La bibliografia che traccia il rapporto uomo-orso sin dalla preistoria è molto ricca e le evidenze archeologiche e artistiche ne hanno condizionato fortemente la mitologia. Numerosi sono gli esempi di sfruttamento di questi animali – considerando sia le forme estinte che le forme attualmente viventi – a partire dal Paleolitico inferiore (Thun Hohenstein et al. 2002), come pure le fonti letterarie storiche che ne descrivono i metodi di cattura presso i popoli di cacciatori raccoglitori del secolo scorso (Lot-Falck 1961; Coon 1971; Binford 2002).

Per quanto riguarda la marmotta, i resoconti storici ed etnografici del XIX e XX secolo hanno portato a pensare che i metodi di predazione non fossero gli stessi adottati per la grande fauna. Lo studio delle pratiche messe in atto dai cacciatori di marmotte in America, Asia ed Europa, descrive varie tecniche quali l'utilizzo di trappole a molla, lacci, reti o addirittura l'inondazione, l'affumicamento o l'escavazione delle tane. Di fronte a questo complesso scenario, molti autori si sono domandati quale tra queste strategie e tecnologie di cattura potesse rendere economicamente redditizia la caccia ai piccoli mammiferi, soprattutto se paragonata a quella dei grandi ungulati. L'analisi presentata in questo contributo dimostra come il sistema arco-freccia sia stato sicuramente uno dei metodi utilizzati durante il Tardoglaciale per la caccia alla marmotta come già ipotizzato per il sito coevo di Grotte la Colombe (Vercors-Jura francese, Tomé, Chaix 2003).

### **Materiali e Metodi**

I dati relativi all'insieme faunistico proveniente da Riparo Cornafessa sono da considerarsi preliminari, in quanto le indagini archeologiche sono tuttora in corso da parte del MUSE – Museo delle Scienze di Trento con la collaborazione dell'Università di Trento. Due datazioni su carbone collocano la frequentazione paleolitica del sito durante il Dryas Recente, tra 12 e 11,3 mila anni fa (Duches et al. 2019).

I resti ossei provenienti dalle Grotte di Pradis sono invece frutto di indagini paleontologiche e archeologiche dirette dal prof. G. Bartolomei tra il 1970 e il 1971 su pochi lembi di deposito risparmiati dallo svuotamento dei tre Ripari per la loro trasformazione, nel 1962, in luogo turistico e di culto. Tutto il sedimento è stato recuperato attraverso l'utilizzo di setacci a maglie molto fini con l'obiettivo di raccogliere denti e ossa di micromammiferi per studi bio-cronologici. Delle tre cavità, quella che ha restituito la maggior parte del materiale è stata il Riparo I, che ha conservato una successione stratigrafica spessa circa 2 metri, divisa nei suoi livelli basali di frequentazione musteriana e quelli più superficiali (1 e 2) di

frequentazione epigravettiana. Due datazioni (AMS) su ossa di marmotta conservanti tracce di macellazione collocano l'occupazione del sito, durante il Tardoglaciale, tra 13,9 e 12,6 mila anni fa (Nannini 2018; Nannini et al. 2022). Le determinazioni e le revisioni tassonomiche dei materiali provenienti dai due siti sono basate sulla collezione osteologica di confronto a fauna alpina e archeologica presso il laboratorio di archeozoologia del MUSE. L'analisi tafonomica delle superfici ossee è stata effettuata utilizzando lenti a basso ingrandimento (10-20x) con luce radente e microscopia ad alta risoluzione (stereomicroscopio Leica M 165C con ingrandimenti da 0,75x a 125x e microscopio a scansione elettronica ZEISS EVO 40 XVP).

I metodi utilizzati per identificare la natura delle alterazioni delle superfici ossee si basano su bibliografia ben consolidata (Binford 1981; Shipman 1981; Potts, Shipman 1981; Shipman, Rose 1984; Blumenschine, Selvaggio 1988; Villa, Mahieu 1991; Capaldo, Blumenschine 1994; Selvaggio, Wilder 2001; Domínguez-Rodrigo, Piqueras 2003; Pickering, Egeland 2006; Domínguez-Rodrigo et al. 2009; Fernandez-Jalvo, Andrews 2016). Per quanto riguarda i metodi utili a riconoscere le lesioni da impatto su resti faunistici, si è fatto riferimento ai protocolli sperimentali presenti in bibliografia (Morel 1993; Smith et al. 2007; Castel 2008; Letourneux, Pétilion 2008; O'Driscoll, Thompson 2014). Tuttavia, considerato che le analisi condotte nei lavori sopra citati si basavano sulla valutazione visiva di aspetti esclusivamente qualitativi, è emersa la necessità di elaborare un nuovo approccio metodologico che permettesse di acquisire dati morfometrici in modo oggettivo e ripetibile e, successivamente, consentisse di elaborarli a livello statistico. La realizzazione di due sperimentazioni paleobalistiche, nel 2011 (Duches et al. 2016) e nel 2017 (Duches et al. 2020), ha permesso di ottenere una collezione di confronto di lesioni ossee prodotte da frecce armate con punte e lamelle a dorso su animali di piccola e media taglia; le armature utilizzate erano riproduzioni sperimentali conformi a esemplari archeologici presenti nei contesti tardoglaciali dell'Italia nord-orientale (Duches et al. 2018). Sulla base di una serie di considerazioni preliminari – riguardanti i parametri dimensionali ed il peso delle armature e la necessità di minimizzare il rischio di rimbalzo causato da un'immanicatura irregolare, sulla base di quanto già noto da altre pubblicazioni (per una disamina dei diversi fattori vedi Duches et al. 2016) – si è deciso di escludere il montaggio di suddette armature su aste di giavelotto e di associarle esclusivamente ad aste di freccia dal diametro di circa 0,9 cm e lunghezza e peso standardizzati.

A sostegno di questa valutazione figura inoltre la teoria, ampiamente discussa e sostenuta da diversi autori (Caspar, De Bie 1996; Cattelain 1997, 2004; Pelegrin 2000; Hays, Sumerly 2005; Plisson 2005; Valentin 2008), di una generale diffusione dell'arco nei complessi tardoglaciali europei a scapito di altre tipologie d'arma.

Nella metodologia utilizzata per l'analisi dei traumi, oltre alle considerazioni qualitative delle singole tracce, l'acquisizione dei parametri morfometrici dei *drags* – quali la profondità del taglio (DC), la larghezza del fondo del taglio (BF), la larghezza all'apertura del taglio (BT), l'angolo di apertura tra le pareti del taglio (OA), le distanze dai due margini al centro della traccia (GD e SD) e il rapporto tra larghezza all'apertura e profondità (RTD) – sono stati acquisiti ed elaborati statisticamente. Tali misure sono state effettuate utilizzando il microscopio digitale Hirox KH-7700, con corpo MXG-10C, obiettivo OL-140II e adattatore di illuminazione direzionale AD-10S (Boschin, Crezzini 2012) presso l'Università di Siena. L'approccio morfometrico ha permesso di definire dei *range* di distribuzione dei valori utilizzabili come riferimento per l'identificazione dei PIMs e la loro distinzione da tracce tafonomiche di altra natura (*cut-marks*, *tooth marks*, *punctures* e *pits* prodotti da carnivori, cavità causate da corrosione, tracce da calpestio). Nello specifico, alcune caratteristiche – quali il profilo pulito e nitido dei *drag*, le *puncture* con foro di forma poligonale, la mancanza di *double drag* e la rarità dei distacchi di lamelle ossee ai lati delle tracce – sono interpretate come caratteristiche distintive del particolare tipo di armatura utilizzata, fornendo ulteriori dati utili al riconoscimento del tipo di proiettile e del sistema d'arma impiegato in antico (Duches et al. 2016).

Il campionario di tracce prodotte sperimentalmente è stato quindi determinante nell'identificazione delle lesioni da impatto archeologiche identificate sull'orso a Riparo Cornafessa e sulle marmotte alle Grotte di Pradis.

### Risultati

– I resti faunistici di Riparo Cornafessa

Il piccolo campione analizzato finora, proveniente dalle unità di frequentazione epigravettiana, conta 3.698 resti ossei e di questi più dell'95% risulta inferiore a 2 cm. Questo alto tasso di frammentazione ha permesso l'identificazione (a livello di specie, genere, famiglia o ordine) del 3% del campione. La specie maggiormente identificata è l'orso bruno con 48 resti, divisi tra elementi dello scheletro assile (65%, vertebre e coste) ed elementi del cranio (30%, resti craniali e denti), mentre le ossa delle porzioni appendicolari sono molto rare.

Allo stato attuale delle ricerche, nonostante i pochi resti a disposizione, si registrano varie fasi della macellazione delle carcasse di orso, e si osserva una certa attenzione nel trattamento delle carni come dimostrano sia i *cut marks* collocati nei lati “interni” delle coste sia le raschiature longitudinali sui medesimi elementi anatomici.

L'insieme degli ungulati descrive una certa varietà di habitat prossimi al sito, da quelli costituiti da ambienti dirupati ricchi di vegetazione erbacea adatti agli stambecchi (NR 4), a quelli con maggiore copertura forestale e un certo sottobosco preferiti dal cervo (NR 9) e dal capriolo (NR 1). Tra i carnivori sono segnalati anche il lupo (NR 1) e mustelidi come l'ermellino (NR 1) e il tasso (NR 1), distribuiti oggi sia in ambienti boscosi che in spazi più aperti come brughiere e praterie.

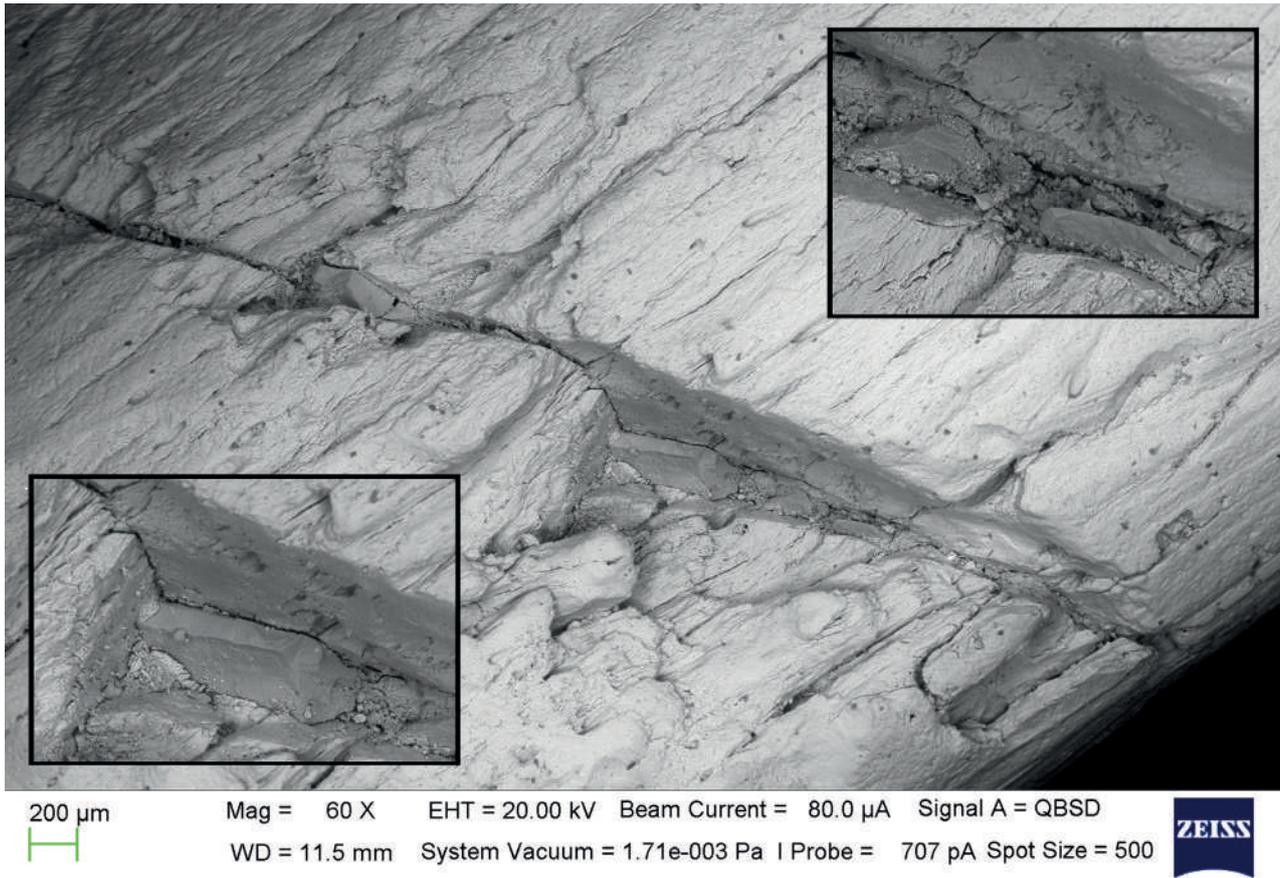
– Analisi dell'impatto di proiettile su orso bruno

Oltre ai *cut marks* e alle raschiature, l'analisi tafonomica ha identificato un'ulteriore traccia antropica che mostra caratteristiche morfologiche coerenti con un PIM. Questa lesione è posizionata sul lato esterno di una costa (tra la IV e l'VIII) di un giovane orso bruno; l'età dell'individuo è stata verificata presso il Laboratorio Multidisciplinare “Abdus Salam” del Centro Internazionale di Fisica teorica di Trieste comparando una serie di micro-tomografie appartenenti a coste di orsi bruni attuali di diversa età nota con quella effettuata sul campione archeologico (Nannini 2018; Duches et al. 2019).

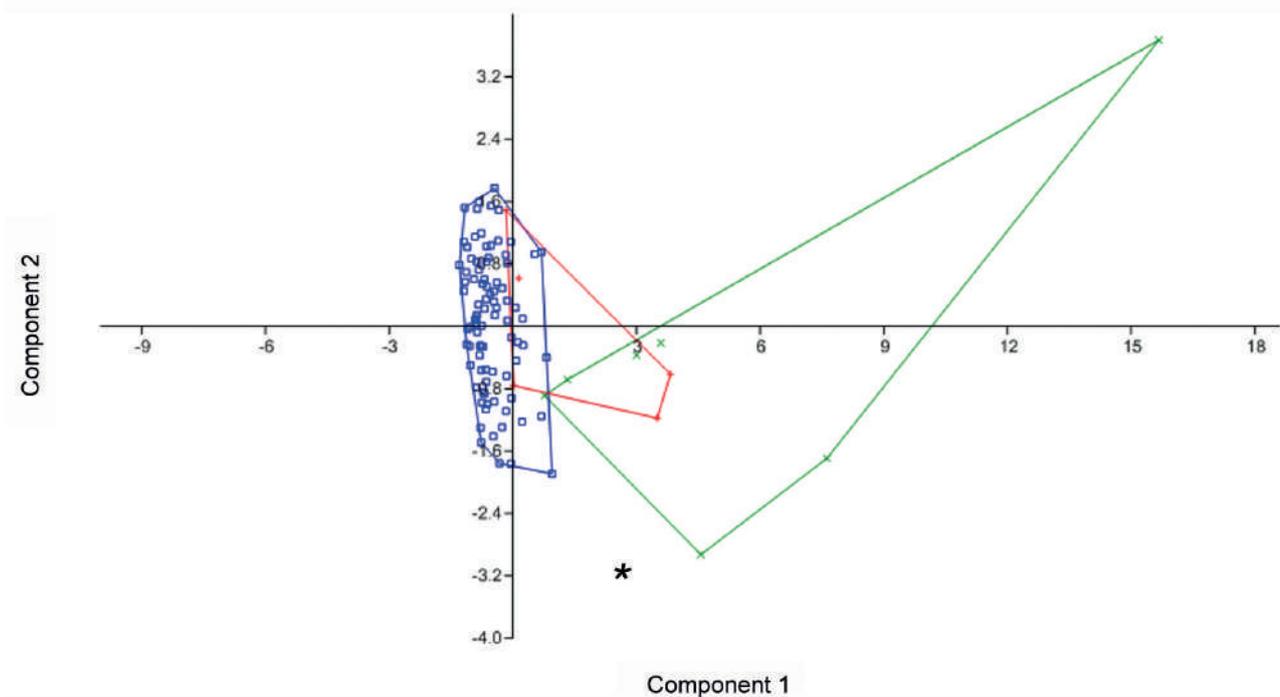
Il *drag* è lungo circa 6 mm, con una larghezza maggiore in corrispondenza dell'inizio della traccia, dove si può inoltre osservare il distacco di lamine d'osso su uno dei lati, coerentemente a quanto descritto da O'Driscoll e Thompson (2014) come “*unilateral flaking*”. L'analisi micro-tomografica ha inoltre messo in luce l'esistenza di due frammenti di selce incastrati nell'osso, allineati e paralleli all'orientamento del solco; questa evidenza è stata confermata anche dalle acquisizioni al SEM (Fig. 1). I parametri morfometrici della traccia, acquisiti in 3D e processati statisticamente, mostrano valori coerenti con i PIMs sperimentali (Duches et al. 2016; Duches et al. 2019) e ben distinti da quelli dei *cut marks*, sia sperimentali che archeologici (Fig. 2).

– I resti faunistici delle Grotte di Pradis

L'associazione faunistica tardoglaciale delle Grotte di Pradis si presenta fortemente sproporzionata a causa dei numerosi resti di marmotta alpina (NR 11.285) che vanno a comporre circa il 99% del campione osseo ritrovato (NR totale 11.389).



**Fig. 1.** Immagine allo stereomicroscopio (A, B, C) e dettagli al SEM dell'impatto sulla costa di orso bruno di Riparo Cornafessa con i microliti di selce.



**Fig. 2.** IPCA eseguita sul campione; le componenti 1 e 2 contano rispettivamente per l'86,1% e il 9,8% della variabilità del campione. Quadrati blu: cut marks sperimentali prodotti con schegge non ritoccate; croci rosse: cut marks sperimentali prodotti da strumenti ritoccati; croci verdi: PIMs sperimentali; asterisco blu: drag su costola di *Ursus arctos* proveniente da Riparo Cornafessa.

L'eccellente stato di preservazione e integrità delle ossa ha permesso una quasi totale determinazione dei taxa. In accordo con le loro caratteristiche ecologiche, le specie definiscono due tipi di ambienti principali nelle prossimità del sito: da aree boschive più o meno diradate con alce, cervo, capriolo, grandi bovidi e orso, a zone di prateria alpina a più alte quote ricche di ambienti rocciosi con camoscio e stambecco e, ovviamente, la marmotta.

Nonostante la presenza di concrezioni di carbonato di calcio su quasi la metà degli ungulati, alcune tracce di macellazione descrivono l'interesse dei cacciatori epigravettiani verso mammiferi di media e grande taglia. Elementi dello scheletro appendicolare di alce e cervo hanno infatti conservato tracce di spellamento e fratture diagnostiche per l'accesso al midollo. Anche la pelliccia di camoscio e stambecco ha rappresentato una risorsa significativa, come testimoniato da strie di taglio posizionate sulle falangi, da dove probabilmente è iniziata la rimozione della pelle.

Come accennato sopra, la marmotta costituisce il taxon più rappresentato: 11.285 resti si traducono in almeno 637 individui, calcolati sulla emimandibola sinistra. Gli elementi anatomici sono tutti quanti presenti, in sostanziale equilibrio tra di loro, salvo alcune eccezioni: considerando il numero degli individui sicuramente introdotti nel sito, gli elementi delle estremità degli arti (carpali, tarsali, falangi) e le vertebre caudali risultano fortemente sottorappresentate rispetto alla quantità attesa.

Le tracce di natura antropica si presentano molto ben conservate e in quantità decisamente consistenti, se si considerano le ridotte dimensioni di un animale come la marmotta.

Il 10,8% dei resti (NR 1.217), ha conservato tracce di macellazione; la loro distribuzione mette in luce uno schema operativo standardizzato delle varie fasi del trattamento della carcassa. Questi pattern ripetuti in particolari punti degli elementi anatomici descrivono azioni di spellamento, eviscerazione, disarticolazione e asportazione delle singole, seppur minute, masse muscolari, probabilmente trattate in funzione del trasporto all'esterno dal sito e di un consumo differito nel tempo.

#### - Analisi degli impatti di proiettili su marmotta

Alla luce dei nuovi risultati paleobalistici sperimentali ottenuti su mammiferi di piccola taglia (Duches et al. 2020), l'analisi tafonomica si è concentrata anche sulle tracce lasciate dalle modalità di predazione. Sulle superfici ossee dello sciuride sono stati identificati 28 PIMs, principalmente drags (NR 25), localizzati sull'arto anteriore (NR 16; radio e ulna) e meno frequentemente su bacino (NR 4), femore e tibia (NR 6) e mandibola (NR 2).

I profili dei drags appaiono pienamente coerenti con quelli sperimentali prodotti su nutria, mentre la minore presenza di flaking (sul 24% dei campioni archeologici) è da attribuire a processi post deposizionali come fenomeni di abrasione o weathering delle superfici ossee archeologiche (Fig. 3). Le misurazioni 3D dei parametri morfometrici sono state registrate su 21 campioni: i dati risultano coerenti con gli impatti sperimentali e si differenziano significativamente dai cut marks, sia archeologici che sperimentali (Fig. 4).

Sono state inoltre identificate 3 punctures, riconosciute sulla base del loro profilo poligonale del tutto simile a quelle prodotte sperimentalmente su muflone (Duches et al. 2016).

### Discussione

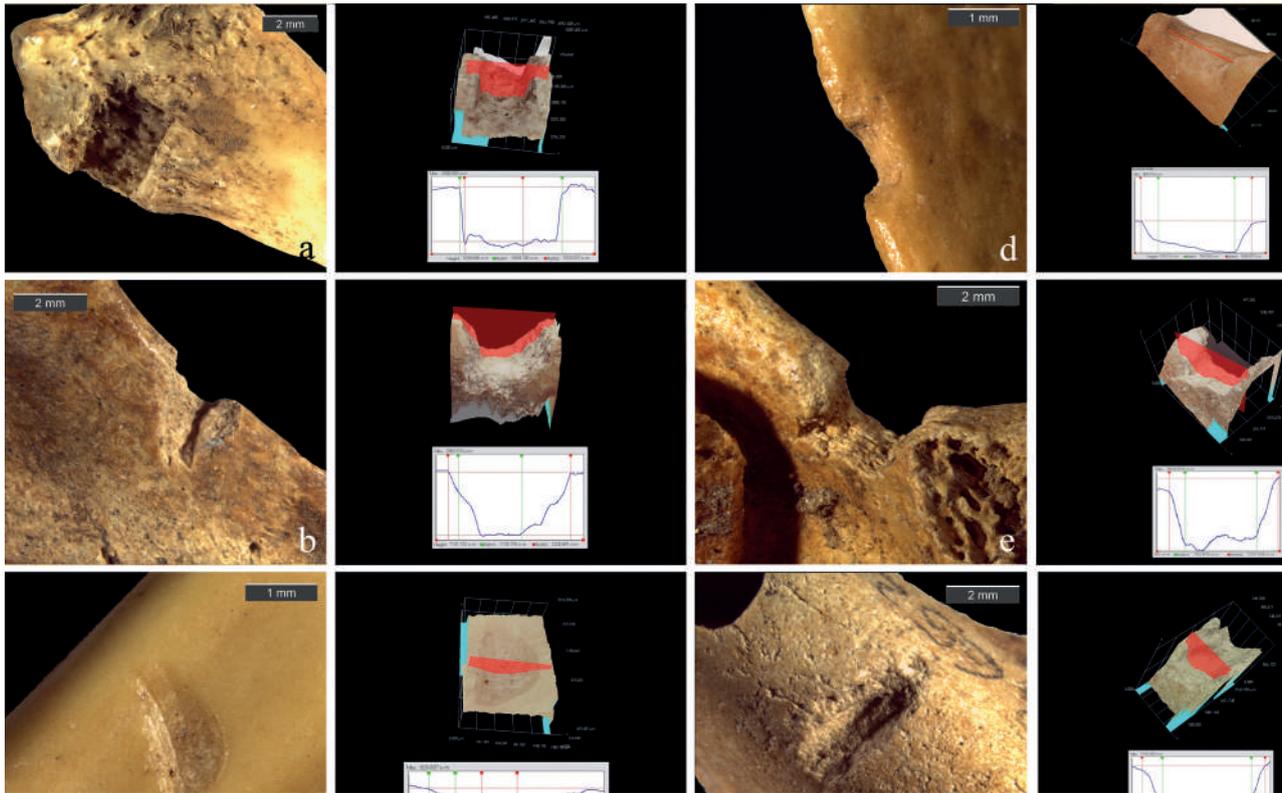
#### - Riparo Cornafessa

La grande distribuzione geografica e altitudinale della specie *Ursus arctos*, ha fatto di questo animale un'importante risorsa alimentare ed utilitaristica nel corso del Paleolitico.

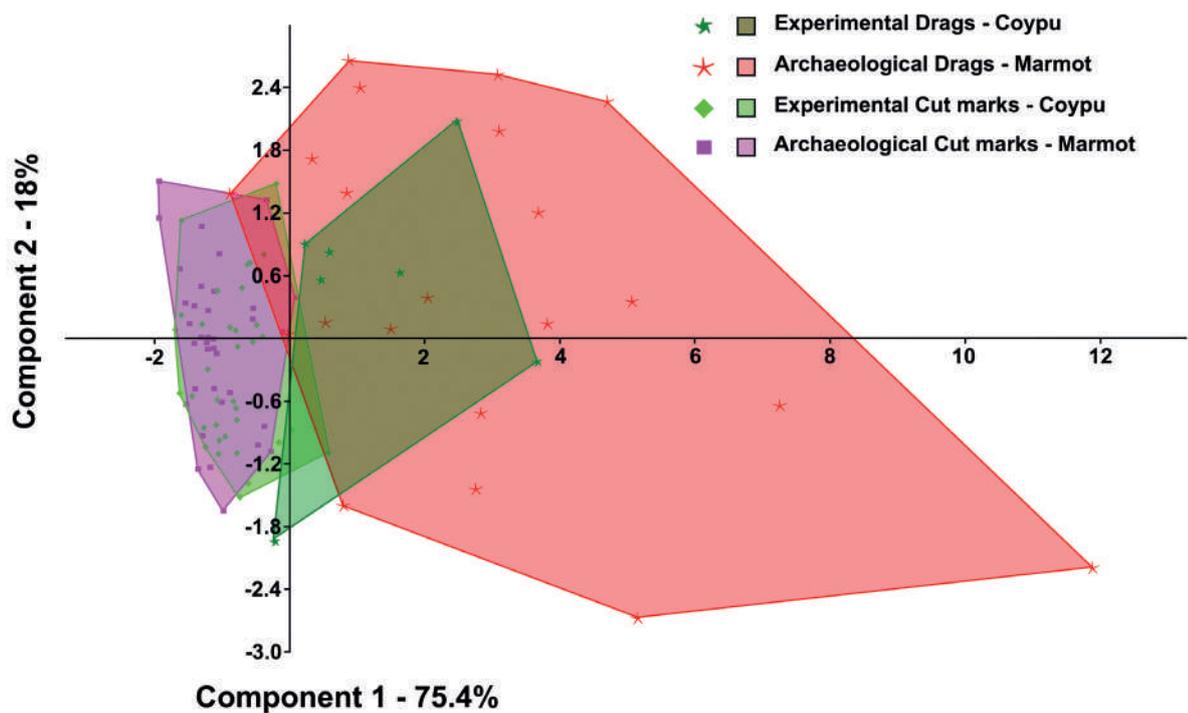
In questo panorama si inseriscono le evidenze di Riparo Cornafessa: l'identificazione di una traccia da impatto causata da una freccia va ad arricchire il dibattito sullo sfruttamento dell'orso ed offre nuovi dati riguardo le strategie di caccia utilizzate dai gruppi epigravettiani durante il Tardoglaciale.

L'interesse dei gruppi umani per la "risorsa orso" è ben noto a partire dal Paleolitico inferiore come mostrato da Thun Hohenstein et al. (2002) verso la specie *Ursus deningeri*, per poi interessare le varie forme "speloidi" di orsi delle caverne e gli orsi bruni durante il Paleolitico medio e superiore di tutta Europa (e.g. Nannini, Romandini 2015; Romandini et al. 2018). Nonostante i metodi di trattamento delle carcasse di questi animali siano ormai assodati, la maggior parte dei confronti bibliografici non offre informazioni certe riguardo le strategie di acquisizione di questa risorsa.

Il caso archeologico identificato a Riparo Cornafessa rappresenta infatti la quarta lesione ossea di caccia riconosciuta su resti di orso durante tutto il Pleistocene. Le altre evidenze, provenienti dai siti di Potočka zijalka, HohleFels e Grotte du Bichon (Morel 1998; Münzel, Conard 2004; Withalm 2004), sono costituite da tre punctures interpretate come episodi di caccia avvenuti durante il periodo invernale sfruttando l'inattività e la vulnerabilità degli ursidi durante il letargo. Tenendo in considerazione che Riparo Cornafessa non risulta ascrivibile, per conformazione, ad un sito di svernamento per orsi, l'evidenza trentina suggerisce un diverso scenario di caccia nel quale l'abbattimento dell'animale può essere avvenuto in un luogo diverso rispetto al sito.



**Fig. 3.** Profili 3D e immagini allo stereomicroscopio di alcuni drags archeologici su ossa di marmotta dalle Grotte di Pradis: a) radio; b) mandibola; c) radio; d) omero; e) bacino; f) femore.



**Fig. 4.** Analisi delle componenti principali effettuata sui drags sperimentali e archeologici considerati. I parametri utilizzati per il test sono: DC, BF, BT, SD, GD e OA (per i dettagli vedere la sezione metodi).

Come suggerito dalla posizione del trauma e dal punto di ingresso del colpo, la freccia ha probabilmente colpito l'orso al fianco da una posizione leggermente arretrata rispetto all'animale, diretta agli organi vitali. Un colpo come questo deve aver causato una copiosa perdita di sangue, compromettendo di certo la fuga della preda.

#### - Grotte di Pradis

La marmotta a Pradis deve aver rappresentato una risorsa preziosa, grazie alla presenza di numerosi individui in colonie stabili e durature nel tempo. I dati presentati, confortati dalle evidenze archeozoologiche dell'adiacente Grotta del Clusantin (Romandini et al. 2012), descrivono l'altopiano come un'area specializzata per lo sfruttamento di questo roditore durante il Tardoglaciale, delineando non solo una serie di comportamenti standardizzati nel processamento di questa risorsa, ma rivelando anche uno dei metodi utilizzati per la caccia a questo animale: l'arco e le frecce. La posizione dei PIMs archeologici, concentrati principalmente nella parte superiore del corpo (mandibola e arti superiori), rispecchia il settore anatomico più colpito durante le prove balistiche sperimentali con il target posizionato eretto sui soli arti posteriori: questo dato suggerisce quindi una predazione rivolta prevalentemente agli animali in posizione di guardia.

Considerata la facilità con cui anche oggi è possibile avvicinare questi animali (6-7 m), non risulta difficile immaginare una tecnica di caccia con arco e frecce che allo stato attuale delle ricerche appare il sistema prevalentemente utilizzato anche a Grotte La Colombe (Vercors-Jura francese, Tomé, Chaix 2003). La disparità numerica tra gli individui adulti (NMI 81%) rispetto a giovanili (<1 anno, NMI 19%) suggerisce inoltre una strategia di caccia selettiva, rivolta agli esemplari adulti di maggior resa economica in termini di pelle, carne e grasso. A questo proposito, l'adozione di trappole e lacci non sarebbe stata altrettanto funzionale, considerata l'impossibilità per il cacciatore di selezionare l'età degli individui all'uscita della tana.

#### Conclusioni

Essere in grado di identificare, non solo le azioni umane sulla carcassa ma anche gli eventi che hanno portato alla morte dell'animale stesso, aumenta di molto il potenziale informativo riguardo le abilità venatorie e gli strumenti utilizzati nella caccia.

I dati raccolti da protocolli paleobalistici sperimentali mirati risultano quindi fondamentali nell'interpretazione del dato archeologico, permettendo di ricostruire eventi ed episodi fino ad oggi non indagati. In base a quanto esposto in questo

contributo, l'utilizzo della stessa tecnologia (arco e freccia) nella caccia a due animali così diversi per stazza, abitudini e pericolosità invita a riflettere sull'organizzazione sociale e le abitudini dei cacciatori-raccoglitori tardopaleolitici.

L'utilizzo dell'arco e di proiettili compositi armati di punte e lamelle a dorso appare infatti come il sistema d'arma più diffuso nelle comunità epigravettiane dell'arco alpino, confermando la tendenza verso una generale semplificazione e ottimizzazione tecnologica che caratterizza il sistema di produzione litica nei complessi tardoglaciali a sud delle Alpi (Duches et al. 2018).

Riparo Cornafessa e le Grotte di Pradis rappresentano un *unicum* nel panorama bibliografico del Tardoglaciale italiano, trattandosi ad oggi degli unici siti in cui l'indagine archeozoologica ha permesso l'acquisizione di informazioni specifiche sulle modalità di cattura delle prede.

#### Bibliografia

- Binford L.R. 1981. *Bones, Ancient Men and Modern Myths*. Academic Press, New York.
- Binford L.R. 2002. L'interaction ethnographique hommes et le gisement européens d'ours des caverns, in Tillet T., Binford L.R. (eds.), *L'ours et l'Homme*. Symposium d'Auberives – en – Royans – Isère- France E.R.A.U.L. 100, pp. 141-155.
- Boschin F., Crezzini J. 2012. Morphometrical analysis on cut marks using a 3D digital microscope, *International Journal of Osteoarchaeology*, 22, pp. 549-562.
- Blumenschine R.J., Selvaggio M.M. 1988. Percussion marks on bone surfaces as a new diagnostic of hominid behavior, *Nature*, 333, pp.763-765.
- Capaldo S.D., Blumenschine R.J. 1994. A quantitative diagnosis of notches made by hammerstone percussion and carnivore gnawing on bovid long bones, *American Antiquity*, 59, pp. 724-748.
- Caspar J.P., De Bie M. 1996. Preparing for the hunt in the Late Paleolithic camp at Rekem, Belgium, *Journal of Field Archaeology*, 23, pp. 437-460.
- Castel J.-C. 2008. Identification des impacts de projectiles sur le squelette des grands ongulés, *Annales de Paléontologie*, 94, pp. 103-118.
- Cattelain P. 1997. Hunting during the Upper Paleolithic: bow, spearthrower, or Both, in Knecht H. (eds.), *Projectile Technology*. Plenum Press, New York, pp. 213-240.
- Cattelain P. 2004. Apparition et evolution de l'arc et des pointes de fleche dans la Prehistoire europeenne (Paleolithique, Mesolithique, Neolithique). *Bull. Soc. R. Belge d'etudes geol. archeol. Les chercheurs Wallonie*, 18, pp. 11-27.
- Coon C.S. 1971. *I popoli cacciatori*. Bompiani.

- Domínguez-Rodrigo M., Piqueras A. 2003. The use of tooth pits to identify carnivore taxa in tooth-marked archaeofaunas and their relevance to reconstruct hominid carcass processing behaviours, *Journal of Archaeological Science*, 30, pp. 1385-1391.
- Domínguez-Rodrigo M., de Juana S., Galán A.B., Rodríguez M. 2009. A new protocol to differentiate trampling marks from butchery cut marks, *Journal of Archaeological Science*, 36, pp. 2643-2654.
- Duches R., Nannini N., Romandini M., Boschin F., Crezzini J., Peresani M. 2016. Identification of Late Epigravettian hunting injuries: descriptive and 3D analysis of experimental projectile impact marks on bone, *Journal of Archaeological Science*, 66, pp. 88-102.
- Duches R., Peresani M., Pasetti P. 2018. Success of a flexible behavior. Considerations on the manufacture of Late Epigravettian lithic projectile implements according to experimental tests, *Archaeological and Anthropological Science*, 10 (7), pp. 1617-1643, <https://doi.org/10.1007/s12520-017-0473-x>.
- Duches R., Nannini N., Fontana A., Boschin F., Crezzini J., Bernardini F., Tuniz C., Dalmeri G. 2019. Archaeological bone injuries by lithic backed projectiles: new evidence on bear hunting from the Late Epigravettian site of Cornafessa rock shelter (Italy), *Archaeological and Anthropological Science*, 11 (5), pp. 2249-2270.
- Duches R., Nannini N., Fontana A., Boschin F., Crezzini J., Peresani M. 2020. Experimental and archaeological data for the identification of projectile impact marks on small-sized mammals. *Scientific Reports*, 10, 9092. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-66044-3>.
- Fernandez-Jalvo Y., Andrews P. 2016. *Atlas of taphonomic identifications. 1001 + images of fossil and recent mammal bone modification*. Vertebrate Paleobiology and Paleoanthropology Series. Springer, Berlin.
- Hays M., Surmely F. 2005. Reflexions sur la fonction des microgravettes et la question de l'utilisation de l'arc au Gravettien ancien. *Paleo*, 17, pp. 145-156.
- Letourneux C., Pétillon J.-M. 2008. Hunting lesions caused by osseous projectile points: experimental results and archaeological implications. *Journal of Archaeological Science*, 35, pp. 2849-2862.
- Lot-Falck E. 1961. *Riti di caccia dei Siberiani*. Il Saggiatore.
- Morel P. 1993. Impacts de projectiles sur le gibier: quelques éléments d'une approche expérimentale, in Anderson P., Beyries S., Otte M. (eds.), *Traces et fonction: Les gestes retrouvés*. Service de Préhistoire de l'Université de Liège, Liège, pp. 55-57.
- Morel P. 1998. La grotte du Bichon (La Chaux-de-Fonds, canton de Neuchâtel, Suisse): un site archéologique singulier, ou l'histoire d'une chasse à l'ours brun il y a 12 ans dans le Jura suisse, in Cupillard C., Richard A. (eds.), *Les derniers chasseurs-cueilleurs du Massif jurassien et de ses marges*. Centre jurassien du Patrimoine, Lons-le-Saunier, pp. 88-93.
- Münzel S.C., Conard N. 2004. Cave bear hunting in Hole Fels cave in the Ach Valley of the Swabian Jura, *Revue de Paleobiologie*, 23, pp. 877-885.
- Nannini N., Duches R., Fontana F., Romandini M., Boschin F., Crezzini J., Peresani M. 2022. Marmot hunting during the Upper Palaeolithic: the specialized exploitation at Grotte di Pradis (Italian pre-Alps). *Quaternary Science Reviews*.
- Nannini N. 2018. *Tra archeozoologia, paleobalistica e antropologia. Lettura degli impatti delle armi da getto epigravettiane su resti faunistici nel Tardoglaciale dell'Italia nord-orientale*. Tesi di Dottorato in Scienze Umane, Curriculum Quaternario e Preistoria, Università degli Studi di Ferrara.
- Nannini N., Romandini M. 2015. Cacciatori gravettiani ed epigravettiani nei Colli Berici (Vicenza): due casi di sfruttamento dell'orso delle caverne (*Ursus spelaeus*). *Annali dell'Università di Ferrara, Sezione di Museologia Scientifica e Naturalistica*, 11, pp. 29-38.
- O'Driscoll C.A., Thompson J.C. 2014. Experimental projectile impact marks on bone: implication for identifying the origins of projectile technology. *Journal of Archaeological Science*, 49, pp. 398-413.
- Pelegrin J. 2000. Les techniques de débitage laminaire au Tardiglaciaire: criteres de diagnose et quelques reflexions, in Valentin B., Bodu P., Christensen M. (eds.), *L'Europe centrale et septentrionale au Tardiglaciaire*, Memoires du Musee de Préhistoire d'Ile-de-France, 7, pp. 73-86.
- Pickering T.R., Egeland C.P. 2006. Experimental patterns of hammerstone percussion damage on bones: Implications for inferences of carcass processing by humans. *Journal of Archaeological Science*, 33, pp. 459-469.
- Plisson H. 2005. Examen traceologique des pointes aziliennes du Bois-Ragot, in Chollet A., Dujardin V. (eds.), *La grotte du Bois-Ragot a Gouex (Vienne). Magdalenien et Azilien. Essais sur les hommes et leur environnement*. Societe Prehistorique Française, Memoire XXXVIII de la Societe Prehistorique Française, Paris, pp. 183-189.
- Potts R., Shipman P. 1981. Cutmarks made by stone tools on bones from Olduvai Gorge, Tanzania, *Nature*, 291, pp. 577-580.
- Romandini M., Peresani M., Gurioli F., Sala B. 2012. *Marmota marmota*, the most common prey species at Grotta del Clusantin: Insights from an unusual case study in the Italian Alps. ICAZ International Conference of Archaeozoology, Session 4-3, Hominin Subsistence in the Old World during the Pleistocene and Early Holocene, *Quaternary International*, 252, pp. 184-194.
- Romandini M., Terlato G., Nannini N., Tagliacozzo A., Benazzi S., Peresani M. 2018. Bears and humans, a Neanderthal tale. Reconstructing uncommon behaviors from zooarchaeological evidence in southern Europe, *Journal of Archaeological Science*, 90, pp. 71-91
- Selvaggio M.M., Wilder J. 2001. Identifying the involvement of multiple carnivore taxa with archaeological bone assemblages, *Journal of Archaeological Science*, 28, pp. 465-470.

- Shipman P. 1981 *Life History a Fossil. An Introduction to Taphonomy and Paleoecology*. Harvard University Press, Harvard.
- Shipman P., Rose J. 1984. Cutmark mimics on modern fossil bovid bones, *Current Anthropology*, 25, pp. 116-177.
- Smith M.J., Brickley M.B., Leach S.L. 2007. Experimental evidence for lithic projectile injuries: improving identification of an under-recognized phenomenon, *Journal of Archaeological Science*, 34, pp. 540-553.
- Thun Hohenstein U., Malerba G., Ghirelli E., Giacobini G., Peretto C. 2002. Attività di sussistenza nel Paleolitico inferiore di Isernia La Pineta: archeozoologia delle US 3S10 e 3coll (scavi 2000), *Rivista di Scienze Preistoriche*, LII, pp. 3-20.
- Tomé C., Chaix L. 2003. La chasse et l'exploitation des marmottes dans les Alpes occidentales et le Jura du sud de la fin du Pléistocène à l'Holocène, in Ramousse R., Allainé D., Le Berre M. (eds.), *Strategies adaptatives et diversité chez les marmottes*. International Network on Marmots, Lyon, pp. 77-84.
- Valentin B. 2008. Jalons pour une paleohistoire des derniers chasseurs (XIVe-Vie millenaire avant J.-C.). Publications de la Sorbonne, *Cahiers Archeologiques de Paris* 1. p. 325.
- Villa P., Mahieu È. 1991. Breakage patterns of human long bones. *Journal of Human Evolution*, 21 pp. 27-48.
- Withalm G. 2004. New Evidence for Cave Bear Hunting from Potocka zijalka (Slovenia) Mitt. Komm. *Quartarforsch Österreichischen Akademie der Wissenschaften*, 13, pp. 219-234.