

GIORGIA SARDELLI¹, FEDERICA FONTANA¹, MARTINE REGERT², FRANÇOIS ORANGE³, ROBERTO ZORZIN⁴,
MICHEL DUBAR², GILLES DURRENMATH², ALAIN CARRÉ²

¹Università degli Studi di Ferrara, Dipartimento di Studi Umanistici, Sezione di Scienze Preistoriche e Antropologiche

²UMR 7264 « CEPAM », Université de Nice - Sophia Antipolis

³Centre Commun de Microscopie Appliquée, Université de Nice Sophia-Antipolis

⁴Museo Civico di Storia Naturale di Verona

La trasformazione delle materie coloranti ricche di goethite ed ematite nel sito di Riparo Tagliente (NE Italia) durante l'Epigravettiano recente: ricostruzione sperimentale della «chaîne-opératoire»

The transformation of goethite- and hematite-rich coloring materials at Tagliente rock-shelter (NE Italy) during the Late Epigravettian: an experimental reconstruction of the «chaîne-opératoire»

Negli ultimi decenni, i materiali coloranti ricchi di goethite ed ematite provenienti da contesti paleolitici sono stati oggetto di numerosi studi finalizzati alla comprensione del loro ruolo nell'ambito dei sistemi tecnici e simbolici dei cacciatori-raccoglitori (Salomon 2009; Dayet 2012). Questi materiali sono particolarmente abbondanti lungo la sequenza stratigrafica epigravettiana di Riparo Tagliente. Il riparo (Stallavena di Grezzana, Verona) è collocato nel massiccio pre-alpino dei Monti Lessini (250 m s.l.m.) e la sua sequenza stratigrafica (~4.5 m di profondità) risulta formata da due depositi: il più antico è attribuibile al Musteriano e all'Aurignaziano (MIS 3-4; da 60.000 yr BP a 32.000-30.000 yr BP), mentre il deposito più recente è riferibile a un'occupazione epigravettiana di età tardoglaciale (da 17.219-16.678 cal yr BP a 14.535-13.472 cal yr BP) (Fontana *et alii* 2009).

L'eccezionale quantità di frammenti di ocre gialla e rossa rinvenuta nel sito è già stata oggetto di precedenti studi, effettuati con lo scopo sia di valutare l'entità e la distribuzione di questi materiali nei livelli archeologici indagati sia di individuare le possibili aree di approvvigionamento (Fontana *et alii*. 2009; Cavallo *et alii* 2015, 2017). Partendo da questi lavori si è impostato un nuovo programma di ricerca volto alla ricostruzione delle strategie di approvvigionamento e delle tecniche di processamento di questi materiali, incrementando al tempo stesso le conoscenze sulle loro proprietà fisico-chimiche. Il programma di ricerca include analisi macroscopiche e

Over the last decades goethite- and hematite-rich materials from Palaeolithic contexts have been the object of several studies aimed at defining their role in the technical and symbolic systems of hunter-gatherer's groups (Salomon 2009; Dayet 2012). These materials are particularly abundant along the Late Epigravettian stratigraphic sequence of Tagliente rock-shelter (Stallavena di Grezzana, Verona). This site is located in the Lessini pre-Alpine massif at an altitude of 250 m above the sea level and contains a thick stratigraphic sequence (over 4.50 m deep) formed by two deposits: the most ancient one is referred to the Mousterian and the Aurignacian (MIS 3-4; from 60.000 yr BP to 32.000-30.000 yr BP) while the most recent attests for a Late Epigravettian occupation occurred during the Late Glacial (from 17.219-16.687 cal yr BP to 14.535-13.472 cal yr BP) (Fontana *et alii* 2009).

The exceptional quantity of yellow and red fragments of ochre discovered in the site was the object of previous studies which were carried out in order to both record the presence and distribution of such colouring materials within the explored archeological layers and detect the geological procurement areas (Fontana *et alii* 2009; Cavallo *et alii* 2015, 2017). Starting from these earlier works we have established a new research program, aimed at contributing to the reconstruction of the supply strategies and the processing techniques of such materials, while increasing our knowledge on their chemical and physical properties. This program has involved both macroscopic, physical and chemical

fisico-chimiche (XRPS, SEM-EDXS e PLM) su campioni archeologici e geologici, associate ad un programma sperimentale. In questo lavoro si focalizza l'attenzione su quest'ultimo aspetto e sui primi risultati desunti da tale attività. I prodotti della sperimentazione rappresentano un importante corpus comparabile con il record archeologico al fine di comprendere i gesti e gli schemi concettuali attuati dai gruppi epigravettiani durante il trattamento meccanico e chimico e ipotizzare la genesi della grande quantità di frammenti ocracei rinvenuti a Riparo Tagliente.

Le materie coloranti ricche di goethite utilizzate durante la sperimentazione sono state raccolte a Ponte di Veja, giacimento geologico collocato a ~8 km dal sito archeologico. Tale scelta è supportata da un precedente studio che aveva portato a identificare questo deposito come principale sito di approvvigionamento sfruttato dai gruppi epigravettiani (Cavallo *et alii* 2015). Tutti i noduli geologici sono stati suddivisi in differenti classi in conformità a specifici criteri fisici. In seguito, una parte dei campioni è stata trattata termicamente a diverse temperature (200°C, 400°C e 600°C), al fine di indagare il processo di trasformazione della goethite in ematite. Infine sono state testate sei differenti tecniche con lo scopo di ridurre in polvere i campioni geologici naturali e calcinati: macinazione (*broyage*), abrasione (*abrasion*), raschiatura (*raclage*), incisione (*rainurage*), frammentazione (*concassage*) e scheggiatura (*taille*). Queste tecniche hanno richiesto l'utilizzo di macine, pestelli, strumenti litici in selce e tavolette abrasive.

In fase di analisi, i prodotti dell'attività sperimentale sono stati studiati secondo differenti metodi: le polveri ottenute sono state setacciate tramite setacci a differenti maglie (2 mm, 1.4 mm, 1 mm, 0.5 mm, 0.1 mm e 0.06 mm); i blocchi testati tramite *raclage*, *rainurage* e *abrasion* sono stati osservati al microscopio digitale (fig. 1), mentre tutti i frammenti prodotti durante le differenti attività sono stati registrati in un database Access seguendo gli stessi criteri utilizzati per i campioni archeologici. In conclusione, l'approccio multidisciplinare applicato ha consentito di acquisire una notevole quantità di dati che ci ha portato a formulare ipotesi interpretative riguardanti il record

analyses (XRPS, SEM-EDXS and PLM) on archaeological and geological samples as well as the development of an experimental protocol. In this paper we will focus on the first results of the experimental program carried out. The products of the experimental activity represent an important corpus that can be compared with the archaeological record in order to understand the gestures and conceptual schemes implemented by the Epigravettian groups during the mechanical and chemical treatments, as well as to interpret the origin of the high quantity of residues recovered in Riparo Tagliente.

The goethite-rich coloring material used for the experimentation was collected at Ponte di Veja, a deposit located at ~8 km from the Tagliente rock-shelter. A previous study had already allowed identifying this deposit as the main sourcing site exploited by the Epigravettian groups of Tagliente rock-shelter (Cavallo *et alii*, 2015). All the geological nodules were classified according to specific physical criteria. During experimentation part of the goethite-based nodules has undergone a process of heat treatment at different temperatures (200°C, 400°C and 600°C) in order to investigate the process of transformation of goethite into hematite. Six different techniques were then tested for reducing to powder the geological samples both natural and calcined: grinding (*broyage*), abrasion (*abrasion*), scraping (*raclage*), scoring (*rainurage*), fragmentation (*concassage*) and knapping (*taille*). These techniques require the use of grindstones, pestles, knapped lithic tools and abrasive tools (*tablettes d'abrasion*).

During analysis the products obtained from experimentation were studied with different methods: the powder generated during the activities was sieved with sieves of different mesh size (2 mm, 1.4 mm, 1 mm, 0.5 mm, 0.1 mm, 0.06 mm); the raw materials tested by *raclage*, *rainurage* and *abrasion* were studied by digital microscope (fig. 1) while all the fragments were recorded in an Access database following the same criteria used for the archaeological samples. In conclusion, the multidisciplinary approach applied has led to the acquisition of a rich corpus of data which has allowed proposing an interpretation for the rich and varied archaeological record of Riparo

archeologico di Riparo Tagliente.

Tagliente.

Parole chiave: materiali coloranti, goethite, ematite, Epigravettiano recente, *chaîne-opératoire*.

Key-words: : colouring materials, goethite, hematite, Late Epigravettian, *chaîne-opératoire*.



Figura 1. : a) Campione geologico C37 raschiato tramite uno strumento litico al fine di ottenere della polvere colorante (Giorgia Sardelli e Jean-Denys Strich); b) Immagine acquisita al microscopio digitale in cui sono visibili le strie formatesi durante il *raclage* effettuato sul campione C37 (Giorgia Sardelli).

Figure 1. a) Goethite-rich geological sample (C37) scored by stone tool in order to produce powder (Giorgia Sardelli and Jean-Denys Strich); b) Image acquired by digital microscope of the incisions made by scoring on the sample C37 (Giorgia Sardelli).

Riferimenti bibliografici / References

CAVALLO G., FONTANA F., GONZATO F., GUERRESCHI A., RICCARDI M. P., SARDELLI G., ZORZIN R. (2015). *Sourcing and processing of ochre during the late upper Palaeolithic at Tagliente Rock-shelter (NE Italy) based on conventional X-ray powder diffraction analysis*. Journal of Archaeological and Anthropological Sciences (doi:10.1007/s12520-015-0299-3)

CAVALLO G., FONTANA F., GONZATO F., PERESANI M., RICCARDI M.P., ZORZIN R. (2017). *Textural, microstructural, and compositional characteristics of Fe-based geomaterials and Upper Paleolithic ocher in the Lessini Mountains, Northeast Italy: Implications for provenance studies*, *Geoarcheology*, 32, 4, 437-455.

DAYET L. (2012). *Matériaux, transformations et fonctions de l'ocre au Middle Stone Age : le cas de Diepkloof Rock Shelter dans le contexte de l'Afrique australe*. Tesi di Dottorato, Université Michel de Montaigne-Bordeaux III.

FONTANA F., CILLI C., CREMONA M.G., GIACOBINI G., GURIOLI F., LIAGRE J., MALERBA G., RICCI RIS A., VERONESE C., GUERRESCHI A. (2009). *Recent data on the Late Epigravettian occupation at Riparo Tagliente, Monti Lessini (Grezzana, Verona): a multidisciplinary perspective*. *Preistoria Alpina*, 44, 49-57.

SALOMON H. (2009). *Les matières colorantes au début du Paléolithique supérieur: sources, transformations et fonctions*. Tesi di Dottorato, Université di Bordeaux 1, Bordeaux.