

NICOLA NANNINI^{1,3}, ROSSELLA DUCHES¹, ALEX FONTANA¹, FRANCESCO BOSCHIN², JACOPO CREZZINI²,
MATTEO ROMANDINI^{3,4}, MARCO PERESANI³

¹MUSE - Museo delle Scienze

²Università degli Studi di Siena, Dipartimento di Scienze Fisiche, della Terra e dell'Ambiente, UR Preistoria e Antropologia

³Università degli Studi di Ferrara, Dipartimento di Studi Umanistici, Sezione di Scienze Preistoriche e Antropologiche

⁴University of Bologna, Department of Cultural Heritage

La caccia alle marmotte sulle Prealpi italiane durante il Tardoglaciale: dati sperimentali e analisi morfometrica 3D di impatti di proiettile su resti faunistici

Hunting marmots on the Italian Pre-Alps during the Late Glacial: experimental data and 3D morphometric analysis of projectile impact marks on bone

Nonostante la sempre più vasta applicazione di metodi quantitativi ad alta risoluzione in campo tafonomico, sono pochi gli studi incentrati sul riconoscimento di impatti di proiettile su resti faunistici. Per questo motivo, in un precedente lavoro abbiamo esplorato la potenzialità della microscopia 3D nella distinzione di lesioni ossee dovute ad impatti balistici da altre tracce tafonomiche, sviluppando un metodo diagnostico di ampio utilizzo basato su dati sperimentali e incentrato su proiettili tardo epigravettiani (Duches *et alii* 2016). Nonostante sia stato possibile confermare la validità di questo metodo su resti archeozoologici appartenenti a mammiferi di media taglia (Nannini *et alii* submitted), l'affidabilità del campione sperimentale in rapporto ad animali di piccola taglia necessitava ulteriori verifiche: la dimensione e lo spessore delle ossa, infatti, potevano condizionare la resistenza delle ossa all'impatto, influenzando la morfometria dei traumi e la rappresentatività delle diverse categorie di tracce da impatto. Per indagare queste problematiche, un ottimo contesto di indagine è costituito dai siti tardoglaciali dell'Italia nord-orientale interpretati quali accampamenti specializzati nella caccia alla marmotta (Romandini *et alii* 2012). Migliaia di ossa di questo animale dalle Grotte Verdi di Pradis (Prealpi Carniche, regione Friuli Venezia Giulia) testimoniano ad esempio lo sfruttamento di un numero minimo di 571 individui, che a loro volta rappresentano circa il 98,8% dell'intero insieme faunistico.

Allo scopo di essere il più coerenti possibile con i dati archeologici, la sperimentazione balistica ha coinvolto 8 carcasse fresche di nutria (*Myocastor coypus*), usate come bersaglio di 130 frecce armate con punte a dorso e lamelle a dorso e troncutura. Dal momento che la sperimentazione ha portato alla formazione di un'unica *puncture* e, al contrario,

Despite the widespread application of high-resolution quantitative methods in bone taphonomy, very few studies have focused on projectile impact marks (PIMs). Therefore, in a previous work, we explored the potential of 3D microscopy in distinguishing bone hunting injuries from other taphonomic marks, developing a widely-applicable diagnostic framework based on experimental data and focused on Late Epigravettian projectiles (Duches *et alii* 2016). Even though we confirmed the validity of the method on zooarchaeological remains of medium size mammals (Nannini *et alii* submitted), the reliability of the experimental record in relation to smaller animals needed more tests and verifications: bones dimension and thickness could indeed affect their resistance to projectile impacts, influencing the morphometry of hunting injuries and the representativeness of PIM classes. In this regard, Late Glacial sites of north-eastern Italy interpreted as specialized marmots hunting camps represent an optimal case-study (Romandini *et alii* 2012). Thousands of marmot bones from Grotte Verdi di Pradis (Carnic Pre-Alps, Friuli Venezia Giulia region), for instance, testify the exploitation of a minimum of 571 individuals, representing the 98.8% of the whole faunistic assemblage.

In order to be as coherent as possible to archaeological data, the ballistic experiment involved 8 fresh coypus (*Myocastor coypus*) carcasses, shot by 130 Late Epigravettian arrows equipped with backed points and bladelets. Since only one puncture mark has been produced in front of a very high number of impact fractures and drags, the results confirm the affection of PIM class representativeness by bones dimension and thickness.

di numerose *drags* e fratture, si è potuto desumere che lo spessore e le dimensioni delle ossa incidano realmente sulla rappresentatività delle diverse categorie di tracce da impatto.

Se l'applicazione della microanalisi 3D nell'analisi di differenti tracce tafonomiche ha precedentemente dimostrato come solo *drags* e *punctures* siano diagnostiche d'impatto (Duches *et alii* 2016), questa nuova sperimentazione ha stabilito che solo i *drags* sono effettivamente rilevanti per l'identificazione di impatti di proiettile su resti archeozoologici di piccoli mammiferi. La generale coerenza dei dati morfometrici dei *drags* ottenuti in entrambe le sperimentazioni, prova inoltre come le caratteristiche degli impatti non siano influenzate dalla dimensione e dallo spessore delle ossa colpite. I dati 3D, processati statisticamente, provano infatti che svariati parametri morfometrici dei *drags* - come la profondità del taglio, l'ampiezza dell'apertura del taglio, l'ampiezza della base del taglio, l'angolo di ingresso e l'indice RTF (rapporto tra l'ampiezza dell'apertura del taglio e l'ampiezza della base del taglio) - siano coerenti in entrambe le sperimentazioni e significativamente differenti a livello statistico da quelli dei *cut-marks*.

Basandoci dunque sui dati sperimentali per l'interpretazione delle tracce archeologiche rinvenute sui resti di Pradis, si sono potuti identificare con certezza almeno 9 *drags* su ossa di marmotta. Questo risultato conferma la predazione della marmotta alpina da parte dei gruppi epigravettiani attraverso l'uso di arco e frecce e arricchisce l'attuale dibattito sulla caccia ai piccoli mammiferi durante il Tardoglaciale.

Parole chiave: Tafonomia, Lesioni da impatto, Marmotta, Proiettili litici, Microscopia 3D, Epigravettiano Recente.

Riferimenti bibliografici / References

- DUCHES R., NANNINI N., ROMANDINI M., BOSCHINI 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, 88-102.
- NANNINI N., DUCHES R., FONTANA A., BOSCHINI F., CREZZINI J., BERNARDINI F., TUNIZ C., DALMERI G. (submitted). *Archaeological bone injuries by lithic backed projectiles: new evidence from the Late Epigravettian site of Cornafessa rock shelter (Italy)*.
- 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, 184-194.

If the application of 3D microanalysis in examining different taphonomic marks have proved that only punctures and drags are diagnostic of impact (Duches *et alii* 2016), this new experimentation established that only drag marks are relevant for the identification of PIMs on small mammals zooarchaeological remains. On the contrary, the general consistency of the morphometric data of experimental drags obtained on medium size mammals and the ones on coypus, state that the features of this PIM are generally not influenced by bones size and thickness. 3D measurements, processed through statistic, state in fact that several drags morphometric parameters - such as depth of cut, breadth at the top of the cut, breadth at the floor of the cut, opening angle and RTF index (ratio between the breadth at the top and the breadth at the floor) - are consistent in both the experimentations and significantly different from that of cut-marks.

Using the experimental results for the interpretation of archaeological marks found on Pradis remains, we could identify with certainty 9 drags on marmot bones. This result confirms the Epigravettian predation of alpine marmots using bow and arrow and enriches the current debate on the hunting of small preys during the Late Glacial.

Key-words: Bone taphonomy, Hunting lesion, Marmot, Lithic projectile, 3D digital microscopy, Late Epigravettian.



Figura 1. Sperimentazione balistica: (A) differenti modalità di immanicatura degli elementi litici sui proiettili tardo epigravettiani; (B) allestimento della sperimentazione.

Figure 1. Ballistic experimentation: (A) different arrangements of lithic elements on Late Epigravettian projectiles; (B) experimental setting.

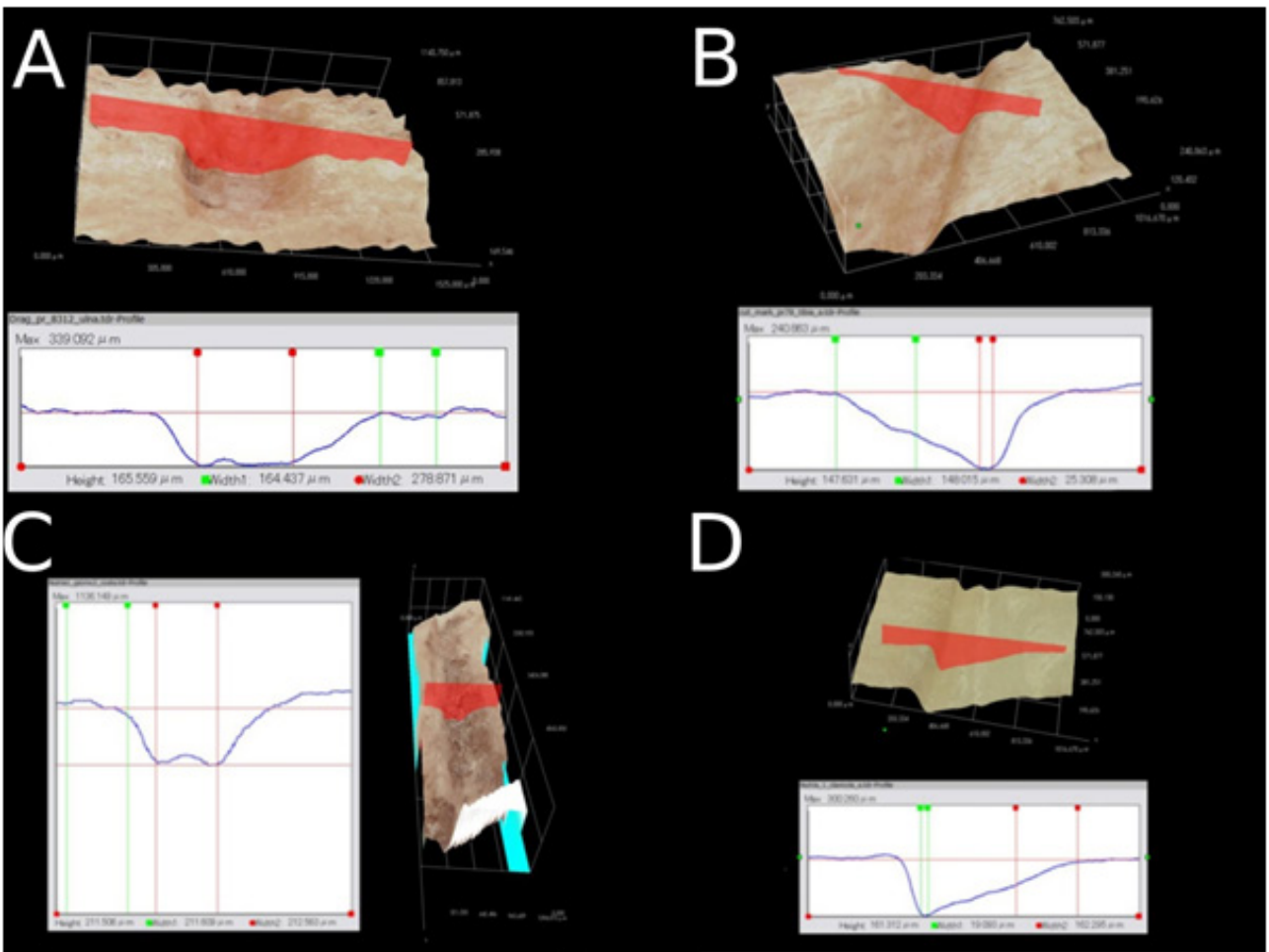


Figura 2. Elaborazione 3D e profili delle tracce di taglio causate dagli impatti di proiettile e cut-marks: (A) drag su osso di marmotta dalle Grotte di Pradis; (B) cut-mark su osso di marmotta dalle Grotte di Pradis; (C) drag sperimentale su carcassa di *Myocastor coypus*; (D) sut-mark sperimentale su carcassa di *Myocastor coypus*.

Figure 2. 3D rendering and cross section of drags produced by arrow impacts and cut-marks: (A) drag on marmot bone from Grotte di Pradis; (B) cut-mark on marmot bone from Grotte di Pradis; (C) experimental drag on *Myocastor coypus* carcass; (D) experimental cut-mark on *Myocastor coypus* carcass.