



### Articolo

## Grotta della Ghiacciaia. Ripresa delle indagini su un sito del Paleolitico Medio e Superiore in Lessinia

Marco Peresani<sup>1,2\*</sup>, Ursula Thun Hohenstein<sup>1</sup>, Davide Delpiano<sup>1</sup>, Matteo De Lorenzi<sup>1</sup>, Matteo Del Rio<sup>1</sup>, Vittoriana Espedito<sup>1</sup>, Mattia Ferrari<sup>1</sup>, Daniele Gallerani<sup>1</sup>, Davide Margaritora<sup>1</sup>, Andrea Zerboni<sup>3</sup>

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

<sup>2</sup> Istituto di Geologia Ambientale e Geoingegneria, Consiglio Nazionale delle Ricerche, Milano, Italia.

<sup>3</sup> Dipartimento di Scienze della Terra "A.Desio", Università di Milano Statale, Italia.

### Parole chiave

- Scavo archeologico
- Successione sedimentaria
- Industria litica
- Archeozoologia
- Paleolitico
- Prealpi Venete

### Keywords

- Archaeological excavation
- Sedimentary succession
- Lithic industry
- Zooarchaeology
- Palaeolithic
- Veneto Pre-Alps

\* Autore per la corrispondenza:  
marco.peresani@unife.it

### Riassunto

La Grotta della Ghiacciaia (Comune di Fumane, VR), situata a 250 metri di quota in una valle orientata E-W, è uno dei siti musteriani dei Monti Lessini. Indagato in via preliminare negli anni 1979-1980, il giacimento conserva una stratigrafia potente oltre 3,5 m e costituita da quattro macro-unità stratigrafiche, di cui le più recenti hanno restituito evidenze di alcune fasi di occupazione antropica. La campagna di ricerca del 2021, che si inserisce in un più ampio progetto di approfondimento della frequentazione neandertaliana dell'arco alpino, ha portato alla bonifica del deposito rimaneggiato e allo scavo stratigrafico di parte del deposito archeologico nell'area occidentale della cavità. Le ricerche si sono concentrate sulla porzione superiore della stratigrafia, caratterizzata da limi e breccie di origine sia esterna (eolica e colluviale) che autogena (crioclastica). Le unità indagate, dall'alto, comprendono le UUSS 20÷24, composte da livelli brecciosi pressoché sterili (21-24) ed archeologici (20) riferibili al Paleolitico superiore antico, e le UUSS 31÷36, riferibili a livelli limo-argillosi con breccie sterili (32) e lievemente (31) o fortemente (33-36) antropizzati nel corso del Paleolitico medio. Le ricerche hanno permesso di recuperare migliaia tra manufatti e reperti faunistici, dei quali si presentano in questa sede i risultati delle analisi preliminari. La ripresa delle ricerche ha permesso di ampliare lo spettro di occupazioni umane attestate nella cavità, con la registrazione di materiali riferibili a una fase antica del Paleolitico superiore e concorrerà a intraprendere un'indagine più estesa dei livelli antropici da concretizzare nelle prossime campagne.

### Summary

The Ghiacciaia cave (Fumane, VR) opens at 250 metres a.s.l in the Southern Lessini Mounts, along a E-W oriented narrow valley. Preliminarily investigated in 1979-1980, the cave preserves a stratified deposit more than 3.5 m thick made up of four stratigraphic macro-units; among the others, the most recent units yielded evidence of anthropic occupations. During the research campaign of 2021, part of a wider project on the Neanderthal settlements in the Alps, we carried out the stratigraphic excavation of the western area of the cavity after the removal of the reworked deposit. Our research focused on the upper layers, characterized by loamy sediments and breccias accumulated by both external (aeolian and slope-washed sediments) and autogenic (cryogenic) processes. The investigated units, from the top, are UUSS 20 to 24, composed of almost sterile (21-24) breccia and an archaeological (20) layer referable to the early Upper Palaeolithic, and UUSS 31 to 36, silt-clay sequence with sterile (32) and slightly (31) or strongly (33-36) anthropized layers framed in the Middle Palaeolithic. During fieldwork we recovered thousands of lithic artefacts, bones and charcoal fragments, which allow to broaden the spectrum of human frequentations attested in the cavity to an early phase of the Upper Palaeolithic, besides the already known Neanderthal occupations. More extensive investigations of the anthropogenic levels are planned for the next campaigns.

Redazione: Marco Avanzini, Elisabetta Flor, Valeria Lencioni

pdf: [https://www.muse.it/it/Editoria-Muse/Preistoria-Alpina/Pagine/PA/PA\\_52-2022/PA\\_52-2022.aspx](https://www.muse.it/it/Editoria-Muse/Preistoria-Alpina/Pagine/PA/PA_52-2022/PA_52-2022.aspx)

## Introduzione

Nota come la regione con la maggiore densità di siti preistorici del Veneto, i Monti Lessini Veronesi presentano numerose grotte, ripari sotto roccia e varie località all'aperto testimonianti l'occupazione del territorio montano dal Paleolitico inferiore al Paleolitico superiore (Fig. 1). Grazie a oltre 70 anni di ricerche condotte dal Museo Civico di Storia Naturale di Verona, dalle Università di Padova e Ferrara e da vari collaboratori, è stato possibile individuare tracce insediative nel Paleolitico inferiore e medio all'interno di una vasta fascia altitudinale compresa tra le quote del fondovalle fino ai ripiani carsici dell'altopiano (per una sintesi e una bibliografia esaustiva vedi Margaritora et al. 2020).

I siti di maggiore interesse sono caratterizzati spesso da potenti serie stratigrafiche, complesse e articolate. Queste rappresentano dei veri e propri archivi, fondamentali per la restituzione delle informazioni relative alla cronologia, alla successione degli ambienti naturali e alle varie forme del comportamento umano che si sono manifestate nel corso dell'ultimo ciclo glaciale. Tra i siti principali esplorati sistematicamente in passato vanno citati Riparo Zampieri (Palma di Cesnola 1961), Riparo Mezzena (Bartolomei et al. 1980), Grotta A di Veia (Bartolomei e Broglio 1975; Broglio et al. 1963), Riparo Tagliente (Bartolomei et al. 1982) e Grotta della Ghiacciaia (Bertola et al. 1999). Attualmente, i dati di maggior dettaglio provengono dalle ricerche in corso su Grotta di Fumane (ultimi lavori pubblicati: Peresani et al. 2021; Marcazzan et al. 2022) e Riparo Tagliente (lavori recenti pubblicati: Berruti et al. 2020), i cui depositi antropogenici forniscono elementi estremamente utili per sviluppare studi sulle strategie di sussistenza messe in atto dai Neandertaliani, sull'uso del territorio, sull'organizzazione degli spazi abitativi e sui sistemi di produzione litica. Attualmente, scavi e ricerche sono in corso su Grotta A di Veia da parte dell'Università di Venezia e su Grotta della Ghiacciaia, che costituisce l'oggetto del presente lavoro.

Siti meno completi nel record archeologico sono individuati all'aperto in varie località dei rilievi lessinei fino a circa 1.600 m di quota (Margaritora et al. 2020), prevalentemente nel settore centro-occidentale, una zona in cui peraltro abbondano noduli e blocchi di selce contenuti nelle formazioni carbonatiche giurassico-meso-

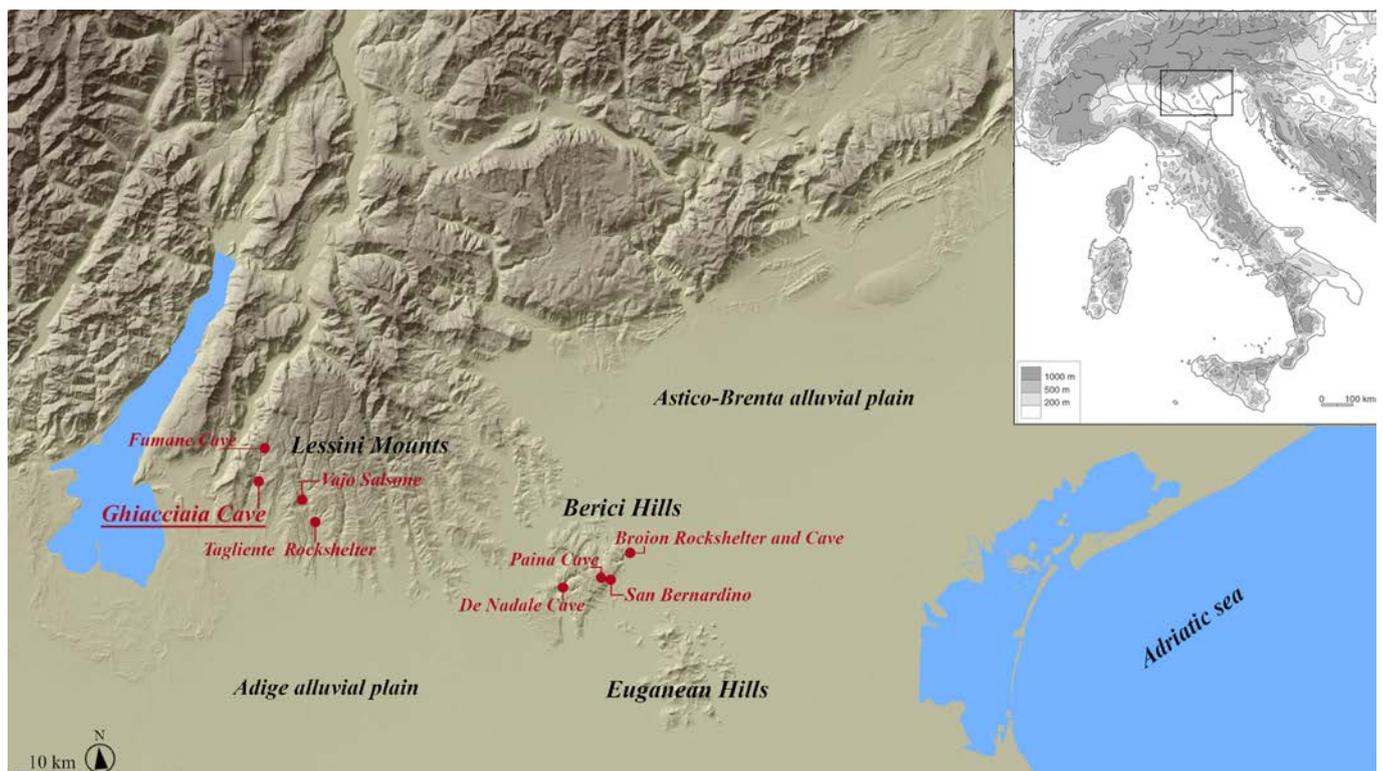
zoiche. Questi ritrovamenti solitamente rinvenuti in superficie e caratterizzati da industrie litiche composte prevalentemente da nuclei e schegge Levallois e scarti della scheggiatura, forniscono informazioni lacunose e parziali sulla cronologia, il contesto ambientale e il significato della presenza antropica. Da questo quadro si discosta l'importante sito delle Cave di Quinzano, alla periferia settentrionale di Verona, che tra il 1933 e il 1955 restituì resti faunistici, manufatti litici e un occipitale umano dai paleosuoli e dai depositi eolici pedogenizzati messi in luce dall'avanzamento del fronte di cava (Zorzi & Pasa, 1944-45; Cremaschi 1984).

In questi sistemi insediativi, le grotte dovevano rivestire un ruolo centrale grazie alla loro collocazione strategica che consentiva di raggiungere diversi ambienti di caccia con brevi spostamenti ma anche di accedere facilmente ad affioramenti selciferi. La varietà di prede cacciate nei territori circostanti i siti testimonia la diversificazione dello sfruttamento delle risorse alimentari.

In questo panorama, la Grotta della Ghiacciaia fornisce un ulteriore tassello nel quadro insediativo del Paleolitico medio e superiore dei Lessini occidentali. L'avvio di una nuova fase di ricerche, consistente nella riapertura degli scavi archeologici nell'estate 2021, ha permesso di approfondire l'esplorazione di questo sito e di estrinsecarne il potenziale scientifico definito dalla presenza di depositi archeologici e dal ritrovamento in superficie di manufatti diagnostici del Paleolitico medio e della transizione tra il Paleolitico medio e superiore. I risultati preliminari sullo scavo e l'analisi degli insiemi litici e delle associazioni archeozoologiche vengono presentati nel lavoro che segue.

## Presentazione di Grotta della Ghiacciaia e obiettivi della ricerca archeologica

La Grotta della Ghiacciaia (posizione WGS84, long. 10°53'43,1", lat. 45°33'01,1"; catasto speleologico d'Italia in corso di assegnazione, placchetta n.2736), posta sul fianco sinistro dell'incisione valliva che confluisce nel Vajo di Fumane, si trova a 251 m di quota tra il Monte Santoccio e il Monte Scarin. La grotta si apre con esposizione verso nord, caratteristica insolita tra i siti paleolitici, ed in particolare tra quelli in grotta documentati sui Monti Lessini (Margaritora et al.



**Fig. 1:** Carta fisica che mostra la localizzazione di Grotta della Ghiacciaia e dei principali siti del Paleolitico Medio in Italia nordorientale. / Physical map showing the geographical location of Ghiacciaia cave and of the main Middle Palaeolithic sites in Northeastern Italy.

2020). A circa 1 km a N-W è presente la sorgente del Presa Monga, le cui acque scorrono lungo la valle, conferendogli il classico profilo a V, con versanti ripidi e molto scoscesi, tipico delle forre create all'azione fluviale, probabilmente con un contributo carsico. La vallecchia si sviluppa perpendicolarmente a due linee di faglia. La prima, posta a valle, va a caratterizzare la rettilineità del Progno di Fumane e la scarpata presente sul versante destro dell'omonimo vaio. La seconda, meno evidente, è posta a monte ed è passante a ovest di Marano di Valpolicella (Carton & Castaldini 1985). Da qui si origina una scarpata che varia tra i 5 e i 10 metri lungo il fianco sinistro della valle, sul versante di Monte Santoccio, ed espone i depositi giurassici del Gruppo di S. Virgilio e Rosso Ammonitico, chiudendo la sequenza nella parte sommitale, a monte, con affioramenti di Maiolica (Calcare di Soccher, Cretaceo-Malm). Un'altra scarpata, che interessa solo l'unità di Rosso Ammonitico, si sviluppa anche sul fianco destro della valle, in cui sono evidenti altre forme carsiche di minore entità, come piccole grotticelle e sezioni di pozzi.

La grotta deve la sua origine all'alterazione carsica e a processi di degradazione fisica della volta e delle pareti in Rosso Ammonitico, l'unità in cui la cavità si sviluppa. Essa presenta un'ampia area atriale, verosimilmente il residuo di una piccola sala, ed è caratterizzata da una forma a semicupola. L'imboccatura ha un'apertura massima di circa 6 m di larghezza per altrettanti di altezza dall'attuale piano di calpestio. I depositi naturali e archeologici che attualmente riempiono la zona atriale impediscono l'accesso e l'esplorazione della parte più interna, il cui sviluppo è incerto. Le pareti della volta, infatti, in prossimità del loro contatto con i depositi di riempimento lungo il lato sud, cambiano bruscamente andamento, approfondendosi verso l'interno con un andamento orizzontale, evidenziando l'esistenza di una volta più bassa ed interna della cavità. Lungo la volta, nella parte interna, si riconosce una fascia di *drip-line*, marcata dalla presenza di alcuni piccoli speleotemi ora inattivi. Attualmente, i processi carsici sono inattivi in questa zona della cavità.

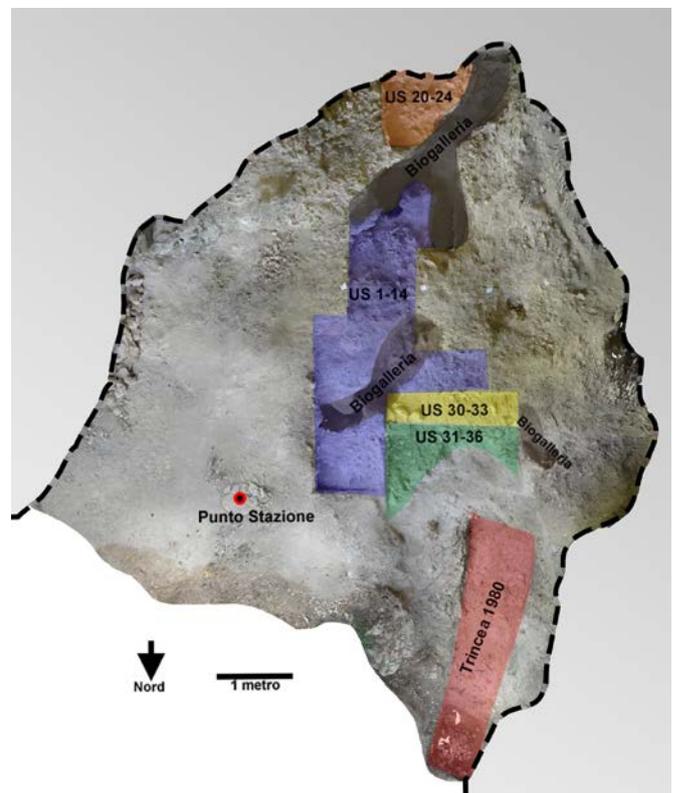
Il deposito in posto nella cavità atriale non presenta alterazioni da scavi recenti, se si eccettua una piccola area interessata da scavi clandestini, ma che venne rettificata nel corso dell'intervento svolto nel 1979-1980 sotto la direzione di Carlo Peretto per conto del Museo Civico di Storia Naturale di Verona. Nel corso di quelle due campagne di scavo, il deposito fu indagato attraverso un sondaggio realizzato a ridosso della parete N-W della cavità, mediante una trincea lunga 4 metri che espose una serie stratigrafica potente 3,5 m costituita da tre macro-unità pedo-stratigrafiche (Peretto 1980). Questa serie stratigrafica non comprende un lembo di breccia cementata alla parete S e contenente qualche manufatto del Paleolitico superiore una porzione di sedimenti rimaneggiati. Le due macro-unità più recenti (2 - 3, comprendenti i tagli dal 41 al 36 e dal 35 al 31 rispettivamente) restituirono evidenze di occupazioni antropiche del Paleolitico medio, avvenute nell'ambito di diversi contesti ambientali sviluppatasi durante parte dell'ultimo ciclo glaciale-interglaciale. La macro-unità 2 registra un quadro climatico caratterizzato da temperature più basse rispetto alla sottostante macro-unità 1: quest'ultima è stata attribuita all'Interglaciale Eemiano (circa 130-115 mila anni fa) e documenta un avvicendamento tra una prima fase con condizioni a clima a temperature e igrometria elevate (1a) e una seconda a condizioni di clima temperato con stagione secca (1b). Inoltre, i dati paleontologici mostrano la presenza, nell'unità 2, di marcatori freddi come *Clethrionomys sp.* e *Dinaromys gr. bogdanovi* tra i micromammiferi, di *Bison priscus* tra gli ungulati e di specie sedentarie come *Microtus nivalis* e *Capra ibex*. Alcune specie dell'insieme faunistico rimandano a un ambiente boscoso o di boscaglia aperta, ma queste ultime tendono gradualmente a scomparire nella soprastante macro-unità 3, dove il deposito eolico (loess) che chiude la serie testimonia una progressiva transizione climatica marcata dallo sviluppo di paesaggi steppici durante il Primo Massimo Glaciale (Ferraris et al. 1990). Allo stato attuale, nessuna delle macro-unità stratigrafiche è stata posizionata cronologicamente mediante date numeriche.

L'obiettivo della campagna di scavo del 2021 (luglio-settembre) è stato l'indagine estensiva dei depositi e della breccia addossata alla parete della grotta, nell'ottica di approfondire e integrare le informazioni ricavate dagli scavi preliminari del 1979-1980 e dagli studi

degli insiemi litici e archeofaunistici che ne sono seguiti (Bertola et al. 1999; Thun-Hohenstein et al. 2018). Il sito, in questo modo, ha restituito una successione di livelli di occupazione del Paleolitico medio e confermato in stratigrafia l'esistenza del Paleolitico superiore. Ciò permetterà di affinare la ricostruzione paleoambientale e paleoclimatica di questa zona dei Monti Lessini durante l'ultimo ciclo glaciale, di avviare un programma di datazioni cronometriche e di studiare lo stile di vita, l'economia e la tecnologia dei Neandertaliani e dei primi Sapiens che frequentarono questa cavità.

## Descrizione delle unità stratigrafiche

La campagna di scavo ha comportato i seguenti interventi: documentazione dello stato attuale della cavità e dei suoi depositi; bonifica su una superficie complessiva di 12 m<sup>2</sup> dei depositi superficiali rimaneggiati; svuotamento della trincea 1979-80 dai depositi di degradazione della stessa e impostazione della strategia della campagna di scavo dopo una valutazione dello stato dei depositi; scavo archeologico su un'area limitata di <2m<sup>2</sup> delle UUS della macro-unità 3 e dell'US 36 della parte superiore della macro-unità 2 finalizzato ad ottenere una sezione a vista trasversale all'asse longitudinale della cavità; sondaggio stratigrafico su un'area di 1 m<sup>2</sup> della breccia superiore addossata alla parete; reperimento di campioni per indagini paleoambientali e geoarcheologiche. Alla luce dei primi interventi e soprattutto dello scavo della macro-unità 3 è emerso come una parte consistente dei depositi sia stata interessata da un'intensa attività fossoria di mammiferi (probabilmente *Meles meles*, *Vulpes vulpes*, *Lepus europaeus*), oltre che da apparati radicali, responsabili della formazione di profonde gallerie e altre cavità da bioturbazione lungo l'asse centrale della grotta e al contatto tra le pareti e il deposito di riempimento, dalla superficie attuale fino al tetto dei livelli antropici conservati nella macro-unità 2. Tale situazione condiziona la strategia a lungo termine dello scavo della macro-unità 3 e del futuro approfondimento nella macro-unità 2.



**Fig. 2:** Ortophotografia di Grotta della Ghiacciaia con indicazione topografica delle aree interessate dagli scavi stratigrafici e delle US indagate in ogni areale. / Orthophoto of Ghiacciaia cave with topographical indication of the areas interested by the stratigraphic excavations and of the SU investigated in each area.

### 3.1 Metodologie di scavo e documentazione

L'area di scavo, indagata procedendo per unità stratigrafiche e per tagli artificiali, è stata suddivisa in una griglia composta da quadrati di 1 m per lato, denominati con numeri arabi (le fasce relative alle decine aumentano verso Sud o l'interno della grotta, mentre le colonne relative alle unità aumentano verso Ovest). La quadratura è in asse con le coordinate assolute, ma ruotata di 180° rispetto ad essa. Ogni quadrato è stato a sua volta suddiviso in 4 quadranti da 50x50 cm, i quali rappresentano le unità spaziali adottate nello scavo. Con l'ausilio delle sezioni visibili all'interno della trincea del 1980 e ancora abbastanza bene conservate, sono stati recuperati i limiti delle tre macro-unità stratigrafiche. Lo scavo si è quindi sviluppato nella parte interna e centro-occidentale della cavità, a sud della trincea del 1980 (Fig. 2). I manufatti >2 cm e le ossa >3 cm o determinabili sono stati rilevati con stazione totale e successivamente lavati singolarmente e siglati. Nello scavo della parte esterna del deposito, ripreso dal fronte S dei limiti della vecchia trincea, si è cercato di mantenere la denominazione utilizzata nello scavo 1979-1980, dove l'unità 3 dei loess fu asportata con i tagli 31-32-33-34-35. In prossimità della scarpata è stato installato un contenitore per il primo setacciamento a secco del sedimento, il quale è stato poi raccolto in sacchi con relativo cartellino provvisto delle indicazioni di US, quadrato e settore di provenienza. Il deposito così pretrattato, è stato successivamente trasferito in un laboratorio apposito, dove è stato setacciato in acqua e vagliato con maglie fini (2 mm) per il recupero di manufatti in selce scheggiata, resti ossei di macro e microfauna, malacofauna e infine micro-carboni, questi ultimi recuperati con flottazione dai sedimenti delle unità più antropizzate. I depositi rimaneggiati più superficiali, identificati secondo un nuovo sistema di denominazione con le UUSS da 1 a 8, sono stati invece setacciati a maglia larga (0,4 cm) direttamente sullo scavo, con la selezione sul posto del materiale litico e osseo senza riportare le indicazioni dei



**Fig. 3:** Sezione stratigrafica della breccia interna (UUSS 20÷24) che conserva tracce di occupazione umana del Paleolitico Superiore (US 21). / Stratigraphic section of the inner breccia (SUs 20÷24), preserving traces of human occupation in the Upper Paleolithic (SU 21).

quadrati. Una porzione più compattata di depositi superficiali sottostante a quelli sciolti è stata identificata con le UUSS da 10 a 14 e indagata adottando un protocollo più restrittivo (rilievo di manufatti principali e vaglio con maglie di 1 mm e indicazioni topografiche). L'intento è stato quello di documentare l'eventuale dispersione locale di reperti probabilmente appartenenti in origine alle unità più sommitali in posto. Infine, all'inizio e al termine della campagna di scavo è stata effettuata una estensiva copertura fotografica con applicazione di target fissati alle pareti per l'elaborazione fotogrammetrica del sito.

### 3.2 Scavo dei depositi rimaneggiati sciolti (UUSS 1÷8) e ricompattati in superficie (UUSS 10÷14)

Depositati rimaneggiati sciolti sono stati identificati in diversi punti della cavità e denominati con le UUSS da 1 a 8 riferendoli a zone di accesso di biogallerie, al riempimento della trincea 1979-80 e ad aree meno differenziate. Sono stati recuperati manufatti litici paleolitici e neolitici e numerosi resti faunistici, questi ultimi di aspetto sia fresco che alterato.

Nell'area centrale della cavità, con le UUSS 10÷14, si sono indicati livelli di deposito limoso marrone scuro ricompattato in epoca presumibilmente recente. Queste unità contengono materiale archeologico riferibile sia a Paleolitico medio che al Paleolitico superiore, oltre che un paio di frammenti ceramici protostorici. Data l'incoerenza di sedimenti e materiali, potrebbe trattarsi di un deposito rimaneggiato in antico e successivamente ricompattato in seguito a attività di calpestio.

### 3.3 Scavo del deposito con breccie concrezionate (UUSS 20÷24)

Le breccie concrezionate addossate alla parete S all'interno della cavità e riconosciute nel corso delle ricerche 1979-80, sono state scavate in un metro quadrato (Q. 96) per tagli artificiali di circa 15-20 cm (Fig. 3). Al tetto, US 20 è una breccia clasto-sostenuta con elementi subangolari e arrotondati di dimensioni decimetriche, con matrice franco limosa di colore bruno molto scuro (Munsell code: 7.5YR 4/2). Il materiale archeologico rinvenuto (selci scheggiate dal carattere tendenzialmente lamino-lamellare e ossa) si presenta spesso verticalizzato, presumibilmente a causa dei numerosi vuoti esistenti soprattutto contro parete. Al di sotto è presente US 21, di colore meno scuro e più grigiastro (Munsell code: 7.5YR 6/1) che mostra un leggero aumento della matrice limosa e diminuzione progressiva del materiale archeologico. Quest'ultimo risulta sostanzialmente assente nei livelli sottostanti (UUSS 22, 23, 24), con l'eccezione di alcune selci scheggiate rinvenute in US 23. Le tre unità stratigrafiche sono invece ricche di ossa e denti di macrofauna, in particolare carnivori e ursidi. Infine, sul fondo di US 24 è stato rilevato un aumento della matrice limosa di colore bruno a scapito della frazione scheletrica.

### 3.4 Scavo delle macro-unità 3 e 2 (UUSS 31÷35, US 36)

La rimozione del deposito rimaneggiato presente nella trincea del 1980 ha permesso di mettere in luce i gradoni che insistono sui c.d. "loess" (macro-unità 3) e sulla parte sommitale del deposito composto da argille limose e breccie di colore giallo oca (macro-unità 2). Al di sotto, si trovano le argille di colore verde (macro-unità 1a) e le argille di color giallo/arancio pedogenizzate al tetto, con presenza di sabbie dolomitiche e di fantasmi di rocce calcarenitiche alla base (macro-unità 1b).

Nel dettaglio, nei QQ 46-47 è stata indagata una stratigrafia così composta (Fig. 4):

**US 31:** strato limo-argilloso compatto e massivo, di colore bruno chiaro (Munsell code: 10YR 7/3), con rari clasti carbonatici moderatamente arrotondati, presenza di miche. Il materiale archeologico è presente ma sporadico.

**US 32:** livello composto da letti di clasti angolari con elementi carbonatici e selciferi tabulari, alternati a lenti limoso-argillose; la frazione fine è sempre di colore giallo pallido (Munsell code: 2.5 Y 7/4); i letti che si osservano sono alternati a livelli a granulometria fine, inclinati di circa 20° verso S-O. Gli elementi dello scheletro non sono costituiti da litologie locali in quanto appartengono a formazioni soprastanti la posizione della cavità, Maiolica e Scaglia Variegata Alpina.



**Fig. 4:** Sezione stratigrafica dei livelli da US 31 a US 36, inquadrabili nel tardo Paleolitico Medio. / Stratigraphic section of layers from SU 31 to SU 36, framed in the late Middle Paleolithic.

**US 33:** orizzonte di colore grigio rosato (Munsell code: 7.5YR 7/3), formato da clasti subangolari con elementi centimetrici inclinata verso WO. Il materiale archeologico è presente, con qualche concentrazione di manufatti in selce e micro-carboni.

**US 34:** livello composto da limi argillosi con carbonati e clasti subangolari, di colore giallo-bruno (Munsell code: 10YR 6/3). Si nota un aumento della frazione scheletrica criogenica autoctona composta da elementi pluricentimetrici arrotondati con matrice scarsa argillosa-limosa. All'interno del deposito è presente materiale archeologico accanto a diffusi micro-carboni, anche strutturati.

**US 35:** strato composto da un deposito argilloso-limoso compatto e massivo, con presenza di loess e clasti subangolari criogenici arrotondati. Rispetto a US 34, il colore del sedimento è bruno

(Munsell code: 10YR 5/3), e aumenta nettamente il materiale archeologico.

**US 36 (macro-unità 2):** livello argilloso fortemente compatto, presenta un aumento considerevole dello scheletro con clasti centimetrici sparsi. Il deposito è costituito da pietre fino a 30-40 cm di dimensione, squadrate e subangolari, con sostegno clastico e scarsa matrice argilloso-limosa bruno scura (Munsell code: 2.5Y 3/3 e 3/1); dove la matrice è dominante si osserva una aggregazione poliedrica angolare bene sviluppata ma con piccoli aggregati. La densità di materiale archeologico è elevata, con evidenze di intensa antropizzazione (Fig. 5): le selci scheggiate e le ossa, talvolta inclinate e verticalizzate, sono presenti soprattutto sul tetto e sulla parte alta dell'unità, mentre risultano assenti nella parte inferiore, tra le breccie sottostanti.



**Fig. 5:** Particolare di US 36 in corso di scavo. Sono evidenti diverse concentrazioni di manufatti litici in selce della Maiolica posti sul tetto di uno strato bruno scuro a matrice limosa e con numerosi clasti. / Detail of SU 36 during excavation. Some concentrations of lithic artefacts from the Maiolica chert are positioned on the top of a dark brownish silty layer with numerous clasts.

## Gli insiemi archeofaunistici

### 4.1. Metodologia analitica

Complessivamente, nel corso di questo studio sono stati analizzati 8.913 resti faunistici provenienti dalle UUSS 10, 12÷14, 20÷24 e 31÷36. Di questi, solo un numero ridotto di reperti (NR 194), per lo più di dimensioni superiori a 2 cm o determinabili anatomicamente e tassonomicamente, è stato rilevato e geolocalizzato tramite stazione totale nel corso delle operazioni di scavo. La maggior parte dei resti osteologici proviene dunque dalla raccolta effettuata durante la fase di vaglio. Dall'analisi sono stati invece esclusi tutti i reperti provenienti dai depositi rimaneggiati sciolti (UUSS 1÷8).

Tutte le analisi rivolte alla determinazione tassonomica e all'individuazione di frammenti ossei riportanti tracce dell'intervento antropico sono state effettuate presso il L.A.T. – Laboratorio di Archeozoologia e Tafonomia, nella Sezione di Scienze Preistoriche e Antropologiche dell'Università di Ferrara. La collezione osteologica di confronto, unitamente a un atlante osteologico (Barone 1976), sono stati utilizzati come riferimento rispettivamente per l'identificazione tassonomica e per la nomenclatura anatomica dei reperti. Al fine di includere nello studio le ossa che non possono essere determinate tassonomicamente per la mancanza di elementi diagnostici, tutti i resti sono stati raggruppati in cinque classi dimensionali, basate sulla modifica dei criteri proposti da Bunn (1986): (1) mammi-

feri di taglia piccola con peso <20 kg (lagomorfi, marmotta, piccoli carnivori); (2) mammiferi di taglia medio-piccola con peso tra 20 e 50 kg (es. castoro, ghiottoni, lince); (3) mammiferi di taglia media con peso tra 50 e 150 kg (es. caprini, capriolo, cinghiale, lupo); (4) mammiferi di taglia medio-grande con peso tra 150 e 600 kg (es. cervo, ursidi); (5) mammiferi di taglia grande con peso >600 kg (es. alce, grandi bovidi).

I reperti analizzati sono stati quantificati utilizzando i seguenti indici archeozoologici: NR (*Number of Remains*) (White 1953); NISP (*Number of Identified Specimens*) (Grayson 1984; Klein & Cruz-Urbe 1984; Lyman 1994), dal quale sono stati esclusi i resti di uccelli e micromammiferi, in attesa di essere sottoposti a future analisi.

Per determinare gli effetti dei processi biostratigrafici e post-deposizionali, tutti i reperti sono stati analizzati a livello macroscopico con l'aiuto di una lente d'ingrandimento. Quando necessario, sono state eseguite anche osservazioni in microscopia delle superfici ossee mediante stereomicroscopio Leica S6D Greenough con ingrandimento da 0,75 a 70X, impiegato anche per l'acquisizione di immagini ad alta risoluzione. Per ogni reperto osteologico sono state sistematicamente registrate le alterazioni tafonomiche, comprese quelle prodotte da roditori e carnivori o dall'uomo, oltre alle modificazioni causate dagli agenti atmosferici (esfoliazione, *weathering cracks*) ed edafici (abrasione dell'acqua, concrezione, corrosione chimica, *root-etching*, rivestimento di diossido di manganese). Allo scopo di individuare le principali modificazioni tafonomiche sono stati utilizzati i criteri stabiliti da diversi autori e riassunti in Fernández-Jalvo & Andrews (2016). Le tracce lasciate dai carnivori sono state classificate come segue: pits, scores, punctures, furrowing, gnawing e corrosione da acido gastrico (Fisher 1995; Domínguez-Rodrigo & Piqueras, 2003; Domínguez-Rodrigo & Barba, 2006). Le tracce lineari causate dal calpestio sono state distinte dalle strie di macellazione sulla base dei lavori di Blasco et al. (2008) e Domínguez-Rodrigo et al. (2009). Le evidenze dell'attività antropica osservate sui resti faunistici includono *cut marks*, tracce di fratturazione intenzionale e combustione. I *cut marks* sono stati riconosciuti e suddivisi in incisioni e raschiature (Binford 1981; Potts & Shipman 1981; Shipman 1981; Shipman & Rose 1984; Blumenschine et al. 1996). La loro analisi ha

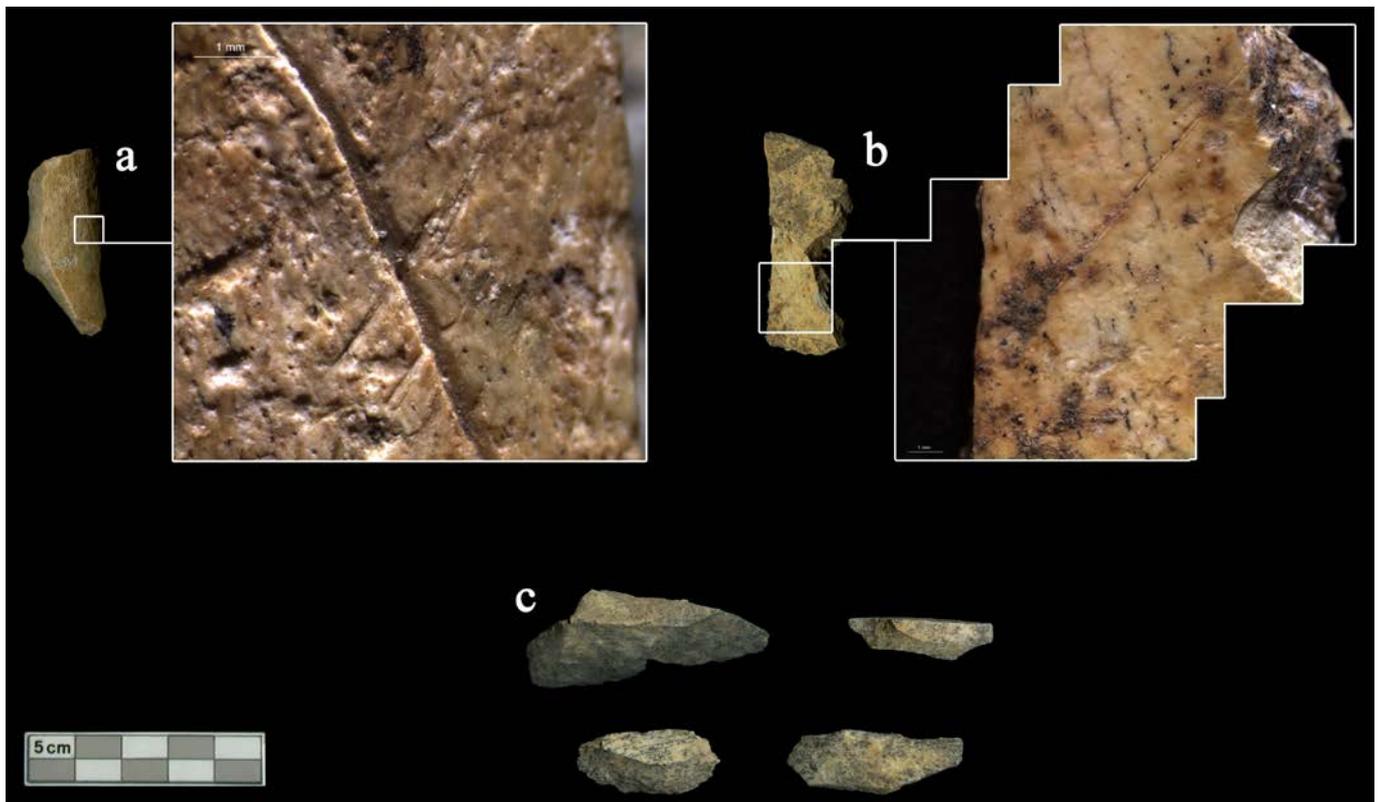
preso in considerazione il numero di strie, la loro posizione e distribuzione (isolate, raggruppate, incrociate) e il loro orientamento (longitudinale, trasversale, obliquo) sull'osso. Utilizzando questi criteri è potenzialmente possibile interpretare le attività specifiche di macellazione (Binford 1981; Fisher 1995; Nilssen 2000). Le cause della fratturazione delle ossa sono state riconosciute seguendo i criteri definiti da Bunn (1981) e Blumenschine (1995). Infine, le alterazioni da esposizione al fuoco sono state registrate in termini di presenza/assenza (ad occhio nudo) e distinte in accordo con i criteri usati da Stiner et al. (1995), ma semplificati adottando un'unica categoria per distinguere le ossa combuste, anche se con stadi di colorazione differenti (marrone, nero o grigio/bianco), da quelle non combuste.

#### 4.2. Insieme faunistico (Tab. 1)

L'insieme faunistico, composto da 8.913 resti, si presenta estremamente frammentato, risultato della sovrapposizione dei processi post-deposizionali all'attività antropica e di altri animali. In particolare, esaminando il materiale proveniente dalle UUSS 31÷36 e UUSS 20÷24 (NR 6.817), emerge come gli elementi completi siano estremamente rari (0,8% del totale) e corrispondano principalmente a denti isolati, metapodiali e ossa corte come carpali, tarsali, sesamoidi e falangi.

Sul totale dei resti analizzati il 4,2% (NISP 377) è stato determinato anatomicamente e tassonomicamente. Il 2,8% dei reperti (NR 252) è stato incluso nella categoria dei mammiferi e ordinato in classi dimensionali. La maggior parte dei reperti (NR 8.284, 92,9% del totale) risulta essere invece indeterminata e non categorizzata per classe dimensionale.

I carnivori (35,3% del NISP) sono i più numerosi, rappresentati principalmente da iena (*Crocuta crocuta*), lupo (*Canis lupus*), volpe (*Vulpes vulpes*), gatto (*Felis* sp.), ursidi e piccoli mustelidi. I resti di ungulati (28,9% del NISP) includono, in ordine di abbondanza, capriolo (*Capreolus capreolus*), stambecco (*Capra ibex*), cervo (*Cervus elaphus*), camoscio (*Rupicapra rupicapra*), grandi bovidi (*Bos/Bison* sp.), alce (*Alces alces*) e cinghiale (*Sus scrofa*). Sebbene poco rappresentati, sono presenti marmotta (*Marmota marmota*) e lepre (*Lepus* sp.). Infine, numerosi resti sono stati genericamente determinati



**Fig. 6:** Resti faunistici con tracce di attività antropica: (a-b) strie su diafisi di mammifero medio-grande; (c) coni di percussione. US 34. / Faunal remains with traces of anthropogenic activity: (a-b) cut-marks on the diaphysis of medium-large mammals; (c) percussion cones. SU 34.

come uccelli (19,4% del NISP) e micromammiferi (15,9% del NISP).

La fauna delle UUSS 31÷36 è composta in prevalenza da ungulati (NISP 36) tra cui cervo, capriolo e stambecco. Seguono i carnivori (NISP 24), rappresentati da lupo, volpe, orso bruno e piccoli mustelidi.

L'insieme faunistico delle UUSS 20÷24 è invece dominato dai carnivori (NISP 40), tra i quali troviamo la iena, il lupo, la volpe, l'orso delle caverne e l'orso bruno. Tra gli ungulati (NISP 4) si segnalano invece l'alce, il cervo, il capriolo, lo stambecco e il camoscio. È stato inoltre identificato un singolo resto appartenente alla marmotta alpina.

Infine, l'associazione faunistica dei livelli superiori della serie stratigrafica (UUSS 10, 12÷14), in buona parte rimaneggiati, è costituita da ungulati (NISP 49), rappresentati da cinghiale, cervidi, grandi bovidi e caprini, e carnivori (NISP 69), tra cui canidi, gatto, ursidi e piccoli mustelidi. È stato anche identificato un singolo resto di lepore.

#### 4.3. Tafonomia

L'insieme faunistico si presenta assai frammentato, a causa dell'attività antropica e dall'azione di fattori post-deposizionali. In particolare, esaminando il materiale proveniente dalle UUSS 31÷36

**Tab. 1:** Spettro faunistico di Grotta della Ghiacciaia. / Faunal assemblage of Ghiacciaia Cave.

Taxa	UUSS 10, 12÷14	US 20	US 21	US 22	US 23	US 24	US 31	US 32	US 33	US 34	US 35	US 36	Totale	%
<i>Sus scrofa</i>	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,3
<i>Alces alces</i>	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	0,3
<i>Cervus elaphus</i>	2	2	-	-	-	4	-	-	-	1	-	-	9	2,4
<i>Capreolus capreolus</i>	13	-	1	-	-	3	7	-	-	-	-	-	24	6,4
<i>Cervidae</i>	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,3
<i>Bos/Bison</i>	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	0,5
<i>Capra ibex</i>	7	-	-	1	-	1	4	1	2	1	-	-	17	4,5
<i>Rupicapra rupicapra</i>	4	-	2	-	1	1	-	-	-	-	-	-	8	2,1
<i>Ungulata</i>	19	-	-	1	1	5	1	-	4	2	5	8	46	12,2
<i>Crocota crocuta spelaea</i>	1	-	-	-	-	11	-	-	-	-	-	-	12	3,2
<i>Canis lupus</i>	-	-	-	1	-	12	1	2	-	1	2	1	20	5,3
<i>Canis sp.</i>	14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14	3,7
<i>Vulpes vulpes</i>	16	-	-	-	-	2	2	-	3	-	1	-	24	6,4
<i>Felis sp.</i>	18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18	4,8
<i>Ursus spelaeus</i>	1	-	-	2	1	2	-	-	-	-	-	-	6	1,6
<i>Ursus arctos</i>	5	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	2	9	2,4
<i>Ursus sp.</i>	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	0,3
<i>Martes sp.</i>	5	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	6	1,6
Carnivora	9	1	1	-	-	4	-	-	3	1	1	3	23	6,1
<i>Marmota marmota</i>	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	0,3
<i>Lepus sp.</i>	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,3
Aves	66	-	1	-	2	1	-	-	1	-	1	1	73	19,4
Micromammiferi	25	-	7	1	-	6	1	-	16	1	2	1	60	15,9
<b>Totale NISP</b>	<b>210</b>	<b>3</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>55</b>	<b>17</b>	<b>3</b>	<b>29</b>	<b>7</b>	<b>12</b>	<b>16</b>	<b>377</b>	<b>4,2</b>
Mammiferi taglia grande	4	-	-	-	-	4	-	1	-	-	1	1	11	0,1
Mammiferi taglia medio-grande	20	2	1	1	-	11	3	-	13	1	2	12	66	0,8
Mammiferi taglia media	41	5	-	-	4	16	2	-	6	5	5	10	94	1,1
Mammiferi taglia medio-piccola	15	1	-	-	-	13	-	-	2	2	4	-	37	0,4
Mammiferi taglia piccola	36	-	-	-	1	2	1	-	1	1	2	-	44	0,5
Indeterminati	1770	360	293	259	169	1082	384	75	758	641	992	1501	8284	97
<b>Totale indeterminati</b>	<b>1886</b>	<b>368</b>	<b>294</b>	<b>260</b>	<b>174</b>	<b>1128</b>	<b>390</b>	<b>76</b>	<b>780</b>	<b>650</b>	<b>1006</b>	<b>1524</b>	<b>8536</b>	<b>95,8</b>
<b>Totale</b>	<b>2096</b>	<b>371</b>	<b>306</b>	<b>266</b>	<b>181</b>	<b>1183</b>	<b>407</b>	<b>79</b>	<b>809</b>	<b>657</b>	<b>1018</b>	<b>1540</b>	<b>8913</b>	<b>100,0</b>
Resti combusti	319	168	84	91	47	120	43	16	111	120	260	295	1674	18,8

e UUSS 20÷24 (NR 6.817), emerge come gli elementi completi sono estremamente rari (0,8% del totale) e corrispondono principalmente a denti isolati e piccole ossa appendicolari, come metapodiali, carpali, tarsali, sesamoidi e falangi.

Nel complesso, le superfici ossee si presentano fortemente alterate dagli agenti post-deposizionali. Tra questi, la deposizione di ossidi ed idrossidi di manganese per idromorfia, dovuta all'infiltrazione di acqua all'interno del sedimento inglobante i reperti, è certamente il più presente (34,3% del totale). Una percentuale ridotta di reperti (1,5%) registra l'azione degli apparati radicali, le cui tracce sono generalmente associate a fenomeni di corrosione chimica dell'osso (0,6%). Rare sono anche le ossa che presentano microfessurazioni della superficie corticale e *weathering cracks* (0,2%), spesso combinate con il fenomeno dell'esfoliazione (0,3%), entrambi risultati dell'esposizione a continui sbalzi di temperatura e umidità. Altrettanto rare sono le concrezioni di carbonato di calcio (1,9%), mentre quasi totale è l'assenza di tracce lasciate da denti di carnivori (0,1%) e di alterazioni meccaniche causate da una prolungata mobilitazione delle ossa (0,1%). Completamente assenti risultano invece le tracce di rosicatura lasciate dagli incisivi dei roditori (*gnawing*) e le tipiche strie lineari da calpestio (*trampling*). Le modificazioni antropiche osservate sul campione includono rari *cut marks*, incavi e coni di percussione (0,2% del totale). Strie di macellazione probabilmente associate alla scarnificazione e allo spellamento, senza escludere la preliminare rimozione del periostio per facilitare la fratturazione delle ossa lunghe, sono state localizzate soltanto su nove reperti, probabilmente anche a causa dell'elevata frammentarietà del campione e del non ottimale stato di conservazione delle superfici ossee. Si tratta per lo più di tracce brevi e poco profonde, spesso intaccate dall'azione dei processi post-deposizionali, presenti principalmente su porzioni diafisarie di ossa appartenenti a mammiferi, tra cui anche ungulati, di taglia medio-grande. Inoltre, due frammenti di osso lungo di mammifero di taglia media presentano tracce di fratturazione intenzionale delle ossa sottoforma di incavi causati dall'impatto con percussore duro; un altro indizio dell'attività di recupero del midollo è rappresentato dal riconoscimento di sette coni di percussione (Fig. 6c).

Non è da escludere che anche l'alterazione termica dei resti faunistici sia correlata all'attività umana, nonostante la sola presen-

za di frammenti con tracce di questa natura non sia sufficiente per sostenerne la combustione volontaria. Nel complesso, le alterazioni causate dalla combustione riguardano il 18,8% del totale dei resti.

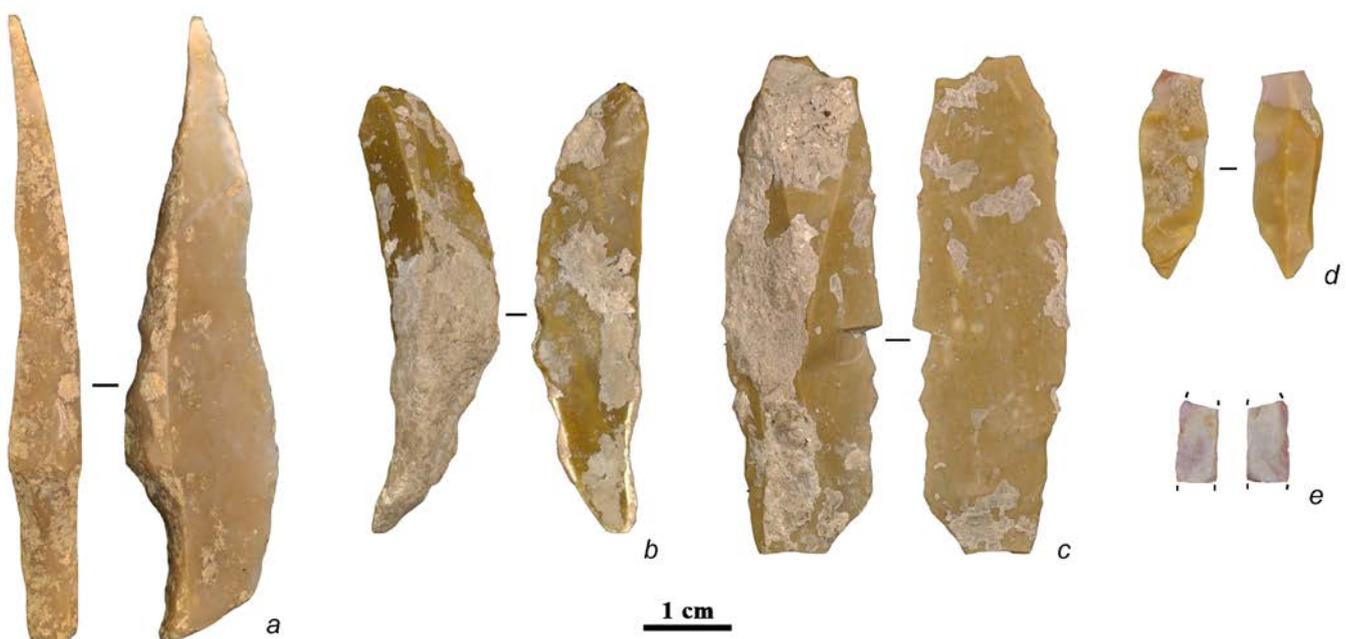
## Gli insiemi litici

### 5.1. Presentazione

I materiali litici sono essenzialmente costituiti da selci locali, affioranti nelle formazioni carbonatiche di età Giurassica, Cretacica e Terziaria (Eocene). Di 631 reperti sono state registrate le coordinate spaziali mediante stazione totale, mentre il resto del materiale, consistente in diverse migliaia di elementi, è stato selezionato durante le operazioni di vaglio. Per la precisione, solo 578 dei 631 reperti geolocalizzati sono risultati essere manufatti, in quanto diversi blocchetti naturali di selce sono stati a più riprese introdotti nel sito a seguito di processi colluviali. Lo stato di conservazione dei reperti litici è condizionato dall'unità di provenienza, ma si presenta generalmente buono. Sottili rivestimenti di sedimento limoso concrezionato caratterizzano esclusivamente le superfici dei manufatti provenienti dalle brecce interne (UUSS 20÷24) (Fig. 7). I margini dei reperti si rivelano tendenzialmente freschi: sbrecciature e pseudoritocchi sono diffusi quasi esclusivamente sui manufatti provenienti dalle unità rimaneggiate. Alterazioni termiche interessano circa il 5-6% dell'insieme, soprattutto nelle unità maggiormente antropizzate (UUSS 36, 35 e 33).

### 5.2. Metodologia di analisi

Per l'analisi dei manufatti si è adottato l'approccio della catena operativa di produzione, che mira a ricostruire i processi di approvvigionamento e sfruttamento delle materie prime litiche inserendo ogni manufatto nella relativa fase tecnica (Lemonnier 1976; Geneste 1985). Questo approccio ha anche tenuto conto delle indicazioni volumetriche inferite sulla base delle caratteristiche morfo-tecniche di nuclei, prodotti e sotto-prodotti della scheggiatura, permettendo in tal modo di identificare i principali metodi di scheggiatura adottati, in uso nel Paleolitico medio e superiore europeo (Boëda 1993; 1994; Bourguignon 1997) (Tab. 2). Gli strumenti ritoccati sono stati definiti in base alle caratteristiche del supporto e del tipo, estensione e conformazione del ritocco riferendosi genericamente alla nomenclatura tipologica di F. Bordes (1961).



**Fig. 7.** Manufatti litici del Paleolitico superiore (US 20 e dispersi): punta a dorso (a), lame (b-c), lamella (d), frammento di lamella a ritocco erto marginale inverso (e, cfr. lamella Dufour). / Upper Palaeolithic lithic artefacts (SU 20 and dispersed): backed point (a), blades (b-c), bladelet (d), fragment of bladelet with abrupt inverse marginal retouching (e, cfr. Dufour bladelet).

Tab. 2: Caratterizzazione tecnologica dei manufatti litici rilevati nelle operazioni di scavo

	US 12÷14 (rimanegg.)	US 20÷24	US 31	US 33	US 34	US 35	US 36	Totale
Scheggia Corticale	8	2	1	9	5	8	37	70
Scheggia Levallois	4	-	1	8	6	6	26	51
Punta Pseudo-Levallois	1	-	-	1	-	2	5	9
Scheggia debordante	2	1	1	-	1	3	9	17
Scheggia a dorso nat.	2	-	-	5	2	6	9	24
Scheggia centripeta	-	-	-	1	-	-	4	5
Scheggia unidirezionale	3	1	-	1	1	2	5	13
Scheggia di gestione	1	2	-	5	2	7	21	38
Scheggia di ritocco	-	-	-	-	1	2	1	4
Scaglia/Pezzo scagliato	4	3	-	-	1	2	6	16
Scheggia tipo-Kombewa	4	1	-	6	5	3	13	32
Errore della scheggiatura	1	1	-	4	2	5	14	27
Scheggia indifferenziata	4	5	-	11	5	7	52	84
Frammento	7	3	1	12	5	8	51	87
Frammento corticale	5	-	1	3	1	2	26	38
Lamella	4	5	2	4	-	4	22	41
Lama	2	5	-	-	-	-	-	7
Nucleo indifferenziato	-	-	-	-	1	1	1	4
Nucleo Levallois	1	-	-	1	1	2	1	5
Nucleo laminare	-	2	-	1	-	-	-	3
Nucleo su scheggia	1	-	-	-	-	-	2	3
<b>TOTALE</b>	<b>54</b>	<b>31</b>	<b>7</b>	<b>72</b>	<b>39</b>	<b>70</b>	<b>305</b>	<b>578</b>

### 5.3. Risultati

UUSS 20÷24. Tra i livelli corrispondenti alla macro-unità 4 di breccie concrezionate indagate nell'area interna contro parete, US 20 si conferma l'unica antropizzata, mentre manufatti litici isolati provengono dalle US 21, 22, 23 e 24. L'insieme litico presenta caratteri coerenti con un'industria decisamente lamino-lamellare (Tab. 2; Fig. 7). Due nuclei prismatici a sfruttamento frontale per la produzione di lamelle si accompagnano a diverse lamelle, sia frammentarie che integre, tra le quali sono presenti anche prodotti semi-corticali, lamelle di fianco e una semi-cresta. Una *tablette* mostra il rinnovamento della superficie opposta rispetto al piano di percussione principale, forse al fine di ruotare lo sfruttamento a partire dal polo inferiore del nucleo. I talloni dei prodotti, a maggioranza puntiforme o liscia, unitamente alla presenza di labbri marcati in corrispondenza con la superficie ventrale, indicano l'uso esteso della percussione diretta con percussore organico. Si segnala la presenza di scaglie e sottoprodotti dello sfruttamento di pezzi scagliati, scheggiati con metodo bipolare su incudine. Un pezzo scagliato venne rinvenuto in superficie durante un sopralluogo alla grotta effettuato nell'inverno 2019. Infine, l'unico manufatto ritoccato è un frammento mesiale di lamella a ritocco marginale inverso su un lato (lamella *dufour*), che richiama tipi del Paleolitico superiore antico (Fig. 7e).

US 31. Il modesto insieme litico di questa unità comprende elementi riferibili al metodo Levallois unidirezionale, testimoniato da prodotti di gestione, schegge e lamelle, tra cui una scheggia debordante trasformata in raschiatoio. Una scheggia di ritocco e un prodotto di tipo Kombewa completano il quadro (Tab. 2).

US 33. Al di sotto della sterile US 32, l'insieme litico di US 33

è caratterizzato dallo sfruttamento delle materie prime locali come la Maiolica, nelle facies gialla e grigio-verde, seguita dalla selce delle formazioni Eoceniche. Due i nuclei presenti, tra cui uno Levallois ricorrente centripeto e uno a produzione di lamelle. Tra i prodotti di chiara tecnologia Levallois, sono presenti una decina di schegge ottenute nelle diverse modalità (unidirezionale, bidirezionale, ortogonale e centripeta), che attestano soprattutto le fasi di gestione e configurazione delle convessità, oltre che la prima fase di decorticazione dei blocchi di selce (Tab. 2). Si segnala la presenza del metodo Levallois applicato allo sfruttamento di schegge-nuclei. Sono infine presenti isolati prodotti lamellari e qualche scheggia con labbro marcato, indicativo dell'impiego di percussore tenero in materia animale o vegetale.

US 34. L'insieme litico di questa unità è caratterizzato dallo sfruttamento della Maiolica nella facies gialla, scheggiata mediante il metodo Levallois. Un nucleo centripeto (Fig. 8b) è presente accanto ad alcune schegge predeterminanti di gestione delle convessità, oltre a una scheggia debordante con ritocco marginale frontale (Tab. 2). Tra gli altri prodotti sono presenti diverse schegge di tipo Kombewa, una scheggia laminare e una scheggia derivata dallo sfruttamento di un pezzo scagliato, oltre ad un elemento di *réaffutage* di un raschiatoio.

US 35. L'insieme litico è caratterizzato anch'esso dall'applicazione prevalente del metodo Levallois, testimoniato da due nuclei, uno ricorrente unidirezionale e il secondo ricorrente centripeto e sfruttato su entrambe le superfici (Tab. 2; Fig. 8a). Tra le schegge Levallois, sono identificabili un paio di predeterminate unipolari-convergenti, due debordanti e una oltrepassata. Tra i prodotti diversi,

si segnalano schegge di tipo Kombewa con tallone faccettato, una punta pseudo-Levallois discoide e molti prodotti con dorsi naturali. Nell'insieme prevalgono i talloni lisci, seguiti dai naturali e dai puntiformi, mentre pochi sono i diedri e i faccettati. Una scheggia con dorso marginale e un incavo sono gli unici due strumenti ritoccati.

US 36. Il ricco insieme litico di questa unità è composto da diverse centinaia di manufatti, di cui circa 300 sono gli elementi rilevati > 2 cm. Diversi i sistemi di scheggiatura presenti, tra i quali il Levallois è attestato da una trentina di prodotti bene caratterizzati, tra cui una punta (Fig. 8f) e diversi prodotti di gestione (Fig. 8j-k), mentre si contegna un unico nucleo unidirezionale (Tab. 2). Due nuclei su scheggia sono invece accompagnati da oltre una decina di prodotti di tipo Kombewa, tra i quali è leggibile uno sfruttamento di tipo Levallois su scheggia. Si segnala un nucleo poliedrico a superfici multiple, mentre gran parte dei prodotti attesta uno sfruttamento centripeto dei nuclei. Tra i prodotti sono infatti presenti diverse punte pseudo-Levallois e altre schegge ascrivibili al sistema discoide. Numerosi sono i prodotti lamellari (oltre una ventina) (Fig. 8h-i), mentre si segnala la presenza di isolati pezzi scagliati e di sotto-prodotti ricavati da essi. Nel complesso, nonostante la predominanza dei talloni lisci tra le schegge, si registrano un buon numero di talloni puntiformi, faccettati e diedri, mentre una trentina di prodotti reca un labbro di scheggiatura, indicativo dell'impiego di percussore tenero in materia animale o vegetale. L'industria sembra essere riferita principalmente a fasi di gestione e *débitage*, con decorticazione dei

blocchi che viene solo in parte svolta in loco, mentre la riduzione dei nuclei avveniva in altra sede. Pochissimi gli strumenti ritoccati, tra cui un piccolo raschiatoio su scheggia debordante e una scheggia con dorso preparato, oltre ad una scheggia di ritocco).

5.4. *Materiali dispersi*

Numericamente consistente e qualitativamente rilevante, il materiale che proviene dai livelli rimaneggiati registra tutti i metodi di scheggiatura accennati finora. Balza all'occhio la quantità relativa di lamelle e lame, integre o frammentarie, che caratterizza questo insieme. Solo alcuni elementi, come qualche lamella isolata e un nucleo piramidale, sembrano poter essere riferibili ad una occupazione neolitica della cavità, attestata anche da un paio di frammenti ceramici. Il grosso di questi prodotti è infatti collocabile in un Paleolitico superiore antico indefinito, oltre che a produzioni lamellari del Musteriano che pure sono attestate in maniera sporadica. Si segnala la presenza di una punta a dorso totale abbandonata in fase di rettificazione del ritocco erto bipolare, che ricorda tipi ascrivibili al Gravettiano (Fig. 7a), oltre a diversi elementi bipolari di pezzi scagliati. Bisogna immaginare che i livelli superiori antropizzati, tuttora conservati nelle brecce interne, fossero presenti in tutta la cavità. Sono altresì presenti numerosi manufatti inquadrabili nel Paleolitico medio, tra cui qualche nucleo Levallois, prodotti da metodi Levallois e discoidi, un raschiatoio bifacciale con dorso e anche un paio di raschiatoi, semplici o convergenti, con ritocco demi-Quina (Fig. 8g).

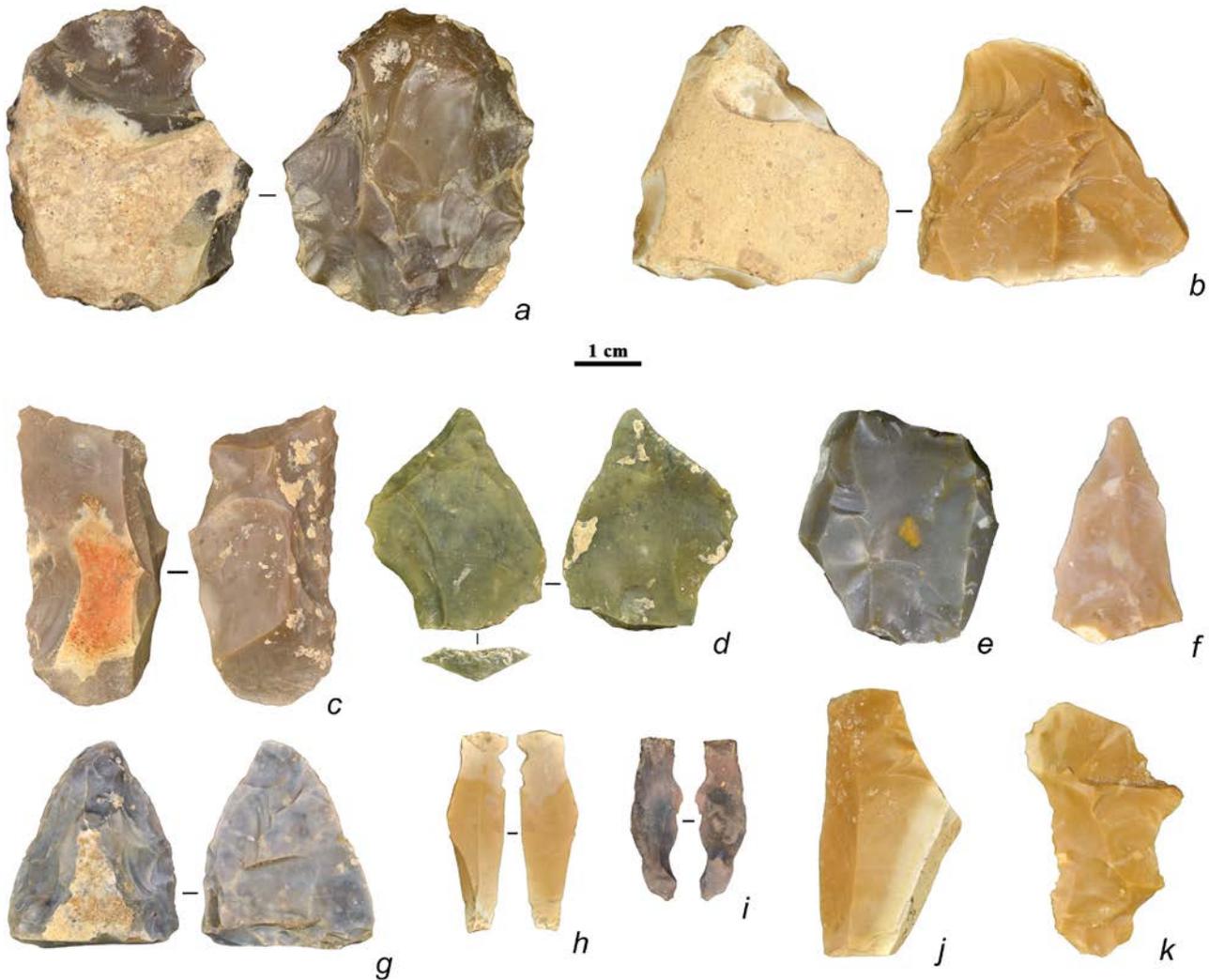


Fig. 8: Manufatti litici del Paleolitico medio (US 31÷36 e dispersi): nuclei Levallois ricorrenti centripeti (a-b), raschiatoio a ritocco bifacciale (c), punta Levallois (f), schegge Levallois (d, e), raschiatoio convergente bifacciale (g), lamelle (h-i), scheggia con dorso naturale (j), scheggia centripeta Levallois (k). / Middle Paleolithic lithic artefacts (SU 31 ÷ 36 and dispersed): centripetal recurrent Levallois cores (a-b), scraper with bifacial retouch (c), Levallois point (f), Levallois flakes (d, e), bifacial convergent scraper (g), bladelets (h-i), flake with natural back (j), centripetal Levallois flake (k).

## Discussione

I dati acquisiti nel corso della nostra analisi consentono di ricostruire a grandi linee il profilo culturale, le dinamiche di occupazione e il paleoambiente di Grotta della Ghiacciaia tra Paleolitico medio e Paleolitico superiore. La numerosità dei resti faunistici, per lo più frammentati e di dimensioni ridotte, così come la consistenza delle tracce legate all'attività umana testimoniate anche da diverse decine di manufatti litici, lasciano spazio ad alcune considerazioni sull'origine degli insiemi litici e delle associazioni faunistiche analizzate.

### 6.1 Sedimenti e indicazioni paleoambientali

Dal punto di vista paleoambientale, le osservazioni condotte permettono di identificare, al di sotto delle unità fortemente disturbate da bioturbazione, una unità (US 31) costituita da limo interpretabile come sedimenti eolici, comunemente osservati in altri ripari e sequenze all'aperto della regione e databili al Pleistocene Superiore presumibilmente tra 70 e 25 mila anni BP (Lehmkuhl et al., 2021; Peresani et al., 2021). Al di sotto si osserva una unità (US 32), sempre di contesto climatico freddo, costituito da breccie con litotipi non autoctoni. La geometria e la composizione tessiturale di questi depositi rimandano alle falde detritiche stratificate di origine crionivale (tipo *grèzes litées*; Ozouf et al., 1995) la cui origine è legata ad apporti esterni di detrito minuto, in questo caso in calcare marnoso, prodotto da attività criogergica in ambiente periglaciale, con scarsa matrice. Queste falde sono ampiamente documentate a quote non inferiori a 900 m sui Monti Lessini (Castiglioni et al. 1979) e sono state identificate anche altrove all'interno di sequenze di grotta (Spinapolice et al. 2022). Questa unità è intervallata da porzioni ricche in matrice, anch'essa limosa e presumibilmente legata a fasi di aumento della sedimentazione eolica. La successiva US 33 è analoga a questa seppur con variazione del rapporto tra clasti e frazione fine. US 34, al contrario, mostra la presenza di clasti autoctoni come litologia, interpretabili come placchette gelive staccatesi dalla volta del riparo in condizioni criogeniche. La sottostante US 35 è costituita invece principalmente da matrice argillosa e potrebbe rappresentare una fase di alterazione promossa da condizioni climatiche non troppo fredde, seguite alla fase registrata da US 36, una breccia costituita da abbondanti clasti grossolani.

### 6.2 Archeozoologia

Gli insiemi faunistici mostrano la presenza di una discreta varietà di specie. Si tratta per lo più di carnivori, tra cui canidi e ursidi, ma anche di ungulati, in particolare cervidi e bovidi, leporidi, piccoli roditori e uccelli. Per quanto riguarda il contesto ecologico, l'insieme è rappresentativo di ambienti diversi. Le frequentazioni della grotta nel Paleolitico medio si inquadrano in un ambiente di bosco aperto nei dintorni del sito, dove popolazioni di cervi e caprioli, insieme con l'orso bruno, potevano stabilirsi e proliferare. Non lontano dal riparo dovevano trovarsi anche praterie alpine, tipiche degli ambienti d'alta quota, o comunque aree caratterizzate da vegetazione più rada, come suggerito dalla presenza del lupo e dello stambecco. Nel Paleolitico superiore si assiste invece a un arricchimento della biodiversità animale e a un lieve irrigidimento delle condizioni climatiche, sebbene le caratteristiche dell'ambiente circostante la grotta rimangano pressoché simili: alle specie già presenti se ne affiancano di nuove come la iena e l'orso delle caverne, che va praticamente a sostituirsi al più comune orso bruno, mentre tendono a scomparire i piccoli carnivori. Anche tra gli ungulati si nota un moderato aumento dei taxa rappresentati, con la comparsa del camoscio e dell'alce, quest'ultimo indicativo della presenza di aree umide e di corsi d'acqua. A queste specie si aggiunge anche la marmotta alpina, tipica di ambienti a carattere alpino e roccioso. Infine, nei livelli al tetto della serie stratigrafica sono presenti tutte le specie fino ad ora elencate, ad esclusione della marmotta e dell'alce; ad esse si aggiungono anche rari resti di lepore, di cinghiale e di un grosso bovide. Nonostante la ricca fauna identificata, in passato queste unità hanno subito un'intensa bioturbazione, soprattutto ad opera di animali fossoriali. Indicativa di questi rimaneggiamenti è la presenza dell'orso delle caverne, specie tipicamente pleistocenica, all'interno di sedimenti

accumulatisi principalmente in epoca olocenica.

Per quanto riguarda le evidenze tafonomiche, i reperti ossei provenienti dalle UJSS 31-36 (Paleolitico medio) hanno conservato alcune tracce di macellazione che, unitamente alla numerosità dei resti combusti e alla completa assenza di segni lasciati da denti di animali carognivori, supportano l'ipotesi che l'origine di questi insiemi faunistici sia da imputare principalmente all'attività antropica, seppure in chiave preliminare.

Tutt'altro discorso vale invece per il Paleolitico superiore, nel corso del quale la grotta sembra essere stata utilizzata principalmente come rifugio da parte dei carnivori, in particolare dalla iena maculata e dal lupo, come suggerito anche dalla sporadica presenza di tracce di masticazione lasciate da animali carognivori e dalla concomitante quasi totale assenza di punti d'impatto e *cut marks*. In questo periodo, quindi, il riparo deve comunque aver assistito ad occasionali frequentazioni da parte dell'uomo, vista la presenza di industria litica e di resti con tracce di combustione.

A Grotta della Ghiacciaia, lo sfruttamento delle risorse faunistiche nel Paleolitico medio trova confronto in diversi siti dell'Italia nordorientale. In particolare, gli ungulati risultano essere le prede maggiormente ricercate dai Neandertaliani che occuparono il riparo, coerentemente con quanto osservabile a livello sia locale, a Grotta di Fumane (Cassoli & Tagliacozzo 1994b; Fiore et al. 2004; Peresani et al. 2017) e Riparo Tagliente (Thun Hohenstein et al. 2001; Thun Hohenstein 2006) (Monti Lessini), sia regionale, a Grotta del Rio Secco (Peresani et al. 2014) (Prealpi Carniche), Grotta Maggiore di San Bernardino (Cassoli & Tagliacozzo 1994a; Terlato et al. 2019) e Grotta del Broion (Sala 1980, 1990) (Colli Berici).

In tutti questi contesti, i cervidi di media e grande taglia (*Cervus elaphus* e *Capreolus capreolus*) risultano essere stati i target di caccia prediletti, scelta dettata probabilmente anche dalla maggiore disponibilità di questi animali nei pressi dei siti (Peresani et al. 2017). Seguono, in ordine di abbondanza, i bovidi sia di grande taglia (*Bos primigenius* e *Bison priscus*) sia di media taglia (*Capra ibex* e *Rupicapra rupicapra*). Oltre ai taxa già citati, nei diversi contesti presi in considerazione sono presenti altri ungulati, sebbene in misura molto minore e del tutto sporadica, che riportano caratteristiche tafonomiche riconducibili allo sfruttamento antropico. Tra questi ricordiamo *Alces alces* e *Megaloceros giganteus*, meno rappresentati rispetto ai cervidi di taglia minore, *Sus scrofa*, *Equus* sp., presente solo a Grotta di Fumane (Cassoli & Tagliacozzo 1994b; Fiore et al. 2004) e Riparo Tagliente (Thun Hohenstein 2006), e *Stephanorhinus* sp., rappresentato da un singolo resto a Grotta Maggiore di San Bernardino (Cassoli & Tagliacozzo 1994a).

### 6.3 Paleolitico medio

L'insieme delle evidenze culturali restituite da Grotta della Ghiacciaia trova confronti nel bacino dell'Alto Adriatico con diversi siti noti nelle Alpi sud-orientali, come Grotta del Rio Secco (Prealpi Carniche), Grotta di San Bernardino, Grotta e Riparo del Broion (Colli Berici) e, nei Monti Lessini, Grotta di Fumane, Riparo Tagliente e Riparo Mezzena. Minore è invece il numero di siti noti nella Dalmazia settentrionale (Karavanić e Janković 2006; Turk 2014).

Va rilevato che nella quasi totalità delle industrie litiche di questa vasta regione, il metodo Levallois prevale su altri metodi che compaiono in maniera meno frequente, talora occasionale, rivestendo un ruolo dominante solamente in qualche caso. Il metodo Levallois sottende una serie di variabili e di varianti combinatorie che si manifestano a livello di modalità di scheggiatura e catena operativa, la quale si può caratterizzare per una catena principale affiancata da altre secondarie. Il passaggio da una modalità ricorrente all'altra nel corso della produzione è documentato nei siti principali, dove la modalità unidirezionale viene adottata durante la piena produzione mentre quella centripeta si avvicina nella fase terminale dello sfruttamento dei nuclei. A Grotta della Ghiacciaia, l'adozione preponderante della modalità unidirezionale viene confermata nelle unità 31-33 rispetto a quanto notato in precedenza (Bertola et al. 1999). La ricerca di schegge con margini funzionali, più ampi e regolari possibili, era una scelta attuata sistematicamente sin dalla fase iniziale e mantenuta fino al termine del processo di produzione.

I confronti più immediati emergono con la vicina Grotta di Fumane e il contenuto culturale della potente successione sedimentaria datata al MIS3. Gli insiemi litici registrano l'applicazione esclusiva o largamente prevalente del metodo Levallois nelle unità A11, A10, A5-A6 e A4, mentre le unità A9 e alcune sottounità all'interno della A10 forniscono evidenze riconducibili all'adozione del metodo discoidale (Peresani 2012; Delpiano & Peresani 2017). La lavorazione Levallois era indirizzata verso i prodotti laminari, talora convergenti, mediante applicazione della modalità ricorrente unidirezionale, con conversione verso la modalità centripeta alla fine della sequenza di riduzione (Peresani et al. 2013a). Le unità A10 e A11, cronologicamente anteriori a 47,6 ky cal BP (età stimata per la soprastante unità A9: Peresani et al. 2013b), attestano continuità nella predominanza del metodo Levallois, impostato sui medesimi obiettivi evidenziati nell'insieme litico di A5-A6.

Per quanto riguarda invece le industrie litiche provenienti dai siti all'aperto, la scarsità di dati cronologici preclude ogni possibilità di sviluppare dei confronti con Grotta della Ghiacciaia. L'unico riferimento disponibile è con il sito di Monte Netto, una collina isolata al margine settentrionale della pianura padana frequentata sporadicamente durante l'intervallo temporale definito dalla data OSL 44,400±5.4 ky BP, dove la produzione di supporti Levallois allungati era inserita in un sistema di sfruttamento delle risorse litiche implicante la selezione di materiali provenienti da affioramenti nelle Prealpi Lombarde e nella Lessinia fino ad oltre 60 km di distanza (Delpiano et al. 2019).

#### 6.4. Paleolitico superiore

Il ritrovamento di manufatti litici riferibili alle fasi antica e media del Paleolitico superiore permette di inserire Grotta della Ghiacciaia nell'ampio contesto archeologico dell'Italia nord-orientale, dove i principali tecno-complessi come Uluzziano, Aurignaziano-Protoaurignaziano e Gravettiano sono rappresentati con livelli diversi di documentazione nelle grotte e in qualche raro sito all'aperto (Peresani 2015).

Incertezze nella documentazione archeologica della Ghiacciaia, dovute al rimaneggiamento della porzione superficiale del deposito atriale e alle caratteristiche litologiche della breccia di controparete, richiedono ulteriori accertamenti per verificare l'esistenza di un record stratigrafico al limite tra Paleolitico medio e Paleolitico superiore. Analogamente, la precarietà degli insiemi paleontologici non rivela un potenziale sufficiente ad avviare un programma di studio sulla ricostruzione degli ecosistemi locali da correlare alla sequenza delle oscillazioni paleoclimatiche nota nel MIS3, contrariamente a quanto realizzato a Grotta di Fumane sulla base dei piccoli mammiferi (López-García et al. 2015).

Per quanto riguarda Uluzziano, Aurignaziano-Protoaurignaziano e Gravettiano, i confronti con Grotta della Ghiacciaia si sviluppano sia in ambito strettamente locale che regionale.

L'Uluzziano è stato riconosciuto a Grotta di Fumane dove si presenta associato a strutture di combustione e a manufatti litici: un'evidenza che ha ridisegnato la distribuzione geografica di questo tecnocomplesso, attestandone la posizione più settentrionale a nord della penisola tra 44,5 e 42,7 ky cal BP (Peresani et al. 2016). Elementi distintivi rispetto alla sequenza musteriana sottostante sono la produzione di schegge fondata sull'applicazione di una varietà di metodi incluso quello bipolare, un aumento della produzione lamellare, la presenza di pezzi scagliati e la comparsa di strumenti in materia dura animale. La netta dominanza della tecnica di scheggiatura bipolare costituisce invece un elemento di correlazione più robusto con l'Uluzziano del Salento per un altro sito in regione, il Riparo del Broion sui Colli Berici, dai cui livelli proviene industria litica (pezzi scagliati, semilune, grattatoi), industria su osso, conchiglie ornamentali marine e dulciacquicole, oggetti incisi e pigmento minerale (Peresani et al. 2019a).

Le maggiori evidenze aurignaziane si registrano nuovamente a Grotta di Fumane, dove sono presenti il Protoaurignaziano (unità A2 e correlate) e il tardo-Protoaurignaziano, mentre contributi minori provengono da Grotta di Pina, Riparo Tagliente e Monte Avena. Le

industrie litiche a Fumane attestano una produzione finalizzata all'ottenimento di lamelle (Falcucci & Peresani 2018; Falcucci et al. 2017) destinate alla confezione di armature a ritocco marginale come punte e lamelle Dufour. Le punte costituiscono un carattere distintivo rispetto ad altri siti protoaurignaziani d'Europa (Falcucci et al. 2018). Le lamelle integre e frammentarie e i frammenti a ritocco inverso marginale rinvenuti in US 20 della Ghiacciaia rimandano a questo tecnocomplesso. Ulteriori caratteri culturali Aurignaziani sono rappresentati da una ricca collezione di conchiglie marine (Peresani et al. 2019b), dall'uso dell'ocra rossa (Cavallo et al. 2017), e da opere d'arte mobiliare (Broglia et al. 2009; Bertola et al. 2013).

Infine, la punta a dorso rinvenuta nel deposito superficiale rimaneggiato della Ghiacciaia è attribuibile al Gravettiano, una fase rappresentata nella regione attraverso una documentazione più effimera, limitata a Grotta e Riparo del Broion, Grotta di Fumane e Grotta del Rio Secco (per una sintesi vedi Falcucci & Peresani 2019), che restano al momento gli unici siti al margine settentrionale della Grande Pianura Adriatica (Peresani et al. 2021).

## Conclusioni

Alla cerniera con la regione alpina, Grotta della Ghiacciaia rappresenta un contesto archeologico con informazioni di buon potenziale sul Paleolitico medio recente, dove le frequentazioni neandertaliane attestano un interesse verso questo insediamento collocato in prossimità di risorse litiche e in un ambiente caratterizzato da diversità faunistica, come avvalorato dalla composizione delle archeofaune. Nonostante l'esplorazione sia ancora parziale, la cavità si presenta come un archivio di interesse per ottenere indicazioni sulle dinamiche insediative, alimentari e culturali neandertaliane, nel quadro ecologico di un areale periferico rispetto alla pianura adriatica che si estendeva verso sud. Grotta della Ghiacciaia rientra, pertanto, nell'ampio sistema insediativo dell'Italia nordorientale e conferma l'esistenza di luoghi stabiliti in prossimità dalle migliori risorse minerali, ma attraenti anche per la disponibilità di ripari e di selvaggina. Il sito rivestiva interesse per la frequentazione umana anche nel Paleolitico superiore, in un quadro insediativo noto in tutta la fascia pralpina e subalpina. La parzialità del record archeologico a Grotta della Ghiacciaia non preclude un'estensione delle indagini future.

## Ringraziamenti

Il progetto di ricerca archeologica preistorica su Grotta della Ghiacciaia è sostenuto dal Comune di Fumane in Valpolicella, dal Comune di Marano in Valpolicella, dal Consorzio BIMAdige, dal Parco Naturale Regionale della Lessinia, in concessione da parte del Ministero delle Culture, Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per le province di Verona, Rovigo e Vicenza (Dott. V.Tinè, Dott.ssa P.Salzani). L'accesso al sito è stato concesso da parte di Cementi Rossi S.p.A. La campagna di scavo archeologico è stata condotta da D.D. e D.M., sotto supervisione scientifica di M.P. e U.T.H. Agli scavi hanno preso parte gli studenti dell'Università di Ferrara: Riccardo Tezzele, Marco Viti, Bianca Cervellati, Nicolò Scialpi, Andrea Nativi, Filippo Zangrossi, Gianluca Arnetta, Irene Vianello, Pierfrancesco Catarinella, Mattia Candido, Roberto Guzzo, Matteo Zorzi, Sara Di Giovacchino, Veronica Venco. Alle ricerche su Grotta della Ghiacciaia collaborano F.Sauro (Società Speleologica Italiana Sezione di Verona) e G.Guerin (Università di Rennes), quest'ultimo in qualità di coordinatore del progetto ERC Starting Grant QuinaWorld (no. 851793). Il lavoro qui presentato è frutto di un laboratorio finalizzato a una prima elaborazione dei dati di post-scavo allestito presso la Sezione di Scienze Preistoriche e Antropologiche del Dipartimento di Studi Umanistici al quale hanno preso parte con continuità V.E., M.F., D.G., M.D.L., M.D.R. sotto il coordinamento di D.D.

## Bibliografia

- Barone R., 1980 - *Anatomia comparata dei mammiferi domestici*. Vol. 1: Osteologia. Officine Grafiche Calderini, Ed. Agricole.  
Bartolomei G., Broglia A., 1975 - Risultati preliminari delle nuove ri-

- cerche nei depositi quaternari della Grotta A di Veja. *Bollettino del Museo Civico Storia Naturale di Verona*, 2, pp. 217-238.
- Bartolomei G., Broglio A., Cattani L., Cremaschi M., Guerreschi A., Mantovani E., Peretto C., Sala, B., 1982 - I depositi Würmiani del Riparo Tagliente. *Annali dell'Università di Ferrara* (Nuova Serie), sez. XV - Paleontologia umana e Paleontologia, III, 4, pp. 61-105.
- Bartolomei G., Cattani L., Cremaschi M., Pasa A., Peretto C., Sartorelli A., 1980 - Il Riparo Mezzena (stratigrafia del deposito, sedimenti, pollini, faune, industrie). *Memorie del Museo Civico Storia Naturale di Verona*, II serie, Sezione Scienze dell'Uomo, 2.
- Berrutti G.L.F., Bianchi E., Daffara S., Gomes M., Ceresa A.J., Fontana F., Arzarello M., Peretto C., 2020 - The use of blades and pointed tools during the Middle Palaeolithic, the example of Riparo Tagliente (VR). *Quaternary International*, 554, pp. 45-59.
- Bertola S., Broglio A., Cristiani E., De Stefani M., Gurioli F., Negrino F., Romandini M., Vanhaeren M., 2013 - La diffusione del primo Aurignaziano a sud dell'arco alpino. *Preistoria Alpina*, 47, pp. 123-152.
- Bertola S., Peresani M., Peretto C., Thun Hohenstein U., 1999 - Le site Paléolithique Moyen de la Grotta della Ghiacciaia (Préalpes de Vénétie, Italie du Nord). *L'Anthropologie*, 103 (3), pp. 377-390.
- Binford L.R., 1981 - *Bones: Ancient Men and Modern Myths*. Academic Press, New York, 320 pp.
- Blasco R., Rosell J., Fernández Peris J., Càceres I., Vergés J.M., 2008 - A new element of trampling: an experimental application on the Level XII faunal record of Bolomor Cave (Valencia, Spain). *Journal of Archaeological Science*, 35 (6), pp. 1605-1618.
- Blumenshine R.J., Marean C.W., Capaldo S.D., 1996 - Blind tests of interanalyst correspondence and accuracy in the identification of cut marks, percussion marks, and carnivore tooth marks on bone surface. *Journal of Archaeological Sciences*, 23, pp. 493-507.
- Blumenshine R.J., 1995 - Percussion marks, tooth marks, and experimental determinations of the timing of hominid and carnivore access to long bones at FLK Zinjthropus, Olduvai Gorge, Tanzania. *Journal of Human Evolution*, 29(1), pp. 21-51.
- Boëda E., 1993 - Le débitage discoïde et le débitage Levallois récurrent centripède. *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, 90 (6), pp. 392, 404.
- Boëda E., 1994 - *Le concept Levallois: variabilité des méthodes*. C.N.R.S., Paris, 280 pp.
- Bordes F., 1961 - *Typologie du Paléolithique ancien et moyen*. Cahiers du Quaternaire, 1, pp. 112.
- Bourguignon L., 1997 - *Le Mousterien de type Quina: nouvelle définition d'une technique*. Thèse de doctorat, Université de Paris X-Nanterre, 672 pp.
- Broglio A., De Stefani M., Gurioli F., Pallecchi P., Giachi G., Higham T., Brock F., 2009 - L'art aurignacien dans la décoration de la Grotte de Fumane. *L'Anthropologie*, 113, pp. 753-761.
- Broglio A., Laplace G., Zorzi F., 1963 - I depositi quaternari del Ponte di Veja. Le industrie. *Memorie del Museo Civico Storia Naturale di Verona*, 11, pp. 325-367.
- Bunn H.T., 1981 - Archaeological evidence for meat-eating by Plio-Pleistocene hominids from Koobi Fora and Olduvai Gorge. *Nature*, 291, pp. 574-577.
- Bunn H.T., 1986 - Patterns of skeletal representation and hominids subsistence activities at Olduvai Gorge, Tanzania, and Koobi Fora, Kenya. *Journal of Human Evolution*, 15, pp. 673-690.
- Carton A., Castaldini D., 1985 - Approfondimenti di morfotettonica tra il Lago di Garda ed il Torrente Alpone (provincia di Verona). *Bollettino del Museo Civico di Storia Naturale*, Verona, 12, pp. 461-491.
- Cassoli P.F., Tagliacozzo A., 1994a - I resti ossei di macromammiferi, uccelli e pesci della Grotta Maggiore di San Bernardino sui Colli Berici (VI): considerazioni paleoeconomiche, paleoecologiche e cronologiche. *Bollettino di Paleontologia Italiana*, 85(1), pp. 1-71.
- Cassoli P.F., Tagliacozzo A., 1994b - 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.
- Castiglioni G.B., Girardi A., Sauro U., Tessari F., 1979 - Grèzes litées e falde detritiche stratificate di origine crionivale. *Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria*, 2, pp. 64-82.
- Cavallo G., Fontana F., Gonzato F., Peresani M., Riccardi M.O., Zorzin R., 2017 - Textural, microstructural and compositional characteristics of Fe-based geomaterials and Upper Paleolithic ocher in the Lessin Mountains, Northeast Italy: implications for provenance studies. *Geoarchaeology*, 32 (4), pp. 437-455.
- Cremaschi M., 1984 - I paleosuoli ed i depositi atriali delle cavità carsiche e dei ripari. In: Aspes A. (a cura di), *Il Veneto nell'antichità*. *Preistoria e Protostoria*. Banca Popolare di Verona, pp. 101-113.
- Delpiano D., Peresani M., 2017 - Exploring Neanderthal skills and lithic economy. The implication of a refitted Discoid reduction sequence reconstructed using 3D virtual analysis. *Comptes Rendus Palevol*, 16(8), pp. 865-877.
- Delpiano D., Peresani M., Bertola S., Cremaschi M., Zerboni A., 2019 - Lashed by the wind. Short-term Middle Palaeolithic occupations within the loess-palaeosoil sequence at Monte Netto (Northern Italy). *Quaternary International*, 102(A), pp. 137-147.
- Dominguez-Rodrigo M., Barba R., 2006 - New estimates of tooth mark and percussion mark frequencies at the FLK Zinj site: the carnivore-hominid-carnivore hypothesis falsified. *Journal of Human Evolution*, 50, pp. 170-194.
- Dominguez-Rodrigo M., de Juana S., Galàn A.B., Rodriguez M., 2009 - A new protocol to differentiate trampling marks from butchery cut marks. *Journal of Archaeological Science*, 36 (12), pp. 2643-2654.
- Dominguez-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 (11), pp. 1385-1391.
- Faluccci A., Conard N.J., Peresani M., 2017 - A critical assessment of the Protoaurignacian lithic technology at Fumane Cave and its implications for the spread of modern humans into Europe. *PlosOne*, 12 (12), pp.
- Faluccci A., Peresani M., 2018 - Protoaurignacian core reduction procedures: blade and bladelet technologies at Fumane Cave. *Lithic Technology*, 43 (2), pp. 125-140.
- Faluccci A., Peresani M., 2019 - A pre-Heinrich Event 3 assemblage at Fumane Cave and its contribution for understanding the beginning of the Gravettian in Italy. *Quartär*, 66, pp. 135-154.
- Faluccci A., Peresani M., Roussel M., Normand C., Soressi M., 2018 - What's the point? Retouched bladelets variability during the Protoaurignacian. Results from Fumane, Isturitz and Les Cottés. *Archaeological and Anthropological Sciences*, 10, pp. 539-554.
- Fernández-Jalvo Y., Andrews P., 2016 - Atlas of taphonomic identifications. 1001 + images of fossil and recent mammal bone modification. *Vertebrate Paleobiology and Paleoanthropology Series*, Springer, 368 pp.
- Ferraris M.R., Sala B., Scola V., 1990 - The late Pleistocene fauna with *Pliomys lenki* from the Ghiacciaia cave loess. *Quaternary International*, 5, pp. 71-79
- Fiore I., Gala M., Tagliacozzo A., 2004 - Ecology and subsistence strategies in the Eastern Italian Alps during the Middle Palaeolithic. *International Journal of Osteoarchaeology*, 14(3-4), pp. 273-286.
- Fisher J.W., 1995 - Bone surface modifications in zooarchaeology. *Journal of Archaeological method and theory*, 2 (1), pp. 7-68.
- Geneste J., 1985 - *Analyse d'industries Moustériennes du Périgord: une approche technologique du comportement des groupes humains au Paléolithique moyen* (Doctoral dissertation). Bordeaux.
- Grayson D.K., 1984 - Quantitative Zooarchaeology: Topics in the Analysis of Archaeological fauna. *Academic Press*, Orlando,

- 202 pp.
- Karavanić I., Janković I., 2006 - The Middle and Early Upper Paleolithic in Croatia, *Opuscula Archaeologica* 30, pp. 21–54.
- Klein R.G., Cruz-Urbe K., 1984 - *The Analysis of animal bones from archaeological sites*. University of Chicago Press, Chicago, 273 pp.
- Lehmkuhl F., Nett J.J., Pötter S., Schulte P., Sprafke T., Jary Z., Antoine P., Wacha L., Wolf D., Zerboni A., Hošek J., Marković S.B., Obrecht I., Sümeği P., Veres D., Zeeden C., Boemke B., Schaubert V., Viehweger J., Hambach U., 2021 - Loess landscapes of Europe – mapping, geomorphology and zonal differentiation. *Earth-Science Reviews* 215, 103496.
- Lemonnier P., 1976 - La description des chaînes opératoires: contribution à l'analyse des systèmes techniques. *Techniques et Culture*, 1, pp. 100-151.
- López-García J.M., Dalla Valle C., Cremaschi M., Peresani M., 2015 - Reconstruction of the Neanderthal and Modern Human landscape and climate from the Fumane cave sequence (Verona, Italy) using small-mammal assemblages. *Quaternary Science Reviews*, 128, pp. 1-13.
- Lyman R.L., 1994 - *Vertebrate taphonomy*. Cambridge University Press, Cambridge, 524 pp.
- Marcazzan D., Miller C.E., Ligouis B., Duches R., Conard N.J., Peresani M., *in press* - Geoarchaeological investigation of anthropogenic features from the Middle and Upper Paleolithic occupations of Fumane Cave, Italy. *Journal of Anthropological Sciences*, 100.
- Margaritora D., Dozio A., Chelidonio G., Turrini M.C., Peresani M., 2020 - The Lower and Middle Palaeolithic settlements in the Baldo-Lessini mountains. Results from a GIS investigation, *Alpine and Mediterranean Quaternary*, 33 (1), pp. 115-132
- Nilssen P.J., 2000 - *An actualistic butchery study in South Africa and its implications for reconstructing hominid strategies of carcass acquisition and butchery in the Upper Pleistocene and Plio-Pleistocene*. Doctoral dissertation, University of Cape Town.
- Ozouf J.C., Texier J.P., Bertran P., Coutard J.P., 1995 - Quelques coupes caractéristiques dans les départements de Versant d'Aquitaine Septentrionale: fades et interprétation dynamique. *Permafrost and Periglacial Processes* 2, pp. 89–101.
- Palma di Cesnola, A., 1961 - Gli scavi nel Riparo Zampieri presso Verona. *Memorie del Museo Civico di Storia Naturale di Verona*, IX, pp. 273- 290.
- Peresani M., 2012 - Fifty thousand years of flint knapping and tool shaping across the Mousterian and Uluzzian sequence of Fumane cave. *Quaternary International*, 247, pp. 125-150.
- Peresani M., 2015 - Il Paleolitico e il Mesolitico del Veneto. In Leonardi, G., Tinè, V. (a cura di), *Preistoria e Protostoria del Veneto*. Atti XLVIII Riunione Scientifica, Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria, Studi di Preistoria e Protostoria, 2, pp. 17-31.
- Peresani M., Bertola S., Caricola I., Nunziante Cesaro S., Duches R., Ferretti P., Margaritora D., Marroccchino E., Eftekhari N., Vaccaro C., Zupancich A., Cristiani E., 2021 - Late Neanderthal's taste for the green and flat pebbles. *Journal of Anthropological Archaeology*, 64, pp. 101-368.
- Peresani M., Bertola S., Delpiano D., Benazzi S., Romandini M., 2019a - The Uluzzian in the north of Italy. Insights around the new evidence at Riparo Broion Rockshelter. *Archaeological and Anthropological Sciences*, 11 (7), pp. 3503-3536.
- Peresani M., Centi Di Taranto L.E., 2013a - Blades, bladelets and flakes: a case of variability in tool design at the onset of the Middle – Upper Palaeolithic transition in Italy. *Comptes Rendus Palevol*, 12/4, pp. 211-221.
- Peresani M., Cristiani E., Romandini M., 2016 - The Uluzzian technology of Grotta di Fumane and its implication for reconstructing cultural dynamics in the Middle - Upper Paleolithic transition of Western Eurasia. *Journal of Human Evolution*, 91, pp. 36-56.
- Peresani M., Forte M., Quaggiotto E., Colonese A.C., Romandini M., Cilli C., Giacobini G., 2019b - Marine shell exploitation in the Early Upper Palaeolithic. Re-examination of the shell assemblages from Fumane Cave (NE Italy). *Paleo Anthropology*, 2019, pp. 64-81
- Peresani M., Monegato G., Ravazzi C., Bertola S., Margaritora D., Breda M., Fontana A., Fontana F., Janković I., Karavanić I., Komšo D., Mozzi P., Pini R., Furlanetto G., De Amicis M.G.M., Perhoč Z., Posth C., Ronchi L., Rossato S., Vukosavljević N., Zerboni A., 2021. Hunter-gatherers across the Great Adriatic-Po Region during the Last Glacial Maximum: environmental and cultural dynamics. *Quaternary International*, special issue LGM in Europe, 581-582, pp. 128-163.
- Peresani M., Romandini M., Duches R., Jéquier C., Nannini N., Pastors A., Picin A., Schmidt I., Vaquero M., Weniger G.C., 2014, New evidence for the Mousterian and Gravettian at Rio Secco Cave, Italy. *Journal of Field Archaeology*, 39/4, pp. 401-416.
- Peresani M., Vanhaeren M., Quaggiotto E., Queffelec A., d'Errico F., 2013b - An ochered fossil marine shell from the Mousterian of Fumane Cave, Italy. *PLoSOne*, 8(7), e68572.
- Peresani M., Delpiano D., Duches R., Gennai J., Marcazzan D., Nannini N., Romandini M., Aleo A. Cocilova A., 2017 - Il Musteriano delle unità A10 e A11 a Grotta di Fumane (VR). Risultati delle campagne di scavo 2014 e 2016. *FOLD&R FastiOnLine documents & research*, 397, pp. 1-13.
- Peretto C., 1980 - Il Paleolitico inferiore e medio nel territorio veronese (revisione e cronologia delle industrie). *Il territorio veronese dalle origini all'età romana*, Fiorini, pp. 195-215.
- Potts R., Shipman P., 1981 - Cutmarks made by stone tools on bones from Olduvai Gorge, Tanzania. *Nature*, 291 (5816), pp. 587-580.
- Romandini M., Terlato G., Nannini N., Tagliacozzo A., Benazzi S., Peresani M., 2018a, Bears and Humans, a Neanderthal tale. Reconstructing uncommon behaviors from zooarchaeological evidence in Southern Europe. *Journal of Archaeological Science*, 90, pp. 71-91. doi.org/10.1016/j.jas.2017.12.004
- Romandini M., Thun Hohenstein U., Fiore I., Tagliacozzo A., Perez A., Lubrano V., Terlato G., Peresani M., 2018b, Late Neanderthals and the exploitation of small mammals in Northern Italy: fortuity, necessity or hunting variability? In Brugal J.Ph. (ed.), 4<sup>th</sup> ICAZ Taphonomy Working Group Meeting. General to specific Quaternary Taphonomy. Session 2: Human and Animal Predation, Paris. *Quaternaire*, 29(1), pp. 61-67.
- Sala B., 1980 - Interpretazione crono-bio-stratigrafica dei depositi pleistocenici della Grotta del Broion (Vicenza). *Geografia fisica e dinamica quaternaria*, 3, pp. 66-71.
- Sala B., 1990 - Loess fauna in deposits of shelters and caves in the Veneto region and examples in other region of Italy. In Cremaschi M. (ed.), *The Loess in Northern and Central Italy: A Loess Basin Between the Alps and the Mediterranean Region* (Vol. 1). Quaderni di geodinamica alpina e quaternaria. CNR Centro per la Stratigrafia e la Petrografia delle Alpi Centrali: Milano, pp. 139-149.
- Spinapolice E.E., Zerboni A., Talamo S., Mariani G.S., Gliganic L.A., Buti L., Fusco M., Maiorano M.P., Silvestrini S., Sorrentino R., Vazzana A., Romandini M., Fiorini A., Curci A., Meyer M.C., Benazzi S., 2022 - Back to Uluzzo – Archaeological, palaeoenvironmental, and chronological context of the Mid-Upper Palaeolithic sequence at Uluzzo C rock shelter (Apulia, Southern Italy). *Journal of Quaternary Science* 37, pp. 217–234.
- Shipman P., 1981 - *Life history of a fossil: an introduction to taphonomy and paleoecology*. Harvard University Press, Cambridge, 232 pp.
- Shipman P., Rose J.J., 1984 - Cutmark mimics on modern and fossil bovid bones. *Current Anthropology*, 25 (1), pp. 116-117.
- Stiner M.C., Kuhn S.L., Weiner S., Bar-Yosef O., 1995 - Differential burning, recrystallization, and fragmentation of archaeological bone. *Journal of Archaeological Science*, 22 (2), pp. 223-237.
- Terlato G., Livraghi A., Romandini M., Peresani M., 2019 - Large bovids on the Neanderthal menu: Exploitation of *Bison priscus* and *Bos primigenius* in northeastern Italy. *Journal of Archaeological Science: Reports*, 25, pp. 129-143.
- Thun Hohenstein U., Bertolini M., Channarayapatna S., Modolo M., Peretto C., 2018 - Bone retouchers from two north Italian Mid-

- dle Palaeolithic sites: Riparo Tagliente and Grotta della Ghiacciaia, Verona. In Hutson, J.M., Garcia-Moreno, A., Noack, E., Turner, E., Villaluenga, A., Graudzinski-Windheuser, S., (Eds), *The origins of Bone Tool Technologies*, Romisch-Germanisches Zentralmuseums, Mainz, pp. 235-250.
- Thun Hohenstein U., 2006 - Strategie di sussistenza adottate dai Neandertaliani nel sito di Riparo Tagliente (Prealpi venete). *Archaeozoological studies in honour of Alfredo Riedel*, pp. 31-38.
- Thun Hohenstein U., Malerba G., Giacobini G., Peretto C., 2001 - New contribution to the taphonomic analysis of the faunal remains from the Mousterian levels of Riparo Tagliente (Verona). *Atti del XIII Congresso degli Antropologi Italiani. Rivista di Antropologia*, 78, pp. 39-44.
- Turk I., 2014 - *Divje babe I. Paleolitsko najdišče mlajšega pleistocena v Sloveniji* (2. del: Arheologija)/Upper Pleistocene Palaeolithic site in Slovenia (Part 2: Archaeology). Opera Instituti Archaeologici Sloveniae 29, Založba ZRC, Ljubljana.
- White T.E., 1953 - A method of calculating the dietary percentage of various food animals utilized by aboriginal peoples. *American antiquity*, 18(4), pp. 396-398.
- Zorzi F., Pasa A., 1944-1945 - Il deposito quaternario di Villa di Quinzano. *Bullettino di Paleontologia Italiana*, VIII (1), pp. 1-52.