

Author's personal copy

ISTITUTO ITALIANO DI PREISTORIA E PROTOSTORIA

# RIVISTA DI SCIENZE PREISTORICHE

fondata da Paolo Graziosi



LXXI - 2021 - Firenze

# Author's personal copy

|  |     |
|--|-----|
| SILVIA FLORINDI, BIANCAMARIA ARANGUREN, DAVIDE ATTOLINI, MARTA MARIOTTI LIPPI, DANIELA PUZIO, ANNA REVEDIN, Porridge for a Palaeolithic dinner. Experimenting the multistep processing of oats.....  | 5   |
| FABIO SANTANIELLO, STEFANO GRIMALDI, ANNALUISA PEDROTTI, Per una ridefinizione del bulino di Ripabianca: da “tipo” a tecnica artigianale del Neolitico antico padano-alpino .....  | 21  |
| CRISTIANO IAIA, ANDREA DOLFINI, A new seriation and chronology for early Italian metalwork, 4500-2100 BC.....  | 47  |
| DIEGO E. ANGELUCCI, FRANCESCO CARRER, LUCAS AGEBY, ELISABETTA CASTIGLIONI, FABIO CAVULLI, FEDERICA DELL'AMORE, JANET RETHEMEYER, MAURO ROTTOLI, LAURA VEZZONI, ANNALUISA PEDROTTI, Occupazione pastorale delle alte quote alpine nell'età del Bronzo: primi dati dal sito MZ051S (Camp da Ortisé, Val di Sole, Trento) ..... | 91  |
| VALENTINA COPAT, Strutture abitative e non, lo spazio domestico nella facies di Castelluccio.....  | 121 |
| FRANCESCA CORTESE, LEONARDO SALARI, DEBORA TREVISAN, Resti faunistici da Pomella e altri siti della Lombardia orientale: 150 anni dopo Pellegrino Strobel .....  | 151 |
| MARIA CLARA MARTINELLI, SARA TIZIANA LEVI, I contrassegni eoliani. Classificazione e distribuzione .....   | 169 |
| FLORENCIA INES DEBANDI, ALESSANDRA MAGRÌ, Gli alari nell'abitato dell'età del Bronzo di Mursia (Pantelleria): analisi dei modelli e comparazioni tra Sicilia e Mediterraneo orientale .....  | 193 |
| FRANCESCO IACONO, <i>Social Networks</i> e protostoria dell' Adriatico: presupposti teorico-metodologici, applicazioni attuali e future direzioni della ricerca .....  | 259 |
| RECENSIONI .....   | 281 |
| ISTITUTO ITALIANO DI PREISTORIA E PROTOSTORIA. Attività 2021 .....   | 285 |
| NORME PER GLI AUTORI.....  | 299 |
| GUIDELINES FOR CONTRIBUTORS.....   | 305 |

Author's personal copy

Author's personal copy

Author's personal copy

Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria

# Rivista di Scienze Preistoriche

fondata da Paolo Graziosi

LXXI – 2021 – Firenze

Author's personal copy



Associato  
all'Unione Stampa



ISTITUTO ITALIANO  
DI PREISTORIA  
E PROTOSTORIA

## RIVISTA DI SCIENZE PREISTORICHE

<https://www.iipp.it/le-nostre-pubblicazioni/rivista-di-scienze-preistoriche/>



Diego E. Angelucci <sup>(1, \*)</sup>, Francesco Carrer <sup>(2)</sup>, Lucas Ageby <sup>(3)</sup>, Elisabetta Castiglioni <sup>(4)</sup>, Fabio Cavulli <sup>(5)</sup>, Federica Dell'Amore <sup>(1)</sup>, Janet Rethemeyer <sup>(6)</sup>, Mauro Rottoli <sup>(1,4)</sup>, Laura Vezzoni <sup>(1)</sup>, Annaluisa Pedrotti <sup>(1)</sup>

### Occupazione pastorale delle alte quote alpine nell'età del Bronzo: primi dati dal sito MZ051S (Camp da Ortisé, Val di Sole, Trento)

- <sup>(1)</sup> Laboratorio Bagolini Archeologia, Archeometria, Fotografia (LaBAAF), Dipartimento di Lettere e Filosofia, Università di Trento, Italia; e-mail: diego.angelucci@unitn.it  
<sup>(2)</sup> School of History, Classics and Archaeology, Newcastle University, Newcastle upon Tyne, Regno Unito  
<sup>(3)</sup> Geographisches Institut, Universität zu Köln, Colonia, Germania  
<sup>(4)</sup> Laboratorio di Archeobiologia dei Musei civici di Como, Italia  
<sup>(5)</sup> Dipartimento di Studi Umanistici, Università degli Studi di Napoli Federico II, Italia  
<sup>(6)</sup> Institut für Geologie und Mineralogie, Universität zu Köln, Colonia, Germania.  
\* Corresponding Author

*Ricevuto:* 8 giugno 2021

*Accettato:* 11 ottobre 2021

*Pubblicato on line:* 6 dicembre 2021

*Parole chiave:* Alpi, Val di Sole, età del Bronzo, pastorizia, Terre Alte

*Keywords:* Alps, Val di Sole, Bronze Age, pastoralism, uplands

**ABSTRACT - PASTORAL OCCUPATION OF THE UPLANDS IN THE BRONZE AGE: FIRST DATA FROM THE MZ051S SITE (CAMP DA ORTISÉ, VAL DI SOLE, TRENTO, ITALY) - Available data on human occupation of mountain areas in late Prehistory are still rather scarce. Despite the growing archaeological interest in the uplands, few upland archaeological sites have been investigated in the Alps. In this paper, a new Bronze Age site from Val di Sole (Trentino, Italy) is presented. The site, a large dry-stone enclosure named MZ051S, has been investigated as part of the ALPES project (*Alpine Landscapes: Pastoralism and Environment of Val di Sole*). MZ051S is located in Val Poré, on a glacial plateau at 2240 metres of elevation. The excavations carried out between 2015 and 2019 uncovered a modest and poorly characterised archaeological assemblage, which includes lithic artefacts and potsherds. Scientific analyses provided significant multidisciplinary data on the site stratigraphy, chronology and formation, on its geographical and environmental context and on the characteristics of sediments and soils in the area. These new data contributed to inferring the evolution of this Alpine landscape, the dynamics of human occupation of the uplands of Val di Sole in the last 4000 years and the human impact on the vulnerable local environment, which preserves glacial and periglacial morphologies. Preliminary reconstructions suggest a first human occupation, related to the pastoral use of the valley, during the Early Bronze Age, followed by a more ephemeral presence in the Middle Bronze Age and the Iron Age. Evidence of human activities during the Medieval and Modern period, identified in other sites of the valley, has not been recorded at MZ051S. Geoarchaeological and palaeobotanical data seem to suggest the establishment of practices that led to the acceleration of soil-erosion processes during the Bronze Age and the subsequent degradation of soils in the area. The data derived from the investigation of MZ051S, albeit preliminary, are crucial to understand the processes of exploitation of the uplands in late Prehistory in the central-eastern Alps and to infer the complex interactions between anthropic and natural factors in mountain environments.**

© 2021 Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria

## I. INTRODUZIONE

Le tracce di frequentazione pastorale in alta quota durante la Preistoria sono abbastanza effimere nell'arco alpino e tendenzialmente limitate a rinvenimenti sporadici o a frequentazioni opportunistiche di cavità o ripari sottoroccia (Bianchin Citton 1992; Reitmaier 2012; Hafner e Schwörer 2018). È solo a partire dall'età del Rame che la frequentazione umana delle alte quote sembra intensificarsi e diviene più visibile archeologicamente. A questa fase risalgono le più antiche

strutture in pietra a secco (capanne e recinti per animali) in alta quota nei Pirenei (Orengo *et alii* 2014; Gassiot Ballbè *et alii* 2017), mentre le prime strutture simili nelle Alpi sono state documentate in Francia e risalgono alla fine dell'età del Rame e all'inizio dell'età del Bronzo (Walsh *et alii* 2014). L'età del Bronzo (fig. 1) rappresenta uno spartiacque significativo nell'evoluzione del rapporto tra gruppi umani e ambienti montani (Marzatico 2007): strutture pastorali sono documentate in Austria centrale (presso Hallstatt) a partire dalla media età del Bronzo (Mandl 2007)

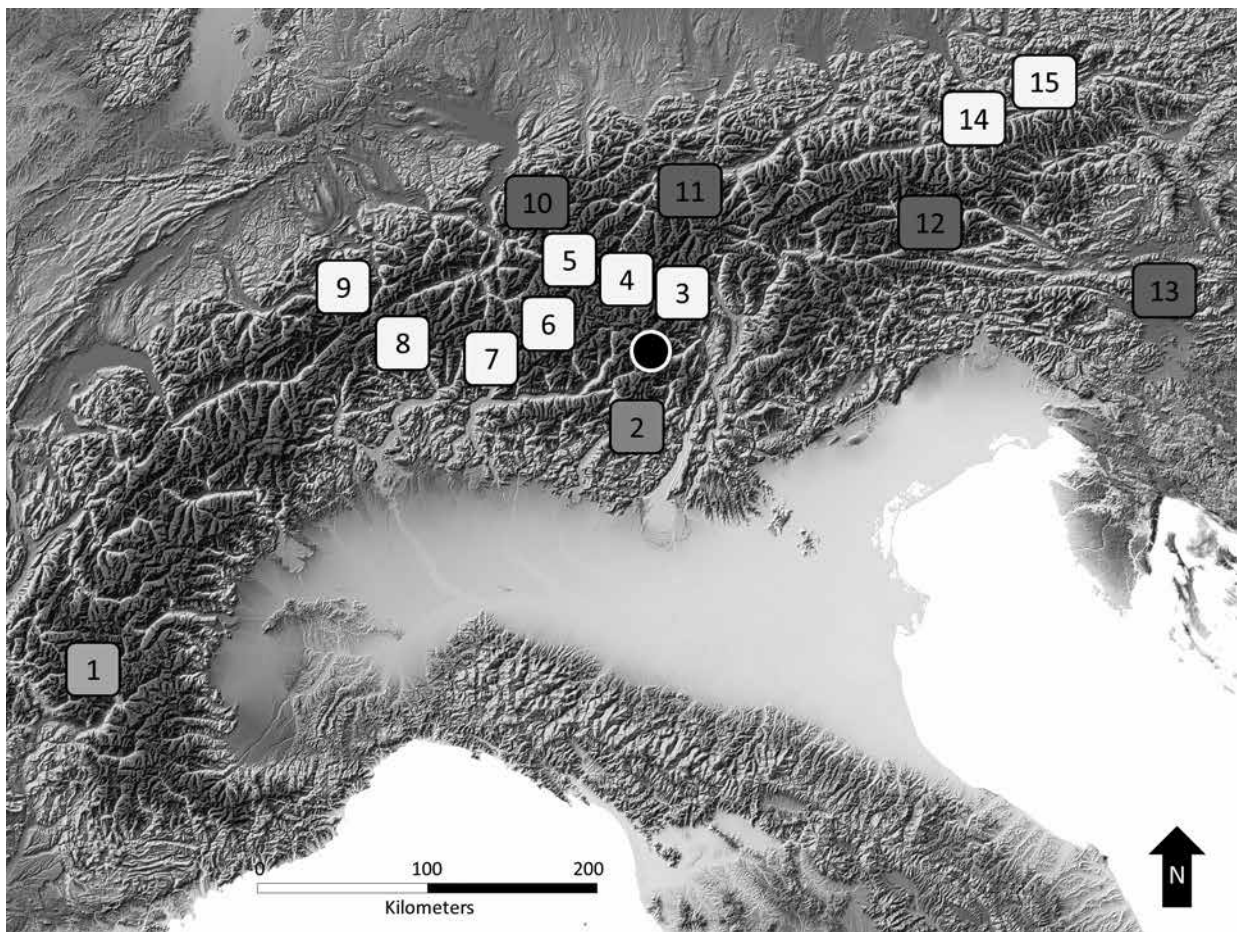


Fig. 1 – La posizione di MZ051S (cerchio nero) e delle più antiche strutture pastorali (capanne e recinti) documentate nei pascoli di alta quota dell'arco alpino: (1) Parc National des Ecrins (Francia), (2) Storo - Dosso Rotondo (Italia), (3) Val Senales / Schnalstal (Italia), (4) Langgrubenjoch (Italia), (5) Silvretta (Svizzera), (6) Pontresina (Svizzera), (7) Sils i.E. (Svizzera), (8) Airolo - Buco di Pontino (Svizzera), (9) Attinghausen (Svizzera), (10) Gargellen (Austria), (11) Silz (Austria), (12) Alkus (Austria), (13) Kamniške Alpe (Slovenia), (14) Tennengebirge (Austria), (15) Dachsteinplateau (Austria). In verde le strutture dell'età del Rame, in azzurro quelle del Bronzo antico e medio, in giallo quelle del Bronzo recente/fine e della prima età del Ferro, in rosso quelle della seconda età del Ferro e di epoca romana. Figura adattata da Reitmaier *et alii* 2021.

*Location of site MZ051S (black circle) and of the most ancient pastoral structures (huts and enclosures) recorded in the Alpine uplands: (1) Parc National des Ecrins (France), (2) Storo - Dosso Rotondo (Italy), (3) Val Senales / Schnalstal (Italy), (4) Langgrubenjoch (Italy), (5) Silvretta (Switzerland), (6) Pontresina (Switzerland), (7) Sils i.E. (Switzerland), (8) Airolo - Buco di Pontino (Switzerland), (9) Attinghausen (Switzerland), (10) Gargellen (Austria), (11) Silz (Austria), (12) Alkus (Austria), (13) Kamniške Alpe (Slovenia), (14) Tennengebirge (Austria), (15) Dachsteinplateau (Austria). Green colour: Chalcolithic sites; blue: early and middle Bronze Age sites; yellow: late Bronze Age and early Iron Age sites; red: sites dating from late Iron Age and Roman epoch. After Reitmaier et al. 2021.*



e nel Cantone dei Grigioni (Svizzera) dal Bronzo Finale (Reitmaier 2012). I siti di Dosso Rotondo e Malga Vacil, nel settore delle Giudicarie trentine, sono datati al Bronzo medio (Lanzinger *et alii* 2000; Nicolis *et alii* 2015), mentre i più antichi contesti in pietra a secco identificati in Alto Adige / Südtirol risalgono all'inizio dell'età del Ferro (Putzer *et alii* 2016). La rapida diffusione di queste strutture nei prati e nei pascoli in quota durante l'età del Bronzo è stata attribuita ad un cambio di prospettiva dei gruppi umani nei confronti di questi contesti montani remoti (Walsh e Mocci 2011), forse legato anche a trasformazioni nella gestione del territorio e a cambiamenti nel sistema economico-produttivo. Tracce di trasformazione del latte a fini caseari sono state identificate in frammenti ceramici della fine dell'età del Bronzo o dell'inizio dell'età del Ferro in Svizzera, rinvenuti all'interno di recinti e di capanne in pietra a secco (Carrer *et alii* 2016). L'ipotesi è che la diffusione di queste strutture sia legata funzionalmente all'inizio della produzione casearia nei pascoli montani (Reitmaier *et alii* 2018).

Questo rapido *excursus* consente di comprendere l'importanza archeologica del sito oggetto di questo contributo, denominato MZ051S e ubicato nel Camp da Ortisé, in Val Poré (Val di Sole, Trento), a 2240 m di quota. La presenza di un muro in pietra a secco che delimita l'area indagata archeologicamente consente di ipotizzarne una funzione di recinto per animali, simile a quanto dedotto per altre strutture comparabili, documentate nell'arco alpino e in altre aree montane. La cronologia del sito ne farebbe uno dei contesti pastorali più antichi delle Alpi e il più antico delle Alpi centro-orientali. Nei prossimi paragrafi verranno illustrati e discussi i dati archeologici, geoarcheologici e paleoambientali che hanno consentito di determinare la cronologia della frequentazione antropica e la correlazione temporale e funzionale tra la frequentazione e il recinto in pietra a secco.

## 2. MATERIALI E METODI

### *Il progetto ALPES*

Il progetto ALPES (*“Alpine Landscapes: Pastoralism and Environment of Val di Sole”*) si propone di ricostruire le modalità di frequentazione e di sfruttamento delle aree montane della Val di Sole (Trentino), con particolare riferimento alla

pastorizia (Angelucci e Carrer 2015). Il progetto si struttura secondo un approccio interdisciplinare e diacronico e si è concentrato, nel suo primo decennio, sul territorio corrispondente al settore altimetricamente più elevato – all'incirca al di sopra dei 2000 m di quota – di due valli del versante settentrionale della Val di Sole, la Val Molinac e la Val Poré, di pertinenza delle frazioni di Ortisé e Menas (comune di Mezzana, Trento) (fig. 2).

Il progetto prende origine nel 2010 e viene formalizzato l'anno successivo grazie ad un accordo di collaborazione tra l'allora Facoltà di Lettere e Filosofia dell'Università di Trento (oggi Dipartimento di Lettere e Filosofia) e la Soprintendenza per i Beni Culturali della Provincia autonoma di Trento (PAT, d'ora in poi). Le principali fonti di finanziamento che hanno sostenuto le ricerche in questi anni provengono da fondi del Dipartimento di Lettere e Filosofia dell'Università di Trento e della PAT (tramite il progetto APSAT, terminato nel 2012), del programma Terre Alte del CAI, del GAL (Gruppo di Azione Locale – Progetto LEADER) Val di Sole e dell'Università di Newcastle (Regno Unito); il supporto logistico è garantito dal Comune di Mezzana (TN), dal Centro Studi per la Val di Sole, dal negozio specializzato Alpinist Expert di Pellizzano (TN) e dalla popolazione locale di Ortisé e Menas.

Le due valli in esame sono state oggetto di ricognizioni intensive asistematiche, precedute dal rilievo mediante tecniche di *remote sensing* (a partire dalla lettura e interpretazione di fotografie aeree nello spettro del visibile o dell'infrarosso e di immagini LiDAR), i cui dati vengono integrati su una piattaforma GIS (*Geographic Information System*). Le evidenze archeologiche individuate da telerilevamento o dalle ricognizioni sul terreno vengono denominate con un codice alfanumerico che associa una sigla attribuita al comune amministrativo (ad esempio, MZ sta per Mezzana), un numero d'inventario e una lettera indicativa del tipo di evidenza (S per strutture in pietra a secco, G per le evidenze di carattere geologico o geomorfologico, R per i reperti ecc.). La scelta dell'utilizzo di sigle alfanumeriche si deve al fatto che, spesso, più testimonianze ricadono in porzioni di territorio con lo stesso toponimo, che non è quindi sufficientemente accurato per denominare i siti individuati. Alla fase di ricognizione seguono le verifiche stratigrafiche, mediante l'esecuzione di carotaggi con trivella a mano o di piccoli

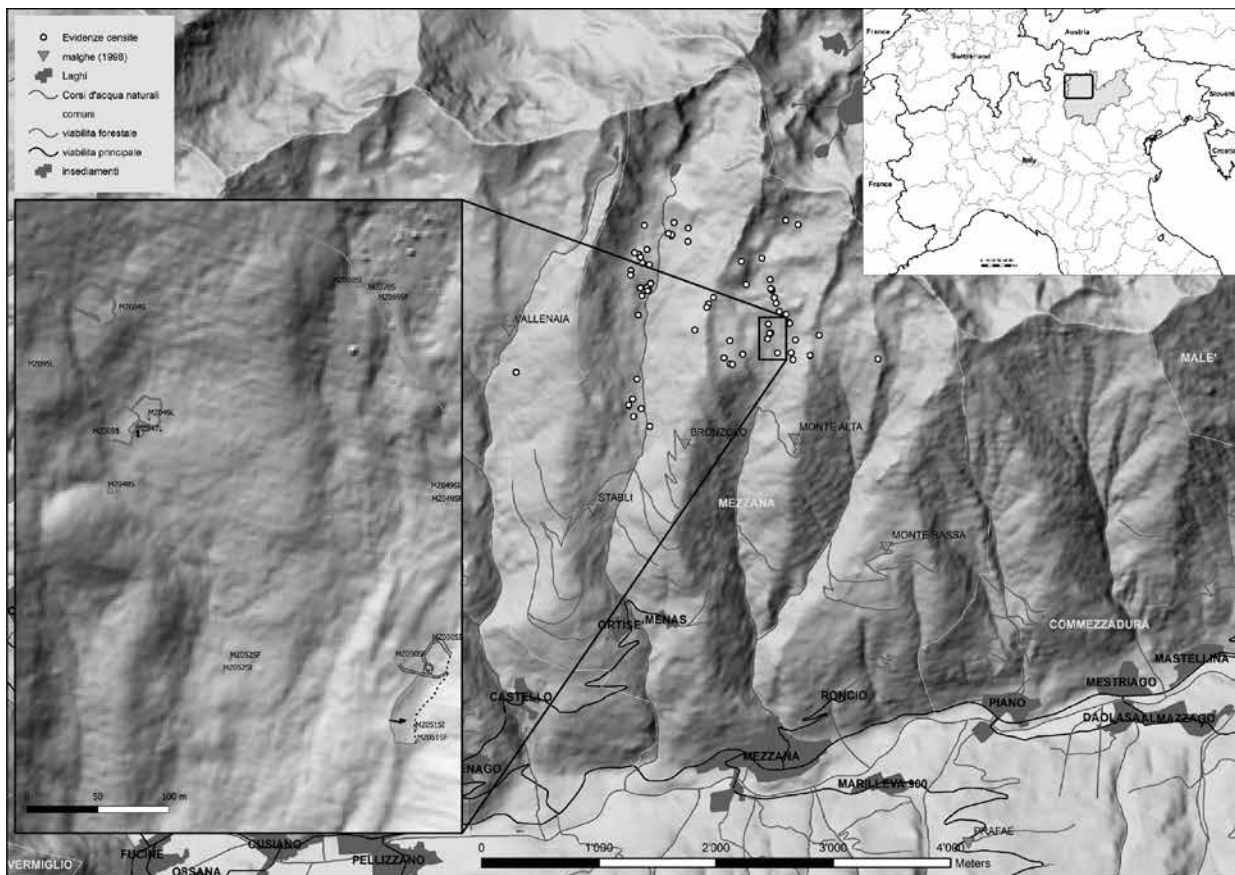


Fig. 2 – Localizzazione dell'area di studio, corrispondente a una parte del versante nord delle Val di Sole, in comune di Mezzana (Trento), con indicazione delle evidenze archeologiche censite in Val Poré e in Val Molinac. Nel riquadro a sinistra, dettaglio dell'area indagata più approfonditamente in Val Poré. Elaborazione di Fabio Cavulli. Dati DTM (*Digital Terrain Model*, risoluzione a 10 m) e tematismi vettoriali forniti dal Sistema Informativo Ambiente e Territorio (S.I.A.T.) della Provincia autonoma di Trento (licenza Creative Commons): [http://www.territorio.provincia.tn.it/portal/server.pt/community/portale\\_geocartografico\\_trentino](http://www.territorio.provincia.tn.it/portal/server.pt/community/portale_geocartografico_trentino)

*Location of study area within the northern slope of Val di Sole, municipality of Mezzana (Trento), with position of archaeological sites documented at Val Poré and Val Molinac. The inset to the left reports the area investigated in detail at Val Poré. Elaboration by Fabio Cavulli. DTM (*Digital Terrain Model*, resolution 10 m) data and vectorial information after Sistema Informativo Ambiente e Territorio (S.I.A.T.) of the autonomous Province of Trento (under Creative Commons licence): [http://www.territorio.provincia.tn.it/portal/server.pt/community/portale\\_geocartografico\\_trentino](http://www.territorio.provincia.tn.it/portal/server.pt/community/portale_geocartografico_trentino)*

sondaggi e, successivamente, l'apertura di scavi archeologici veri e propri. Tutte le evidenze – dai siti individuati durante il *survey* fino ai singoli reperti rinvenuti in scavo – vengono rilevate con tecniche topografiche avanzate, mediante GPS (*Global Positioning System*) \ GNSS (*Global Navigation Satellite System*) differenziale o stazione elettronica totale (*infra*).

Nei primi cinque anni, le ricerche sono state dedicate alla ricognizione della Val Molinac e della Val Poré e all'indagine di alcune strutture di età storica. Questa prima fase ha permesso di ricostruire l'esistenza di un vero e proprio paesaggio pastorale d'alta quota, articolato in una capillare rete di strutture in pietra a secco (recinti, ca-

panne, ripari, sentieri, canalette irrigue). I risultati di queste indagini sono stati pubblicati in articoli scientifici e divulgativi e in una monografia scientifica (v. Angelucci e Carrer 2015; Angelucci *et alii* 2014, 2017, 2019; Carrer e Angelucci 2018).

Il sito oggetto di questo contributo, MZ051S, era stato individuato già nel 2010 e aveva attratto l'attenzione per le caratteristiche differenti rispetto a molte delle strutture in pietra a secco individuate nel Camp da Ortisé, in Val Poré (fig. 3). Solo nel 2015 è stato possibile aprire un primo sondaggio esplorativo, in seguito a un carotaggio a mano realizzato nel 2014 che aveva mostrato la presenza di sedimento arricchito di sostanza organica a una ventina di centimetri di profondità rispetto al

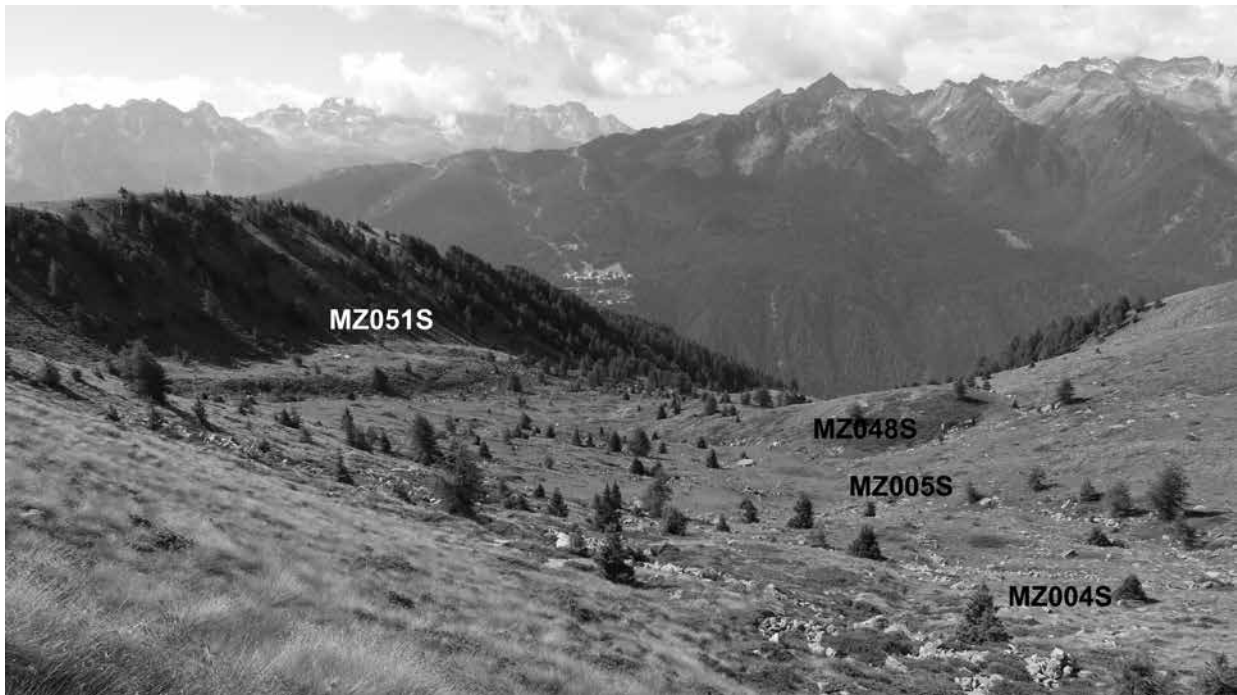


Fig. 3 - Visione panoramica da nord della Val Poré (l'area ripresa nell'immagine corrisponde all'incirca a quella raffigurata nel riquadro di dettaglio della figura 2) (Fotografia di D. Angelucci).

*View of Val Poré from the north; visible area grossly corresponds to the one depicted in the inset of figure 2. (Picture by D. Angelucci).*

piano di campagna. Dal 2017 al 2019 si sono succedute le campagne di scavo nel sito (oggetto di brevi note, v. Angelucci *et alii* 2017, 2019), che hanno permesso di indagare una superficie ancora limitata (17 m<sup>2</sup>), ma rappresentativa. Di fatto, il sito MZ051S presenta alcune difficoltà logistiche, in parte dovute alle caratteristiche dell'area in cui si trova, priva di infrastrutture in quota, e all'impossibilità di raggiungerlo con mezzi di trasporto a quattro ruote, con la necessità di portare a spalla il materiale per un percorso di circa 2 km.

#### *Inquadramento dell'area*

Il sito archeologico MZ051S si trova in Val Poré, insieme alla Val Molinac una delle due valli finora indagate sistematicamente dal progetto ALPES. MZ051S costituisce, con il vicino sito MZ050S, un complesso con caratteristiche diacroniche (fig. 3, 4 e 5): il complesso MZ050S, formato da un recinto e da due *bait* (capanne) crollati, non è ancora stato indagato sistematicamente, ma le caratteristiche costruttive e le prime evidenze ne suggeriscono un'età collocabile a cavallo tra il Medio Evo e la prima età Moderna, al pari di molte altre strutture in pietra a secco rinvenute nell'area in esame (Angelucci e Carrer

2015). I due complessi si collocano lungo il versante sinistro idrografico (est) della valle e occupano un ripiano di origine glaciale, una piccola morena laterale appoggiata al versante in roccia, la cui superficie è stata verosimilmente regolarizzata dall'intervento antropico.

La Val Poré è una delle valli tributarie che solcano il versante settentrionale della Val di Sole. Disposta lungo un asse N-S, la Val Poré nasce in corrispondenza del Passo Valletta, a quasi 2700 m di altitudine, e sfocia nel torrente Noce presso Mezzana, a circa 900 m di quota. Attraversa quindi più fasce altimetriche ed ecologiche, con un dislivello totale che si avvicina ai 2000 m (dettagli in Angelucci *et alii* 2014 e Angelucci e Carrer 2015). L'area indagata dal progetto ALPES corrisponde al settore altimetricamente più elevato della valle, a partire da circa 2000 m di quota. La configurazione morfologica di questa porzione della Val Poré corrisponde a una conca relativamente ampia (fig. 3), occupata da pascoli che si spingono fino a oltre 2400 m di altitudine; è in questo settore che si concentrano la maggior parte delle strutture in pietra a secco (recinti, capanne e ripari, vedi Angelucci e Carrer 2015). Il rilievo è dominato da morfologie di origine glaciale e periglaciale, a cui si associano

forme correlate al controllo strutturale e alle dinamiche di versante. La testata della valle corrisponde a un circo glaciale circondato da pareti rocciose, alla cui base si distribuiscono conoidi e falde di depositi detritici, mentre la sua porzione più elevata è occupata da *rock-glaciers*, spesso relitti: particolarmente sviluppato il *rock-glacier* che ricopre parte del versante orientale della valle, la cui rampa si spinge fino a circa 2350 m di altezza (fig. 4). Tra le forme e i depositi correlati ai processi crionivali si annoverano inoltre massi aratori, *boulder streams* e lobi di geliflusso.

Il substrato locale è costituito da rocce metamorfiche appartenenti al dominio geologico dell'Austroalpino, in particolare gneiss a grana media (con dominanza dei paragneiss rispetto agli ortogneiss), a cui si associano subordinate intercalazioni e filoni di quarzite, anfibolite e peridotite. I massi e i frammenti di paragneiss e di ortogneiss, facilmente rinvenibili nei sedimenti superficiali grossolani che rivestono la roccia di substrato, sono la fonte di materia prima impiegata per la costruzione delle strutture in pietra a secco dell'area.

#### *Cenno metodologico*

Lo scavo del sito MZ051S è stato effettuato secondo la tecnica stratigrafica. Vista la collocazione dell'area in un pascolo d'alta quota, la prima operazione consiste nell'apertura dell'area da scavare mediante taglio di zolle di cotica erbosa (di norma nove per ogni metro quadrato), che vengono successivamente controllate visivamente e ripulite nella faccia inferiore, in modo da verificare l'eventuale presenza di reperti. Le zolle vengono tenute da parte e successivamente ricollocate dopo la chiusura dell'area, per evitare di lasciare depressioni aperte che, oltre ad essere pericolose, possono costituire punti di innesco dell'erosione superficiale. Operativamente, lo scavo viene effettuato a cazzuola e tutti i materiali rinvenuti in corso di scavo vengono posizionati e numerati con una sigla di RR. Il terreno scavato viene sistematicamente setacciato e gli eventuali reperti sono numerati ed etichettati in fase di post-scavo con una sigla di ID.

Dopo il primo sondaggio di verifica del 2015, di dimensione pari a 1 m<sup>2</sup>, tra il 2017 e il 2018 sono stati aperti ulteriori 9 m<sup>2</sup> in posizione centrale rispetto al recinto. Nel 2018 veniva inoltre avviato un sondaggio di verifica a scavalco del

muro perimetrale, ad ovest del settore di scavo principale e di superficie pari a 2 m<sup>2</sup>. Nel 2019, infine, si è proceduto a collegare le due aree di scavo mediante una trincea di 1 m x 5 m, la cui indagine avrebbe dovuto concludersi nel 2020.

Il rilievo topografico dei complessi strutturali MZ051S e MZ050S è stato realizzato tramite DGPS (*Differential Global Positioning System*) Topcon Hiper Pro in dotazione al laboratorio LABAAF. Le strutture in pietra a secco di MZ051S sono state riconosciute dal microrilievo superficiale, grazie al rigonfiamento o al cambio di pendenza del terreno. La superficie è totalmente inerbata, ma emergono alcune pietre angolose dalla sottile cotica; tuttavia, dato che il muro perimetrale sfrutta un piccolo lascito morenico di cui ne costituisce la prosecuzione, non è sempre facile capire se le pietre sottostanti siano strutturate (quindi pertinenti al recinto) o in ordine caotico (quindi appartenenti al deposito glaciale). Considerata questa incertezza, si è deciso di rilevare topograficamente tutto il perimetro del piccolo ripiano, in parte corrispondente al recinto vero e proprio. La documentazione topografica va ad integrare i dati relativi al territorio messi a disposizione dalla PAT: ortofoto a colori, modelli digitali di elevazione (DTM e DSM) derivanti da immagini LiDAR, curve di livello, ecc.

A seconda delle necessità e delle opportunità, il rilievo topografico è stato integrato tramite SET (Stazione Elettronica Totale) Topcon GPT 2006i. Con lo stesso strumento sono inoltre stati posizionati i punti omologhi a terra per realizzare i rilievi fotogrammetrici bidimensionali che descrivono le superfici di fase dei suoli sepolti messi in luce durante le diverse campagne di scavo, poi assemblati in ortofoto di settore grazie al programma Photometric<sup>1</sup>. Grazie alla georeferenziazione le ortofoto formano un unico fotomosaico quando inserite su piattaforma GIS. La dimensione verticale è stata integrata tramite piani quotati con maglia irregolare di 0,25 m, con qualche infittimento quando necessario, in seguito interpolati in GIS per creare superfici (DEM), isoipse, oppure riportati come semplici punti altimetrici. Anche le sezioni messe in luce durante lo scavo sono state documentate tramite fotogrammetria 2D.

<sup>1</sup> <https://www.geopro.it/programmi/photometric/>

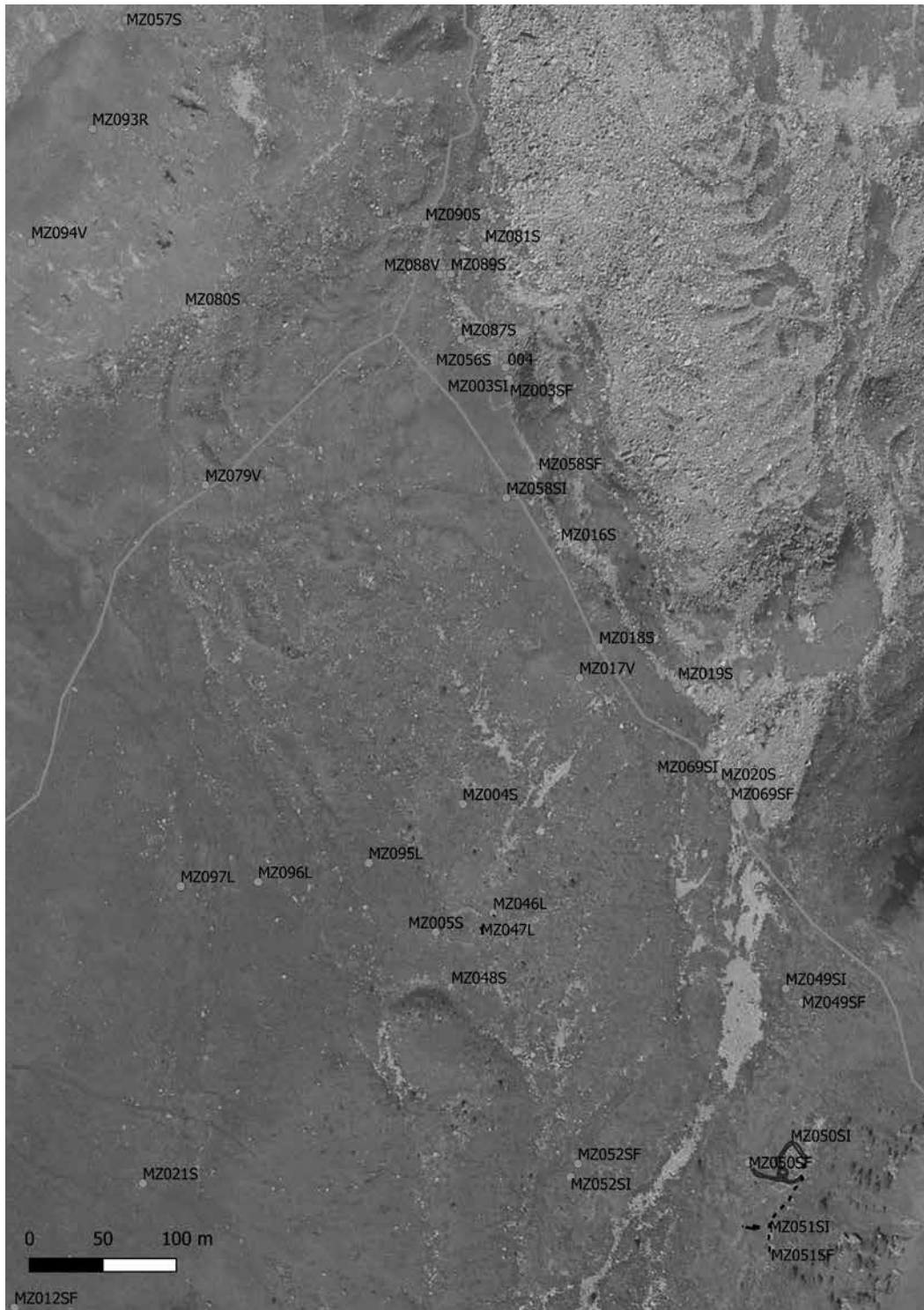


Fig. 4 – Vista in fotografia aerea dell'area circostante il sito MZ051S (localizzato in basso a destra nell'immagine). In alto a destra è ben riconoscibile il rock-glacier che occupa parte del fianco orientale della Val Poré. I punti in rosso corrispondono alle evidenze rinvenute nell'area (nella parte centrale si individuano i recinti MZ004S e MZ005S e la struttura MZ048S); in blu il recinto MZ050S, parzialmente sovrapposto a MZ051S; in verde i sentieri. Ortofotografia (2006) tratta dal Sistema Informativo Ambiente e Territorio (S.I.A.T.) della Provincia autonoma di Trento (licenza Creative Commons) (Elaborazione di F. Cavulli).

*Aerial view of the area surrounding site MZ051S (located in the bottom right corner of the image). In the top left corner, the rock-glacier outcropping along the eastern flank of Val Poré is easily recognised. Red dots represent archaeological sites (enclosures MZ004S and MZ005S, and hut MZ048S are found in the centre of the image); site MZ050S, partly overlapping MZ051S, is reported in blue colour; green lines indicate paths. Orthorectified picture (2006) after Sistema Informativo Ambiente e Territorio (S.I.A.T.) of the autonomous Province of Trento (under Creative Commons licence) (Elaboration by F. Cavulli).*

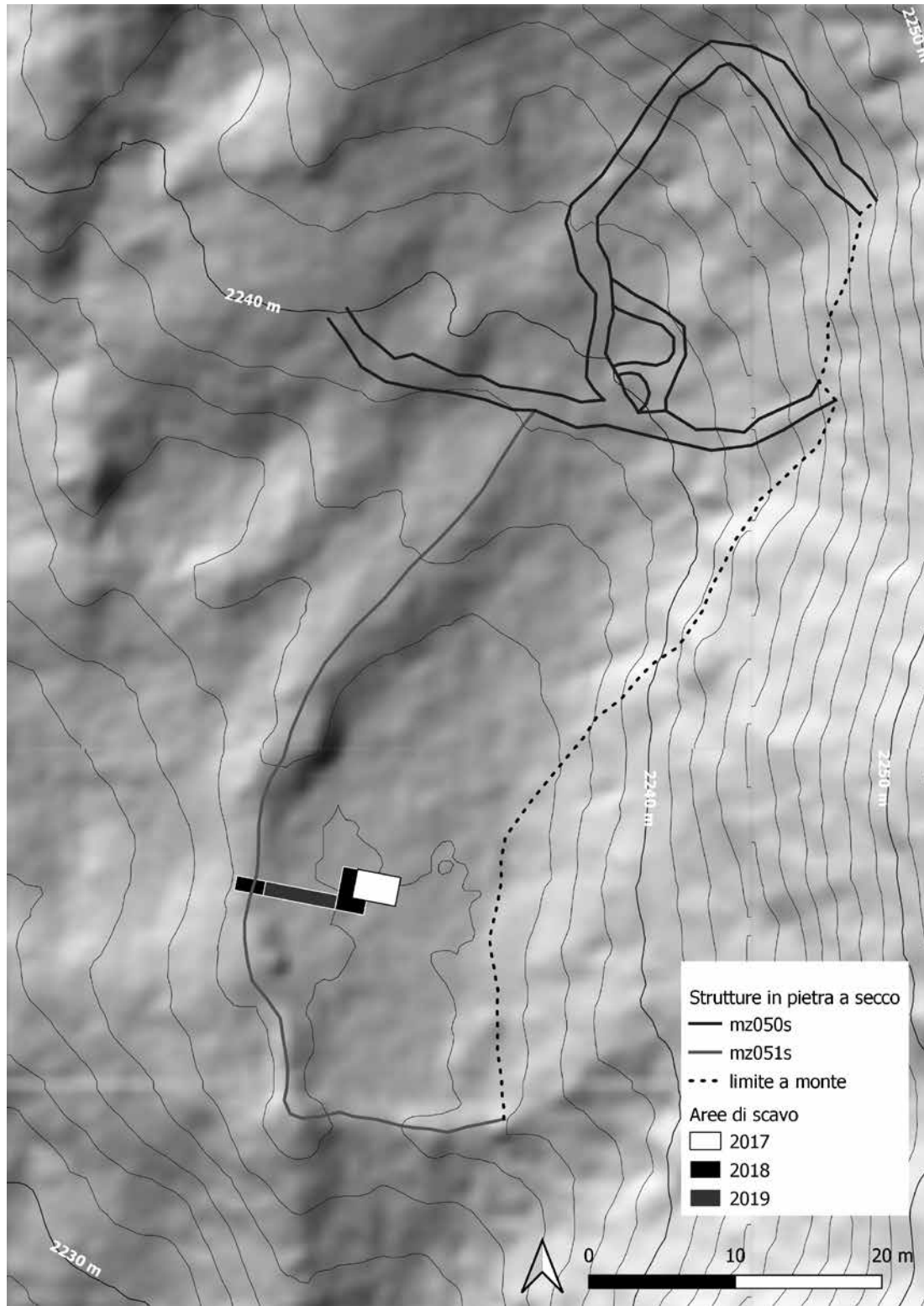


Fig. 5 - Val Poré, Mezzana (TN). I complessi strutturali MZ051S e MZ050S con le aree di indagine stratigrafica, proiettati su DTM LiDAR della Provincia autonoma di Trento (2014) integrato con voli 2018 (risoluzione 0,5 m, Az 315°, Av 45°). Dati derivati dal Sistema Informativo Ambiente e Territorio (S.I.A.T.) della Provincia autonoma di Trento (licenza Creative Commons) (Elaborazione di F. Cavulli).

*Val Poré, Mezzana (Trento). Sites MZ051S and MZ050S, with indication of excavated sectors, superposed on DTM LiDAR of the autonomous Province of Trento (2014), with data integration from 2018 (resolution 0.5 m, Az 315°, Av 45°). Data after Sistema Informativo Ambiente e Territorio (S.I.A.T.) of the autonomous Province of Trento (under Creative Commons licence) (Elaboration by F. Cavulli).*



Fig. 6 - Vista del sito MZ051S durante la campagna di scavo 2017. Il ripiano morfologico su cui si imposta il recinto di MZ051S è ben visibile (Fotografia di D. Angelucci).

*View of site MZ051S during the 2017 excavation campaign. The morphological plateau over which the enclosure was built is clearly visible (Picture by D. Angelucci).*

L'elaborazione della poligonale per la compensazione degli errori e la traslazione dal sistema di coordinate locale a quello geografico (datum WGS84, poi proiettato in UTM zona 32N) sono state assicurate da quattro caposaldi fissati a terra (ST1-4). La post-elaborazione si è avvalsa del programma topografico Meridiana della Geotop<sup>2</sup>.

La posizione dei campioni e dei reperti rinvenuti in posto durante lo scavo è stata rilevata mediante la stessa tecnica. Tutti i dati topografici e di studio sono stati inseriti in un *database*, poi connesso con la piattaforma GIS; in tal modo, tutta la documentazione topografica e stratigrafica viene a formare un unico sistema informativo GIS. I materiali raccolti al setaccio sono stati invece posizionati secondo la griglia di scavo, per quadrati

di lato pari a 50 cm. I limiti di strato e le pietre sono stati vettorializzati (ovvero 'ricalcati' in grafica vettoriale) e caratterizzati tramite attributi in *database* per la formulazione di planimetrie interpretative di fase da sovrapporre, a necessità, a quelle più descrittive costituite dalle ortofoto. Il programma *free e open source* utilizzato è QuantumGIS nelle versioni da 1.6 a 3.16.

### 3. TOPOGRAFIA, STRATIGRAFIA E CRONOLOGIA DEL SITO MZ051S

#### *Topografia del sito*

Il sito MZ051S si configura come un ampio recinto di contorno all'incirca rettangolare, disposto con asse maggiore circa NNE-SSW, con dimensione approssimata di 50 m per 17 m e superficie interna di quasi 1100 m<sup>2</sup> (fig. 5 e 6). Tale superficie è sub-orizzontale nel lato meridionale e

<sup>2</sup> <https://www.geopro.it/programmi/meridiana/>

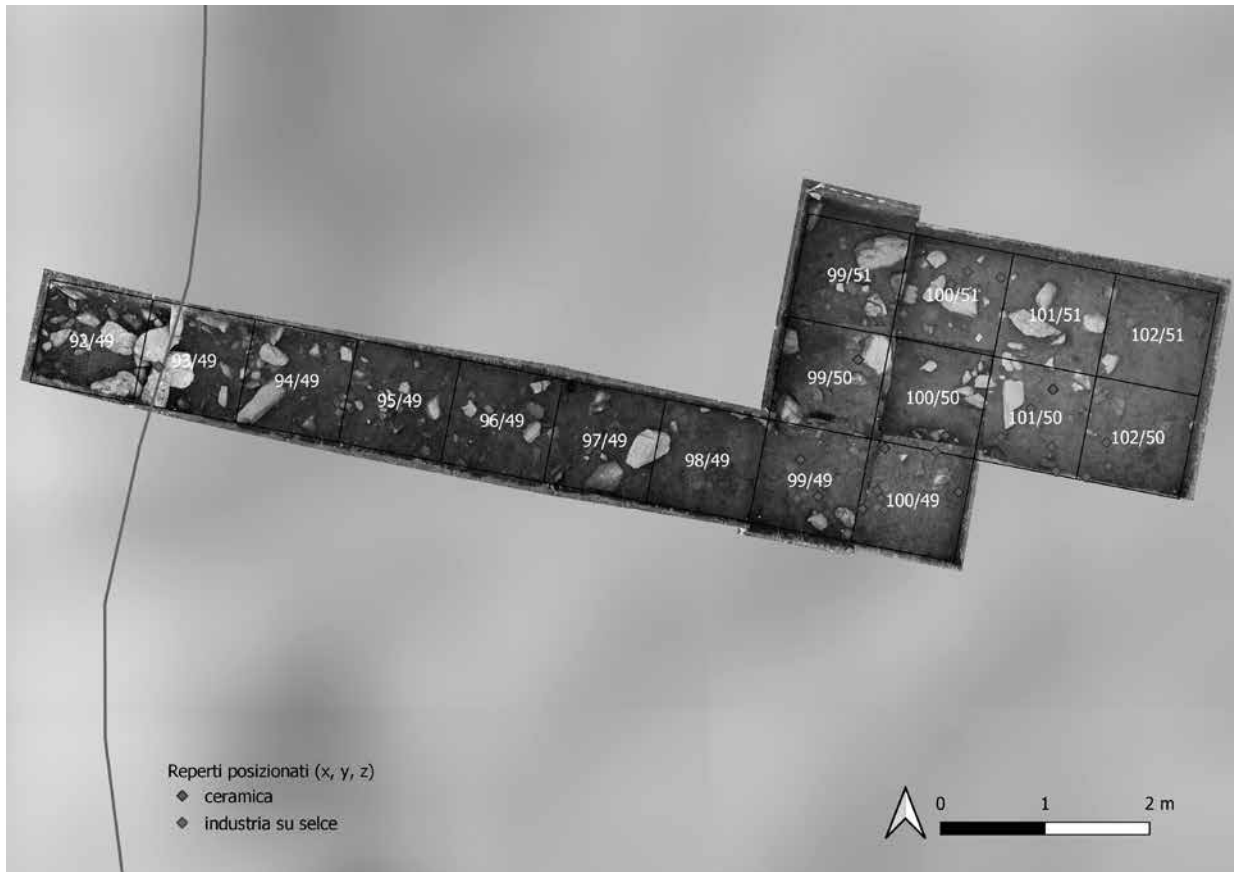


Fig. 7 - MZ051S, Val Poré, Mezzana (TN). Area di scavo 2017-2019. Ortofotomosaico con la superficie antropica dell'età del Bronzo (US 5a nei quadrati 97-102/49-51, US 28 nei quadrati 95-96/49, US 26 nei quadrati 93-94/49, US 27 nei quadrati 92/49) e il muro a secco (ES 23, quadrato 93/49). La linea rossa corrisponde al muro perimetrale del sito. (Elaborazione di F. Cavulli).

*MZ051S, Val Poré, Mezzana (Trento). Excavation sector, 2017-2019. Orthorectified photomosaic showing the Bronze age surface (unit of stratification [US] 5a, squares 97-102/49-51; US 28, squares 95-96/49; US 26, squares 93-94/49; US 27, squares 92/49) and the dry-stone wall (ES 23, square 93/49). The red line corresponds to the outer wall of the site (Elaboration by F. Cavulli).*

in leggera risalita verso N, dove affiora una grande lastra di roccia, probabilmente parte dell'originario cordone morenico su cui riposa il sito. I lati S e W del sito sono chiusi da un muro a secco, mentre quello E va ad appoggiarsi al ripido versante che chiude la valle verso oriente.

Il muro esterno (ES 23) è stato indagato in un ristretto settore di scavo (fig. 6 e 7). Si tratta di un muro in pietra a secco, composto da elementi di paragneiss locale che si trovano pochi centimetri sotto la cotica erbosa e sormontano almeno un filare di clasti, immerso in uno strato limo sabbioso ricco di carboni, più abbondanti sul lato interno. A una distanza di circa 80 cm ad est di questo elemento strutturale, verso l'interno del recinto, è stata messa in luce un'altra concentrazione di pietre di medie dimensioni (fino a 55 cm di larghezza), apparentemente parallela

al muro perimetrale. Nonostante la dimensione dello scavo sia ancora limitata, è possibile ipotizzare preliminarmente che il muro del recinto fosse a sacco, e che il nuovo allineamento identificato fosse il paramento interno di tale muro.

#### *Stratigrafia e caratteristiche del deposito, con cenno alla micromorfologia archeologica*

La stratificazione messa in luce nel sondaggio centrale consiste in una sottile successione che comprende due suoli sepolti (fig. 8). La parte superiore della stratificazione corrisponde al profilo di suolo attuale, che si articola negli orizzonti: O (feltro di radici corrispondente alla cotica erbosa); A (US 1), di scarso spessore; E (US 2), poco sviluppato e discontinuo; B e C (raggruppati nella US 3) anch'essi poco sviluppati e impostati su sedimenti di versante limo-sabbiosi di tipo colluvia-



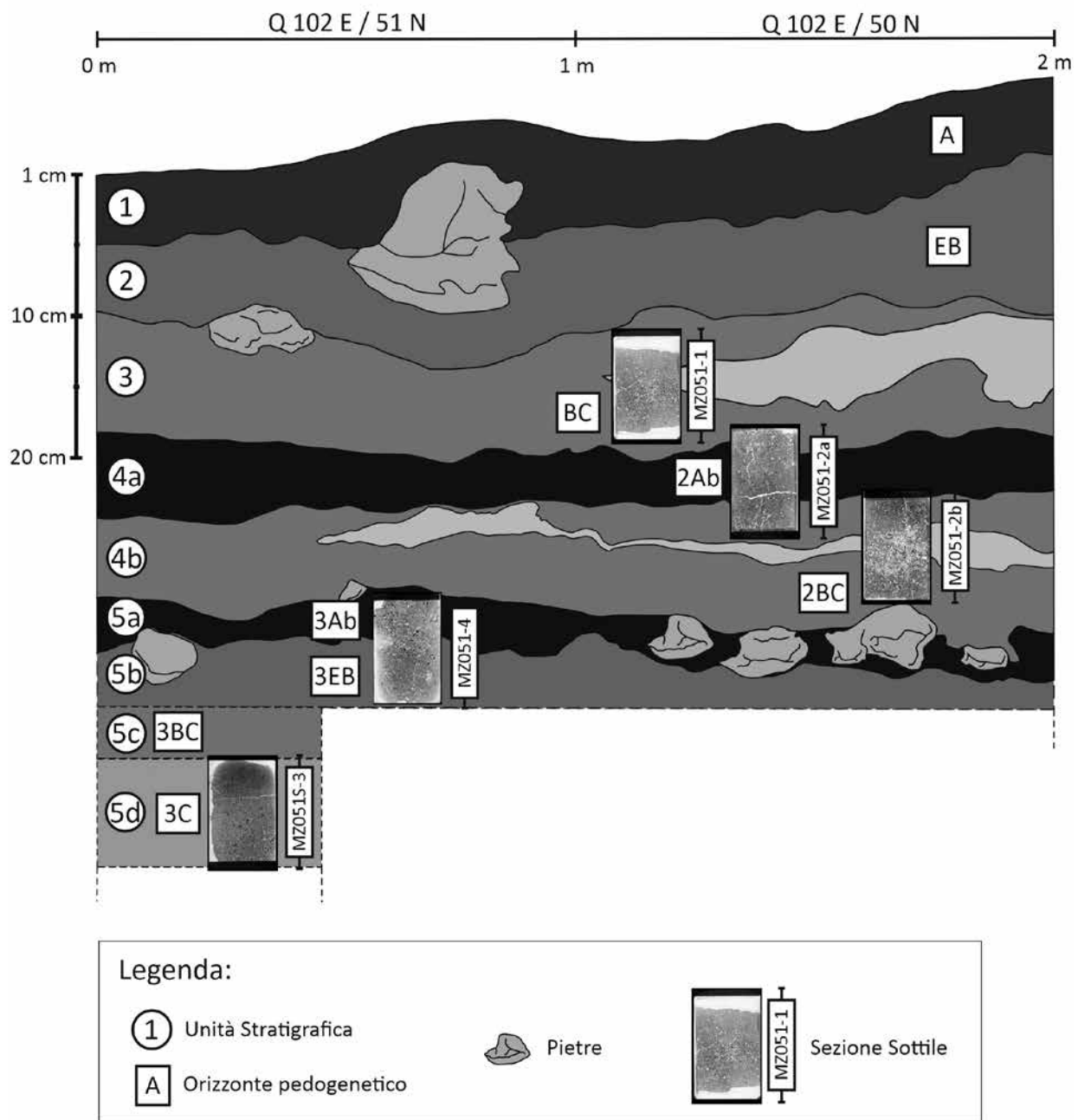


Fig. 8 - MZ051S, Val Poré, Mezzana (TN). Schizzo stratigrafico tracciato lungo il limite di scavo, quadrati 102E/20N e 102E/51N, con posizionamento e riproduzione delle sezioni sottili campionate (Rilievo di L. Vezzoni, D.E. Angelucci e F. Cavulli, elaborazione di L. Vezzoni).

*MZ051S, Val Poré, Mezzana (Trento). Stratigraphic sketch drawn along excavation wall in squares 102E/20N e 102E/51N. Undisturbed samples for archaeological micromorphology are plotted, and resulting thin sections are reproduced (Documentation by L. Vezzoni, D.E. Angelucci and F. Cavulli, elaboration by L. Vezzoni).*

le. Al di sotto di questo profilo è presente un orizzonte 2Ab sepolto, a tratti bioturbato, poggiante su un orizzonte 2C (rispettivamente le US 4a e US 4b). In posizione ancora inferiore si rinviene un profilo di suolo sepolto con tracce di podzoliz-

zazione incipiente, articolato negli orizzonti 3Ab (US 5a), 3E (US 5b) e 3B (US 5c). Le unità 5a e 5b hanno restituito numerosi reperti, correlati a un piano di calpestio coincidente con il suddetto orizzonte 3Ab (*infra*).

Muovendosi verso ovest, nella trincea di collegamento tra la parte centrale del sito e il muro perimetrale (ES 23), la situazione stratigrafica diviene più articolata. Dopo la rimozione del sotto-cotica (US 21) e lo scavo dell'orizzonte B del suolo attuale (US 24), che ha restituito alcuni reperti, è stata individuata l'unità US 26, che va ad appoggiare contro il muro perimetrale. L'asportazione di US 26 ha messo in luce una chiazza carboniosa a profilo piano-convesso, scura, ricca di frammenti di gneiss alterati e con scarsi reperti, denominata US 28, poggiate su US 5a. Sebbene scavata solo parzialmente (a quadranti alterni, al fine di essere ripresa durante la campagna 2020, che non si è tenuta), US 28 sembra essere eteropica rispetto all'unità US 4a, definita nel settore di scavo centrale, e in fase con il muro perimetrale. Il sondaggio effettuato in corrispondenza del muro, una volta rimossa la cotica erbosa, ha portato alla definizione di US 22, corrispondente al terreno organico di riempimento tra le pietre del muro, da dove proviene un manufatto litico in selce. Ai due lati del muro si individuano, rispettivamente: ad est (cioè, verso l'interno del recinto), US 24, uno strato lenticolare limo-sabbioso, ricco di mica e di radici, con poche pietre, che si appoggia al muro stesso; ad ovest (all'esterno), US 25, sedimento limo-sabbioso, ricco di pietre e radici.

Dalla stratificazione di MZ051S sono stati raccolti quattro campioni indisturbati da cui sono state ottenute sette sezioni sottili di grande formato, analizzate con la tecnica della micromorfologia archeologica (Nicosia e Stoops 2017). I campioni raccolti coprono quasi interamente la successione stratigrafica del sito e presentano alcune caratteristiche comuni (Vezzoni 2019/2020): la natura argillosa della matrice; la b-fabric indifferenziata; l'abbondanza di minerali derivanti dalla disgregazione del substrato roccioso locale, costituito da paragneiss (fig. 9:1) e ortogneiss, quali muscovite e biotite, quarzo, feldspati potassici e alcalini, orneblenda e minerali appartenenti alla famiglia delle cloriti (per la descrizione di dettaglio si rimanda alla tab. 1). Nel complesso, l'osservazione al microscopio evidenzia che la successione è stata soggetta a fenomeni di bioturbazione, come suggerito dalla presenza di radici, residui vegetali, pori di origine biogenica (canali e camere), che si va riducendo gradualmente dall'alto verso il basso.

Tra le pedofigure prevalgono quelle di natura impregnativa, quali i noduli di ossidi di ferro-manganese e l'accumulo secondario di fosfati.

La US 3 presenta microstruttura spugnosa e porosità elevata. L'unità risulta disomogenea, come dimostrato dalla presenza di due microfaccies al suo interno. Da segnalare l'abbondanza di diatomee del genere *Pinnularia* (fig. 10:1-2). US 4a, corrispondente alla superficie stabilizzatasi a partire dalla media età del Bronzo, possiede struttura poliedrica subangolosa moderatamente sviluppata e porosità medio-alta. Anche in questa unità sono presenti diatomee, seppur in minore quantità rispetto a US 3. La componente organica è invece rappresentata da punteggiature organiche fini, carboni (fig. 10:3), radici e residui vegetali (fig. 10:4). Tra le pedofigure, si nota una discreta fosfatizzazione secondaria del materiale fine e la comune presenza di noduli ferro-manganesiferi (fig. 9:3-4). Si segnala inoltre la presenza di laminazioni (*banded fabric*; fig. 9:2), da ricondurre all'azione del gelo-disgelo che si va a sovrapporre a preesistenti laminazioni dovute all'azione del ruscellamento superficiale.

La sottostante US 4b mostra caratteristiche analoghe ad US 3, eccetto per la microstruttura granulare, la maggiore frequenza e dimensione di minerali e frammenti di roccia, talora di forma arrotondata (fig. 9:5-6), interessati da alterazione e rivestiti da ossidi ferro-manganesiferi. I componenti di origine organica sono scarsi, ma è peculiare la presenza di un osso, seppur molto alterato (fig. 10:5-6).

L'unità datata al Bronzo antico, US 5a, mostra struttura apedale, data dalla distribuzione dei vuoti (canali, *vughs* e scarse camere), contiene scarsi minerali e frammenti di roccia, oltre a piccoli frustoli di carbone e qualche residuo vegetale. Fra le pedofigure si segnalano l'accumulo di fosfati nella massa di fondo, moderato ma uniforme, nonché comuni noduli e concentrazioni rossastre di ossidi ferro-manganesiferi. Le unità sottostanti (US 5b e 5d) si presentano pressoché prive di struttura, con porosità ridotta, e contengono pochi frammenti di roccia, scarsi componenti organici e scarsi noduli ferro-manganesiferi.

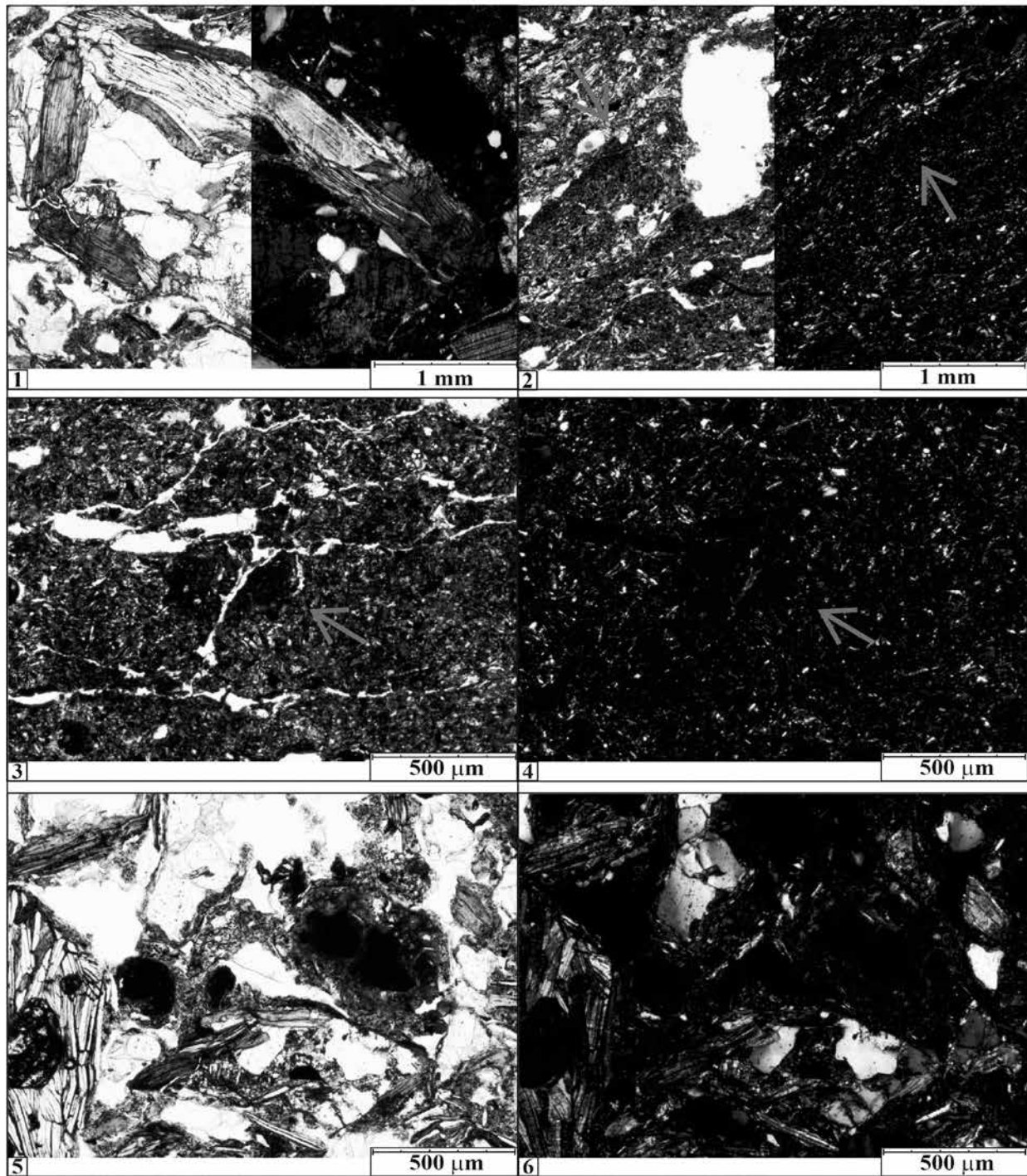


Fig. 9 - MZ051S, Val Poré, Mezzana (TN). Micrografie delle sezioni sottili, 1: componenti inorganici e pedofigure. 1) Frammento di paragneiss, in PPL (luce piana polarizzata) a sinistra e a nicol incrociati (XPL) a destra; sezione sottile (TS) MZ051-2b, unità stratigrafica (US) 4b, ingrandimento 2x. 2) *Banded fabric*, PPL a sinistra e XPL a destra; TS MZ051-2b, US 4a, 2x. 3) Microstruttura *platy* e nodulo ferromanganesifero fratturato; PPL, TS MZ051-2b, US 4a, 4x. 4) *Idem*, ma XPL. 5) Aspetto generale della massa di fondo dell'unità US 4b; PPL, TS MZ051-2b, US 4b, 4x. 6) *Idem*, ma XPL (Micrografie di L. Vezzoni, elaborazione di L. Vezzoni e D.E. Angelucci).

*MZ051S, Val Poré, Mezzana (TN). Micrographs from thin sections, 1: inorganic components and pedofeatures. 1) Paragneiss fragment: left, PPL (plane-polarised light), right, XPL (cross-polarised light); thin section (TS) MZ051-2b, unit of stratification (US) 4b, magnification 2x. 2) Banded fabric, PPL (left) and XPL (right); TS MZ051-2b, US 4a, 2x. 3) Platy microstructure and broken iron-manganese oxide nodule; PPL, TS MZ051-2b, US 4a, 4x. 4) Same as (3) but XPL. 5) General aspect of groundmass from unit US 4b; PPL, TS MZ051-2b, US 4b, 4x. 6) Same as (5) but XPL (Micrographs by L. Vezzoni, elaboration by L. Vezzoni and D.E. Angelucci).*

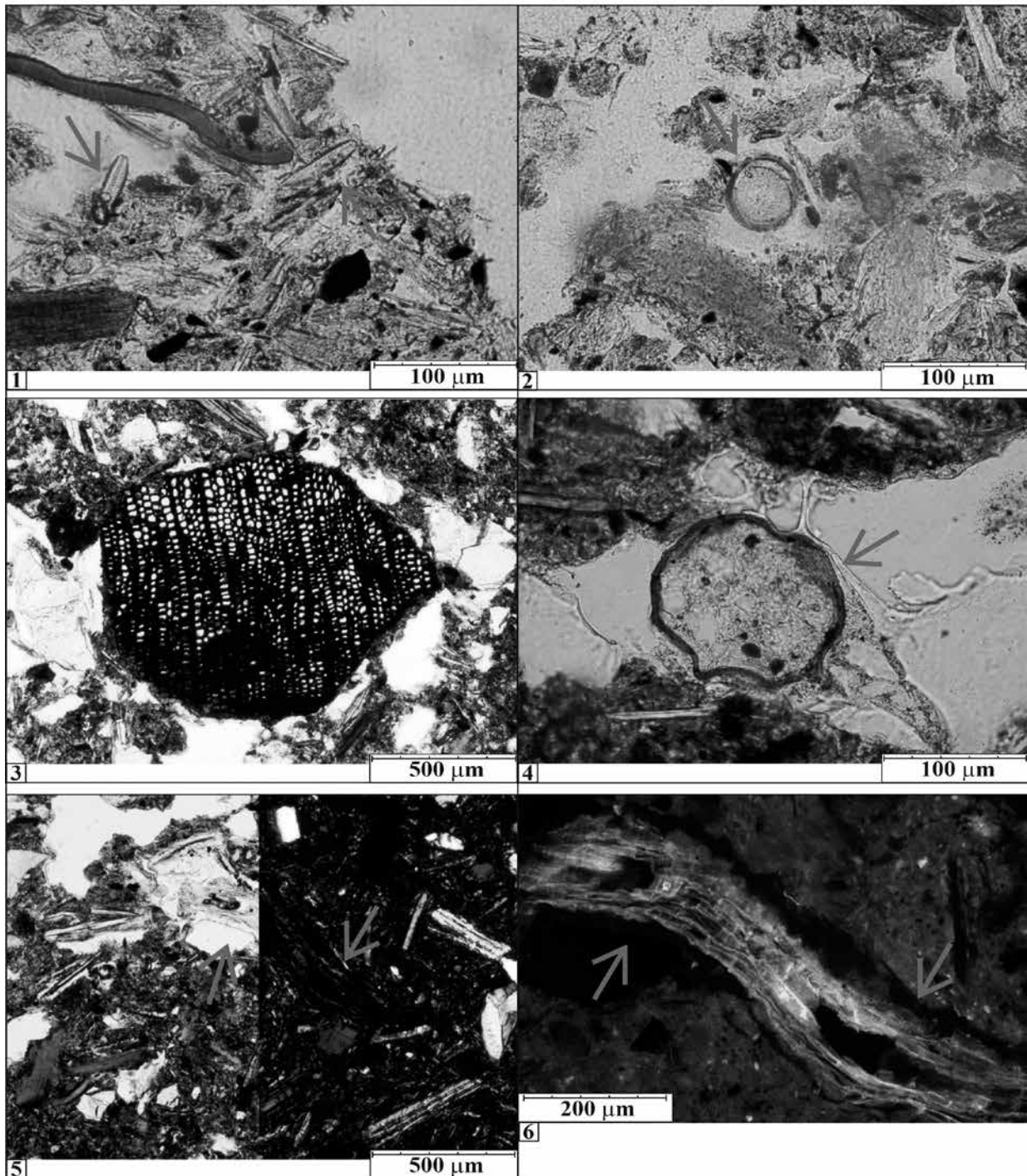


Fig. 10 - MZ051S, Val Poré, Mezzana (TN). Micrografie delle sezioni sottili, 2: componenti di origine organica. 1) Diatomee del genere *Pinnularia*; PPL, TS MZ051-1, US 3, 20x. 2) Diatomea del genere *Pinnularia*; PPL, TS MZ051-1, US 3, 20x. 3) Frammento di carbone; PPL, TS MZ051-2a, US 4a, 4x. 4) Residuo vegetale; PPL, TS MZ051-2a, US 4a, 20x. 5) Frammento di osso alterato; PPL (a sinistra) e XPL (a destra), TS, MZ051-2b, US 4b, 4x. 6) Dettaglio del frammento di osso alterato, osservato in autofluorescenza alla luce blu; TS MZ051-2b, US 4b 10x (Micrografie di L. Vezzoni, elaborazione di L. Vezzoni e D.E. Angelucci).

MZ051S, Val Poré, Mezzana (Trento). Micrographs from thin sections, 2: residues of organic origin. 1) Diatoms of genus *Pinnularia*; PPL, TS MZ051-1, US 3, 20x. 2) Diatom of genus *Pinnularia*; PPL, TS MZ051-1, US 3, 20x. 3) Charcoal fragment; PPL, TS MZ051-2a, US 4a, 4x. 4) Vegetal residue; PPL, TS MZ051-2a, US 4a, 20x. 5) Weathered bone fragment; PPL (left) and XPL (right), TS, MZ051-2b, US 4b, 4x. 6) Detail of the weathered bone fragment, observed under autofluorescence with blue light; TS MZ051-2b, US 4b 10x (Micrographs by L. Vezzoni, elaboration by L. Vezzoni and D.E. Angelucci).

| US | TS              | microstruttura; pori  | RLDP      | micromassa  | componenti  | pedofigure e altre strutture   |
|----|-----------------|---|-----------|---|---|--|
| 3  | MZ051_1 alto    | apedale, spugnosa; freq. vucai, comuni canali e camere                              | porfirica | bruno-giallastra, comuni punteggiamenti neri e scarsi mat. org. fini amorfi               | minerali: dom. Ms e Bi; freq. Qtz; comune Horn; scarsa staurolite; occ. Fld potassici e alcalini, Ky, Chl e granato; occ. fr. di roccia; dom. diatomee; comuni residui veg.; scarse radici e carboni; occ. spore fungine e fitoliti                           | scarsi noduli Fe-Mn; micromassa deb. fosfatizzata  |
|    | MZ051_1 centro  | idem  | porfirica | bruno-grigiastra, dom. punteggiamenti neri  | minerali come in MZ051_1 alto; comuni fr. di roccia; occ. diatomee; scarsi residui veg., carboni e radici   | idem   |
|    | MZ051_1 basso   | idem  | porfirica | bruno-arancio, comuni punteggiamenti neri   | minerali come in MZ051_1 alto; scarsi fr. di roccia; freq. diatomee; da comuni a scarsi carboni; scarsi residui veg. e radici; occ. fitoliti  | molto scarsi noduli Fe-Mn e rivestimenti di Fe; micromassa deb. fosfatizzata   |
| 4a | MZ051_2a alto   | apedale, a vucai; comuni vucai, scarsi canali e camere                              | porfirica | bruno-arancio con screziature rossastre, comuni punteggiamenti neri                       | minerali come in MZ051_1 alto; comuni fr. di roccia; scarse radici; occ. residui veg., carboni e diatomee   | comuni noduli Fe-Mn; micromassa uniformemente fosfatizzata   |
|    | MZ051-2a basso  | poliedrica subang. mod. svil.; comuni vuoti planari, canali e vucai, occ. camere    | porfirica | bruno-grigiastra, loc. rossastra, dom. punteggiamenti neri e comuni mat. org. fini amorfi | minerali: dom. Ms e Bi, spesso con orientamento suborizzontale; comune Qtz; scarsi Fld potassici e Horn; occ. Fld alcalini, Ky, Chl, granato e opachi; occ. fr. di roccia; comuni radici e residui veg.; scarsi fr. di carbone; occ. diatomee e spore fungine | scarsi noduli Fe-Mn e molto scarsi rivestimenti di Fe; micromassa uniformemente e discretamente fosfatizzata                             |
|    | MZ051-2b alto   | poliedrica subang. deb. svil.; comuni vucai e canali, scarsi vuoti planari e camere | porfirica | grigio-bruna, comuni punteggiamenti neri  | minerali: dom. Ms e Bi, loc. orientati; comune Qtz; scarsa Horn; occ. Fld; scarsi fr. di roccia; da comuni a scarse radici; scarsi fr. di carbone; occ. residui veg.  | scarsi noduli Fe-Mn (alcuni in formazione), talora fratturati; micromassa deb. fosfatizzata; locali laminazioni ( <i>banded fabric</i> ) |
| 4b | MZ051-2b centro | apedale, con microaggregati granulari; comuni vucai e canali, occ. camere           | enaulica  | bruno-grigiastra, comuni punteggiamenti neri  | minerali: dom. Ms, Bi e Qtz; comuni Fld potassici; scarsi Fld alcalini e Horn; comuni fr. di roccia; da comuni a scarsi fr. di carbone; occ. radici e residui veg.; un fr. di osso molto alterato   | scarsi rivestimenti di Fe e noduli Fe-Mn, anche fratturati; micromassa deb. fosfatizzata   |
|    | MZ051-2b basso  | apedale, a vucai; comuni vucai e canali, occ. vuoti planari e camere                | porfirica | idem  | minerali: dom. Ms, Bi e Qtz; comune Horn; scarsi Fld potassici, alcalini e staurolite; scarsi fr. di roccia; occ. radici, fr. di carbone e residui veg.   | scarsi noduli Fe-Mn e rivestimenti di Fe; micromassa deb. fosfatizzata   |
| 5a | MZ051-4 alto    | apedale, a canali e vucai; comuni vucai e canali, occ. camere                       | porfirica | bruno-grigiastra, comuni punteggiamenti neri  | minerali: dom. Ms, Bi e Qtz; scarsi Horn e Fld potassici; occ. minerali opachi; occ. fr. di roccia; occ. residui veg. e fr. di carbone  | scarsi noduli Fe-Mn e molto scarsi noduli fratturati; micromassa intensamente fosfatizzata   |
| 5b | MZ051-4 basso   | prismatica deb. svil.; comuni canali, vucai e camere, scarsi vuoti planari          | porfirica | bruno-aranciata, da comuni a scarse punteggiamenti neri                                   | minerali: dom. Bi e Ms; comune Qtz; scarsi Fld potassici e Horn; scarsi fr. di roccia; occ. residui veg.  | scarsi noduli Fe-Mn; micromassa mod. fosfatizzata  |
| 5d | MZ051S-3 alto   | apedale, a vucai e loc. spugnosa; dom. vucai, loc. interconnessi, scarsi canali     | porfirica | bruno-rossastra   | minerali: dom. Bi e Ms; comune Qtz; molto scarsi Fld potassici, Horn e staurolite; occ. fr. di roccia; occ. residui veg.  | molto scarsi noduli Fe-Mn (alcuni in formazione); micromassa deb. fosfatizzata   |
|    | MZ051S-3 basso  | apedale, spugnosa; dom. vucai anche interconnessi, comuni canali, occ. camere       | porfirica | bruno-giallastra  | minerali: dom. Bi e Ms; comune Qtz; molto scarsi Fld potassici e Horn; scarsi fr. di roccia   | idem   |

Tab. 1 - MZ051S, Val Poré, Mezzana (TN). Descrizione micromorfologica del sedimento archeologico. Simboli e abbreviazioni: US: Unità Stratigrafica; TS: sezione sottile; RLDP: distribuzione relativa della frazione grossolana e fine; minerali: sono abbreviati i più comuni (Bi: biotite; Chl: clorite; Fld: feldspati; Horn: orneblenda; Ky: cianite; Ms: muscovite; Qtz: quarzo); freq.: frequenti; occ.: occasionali; org.: organici; dom.: dominanti; fr(r): frammento/i; veg.: vegetali; deb.: debolmente; mat.: materiale/i; mod.: moderatamente; loc.: localmente. Non sono riportate in tabella la b-fabric (indifferenziata in tutte le unità) e la composizione dei frammenti di roccia (costituiti da gneiss, prevalentemente paragneiss).

MZ051S, Val Poré, Mezzana (Trento). *Micromorphological characteristics of the archaeological sediment.* Key: US: Unit of Stratification; TS: thin section; RLDP: coarse/fine related distribution pattern; minerals: common minerals are reported as symbols (Bi: biotite; Chl: chlorite; Fld: feldspars; Horn: hornblende; Ky: kyanite; Ms: muscovite; Qtz: quartz); freq.: frequent; occ.: occasional; org.: organic; dom.: dominant; fr(r): fragment(s); veg.: vegetal; deb.: weakly; mat.: material; mod.: moderately; loc.: locally. The b-fabric (undifferentiated for all samples) and composition of rock fragments (consisting of gneiss, mostly paragneiss) are not reported in the table.

*Datazioni*

L'attribuzione cronologica del sito MZ051S si appoggia, oltre che sulle caratteristiche della cultura materiale rinvenuta (*infra*), su una decina di datazioni al radiocarbonio effettuate con il metodo AMS in due diversi laboratori: il CIRCE (*Center for Isotopic Research on Cultural and Environmental Heritage*) di Caserta (campioni con riferimento “DSH” nella tab. 2) e lo *Organische Geochemie & Radiokohlenstoffdatierung, Institut für Geologie und Mineralogie* dell'Università di Colonia, in Germania (campioni con riferimento “COL”, preparati secondo il protocollo riportato in Rethemeyer *et alii* 2019). Ulteriori misure basate su IRSL (*infrared-stimulated luminescence*), effettuate presso l'Università di Colonia, sono state recentemente pubblicate da Ageby *et alii* (2021).

Le prime datazioni al radiocarbonio ottenute per il sito, pubblicate in Angelucci *et alii* (2017), avevano permesso di attribuire i due principali momenti di occupazione del sito, rispettivamente, alla fase antica e a quella media dell'età del Bronzo. Le nuove misure radiometriche, ottenute a

Colonia nel 2020, confermano pienamente il quadro preliminare, aggiungendo ulteriori elementi di complessità per l'evoluzione della successione stratigrafica. Tutte le analisi sono state effettuate su campioni di carbone, derivanti da rametti o tronchi di conifere talora determinabili (larice, pino silvestre o genericamente *Picea/Larix*, dettagli in tab. 2).

Le misure al radiocarbonio mostrano che la fase di occupazione più antica (US 5a) si colloca nel primo quarto del secondo millennio BC (campioni MZ051S\_ID1149 e MZ051S\_1146, rispettivamente datate  $3585\pm 46$  e  $3459\pm 23$  a  $^{14}\text{C}$ , anni radiocarbonio, corrispondenti agli intervalli calibrati  $2\sigma$  di 2122-1773 e 1878-1693 cal BC, v. tab. 2). Non manca però una misura leggermente più recente, proveniente dalla stessa unità (MZ051S\_RR100,  $3296\pm 48$  a  $^{14}\text{C}$ , equivalente all'intervallo calibrato  $2\sigma$  1730-1452 cal BC), riconducibile, con ogni probabilità, ad un elemento infiltrato riferibile a frequentazioni più recenti. Tale datazione permette di comprendere che la superficie dell'unità US 5a, dopo la prima presenza umana registrata, è rimasta esposta per un paio di secoli,

| campione      |             | provenienza |      | descrizione  | datazione        |                           | età calibrata (a cal BC/AD) |              | note |
|---------------|-------------|-------------|------|--|------------------|---------------------------|-----------------------------|--------------|------|
| sigla         | rif. lab.   | unità       | anno |  | risultato (a bp) | $\delta^{13}\text{C}$ (‰) | 1 $\sigma$                  | 2 $\sigma$   |      |
| MZ051S_ID1216 | COL6514.1.1 | 4a tetto    | 2018 | ID1216, rametto, conifera                            | 1476±40          | -26,1                     | 568-639 AD                  | 539-653 AD   | ^    |
| MZ051S_RR68   | COL6511.1.1 | 4a          | 2017 | RR68, conifera                                       | 1550±40          | -33,5                     | 436-572 AD                  | 426-595 AD   | ^    |
| MZ051S_1145   | DSH6956     | 4a          | 2015 | ID1145, tronco, <i>Larix decidua</i>                 | 3225±26          | -29±1                     | 1516-1451 BC                | 1601-1431 BC | *    |
| MZ051S_ID1278 | COL6518.1.1 | 28          | 2019 | ID1278, piccolo ramo (?), cfr <i>Picea/Larix</i>     | 3231±44          | -28,6                     | 1532-1444 BC                | 1611-1419 BC |      |
| MZ051S_ID1277 | COL6517.1.1 | 28          | 2019 | ID1277, ramo (?), cfr <i>Picea/Larix</i>             | 3266±44          | -25,4                     | 1610-1462 BC                | 1623-1437 BC |      |
| MZ051S_RR100  | COL6512.1.1 | 5a          | 2018 | RR100, conifera                                      | 3296±48          | -22,2                     | 1614-1511 BC                | 1730-1452 BC | ^    |
| MZ051S_ID1264 | COL6516.1.1 | 26          | 2019 | ID1264, rametto, conifera                            | 3356±44          | -24,2                     | 1731-1544 BC                | 1744-1517 BC |      |
| MZ051S_ID1258 | COL6515.1.1 | 24          | 2019 | ID1258, rametto, conifera                            | 3377±42          | -25,9                     | 1740-1614 BC                | 1864-1534 BC |      |
| MZ051S_1146   | DSH6955     | 5a          | 2015 | ID1146, tronco, <i>Picea/Larix</i>                   | 3459±23          | -20±1                     | 1871-1699 BC                | 1878-1693 BC | *    |
| MZ051S_ID1149 | COL6513.1.1 | 5a          | 2015 | ID1149, rametto, <i>Pinus cfr sylvestris/montana</i> | 3585±46          | -23,7                     | 2020-1884 BC                | 2122-1773 BC | ^    |

Tab. 2 - MZ051S, Val Poré, Mezzana (TN). Risultati delle datazioni ottenute mediante analisi al radiocarbonio con il metodo AMS, presso i laboratori: CIRCE (*Center for Isotopic Research on Cultural and Environmental Heritage*), INNOVA, Caserta (campioni con riferimento “DSH”); *Organische Geochemie & Radiokohlenstoffdatierung, Institut für Geologie und Mineralogie*, Università di Colonia, Germania (campioni con riferimento “COL”). Le età calibrate sono ottenute grazie al programma CALIB 8.1. Legenda: rif. lab. – codice di riferimento del laboratorio (v. sopra); anno – anno di raccolta del campione; descrizione – ID (numero di inventario del reperto, progetto ALPES) e determinazione botanica (di Mauro Rottoli); età calibrata – BC: avanti Cristo, AD: dopo Cristo; note: \* datazioni pubblicate in Angelucci *et alii* 2017; ^ datazioni pubblicate in Ageby *et alii* 2021.

MZ051S, Val Poré, Mezzana (Trento). Results of AMS radiocarbon dates, obtained at laboratories: CIRCE (*Center for Isotopic Research on Cultural and Environmental Heritage*), INNOVA, Caserta (samples labelled “DSH”); *Organische Geochemie & Radiokohlenstoffdatierung, Institut für Geologie und Mineralogie, University of Cologne, Germany* (samples labelled “COL”). Calendar ages were calculated using CALIB 8.1. Key: rif. lab. – laboratory reference number (see above); anno – year of collection; descrizione – ID (inventory number of find, project ALPES) and determination (by Mauro Rottoli); note: \* results after Angelucci *et alii* 2017; ^ results after Ageby *et alii* 2021.

come peraltro indicato dalla presenza dell'orizzonte A sepolto (la stessa unità US 5a), di origine pedogenetica, che indica l'avverarsi di una fase di stabilità più o meno prolungata.

Le datazioni riferibili alla seconda fase di occupazione (US 4a, 24, 26 e 28) si distribuiscono su un arco temporale abbastanza ampio, da  $3377 \pm 42$  a  $^{14}\text{C}$  (campione MZ051S\_ID1258) e  $3225 \pm 26$  a  $^{14}\text{C}$  (MZ051S\_ID1145), e coprono un intervallo, in termini di cronologia calibrata, tra circa 1750 e 1430 anni cal BC (informazioni più dettagliate verranno fornite dall'analisi statistica delle misure, da combinarsi in futuro con le misure derivanti da IRSL). Di particolare interesse la misura ottenuta da un rametto di conifera da US 26, pari a  $3355 \pm 44$  a  $^{14}\text{C}$  (campione MZ051S\_ID1264), che dimostra che il muro perimetrale di ES 23, a cui va ad appoggiarsi l'unità US 26, è stato edificato nell'età del Bronzo: la data ne costituisce, di fatto, un *terminus ante quem* dal punto di vista stratigrafico.

Due carboni raccolti dalla parte superiore dell'US 4a (MZ051S\_RR68 e MZ051S\_ID1216) hanno invece fornito valori assai più recenti, rispettivamente  $1550 \pm 40$  e  $1476 \pm 40$  a  $^{14}\text{C}$ , equivalenti agli intervalli calibrati  $2\sigma$  di 426-595 e 539-653 cal AD. Queste datazioni, così come alcune misure IRSL effettuate sulla superficie di frammenti di gneiss imballati nello strato, dimostrano che l'unità 4a, dopo l'occupazione dell'età del Bronzo, è rimasta esposta per un intervallo di tempo valutabile nell'ordine dei 2000 anni circa (Ageby *et alii* 2021). Anche in questo caso la presenza di un orizzonte A sepolto (l'unità US 4a) aveva suggerito una situazione di stabilità con sviluppo di pedogenesi per un intervallo di una certa durata, quantificabile in un paio di millenni grazie alle datazioni di cui sopra.

#### 4. CULTURA MATERIALE

Allo stato attuale delle ricerche, dai sondaggi effettuati all'interno del recinto MZ051S provengono poco più di un centinaio di manufatti, in netta prevalenza dall'US 5a: la categoria maggiormente presente, che costituisce più del 70% dei manufatti rinvenuti, è quella dei reperti litici, prevalentemente in selce, mentre il restante materiale è costituito da rinvenimenti ceramici e da un solo elemento in metallo (ferro). Si premette che

lo studio dei reperti non può dirsi ad oggi completo (come del resto non sono concluse le ricerche nel sito) ed è stato affrontato solo parzialmente e a livello preliminare.

Per quanto concerne i rinvenimenti in selce, un'analisi è stata effettuata per quelli raccolti nel corso delle campagne di scavo degli anni 2015 e 2017, che costituiscono poco più del 50% del totale dei reperti dello stesso tipo rinvenuti finora. Da questo studio, seppur da integrare con i dati più recenti e le ricerche future, sono emersi alcuni aspetti rilevanti in merito ai litotipi presenti e alla lavorazione dei manufatti. In particolare, le materie prime utilizzate provengono verosimilmente dalle formazioni mesozoiche del bacino veneto (prevalentemente dalla formazione della Scaglia Variegata, in minor misura da quella della Scaglia Rossa, pur non mancando manufatti prodotti a partire dalla selce della Maiolica, *vulgo* "Biancone"), pertanto sembra ipotizzabile che la raccolta delle stesse sia avvenuta presso gli affioramenti della Val di Non o dei massicci calcarei posti ai lati della Valle dell'Adige. Per quanto concerne invece gli aspetti legati all'industria litica, sono attestate prevalentemente schegge e in subordine lame (fig. 11), con un'alta percentuale (oltre il 50%) di elementi frammentari, ed un solo nucleo ampiamente sfruttato (recuperato nel 2018): la presenza di quest'ultimo, unitamente al fatto che è stato possibile effettuare alcuni rimontaggi fra i pezzi rinvenuti (fig. 12), permettono di affermare con sicurezza che è avvenuta una lavorazione della materia prima *in situ* (Ferrazzi 2017/2018). Infine pochissimi elementi, precisamente tre lame (di cui una sola rientrante nel suddetto studio), presentano tracce di ritocco marginale.

I reperti litici non silicei sono invece costituiti da una serie di materiali di natura non immediatamente determinabile (in alcuni casi probabilmente anfibolite), indubbiamente da approfondire in futuro: in questa sede si segnala in particolare la presenza di possibili frammenti di un macinello, fortemente combusto, di alcune placchette parzialmente levigate (di cui una di forma subquadrangolare, forata con trapano manuale da ambo i lati) e di un ciottolo di forma subcircolare che presenta tracce di incisioni o abrasioni difficilmente leggibili.

I rinvenimenti ceramici sono costituiti nella totalità da frammenti di ridotte dimensioni, pressoché del tutto scevri di caratteri significativa-

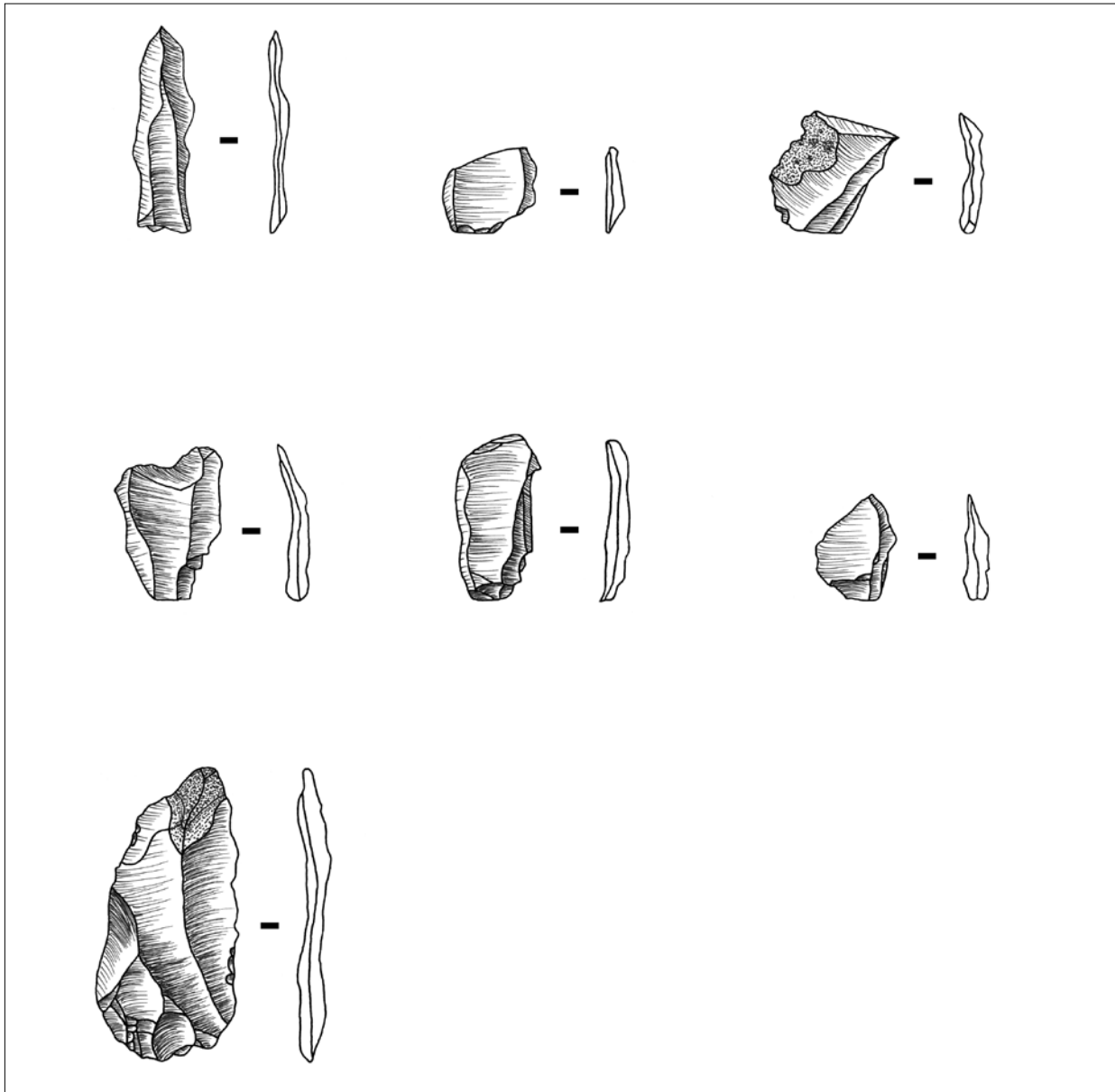


Fig. 11 - MZ051S, Val Poré, Mezzana (TN). Alcuni reperti litici esemplificativi dell'industria litica. Da sinistra a destra e dall'alto in basso: ID1126, ID1128, ID1131, ID1132, ID1135, ID1141 e RR80 (da Ferrazzi 2017/2018: 41, tavola 3.1). MZ051S, Val Poré, Mezzana (Trento). Lithic artefacts: a selection. From left to right and bottom to top: ID1126, ID1128, ID1131, ID1132, ID1135, ID1141 and RR80 (after Ferrazzi 2017/2018: 41, fig. 3.1).

mente diagnostici, ma probabilmente riferibili a pochi recipienti, dal momento che spesso presentano le medesime caratteristiche di impasto e di trattamento della superficie.

Si riporta *in primis* la presenza di due frammenti con orlo a bordo arrotondato leggermente sporgente verso l'esterno (identificati come RR 79 e RR 116), modellati manualmente (lungo i margini fratturati di RR 79 sono ben visibili le tracce lasciate dalla lavorazione effettuata a colombino) e riferibili probabilmente a una forma troncoconica (fig. 13), assai diffusa nei contesti

dell'Italia nordorientale nel periodo collocabile genericamente dalla prima ad almeno tutta la media età del Bronzo, permettendo di tracciare un quadro coerente tra questi ritrovamenti e i risultati delle datazioni radiometriche effettuate per il sito in esame (Perini 2000). Un'attribuzione più accurata si potrà ricavare grazie alle analisi previste sui reperti ceramici.

È stato inoltre rinvenuto un ulteriore frammento di orlo (ID 1256), di dimensioni però estremamente ridotte, che si ritiene non permettano di effettuare alcuna ipotesi prudente



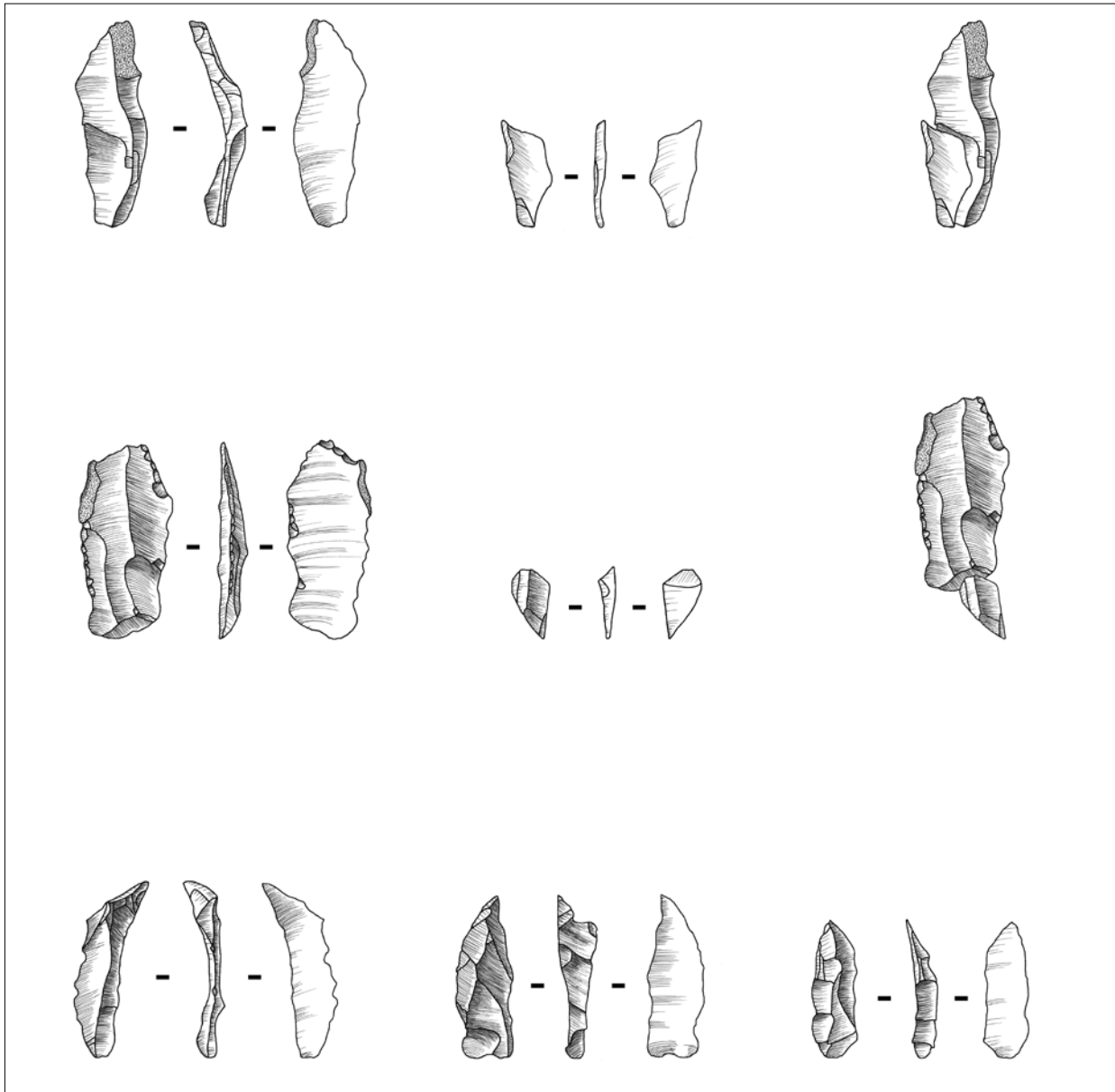


Fig. 12 - MZ051S, Val Poré, Mezzana (TN). Rimontaggi di alcuni pezzi appartenenti allo stesso nucleo in selce. Da sinistra a destra e dall'alto in basso: ID1137, ID1133 e relativo rimontaggio; RR91, RR85 e relativo rimontaggio; ID1142, ID1204 e ID1138 (da Ferrazzi 2017/2018, p. 44, tavola 3.2).

*MZ051S, Val Poré, Mezzana (Trento). Refitting of lithic artefacts belonging to the same chert core. From left to right and bottom to top: ID1137, ID1133 and their refitting; RR91, RR85 and their refitting; ID1142, ID1204 and ID1138 (after Ferrazzi 2017/2018, p. 44, fig. 3.2).*

in merito ad un'attribuzione tipologica, se non l'appartenenza, sulla base dell'osservazione dell'impasto ceramico, ad un recipiente distinto rispetto ai frammenti già descritti. Tuttavia si riporta per la presenza di una possibile traccia di motivo decorativo, ovvero un piccolo punto impresso a crudo con uno strumento appuntito appena al di sotto del margine dell'orlo, che non perfora l'intera sezione della parete ma termina all'incirca a metà della stessa.

Da ultimo si segnala la presenza di un frammento di ansa, a sezione piuttosto spessa e irregolare e fattura alquanto grossolana, che mantiene tracce di lavorazione a stecca nella parte di congiunzione alla parete del recipiente. Quest'ultima è solo minimamente conservata e il reperto è fratturato anche nella porzione distale, pertanto rimane solo un breve segmento: anche in questo caso la scarsità di conservazione rende problematico determinarne con precisione la forma origi-

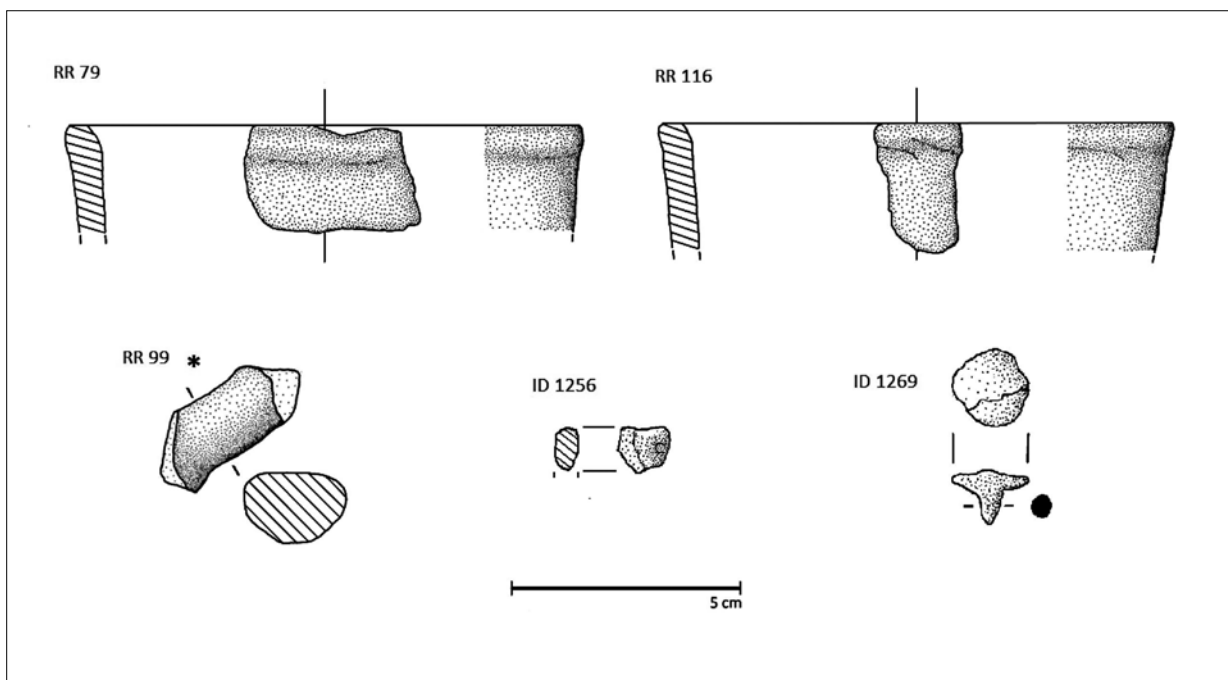


Fig. 13 - MZ051S, Val Poré, Mezzana (TN). Reperti ceramici e metallici: frammenti di orlo di bicchiere o boccale troncoconico (RR 79, RR 116); frammento di ansa (RR 99); piccolo frammento di orlo con impressione puntiforme (ID 1256), piccolo chiodo in ferro (ID 1269). Disegni ed elaborazione di F. Dell'Amore, con la collaborazione di Francesca Cornella. MZ051S, Val Poré, Mezzana (Trento). *Ceramic and metal finds: fragments of beaker's or mug's rim (RR 79, RR 116); fragment of handle (RR 99); small fragment of rim with dot-like mark (ID 1256); small iron nail (ID 1269). Drawing and elaboration by F. Dell'Amore, with collaboration by Francesca Cornella.*

naria, ma osservando le fratture sembra prudente ipotizzare che potesse instaurarsi su di un corpo troncoconico, piegandosi poi forse a gomito.

Si riscontra pertanto che l'alta frammentarietà, unitamente alla carenza di elementi particolarmente caratterizzanti, impediscono per i reperti ceramici qui presentati un confronto puntuale con altri materiali, permettendo solo un'ipotesi di attribuzione generica all'età del Bronzo. Trattandosi inoltre di recipienti modellati a mano, verosimilmente a uso domestico, l'applicazione del metodo tipologico risulta ulteriormente incerta, dal momento che una produzione artigianale non specializzata tenderà ad essere carente di criteri morfologici stabili, come è stato peraltro rilevato per le ceramiche del Bronzo antico dell'Italia nord-orientale (De Marinis e Rapi 2016).

Infine, l'unico reperto in metallo portato alla luce è costituito da un piccolo chiodo in ferro (ID 1269, proveniente da US 4a), caratterizzato da testa di forma sub-circolare appiattita e stelo breve (fig. 13). Data la natura del materiale, questo reperto esula chiaramente dal contesto dell'età del Bronzo e si riferisce ad un'epoca successiva, non meglio determinabile da un punto di vista

cronologico data l'unicità, e al tempo stesso la genericità, del ritrovamento. Si rileva solo che due reperti analoghi, sebbene di dimensioni leggermente inferiori, erano stati rinvenuti nell'adiacente Val Molinac presso la struttura MZ007S (un *bait* molto degradato, oggetto di un piccolo sondaggio durante la campagna 2014) e identificati come probabili chiodi da calzatura (Angelucci *et alii* 2015).

Per trarre una conclusione preliminare, sebbene sia possibile affermare che i manufatti rinvenuti ad oggi nel recinto MZ051S non presentino evidenze particolarmente caratterizzanti per una precisa attribuzione cronologica-culturale, né manifestamente correlabili ad uno sfruttamento del sito ai fini della pastorizia, tuttavia sono coerenti con i risultati delle datazioni radiometriche riferibili agli intervalli dell'età del Bronzo e allo stesso tempo non sembrano contrastare con la vocazione pastorale del sito. La cultura materiale legata alla pastorizia d'alpeggio è peraltro di per sé necessariamente limitata e sfuggente, come già evidenziato per altri casi di studio (Marzatico 2007), pertanto il contesto di rinvenimento gioca un ruolo essenziale, come parimenti il confronto con i

dati archeometrici e paleoambientali. Si aggiunge inoltre che, all'interno di un recinto, il calpestio degli animali stabulati può favorire la frammentazione e la dispersione dei materiali, aggiungendosi agli ulteriori possibili fenomeni postdeposizionali, come rilevato nel vicino sito MZ005S, un complesso strutturale costituito da più recinti e da un *bait*, posto sull'altro versante della Val Poré e indagato nel primo quinquennio di ricerche del progetto ALPES (v. Dell'Amore 2014/2015).

Considerata la parzialità dei dati ad oggi disponibili per il record archeologico di MZ051S, un confronto più puntuale con contesti coevi dalle alte quote del Trentino e dell'Alto Adige / Südtirol (Dosso Rotondo, Nicolis *et alii* 2016; Malga Vacil, Bassetti *et alii* 2008; Mandron de Camp, Riedel e Tecchiati 1997; Val Senales, Putzer *et alii* 2016; Passo Sella, Bagolini e Tecchiati 1993) risulterebbe affrettato e, in ogni caso, non potrebbe basarsi meramente sulla cultura materiale, a causa delle problematiche connesse alla stessa e discusse sopra. In questa sede si segnala inoltre che la presenza dei rinvenimenti in pietra levigata, il cui studio andrà certamente approfondito, e l'attestata attività di scheggiatura della selce in loco, alludono verosimilmente a un carattere polifunzionale del sito, da indagare e verificare con il prosieguo degli studi.

## 5. ECOFATTI: I CARBONI DI LEGNA

### *I risultati delle analisi antracologiche*

Il materiale botanico recuperato durante lo scavo consiste di piccole campionature di sedimento carbonioso o di singoli carboni raccolti a vista durante la setacciatura del terreno. Nelle unità stratigrafiche analizzate (US 4a, 4b, 5a, 5b, 24, 26 e 28) sono presenti esclusivamente carboni, mediamente piccoli, con dimensione massima intorno ai 2 cm, ma più frequentemente  $\leq 1$  cm. Si tratta di carboni sparsi nel terreno non in rapporto a una precisa struttura di combustione.

Sono stati analizzati 150 carboni (tab. 3 e fig. 14), in numero diverso nelle unità indagate (da cinque carboni per l'US 24 a 75 per l'US 5) a seconda della loro estensione e della campionatura disponibile. La conservazione è discreta, pochi carboni sono relativi a nodi, altri presentano fibrate irregolari o un principio di vetrificazione

dei tessuti. La presenza di riempimenti e patine di sedimento, legata ai processi di pedogenesi, è il fattore che ha maggiormente ostacolato la determinazione, limitando l'osservazione delle caratteristiche anatomiche diagnostiche.

È nota la difficoltà, anche su grossi frammenti, di distinguere i carboni di larice (*Larix decidua*) da quelli di peccio (o abete rosso, *Picea excelsa*); la presenza di patine e le piccole dimensioni hanno accentuato questa difficoltà (in tab. 3, v. la voce *Picea/Larix* e le determinazioni incerte precedute da "cfr."). I carboni di pino appartengono al gruppo del pino silvestre/mugo (*Pinus sylvestris/mugo*), le tre determinazioni incerte sono dovute alla pessima conservazione, ma sembra di potersi escludere la presenza del pino cembro.

La valutazione della pezzatura di provenienza è risultata spesso problematica per diversi motivi: assenza di frammenti cortecciati e sezioni trasversali non sufficientemente ampie per apprezzare la curvatura degli anelli, che peraltro presentano spesso andamento ondulato. Indicativamente si può affermare che è pressoché assente la ramaglia fine (del diametro  $< 1$  cm) e sono maggiormente rappresentate pezzature medio-piccole, cioè rami con diametro di alcuni centimetri (circa 1-5 cm), ma sembrano presenti anche pezzature di maggiori dimensioni (verosimilmente ancora rami). L'attacco fungino e di parassiti sembra essere limitato.

Il peccio, presente in tutte le unità tranne l'US 24, è la specie dominante, seguita dal larice che, oltre che nella US 24, manca anche nell'US 5a. Il pino (verosimilmente per motivi ecologici il pino mugo) è presente solo nell'US 5b e nell'US 24 (fig. 14). Tra i carboni analizzati, non sono documentati arbusti e suffrutici di latifoglie.

### *Considerazioni sul record antracologico*

Per l'accensione dei fuochi, il modello – elaborato per la frequentazione mesolitica nella media montagna (Castelletti 1984) – prevede l'impiego di legna morta raccolta da terra o lo strappo di fronde di specie arbustive. Questo modello, in sostanza la raccolta di fascine, può valere per una frequentazione occasionale anche a quote superiori e per fasi culturali più recenti, durante le quali la disponibilità di attrezzi più efficienti consente il taglio degli alberi. La raccolta di rami da terra, o secchi ma ancora sulle piante, si traduce, nel record antracologico, in carboni che si pos-

| US                        | altre indicazioni | ID/RR  | <i>Picea excelsa</i> | cfr. <i>Picea excelsa</i> | <i>Larix decidua</i> | cfr. <i>Larix decidua</i> | <i>Picea/Larix</i> | <i>Pinus sylvestris/mugo</i> | <i>Pinus cfr. sylvestris/mugo</i> | <i>Conifera</i> |
|---------------------------|-------------------|--------|----------------------|---------------------------|----------------------|---------------------------|--------------------|------------------------------|-----------------------------------|-----------------|
| 4a                        | 96E/49N           | 1266   | 4                    | 1                         |                      |                           |                    |                              |                                   |                 |
| 4a                        | 99E/50N           | 1217   | 1                    |                           |                      |                           |                    |                              |                                   | 1               |
| 4a                        | 99E/51N           | 1219   |                      |                           |                      | 1                         |                    |                              |                                   |                 |
| 4a                        | 101E/50N          | 1165   | 1                    |                           |                      |                           | 2                  |                              |                                   | 1               |
| 4a                        | t. 1              | 1147   |                      |                           |                      |                           |                    |                              |                                   | 1               |
| 4a                        | t. 1              | 1287   | 1                    | 1                         |                      |                           |                    |                              |                                   |                 |
| 4a                        | t. 1              | 1288   | 1                    |                           |                      |                           |                    |                              |                                   |                 |
| 4a tetto                  | t. 1              | 1285   | 3                    |                           |                      |                           |                    |                              |                                   |                 |
| 4b                        | 100E/51N          | 1178   | 7                    |                           | 1                    | 1                         |                    |                              |                                   |                 |
| 4b                        | 101E/50N          | 1176   | 3                    |                           |                      |                           |                    |                              |                                   |                 |
| 4b                        | 102E/50N          | 1173   | 2                    | 1                         |                      |                           |                    |                              |                                   |                 |
| 4b                        | t. 1              | 1293   |                      | 1                         |                      |                           |                    |                              |                                   |                 |
| 4b                        | t. 1              | 1294   | 2                    |                           |                      |                           |                    |                              |                                   |                 |
| 4b tetto                  | t. 1              | 1292   | 2                    |                           |                      |                           |                    |                              |                                   |                 |
| 5a base                   | t. 1              | 1297   | 4                    |                           |                      |                           |                    |                              |                                   |                 |
| 5a                        | 100E/49N          | 1238   | 2                    |                           |                      |                           |                    |                              |                                   |                 |
| 5a                        | 100E/49N          | 1239   | 3                    |                           |                      |                           |                    |                              |                                   |                 |
| 5a                        | 99E/49N           | RR 113 | 4                    |                           |                      |                           |                    |                              |                                   |                 |
| 5a                        | 99E/50N           | 1223   | 3                    |                           |                      |                           |                    |                              |                                   |                 |
| 5a                        | 99E/51N           | RR 101 | 9                    |                           |                      |                           |                    |                              |                                   |                 |
| 5b                        | 100E/51N          | 1190   | 2                    |                           |                      |                           |                    |                              |                                   |                 |
| 5b                        | 100E/51N          | 1200   |                      |                           | 2                    | 3                         |                    |                              |                                   |                 |
| 5b                        | 100E/51N          | 1203   | 3                    | 1                         | 5                    |                           |                    | 1                            |                                   |                 |
| 5b                        | 101E/50N          | 1183   | 4                    |                           |                      |                           | 1                  | 1                            |                                   | 1               |
| 5b                        | 101E/51N          | 1182   | 6                    | 1                         |                      | 2                         | 1                  |                              |                                   |                 |
| 5b                        | 102E/50N          | 1184   | 1                    |                           |                      |                           |                    |                              |                                   |                 |
| 5b                        | 102E/50N          | 1202   | 7                    | 1                         | 1                    | 3                         | 1                  |                              |                                   |                 |
| 5b                        | 102E/51N          | 1181   | 1                    |                           |                      |                           |                    |                              |                                   |                 |
| 5b                        | 102E/51N          | 1189   | 1                    |                           |                      |                           |                    |                              |                                   |                 |
| 24                        | 93E/49N           | 1218   |                      |                           |                      |                           |                    | 2                            | 3                                 |                 |
| 26                        | 93E/49N           | 1275   | 1                    |                           |                      |                           |                    |                              |                                   |                 |
| 26                        | 95E/49N           | 1264   | 3                    |                           | 1                    | 1                         | 1                  |                              |                                   |                 |
| 26                        | 95E/49N           | 1274   | 4                    |                           |                      |                           |                    |                              |                                   |                 |
| 26                        | 96E/49N           | 1265   |                      |                           | 3                    | 1                         |                    |                              |                                   |                 |
| 26 tetto                  | 95E/49N           | 1262   |                      |                           | 1                    |                           |                    |                              |                                   |                 |
| 28                        | 96E/49N           | 1277   | 2                    | 1                         |                      | 2                         |                    |                              |                                   |                 |
| 28                        | 95E/49N           | 1278   | 7                    |                           | 1                    | 1                         | 1                  |                              |                                   |                 |
| <b>carboni analizzati</b> |                   |        | <b>94</b>            | <b>8</b>                  | <b>15</b>            | <b>15</b>                 | <b>7</b>           | <b>4</b>                     | <b>3</b>                          | <b>4</b>        |

Tab. 3 - MZ051S, Val Poré, Mezzana (TN). Determinazione e provenienza dei carboni di legna. *MZ051S, Val Poré, Mezzana (Trento). Determination and stratigraphic position of wood charcoal fragments.*

sono riferire a rami o rametti di piccolo calibro, spesso attaccati da ife e da insetti xilofagi.

Nel caso di un insediamento di durata più prolungata (stagionale e reiterato) i modelli prevedono invece, dal Neolitico in poi, il taglio degli alberi, con eventuali sistemi di stoccaggio in loco dei topi, interi o già spaccati. In questo caso, il record antracologico comprende pezzature più varie, in genere di maggiori dimensioni e, a seconda

del sistema più o meno efficiente di stoccaggio, un più o meno consistente attacco di funghi e di insetti xilofagi, tenendo conto che a quote elevate il degrado della materia organica è comunque piuttosto rallentato.

Anche negli insediamenti di maggiore durata, la raccolta di fascine è una strategia che viene utilizzata o per innescare il fuoco o per altri scopi (ad es. per innalzare rapidamente la temperatura), in

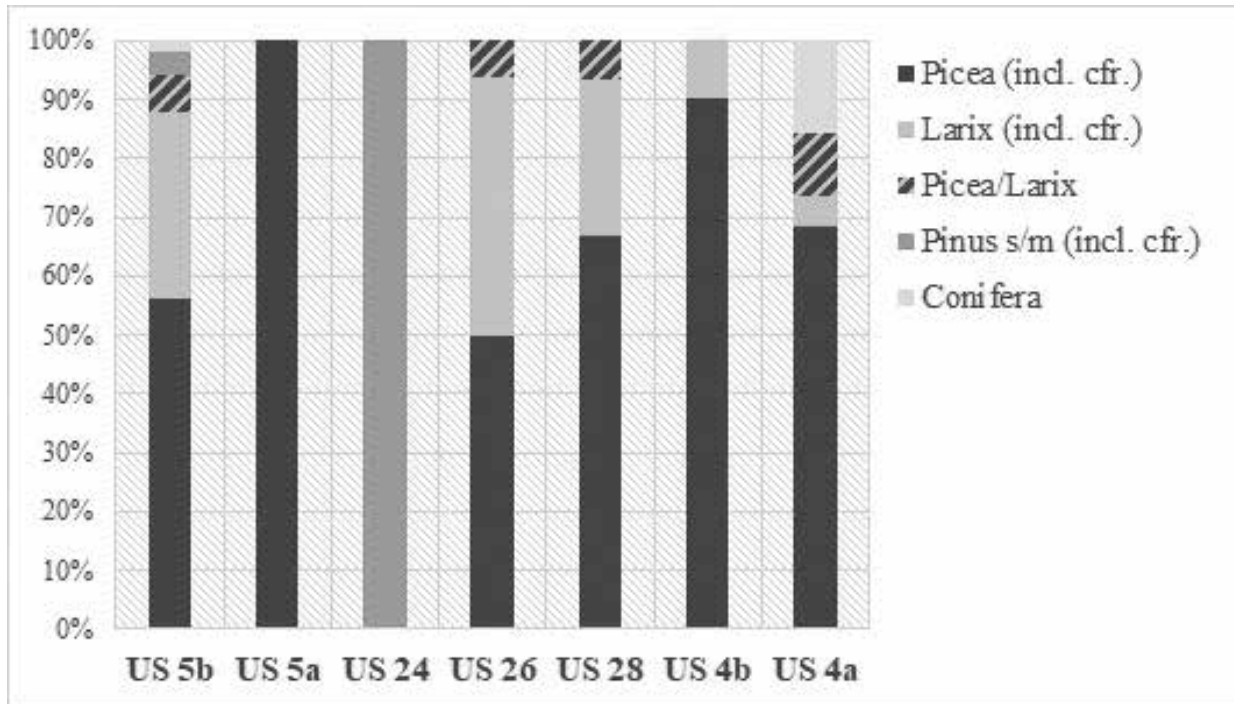


Fig. 14 - MZ051S, Val Poré, Mezzana (TN). Risultati delle analisi antracologiche, dati percentuali delle unità e delle sottunità stratigrafiche analizzate (Elaborazione di E. Castiglioni e M. Rottoli).

MZ051S, Val Poré, Mezzana (Trento). Results of charcoal analysis: relative number of taxa from analysed units and sub-units (Elaboration by E. Castiglioni and M. Rottoli).

ogni caso le specie impiegate sono quelle presenti nelle vicinanze e il diagramma antracologico rappresenta fedelmente, anche se in modo parziale, la vegetazione locale (Théry-Parisot *et alii* 2010).

Sempre per rifarsi ai modelli, il disboscamento attuato al limite superiore della vegetazione forestale (*timberline*), con abbattimenti o incendi, viene considerato di solito irreversibile o molto lentamente reversibile perché vengono a modificarsi diversi parametri microclimatici e pedologici che sfavoriscono la ricolonizzazione, da parte delle specie forestali, delle praterie d'alta quota. Lo sfruttamento dei pascoli, soprattutto se consistente, comporta ulteriori modificazioni a causa del calpestio e dell'accumulo di escrementi, innescando una modificazione della vegetazione, soprattutto a favore di quelle piante erbacee che sono resistenti al calpestio e non appetibili per il bestiame. Per quanto riguarda le specie forestali, l'abete rosso è maggiormente sfavorito da queste situazioni mentre si avvantaggiano il larice e i pini, specie più eliofile e meno esigenti, insieme ad altre specie arbustive, in particolare ericacee (mirtilli, rododendri, calluna), ginepri e ontano verde.

La frequentazione delle alte quote per scopi pastorali è più chiaramente attestata laddove sia

possibile effettuare analisi polliniche in posto, soprattutto quando sono presenti NPPs (*non-pollen palynomorphs*), spore di funghi coprofilie legate alla decomposizione di escrementi, e microcarbوني che testimoniano incendi per ampliare le superfici pascolabili; in assenza di analisi *in situ*, i segnali a distanza sono più labili. Tuttavia, diverse analisi polliniche segnalano l'aumento dell'attività pastorale in alta quota nell'età del Bronzo con l'incremento di tipi pollinici legati ai pascoli (*Rumex acetosa* e *R. acetosella* tipo, *Plantago lanceolata* tipo, *Urtica* e *Artemisia* tipo), come segnalato ad esempio in Valcamonica e in altre località del Trentino (per una sintesi si veda Pini *et alii* 2016).

Queste modificazioni sono difficili da cogliere nel record antracologico, soprattutto quando l'apertura dei pascoli è nelle sue fasi iniziali. Le analisi a quote inferiori permettono in genere di riconoscere più facilmente il cambiamento nella compagine boschiva, grazie al modificarsi dei rapporti fra conifere e latifoglie (Schwarz e Oegg 2013), mentre i dati antracologici relativi ad aree situate verso il limite superiore della vegetazione forestale, che riguardano poche specie di conifere e arbusti, risultano scarsamente indicativi.

I carboni dell'insediamento MZ051S finora analizzati sono perlopiù relativi ad elementi di piccole/medie dimensioni; sulla base dei modelli sopra citati rappresenterebbero materiale raccolto – per un'occupazione occasionale o comunque di breve durata – nelle immediate vicinanze, rappresentativo quindi della vegetazione forestale locale. L'assenza di legname di maggiori dimensioni è variamente interpretabile: può testimoniare, nonostante la costruzione di una struttura muraria, una frequentazione piuttosto breve o una modalità itinerante, o può indicare la grande disponibilità di legna nell'immediato intorno. La dominanza di rami tra i carboni analizzati esclude per il momento l'abbattimento di alberi, per ampliare i pascoli o per costruire strutture lignee più articolate, e le campionature non permettono di documentare eventuali incendi in estensione.

Secondo Tinner e Vescovi (2007), nell'età del Bronzo, foreste piuttosto chiuse potevano essere presenti fino ai 2400 metri slm e per ulteriori altri 100-150 m in quota potevano crescere alberi e arbusti isolati. Il sito MZ051S, posto a circa 2240 m di quota, si poteva quindi trovare in un ambiente più o meno densamente forestato. L'US 5, data al Bronzo Antico, presenta una composizione in cui l'abete rosso è dominante (72%), ma sono presenti anche il larice in percentuale consistente (21%) e pochi frammenti di pino (3%); i rimanenti carboni sono incerti (*Picea/Larix*, 4%) (fig. 15). In mancanza di segnali di una precedente frequentazione della valle nel Neolitico e nell'età del Rame, questo rapporto potrebbe rappresentare, pur con i limiti legati a tutte le problematiche relative alla distinzione larice/peccio e alle variabili pre- e postdeposizionali, la composizione "originale" della vegetazione circostante. Si tratterebbe della zona in cui si passa da una pecceta chiusa a un bosco più rado, un'area quindi dove è già possibile praticare il pascolo di ovicaprini senza effettuare particolari interventi di disboscamento.

Diversa sembra la composizione della somma dei carboni nelle US 24, 26 e 28 riferibili alla frequentazione del Bronzo Medio (fig. 15), con il peccio che diminuisce (50%) in rapporto a un incremento sia del larice (31%) che del pino (14%); in questo caso i carboni incerti (*Picea/Larix*) rappresentano il 5%. Piuttosto casuale appare la presenza di solo pino (5 frammenti) nell'US 24, per altro i frammenti analizzati potrebbero tutti derivare da un unico tizzone.

Nell'US 4 (fig. 15) il peccio ritorna nettamente dominante (81%), scompare il pino e il larice è ridotto all'11% (*Picea/Larix*, 8%): ciò potrebbe indicare, con tutte le cautele del caso, una riduzione dei pascoli e/o una risalita della vegetazione forestale per motivi climatici. Questa unità, che si è impostata nell'età del Bronzo, è rimasta però esposta fino a tempi recenti: non è perciò possibile datare con precisione questo evento. I dati di MZ005S (Cottini e Rottoli 2015), che presenta una frequentazione dal periodo altomedievale all'epoca moderna, sembrano indicare una forte riduzione della pecceta a vantaggio del larice. Considerando tutti i dati attualmente disponibili sembrerebbe quindi che prima della rioccupazione dei pascoli in età altomedievale vi sia stato un periodo di abbandono o di riduzione della frequentazione dei pascoli tra l'età del Ferro e l'età Romana.

Nei campioni del sito MZ051S non sono stati rinvenuti resti di semi, frutti e preparati alimentari. Questa assenza, che può dipendere da vari fattori, anche parzialmente legati alle modalità di campionatura, sembra supportare l'ipotesi che la frequentazione delle valli a quote così elevate avvenisse per periodi brevi o che fosse di tipo itinerante, con soste di uno o pochi giorni. È possibile che accampamenti più strutturati, dove potevano essere svolte attività stanziali, anche in rapporto alla produzione casearia, fossero collocati a quote inferiori (tra 1800 e 2000 m circa), come è documentato ad esempio a Dosso Rotondo (Nicolis *et alii* 2016). In queste malghe è verosimile che fossero stoccate derrate alimentari anche di origine vegetale e fossero preparati cibi per il consumo in loco ma anche da portare in quota.

## 6. DISCUSSIONE

Il sito MZ051S, in Val Poré, costituisce un elemento di novità nell'archeologia preistorica degli spazi alpini e montani. Evidenze di presenza umana in alta quota durante l'età del Bronzo erano già note, in questa regione e in altre aree (*supra*), nondimeno questo sito si va ad inserire in un ambito geografico, i monti della Val di Sole, povero di tracce archeologiche. Inoltre, l'approccio interdisciplinare presentato in questa sede permette di aggiungere un 'pacchetto' di dati che ampliano la nostra conoscenza specifica dell'area

e, più in generale, di questo settore delle Alpi durante la prima metà del II millennio BC.

Come si è visto, il sito si inserisce in un contesto territoriale che presenta i lineamenti tipici dei pascoli alpini, ambiente che potrebbe essere definito sbrigativamente come 'naturale', oltre che marginale economicamente, al giorno d'oggi. Di fatto, le evidenze raccolte nell'ambito del progetto ALPES (*cf.* Angelucci e Carrer 2015) e più puntualmente per questo lavoro mostrano che l'assetto attuale del territorio preso in esame risente in modo significativo dell'impatto antropico che ha agito, in modo diretto o indiretto, sulle dinamiche superficiali, sulla distribuzione e sulle caratteristiche di sedimenti e suoli, nonché sull'assetto della vegetazione di tutto il versante settentrionale della Val di Sole.

Per quanto sottile, la successione stratigrafica registrata in Val Poré risulta articolata e documenta il sovrapporsi di dinamiche ambientali e antropiche complesse. L'evidenza stratigrafica, i dati derivati dai diversi archivi (archeologici, sedimentologici, pedologici, antracologici) e le datazioni disponibili permettono di tracciare un quadro abbastanza soddisfacente per l'evoluzione del sito e del suo intorno. Dopo la deglaciazione, avvenuta in fasi tardoglaciali o nel primo Olocene (Favilli *et alii* 2010), l'area risulta sostanzialmente stabile e nelle porzioni di territorio meno acclivi si innescano processi pedogenetici che perdurano durante buona parte dell'Olocene, come dimostrato anche dalla datazione di carboni rinvenuti nei suoli su cui poggiano alcune delle strutture in pietra a secco studiate dal progetto ALPES. In particolare, si ricordano le età ottenute dal suolo sottostante il *bait* (capanna in pietra a secco) MZ048S, posto a circa 250 m di distanza da MZ051S, entrambe del V millennio BC, e un carbone datato al VII millennio BC raccolto sotto il *bait* MZ007S, nella vicina Val Molinac (Angelucci e Carrer 2015). In queste fasi dell'Olocene antico e medio non viene registrata presenza antropica nell'area, dato sorprendente se si vanno a considerare altri settori delle Alpi centrali e orientali dove la presenza mesolitica è ben attestata (Dalmeri e Pedrotti 1992; Lanzinger *et alii* 2000). Il contesto archeologico documentato a MZ051S suggerisce che la colonizzazione antropica della Val Poré fosse in corso a partire dalle fasi iniziali dell'età del Bronzo. Le datazioni ottenute nel sito indicano una frequentazione ripetuta dell'area,

avvenuta su un intervallo di tempo di qualche secolo durante la prima metà del secondo millennio BC.

Le dinamiche sedimentarie e pedogenetiche registrate a MZ051S (e nel sito MZ048S, dall'altro lato della Val Poré) sono caratteristiche degli ambienti montani di media quota (in termini geografici e geomorfologici) impostati su substrati cristallini. Il suolo olocenico su cui poggiano le occupazioni dell'età del Bronzo (US 5a, 5b e 5c) presenta un profilo dominato dai processi di podzolizzazione, come abituale in questa fascia altitudinale (Abereg *et alii* 2009; Angelucci *et alii* 2014). La pedogenesi, durata diversi millenni, viene interrotta dall'accumulo di unità colluviali (US 4b) durante l'età del Bronzo. L'unità US 4b e la soprastante US 4a presentano localmente laminazioni piane o a basso angolo, sulle quali si va a impostare una struttura tipo *banded fabric*. Questi dati, osservati in parte sul terreno e in parte grazie all'analisi micromorfologica, indicano che le unità 4b e 4a si sono messe in posto per effetto di dinamiche di ruscellamento o scorrimento superficiale e che, successivamente, sono state interessate dall'azione di processi di gelo-disgelo (non sorprendente, considerata la quota a cui si trova il sito). L'osservazione micromorfologica mostra inoltre che le unità contengono microframmenti di carbone e puntazioni organiche di dimensione micrometrica. Tali evidenze, inserite nel contesto di generale stabilità dell'area (registrata dai suoli, *supra*) e alla concomitante presenza umana, fanno supporre che una delle spiegazioni possibili per l'innescarsi dei fenomeni di instabilità possa essere l'impatto antropico. I dati sono per ora indiziali e, più che una prova vera e propria, costituiscono un'ipotesi di lavoro da verificare in futuro, ma tra gli scenari possibili non si può escludere che il tutto dipenda dalla messa in atto di pratiche specifiche a scala areale, quali il disboscamento (eventualmente accompagnato da incendi, naturali o provocati) o il pascolo. Le trasformazioni nella composizione vegetazionale tra Bronzo antico e Bronzo medio, indicate dalle analisi sui resti antracologici provenienti da US 5a e dalle US 24, 26 e 28, sembrerebbero corroborare questa ipotesi, anche se non si può sottovalutare la concomitante influenza delle fluttuazioni climatiche (Tinner *et alii* 2003). Anche la fase di stabilità registrata dal sottile suolo sepolto superiore (US 4a), durata circa due migliaia di anni, verrà interrotta per ef-

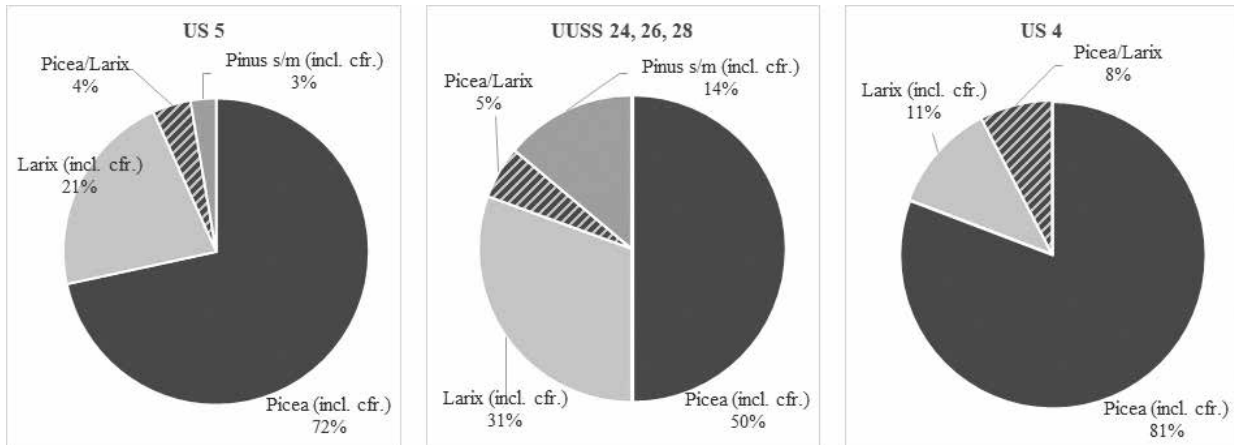


Fig. 15 - MZ051S, Val Poré, Mezzana (TN). Risultati delle analisi antracologiche, dati percentuali. A sinistra l'US 5 datata al Bronzo antico; al centro il gruppo con US 24, US 26 e US 28, riferibile alla frequentazione del Bronzo Medio; a destra l'US 4 depositatasi nell'età del Bronzo ma rimasta esposta (Elaborazione di E. Castiglioni e M. Rottoli).

*MZ051S, Val Poré, Mezzana (Trento). Results of charcoal analysis: relative number of taxa. Left: unit US 5 (early Bronze Age); middle: units US 24, US 26 and US 28 (middle Bronze Age); right: unit US 4 (accumulated during Bronze Age but exposed on surface until the 1st millennium AD) (Elaboration by E. Castiglioni and M. Rottoli).*

fetto del seppellimento del suolo stesso da parte di un pacchetto di origine colluviale (US 3), che mostra caratteristiche analoghe a quanto descritto per la US 4b. In questo caso, i processi di ruscellamento si innescano in un momento imprecisato a partire dalla seconda metà del I millennio AD, che potrebbe trovare spiegazione dall'attuarsi di dinamiche analoghe a quelle descritte sopra, cioè, innescate o incentivate dall'impatto antropico. Le analisi antracologiche parrebbero indicare che queste nuove attività di disboscamento siano avvenute a seguito di un periodo di riduzione della pressione antropica, che avrebbe determinato una crescita della pecceta nell'area in esame. Evidenze simili, sempre riferibili a un momento non meglio precisato del I millennio AD, erano state messe in luce nel vicino sito di MZ005S, dove un sedimento di versante fine risulta essersi messo in posto dopo il VII-VIII secolo AD nel recinto superiore (Angelucci e Carrer 2015). Di rilievo infine è la presenza a MZ051S di elementi e pedofigure correlate alla migrazione e precipitazione di ossidi di ferro e manganese (quali noduli o rivestimenti), legate a processi di ossidoriduzione per ristagno parziale dell'acqua, e la presenza, in quasi tutta la successione scavata, di resti di diatomee, riconosciute grazie all'analisi micromorfologica, verosimilmente introdotte nel sito attraverso le deiezioni animali del bestiame abbeveratosi nelle pozze circostanti il sito.

L'ipotesi (ancora preliminare) che i fenomeni di versante descritti in precedenza possano essere

stati innescati o favoriti dalla pressione antropica è particolarmente rilevante se si considera che la struttura in pietra a secco che circonda il sito è stata edificata nell'età del Bronzo. La morfologia, le caratteristiche costruttive e il confronto con strutture simili, documentate in diversi contesti d'alta quota, consentono di ipotizzare che si tratti di un recinto per animali. Questo da un lato conferma la vocazione pastorale del sito, dall'altro suggerisce una permanenza del bestiame nell'area di indagine durante la stagione estiva. L'impatto del disboscamento, del pascolo intensivo (*overgrazing*) e del calpestio degli animali sulla stabilità dei versanti e sull'evoluzione dei suoli alpini è già stato notato in altre aree di quota dell'arco alpino (Dapples *et alii* 2002; Bajard *et alii* 2017) e fenomeni colluviali associati con la presenza di siti pastorali preistorici sono documentati in altri siti del Trentino, come Dosso Rotondo (Nicolis *et alii* 2016). Nel caso di MZ051S sembra emergere un quadro ancor più interessante, che potrà essere confermato solo dal prosieguo delle indagini.

Altre interessanti considerazioni emergono dall'analisi dei reperti rinvenuti in scavo. Le caratteristiche della selce da MZ051S suggeriscono un approvvigionamento della materia prima in Val di Non, evidenza che può fornire importanti indicazioni sull'origine della mobilità pastorale in Val di Sole. La ricostruzione di movimenti pastorali nelle terre alte in epoca preistorica è un argomento centrale dell'archeologia di montagna (Walsh e Mocci 2011; Curdy 2015; Hafner e



Schwörer 2017), in quanto consente di comprendere la relazione tra comunità agricole di bassa e media quota e i pascoli montani sopra il limite del bosco. I gruppi umani che utilizzarono MZ051S nel Bronzo antico sembrano provenire da est ed è assai probabile che si muovessero in quota, come ipotizzato per i movimenti dei cacciatori mesolitici in altre aree delle Alpi centro-orientali (Kompatscher *et alii* 2020). Ciò potrebbe indicare una mobilità sovra-locale, che scavalca i limiti della valle, come ipotizzato in altri settori alpini per lo stesso periodo a partire dalle analisi isotopiche (Reitmaier *et alii* 2017). Un tale regime di mobilità giustificerebbe il basso impatto sulla vegetazione locale individuato dalle analisi dei resti antracologici associati alle primissime fasi di frequentazione del sito.

## 7. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Le indagini archeologiche a MZ051S hanno portato alla scoperta del più antico contesto preistorico d'alta quota in Val di Sole. Lo studio della cultura materiale, le datazioni radiometriche e mediante IRSL, le analisi geoarcheologiche e lo studio dei macroresti vegetali hanno consentito di chiarirne l'evoluzione e di gettare nuova luce sugli effetti dell'attività pastorale preistorica sugli ecosistemi montani.

La prima occupazione antropica di MZ051S risale all'inizio dell'età del Bronzo, e la cultura materiale rinvenuta fa pensare ad una frequentazione occasionale e relativamente effimera. Sebbene le evidenze geoarcheologiche suggeriscano l'esistenza di attività pastorali nell'area sin da questa fase, la vegetazione circostante non sembra indicare chiare tracce di impatto antropico. Tutto farebbe propendere per una presenza umana pionieristica e una strategia pastorale estensiva (caratterizzata cioè da una mobilità di lungo raggio), con effetti modesti e spazialmente limitati sull'ecosistema locale. Nel corso dell'antica età del Bronzo si assiste ad una serie di trasformazioni significative all'interno del sito. La costruzione di un recinto in pietra a secco in questo periodo fa ipotizzare un'intensificazione delle attività antropiche, con possibili conseguenze sulla vegetazione circostante, come suggeriscono le analisi dei reperti antracologici provenienti dai livelli stratigraficamente associati con il muro perimetrale. Disboscamento, debbio (*slash-and-burn*), pasco-

lo intensivo e calpestio, a loro volta, hanno probabilmente contribuito all'innesco di fenomeni di versante e all'accumulo di un sottile strato di coluvio, che non sembra però aver determinato un abbandono prolungato dell'area, che risulta ancora occupata nel corso del Bronzo medio. A differenza però della fase di occupazione più antica, questa seconda fase non coincide con un'ulteriore destabilizzazione dei versanti, ma è anzi seguita ad un prolungato periodo di stabilità ed esposizione subaerea con innesco di processi pedogenetici. Ciò fa pensare ad un cambio nelle strategie di sfruttamento del territorio e all'introduzione di pratiche che limitano l'impatto sull'ambiente locale, o eventualmente a una frequentazione in loco più rarefatta rispetto a quella del Bronzo antico. Non è chiaro per quanto tempo il recinto continui ad essere utilizzato, dato che non sono stati rinvenuti, fino ad ora, reperti che indichino una frequentazione tra la fine del II millennio e il I millennio BC, come accade invece nel vicino sito MZ005S (Angelucci e Carrer 2015). Un possibile addensamento della foresta tra l'età del Ferro e l'epoca altomedievale coincide con l'assenza di tracce archeologiche all'interno del sito (con l'eccezione di un chiodo in ferro, forse per calzatura) e con una prolungata fase di biostasia, di durata circa due millenni, fino a quando il sedimento di versante seppellisce di nuovo l'area, nella seconda metà del I millennio AD. Ulteriori ricerche potranno chiarire se questa ulteriore fase di instabilità sia stata innescata da una modificazione (o intensificazione) delle strategie pastorali o da un cambio delle condizioni climatico-ambientali che hanno reso meno sostenibili, ecologicamente, le strategie pastorali preesistenti.

Il sito di MZ051S, con la sua storia complessa, rappresenta un contesto di riferimento per l'archeologia di montagna a livello internazionale. Si tratta, infatti, della più antica evidenza di pastorizia intensiva e organizzata in alta quota in questo settore delle Alpi. Inoltre, se l'edificazione del recinto tra Bronzo antico e medio può essere collegata all'inizio di attività casearia in quota, come suggerito per strutture simili in contesti svizzeri (Carrer *et alii* 2016; Reitmaier *et alii* 2018), si tratterebbe di una delle più antiche evidenze (seppur indiretta) della cosiddetta "economia di malga" (Forni 2004; Marzatico 2007). Tuttavia, il principale elemento di novità è rappresentato dalla correlazione tra occupazione del sito e dinamiche di versante. Future indagini consentiranno di chiarire se l'impatto antropico

in epoca preistorica abbia avuto un effetto decisivo per l'attivazione dei fenomeni colluviali e se la stabilizzazione del suolo sia maggiormente legata a un cambio di strategie antropiche o al mutamento delle condizioni climatiche (Tinner *et alii* 2003).

#### CREDITI

Il progetto ALPES, promosso dal Laboratorio Bagolini Archeologia, Archeometria, Fotografia (LaBAAF) del Dipartimento di Lettere e Filosofia dell'Università di Trento e diretto da Diego E. Angelucci e Francesco Carrer, si svolge grazie ad un accordo di collaborazione tra lo stesso dipartimento e l'Ufficio Beni Archeologici della Soprintendenza per i Beni Culturali della Provincia autonoma di Trento. Nel corso degli anni, il progetto è stato finanziato dal Dipartimento di Lettere e Filosofia dell'Università di Trento, dall'Università di Newcastle (Regno Unito), dal programma Terre Alte del CAI e dal Gruppo di Azione Locale per la Val di Sole; conta inoltre sull'appoggio logistico del Comune di Mezzana (TN), del Centro Studi per la Val di Sole, di Alpinist Expert di Pellizzano (TN) e, non ultimo, della popolazione di Ortisé e di Menas (TN). Essendo praticamente impossibile ricordare tutte le persone che hanno partecipato al progetto o che vi hanno contribuito in vario modo, ci si limiterà qui a ringraziarle collettivamente. Nell'ambito di questo contributo, dobbiamo però esprimere la nostra gratitudine a Marco Cantonati (MUSE, Museo delle Scienze, Trento) e a Kristin Ismail-Meyer (Università di Basilea, Svizzera), per l'aiuto fornito per la determinazione delle diatomee, e ad Anna Ferrazzi (Università di Trento), per lo studio dell'industria litica. Gli autori desiderano inoltre ringraziare la redazione della *Rivista di Scienze Preistoriche* e i due revisori anonimi, che hanno contribuito a migliorare questo articolo grazie ai loro commenti.

Il lavoro è stato ideato, impostato e redatto da D. Angelucci e F. Carrer; la curatela redazionale è opera di D. Angelucci. Il contributo degli autori e delle autrici è il seguente: L. Ageby e J. Rethemeyer, cap. 3; D. Angelucci, capp. 1, 2, 3, 6 e 7; F. Carrer, capp. 1, 2, 3, 4, 6 e 7; F. Cavulli, capp. 2 e 3; E. Castiglioni e M. Rottoli, cap. 5; F. Dell'Amore, cap. 4; L. Vezzoni, cap. 3. La discussione e le conclusioni sono il frutto della discussione collegiale tra tutti gli autori e tutte le autrici.

#### RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- ABEREGG I., EGLI M., SARTORI G., PURVES R. (2009) - Modelling spatial distribution of soil types and characteristics in a high Alpine valley (Val di Sole, Trentino, Italy), *Studi Trentini di Scienze Naturali* 85: 39-50.
- AGEBY L., ANGELUCCI D.E., BRILL D., CARRER F., RADES E.F., RETHEMEYER J., BRÜCKNER H., KLASSEN N. (2021) - Rock Surface IRSL Dating of Buried Cobbles from an Alpine Dry-Stone Structure in Val di Sole, Italy, *Quaternary Geochronology* 66 (2021), 101212 [DOI: 10.1016/j.quageo.2021.101212].
- ANGELUCCI D.E., CARRER F., eds. (2015) - *Paesaggi pastorali d'alta quota in Val di Sole (Trento). Le ricerche del progetto ALPES - 2010-2014*. Trento: Dipartimento di Lettere e Filosofia, Università di Trento.
- ANGELUCCI D.E., CARRER F., CAVULLI F. (2014) - Shaping a periglacial land into a pastoral landscape: a case study from Val di Sole (Trento, Italy), *Post-classical archaeologies* 4: 157-180.
- ANGELUCCI D.E., BAROZZI G., DELL'AMORE F. (2015) - Il bait MZ007S (Val Molinac), in Angelucci D.E., Carrer F., eds. - *Paesaggi pastorali d'alta quota in Val di Sole (Trento). Le ricerche del progetto ALPES - 2010-2014*. Trento: Dipartimento di Lettere e Filosofia. Università di Trento: 59-60.
- ANGELUCCI D.E., CARRER F., PEDROTTI A. (2017) - Due nuove datazioni dell'età del Bronzo da un sito d'alta quota in Val Poré (Val di Sole), *Archeologia delle Alpi* 2016: 168-169.
- ANGELUCCI D.E., CARRER F., CAVULLI F., DELL'AMORE F., FERRAZZI A., PEDROTTI A., ROTTOLI M., VEZZONI L. (2019) - MZ051S (Camp da Ortisé, Mezzana): il più antico sito archeologico della Val di Sole? *La Val XLVII* (1): 13-15.
- BAGOLINI B., TECCHIATI U. (1993) - Osservazioni sul popolamento delle valli ladine tra Neolitico ed Età del Bronzo nel quadro della preistoria del bacino atesino, in COOPERATIVA SCAVI E RESTAURI DI BOLZANO, ed. - *Archeologia nelle Dolomiti, Ricerche e ritrovamenti nelle Valli del Sella dall'età della pietra alla romanità*. Catalogo della Mostra. Vigo di Fassa (TN): Istituto culturale ladino: 47-55.
- BAJARD M., POULENARD J., SABATIER P., ETIENNE D., FICETOLA F., CHEN W., GIELLY L., TABERLET P., DEVELLE A.-L., REY P.-J., MOULIN B., DE BEAULIEU J.-L., ARNAUD F. (2017) - Long-term changes in alpine pedogenetic processes: Effect of millennial agro-pastoralism activities (French-Italian Alps). *Geoderma* 306: 217-236.
- BASSETTI, M., DALMERI, G., MOTTESS, E. AND NICOLIS, F. (2008) - La frequentazione delle alte quote nell'età del Bronzo; il sito di Storo - Dosso Rotondo, in MOTTESS E., NICOLIS F., ZONTINI G., eds. - *Archeologia lungo il Chiese; nuove indagini e prospettive della ricerca preistorica e protostorica in un territorio condiviso fra Trentino e Lombardia*. Atti del 1° convegno interregionale, Storo 24-25 ottobre 2003. Trento: EFFE e ERRE: 107-127.
- BIANCHIN CITTON E. (1992) - La frequentazione della Val Fiorentina (Selva di Cadore - Belluno) durante il tardo Neolitico e l'Eneolitico, *Quaderni di Archeologia del Veneto* 8: 122-127.

- CARRER F., ANGELUCCI D.E. (2018) - Continuity and discontinuity in the history of upland pastoral landscapes: the case study of Val Molinac and Val Poré (Val di Sole, Trentino, Eastern Italian Alps), *Landscape Research* 43 (6): 862-877.
- CARRER F., COLONESE A.C., LUCQUIN A., PETERSEN GUEDES E., THOMPSON A., WALSH K., REITMAIER T., CRAIG O.E. (2016) - Chemical Analysis of Pottery Demonstrates Prehistoric Origin for High-Altitude Alpine Dairying, *PLoS One* 11(4): e0151442. doi:10.1371/journal.pone.0151442
- CASTELLETTI L. (1984) - Il combustibile legnoso negli insediamenti Mesolitici dell'Italia settentrionale, *Preistoria Alpina* 19: 235-242.
- COTTINI M., ROTTOLI M. (2015) - I resti vegetali da MZ005S e da altri siti, in ANGELUCCI D.E., CARRER F., eds. - *Pasaggi pastorali d'alta quota in Val di Sole (Trento). Le ricerche del progetto ALPES - 2010-2014*. Trento: Dipartimento di lettere e Filosofia, Università di Trento: 86.
- CURDY P. (2015) - Prehistoric settlement evolution in the Upper Rhone Valley (Western Swiss Alps): An upgraded vision, in PIZZIOLLO G., SARTI L., eds. - *Predicting Prehistory. Predictive models and field research methods for detecting prehistoric contexts*. Proceedings of the International Workshop, Grosseto (Italy), September 19-20, 2013. Firenze: Museo e Istituto Fiorentino di Preistoria "Paolo Graziosi": 85-96.
- DALMERI G., PEDROTTI A. (1992) - Distribuzione topografica dei siti del Paleolitico Superiore finale e Mesolitico in Trentino Alto-Adige e nelle Dolomiti Venete (Italia), *Preistoria Alpina* 28(2): 247-267.
- DAPPLES F., LOTTER A.F., VAN LEEUWEN J.F.N., VAN DER KNAAP W., DIMITRIADIS S., OSWALD D. (2002) - Paleolimnological evidence for increased landslide activity due to forest clearing and land-use since 3600 cal BP in the western Swiss Alps, *Journal of Paleolimnology* 27: 239-248.
- DE MARINIS R.C., RAPI M. (2016) - Note sui criteri di classificazione della ceramica e sulla terminologia delle anse con sopraelevazioni, *Notizie Archeologiche Bergomensi* 24: 27-59.
- DELL'AMORE F. (2014/2015) - *Studio di reperti archeologici provenienti da alcune strutture pastorali d'alta quota in Val di Sole, TN (progetto ALPES)*. Tesi di laurea magistrale, Dipartimento di Lettere e Filosofia, Università di Trento.
- FAVILLI F., CHERUBINI P., COLLENBERG M., EGLI M., SARTORI G., SCHOCH W., HAEBERLI W. (2010) - Charcoal fragments of Alpine soils as an indicator of landscape evolution during the Holocene in Val di Sole (Trentino, Italy), *The Holocene* 20: 67-79.
- FERRAZZI A. (2017/2018) - *L'industria litica del sito MZ051S (Val Poré): materie prime, tipologia e tecnologia*. Elaborato scritto di prova finale triennale, Dipartimento di Lettere e Filosofia, Università di Trento.
- FORNI G. (2004) - Preistoria e protostoria della malga nell'arco alpino, in KEZICH G. & VIAZZO P.P., eds. - *Il destino delle malghe. Trasformazioni nello spazio alpino e scenari futuribili di un sistema di consuetudini d'alpeggio. Atti di SPEA7 (Seminario Permanente di Emografia Alpina - 7° ciclo) 2002*. San Michele all'Adige: SM Annali di San Michele 17: 157-180.
- GASSIOT BALLBÈ E., MAZZUCCO N., CLEMENTE CONTE I., RODRÍGUEZ ANTÓN D., OBEA GÓMEZ L., QUESADA CARRASCO M., DÍAZ BONILLA S. (2017) - The Beginning of High Mountain Occupations in the Pyrenees. Human Settlements and Mobility from 18,000 cal BC to 2000 cal BC, in CATALAN J., NINOT J.M., ANIZ M., eds. - *High Mountain Conservation in a Changing World*. Advances in Global Change Research 62, Springer: 75-105.
- HAFNER A., SCHWÖRER C. (2018) - Vertical mobility around the high-alpine Schnidejoch Pass. Indications of Neolithic and Bronze Age pastoralism in the Swiss Alps from paleoecological and archaeological sources, *Quaternary International* 484: 3-18.
- KOMPATSCHER K., HROZNY KOMPATSCHER N.M., BASSETTI M. (2020) - A good place to camp: settlement dynamics on a Mesolithic "high-way" in the Dolomites region of Seiser Alm-Auf der Schneide/Cresta di Siusi and upper Val Duron (Italy), *Preistoria Alpina* 50: 29-51.
- LANZINGER M., MARZATICO F., PEDROTTI A., eds. (2000) - *Storia del Trentino. I. La preistoria e la protostoria*. Bologna: Il Mulino.
- MANDL F. (2007) - Das "Königreich" auf dem Dachsteingebirge, in MANDL F., HEBERT B., KIENAST G., eds. - *Königreich-Alm. Dachsteingebirge. 3500 Jahre Almwirtschaft zwischen Gröbming und Hallstatt*. Forschungsberichte der ANISA 1, Haus im Ennstal: 23-96.
- MARZATICO F. (2007) - La frequentazione dell'ambiente montano nel territorio atesino fra l'età del Bronzo e del Ferro: alcune considerazioni sulla pastorizia transumante e "l'economia di malga", *Preistoria Alpina* 42: 163-182.
- NICOLIS F., MOTTES E., BASSETTI M., CASTIGLIONI E., ROTTOLI M., ZIGGIOTTI S. (2015) - Going up the mountain! Exploitation of the Trentino highlands as summer farms during the Bronze Age: the Dosso Rotondo site at Storo (northern Italy), in COLLIS J., PEARCE M. & NICOLIS F., eds. - *Summer Farms. Seasonal exploitation of the uplands from prehistory to the present*. Sheffield: Sheffield Archaeological Monographs 16: 99-125.
- NICOSIA C., STOOPS G., eds. (2017) - *Archaeological soil and sediment micromorphology*. Chichester: Wiley.
- ORENGO H.A., PALET J.M., EJARQUE A., MIRAS Y., RIERA S. (2014) - Shifting occupation dynamics in the Madriu-Perafita-Claror valleys (Andorra) from the early Neolithic to the Chalcolithic: The onset of high mountain cultural landscapes, *Quaternary International* 353: 140-152.
- PERINI R. (2000) - L'età del Bronzo Antico e Medio, in LANZINGER M., MARZATICO F., PEDROTTI A., eds. - *Storia del Trentino. I. La preistoria e la protostoria*. Bologna: Il Mulino: 288-335.
- PINI R., RAVAZZI C., ACETI A., CASTELLANO L., PEREGO R., QUIRINO T., VALLÈ F. (2016) - Ecological changes and human interaction in Valcamonica, the Rock Art Valley, since the last deglaciation, *Alpine and Mediterranean Quaternary* 29 (1): 19-34.
- PUTZER A., FESTI D., EDLMAIR S., OEGGL K. (2016) - The development of human activity in the high altitudes of the Schnals Valley (South Tyrol/Italy) from the Mesolithic to modern periods, *Journal of Archaeological Science: Reports* 6: 136-147.
- PUTZER A., FESTI D., OEGGL K. (2016) - Was the Iceman really a herdsman? The development of a prehistoric pastoral economy in the Schnals Valley, *Antiquity* 90 (350): 319-336.

- REITMAIER T., ed. (2012) - *Letzte Jäger, Erste Hirten. Hochalpine Archäologie in der Silvretta*. Chur: Archäologie in Graubünden.
- REITMAIER T., DOPPLER T., PIKE A.W.G., DESCHLER-ERB S., HAJDAS I., WALSER C., GERLING C. (2018) - Alpine cattle management during the Bronze Age at Ramosch-Mottata, Switzerland, *Quaternary International* 484: 19-31.
- REITMAIER T., CARRER F., WALSH K. (2021) - Peaks, pastures and possession - Prehistoric dry stone structures in the Alps, in HÜGLIN S., GRAMSCH A., SEPPÄNEN L., eds. - *Petrification Processes in Matter and Society*. Londra: Routledge: 115-129.
- RETHEMEYER J., GIERGA M., HEINZE S., STOLZ A., WOTTE A., WISCHHFER P., BERG S., MELCHERT J., DEWALD A. (2019) - Current sample preparation and analytical capabilities of the Radiocarbon Laboratory at CologneAMS, *Radiocarbon* 61, 1449-1460.
- RIEDEL A., TECCHIATI U. (1997) - Rinvenimenti preistorici al Mandron de Camp - Monte Baldo (Brentonico-TN) a quota 1700 m/s.l.m., in BROGLIO A., ed. - *Preistoria e protostoria del Trentino-Alto, Adige/Südtirol*. Atti della XXXIII Riunione Scientifica, Trento 21 - 24 ottobre 1997. Firenze: Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria: 139.
- SCHWARZ A.E., OEGGL K. (2013) - Vegetation change during the Bronze Age studied in a multi-proxy approach: use of wood linked to charcoal analysis, *Vegetation History and Archaeobotany* 22: 493-507.
- THÉRY-PARISOT I., CHABAL L., CHRZAVZEZ J. (2010) - Anthracology and taphonomy, from wood gathering to charcoal analysis. A review of the taphonomic processes modifying charcoal assemblages, in archaeological contexts, *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 291: 142-153.
- TINNER W., LOTTER A.F., AMMANN B., CONEDERA M., HUBSCHMID P., VAN LEEUWEN J.F.N., WEHRLI M. (2003) - Climatic change and contemporaneous land-use phases north and south of the Alps 2300 BC to 800 AD, *Quaternary Science Reviews* 22 (14): 1447-1460.
- TINNER W., VESCOVI E. (2007) - Ecologia e oscillazioni del limite degli alberi nelle Alpi dal Pleniglaciale al presente, in FRISIA S., FILIPPI M.L., BORSATO A., eds. - Cambiamenti climatici e ambientali in Trentino: dal passato prospettive per il futuro, *Studi Trentini di Scienze Naturali, Acta Geologica* 82 (2005): 7-15.
- VEZZONI L. (2019/2020) - *Geoarcheologia di due siti d'alta quota in Val di Sole (Trento): MZ048S e MZ051S (Val Porè, Mezzana) - progetto ALPES*. Tesi di laurea magistrale in "Quaternario, Preistoria e archeologia" (corso di laurea interateneo, Università di Ferrara, Modena, Trento e Verona).
- WALSH K., MOCCI F. (2011) - Mobility in the Mountains: Late Third and Second Millennium Alpine Societies' Engagements with the High-Altitude Zones in the Southern French Alps, *European Journal of Archaeology* 14 (1-2): 88-115.
- WALSH K., COURT-PICON M., DE BEAULIEU J.-L., GUITER F., MOCCI F., RICHER S., SINET R., TALON B., TZORTZIS S. (2014) - A historical ecology of the Ecrins (Southern French Alps): Archaeology and palaeoecology of the Mesolithic to the Medieval period, *Quaternary International* 353: 52-73.

INDICE

|  |     |
|--|-----|
| SILVIA FLORINDI, BIANCAMARIA ARANGUREN, DAVIDE ATTOLINI, MARTA MARIOTTI LIPPI, DANIELA PUZIO, ANNA REVEDIN, Porridge for a Palaeolithic dinner. Experimenting the multistep processing of oats.....  | 5   |
| FABIO SANTANIELLO, STEFANO GRIMALDI, ANNALUISA PEDROTTI, Per una ridefinizione del bulino di Ripabianca: da “tipo” a tecnica artigianale del Neolitico antico padano-alpino .....  | 21  |
| CRISTIANO IAIA, ANDREA DOLFINI, A new seriation and chronology for early Italian metalwork, 4500-2100 BC.....  | 47  |
| DIEGO E. ANGELUCCI, FRANCESCO CARRER, LUCAS AGEBY, ELISABETTA CASTIGLIONI, FABIO CAVULLI, FEDERICA DELL'AMORE, JANET RETHEMEYER, MAURO ROTTOLI, LAURA VEZZONI, ANNALUISA PEDROTTI, Occupazione pastorale delle alte quote alpine nell'età del Bronzo: primi dati dal sito MZ051S (Camp da Ortisé, Val di Sole, Trento) ..... | 91  |
| VALENTINA COPAT, Strutture abitative e non, lo spazio domestico nella facies di Castelluccio.....  | 121 |
| FRANCESCA CORTESE, LEONARDO SALARI, DEBORA TREVISAN, Resti faunistici da Pomella e altri siti della Lombardia orientale: 150 anni dopo Pellegrino Strobel .....  | 151 |
| MARIA CLARA MARTINELLI, SARA TIZIANA LEVI, I contrassegni eoliani. Classificazione e distribuzione .....   | 169 |
| FLORENCIA INES DEBANDI, ALESSANDRA MAGRÌ, Gli alari nell'abitato dell'età del Bronzo di Mursia (Pantelleria): analisi dei modelli e comparazioni tra Sicilia e Mediterraneo orientale .....  | 193 |
| FRANCESCO IACONO, <i>Social Networks</i> e protostoria dell'Adriatico: presupposti teorico-metodologici, applicazioni attuali e future direzioni della ricerca .....   | 259 |
| RECENSIONI.....  | 281 |
| ISTITUTO ITALIANO DI PREISTORIA E PROTOSTORIA. Attività 2021 .....   | 285 |
| NORME PER GLI AUTORI .....   | 299 |
| GUIDELINES FOR CONTRIBUTORS .....  | 305 |

# Author's personal copy

Finito di stampare in Italia nel mese di aprile 2022  
da Pacini Editore Industrie Grafiche – Ospedaletto (PI)  
per conto di Edifir-Edizioni Firenze

## RIVISTA DI SCIENZE PREISTORICHE

dell'Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria

### REDAZIONE E AMMINISTRAZIONE

c/o Museo Archeologico Nazionale, via della Pergola 65 – 50121 Firenze

+39 055 2340765 - [www.openprehistory.org](http://www.openprehistory.org) - [www.iipp.it](http://www.iipp.it)

### DIRETTORE RESPONSABILE

Carlo Lugliè

### COMITATO DI REDAZIONE

Biancamaria Aranguren, Maria Adelia Bernabò Brea, Michele Cupitò,  
Anna Depalmas, Maja Gori, Maria Clara Martinelli, Monica Miari,  
Italo Maria Muntoni, Marco Pacciarelli

Prezzo per l'Italia e per l'estero € 95,00

Per i volumi precedenti prezzi vari a seconda della disponibilità

(sul sito [www.iipp.it](http://www.iipp.it))

ISSN 0035-6514

e-ISSN 2282-457X

