

ISABELLA CARICOLA<sup>1</sup>, ANDREA ZUPANCICH<sup>1</sup>, GIUSEPPINA MUTRI<sup>1</sup>, DANIELE MOSCONE<sup>1</sup>, MARCO PERESANI<sup>2</sup>, EMANUELA CRISTIANI<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Diet and ANcient TEchnology Laboratory (DANTE), Department of Oral and Maxillo Facial Sciences, "Sapienza" University of Rome

<sup>2</sup>Università degli Studi di Ferrara, Dipartimento di Studi Umanistici, Sezione di Scienze Preistoriche e Antropologiche

## **Un approccio funzionale e spaziale alla funzione di strumenti in pietra levigata del Paleolitico. Risultati preliminare dalla Grotta di Fumane (Italy).**

### *Studying Palaeolithic macro-lithic tools' uses by combining functional and spatial analyses. Preliminary results from Grotta di Fumane (Italy)*

L'analisi spaziale e l'uso di software GIS rivestono un ruolo essenziale in alcuni ambiti della ricerca. È piuttosto significativo, ad esempio, il contributo svolto nella definizione funzionale dello spazio all'interno di un contesto antropico, la valutazione della densità dei manufatti e il loro posizionamento. Attraverso uno studio di tipo spaziale è possibile indagare, con maggiore dettaglio, alcuni aspetti organizzativi e comportamentali dei gruppi preistorici. Tuttavia, queste tecniche di analisi spesso vedono il loro impiego circoscritto all'indagine di contesti archeologici su ampia scala. Ancora embrionale, risulta l'applicazione dell'analisi spaziale sui manufatti, nello specifico litici, nonostante siano noti in letteratura importanti contributi sull'argomento (ad es. de la Torre *et alii* 2013; Bird *et alii* 2007). In questa sede discuteremo il potenziale di un approccio integrato che combina analisi tecno-funzionale e spaziale per la comprensione della tecnologia in pietra non scheggiata del Paleolitico.

Sono stati analizzati percussori e ritoccati provenienti dal sito di Grotta di Fumane e relativi ai livelli Aurignaziani. In particolare, ci si è avvalsi dell'analisi tecno-funzionale e della sperimentazione, parallelamente all'impiego dell'analisi spaziale e dell'uso di software GIS.

I *macrolithics* analizzati dal punto di vista tecnologico non presentano alcuna modificazione. Ciò potrebbe suggerire dei criteri di selezione basati sulla loro morfologia e materia prima. L'attività sperimentale si è resa necessaria ai fini di ricostruire la *chaîne opératoire*, oltre che per analizzare il legame esistente tra la traccia e il gesto che l'ha determinata.

Il protocollo sperimentale adottato ha coinvolto varie attività: dalla sbazzatura, all'abrasione della cornice,

The application of spatial analysis and the use of GIS software plays a major role in the archaeology field. Analyzing the use of space in a given context, define artefact densities and orientation patterns represent only few examples through which it is possible to achieve relevant data and investigate more in details aspects of human behavior and/or features concerning site formation processes. If, on the one hand, the application of spatial analysis at an intra-site level is ordinary, its exploitation at a micro scale, for example in the study of ancient tool function is yet rare, despite the promising results obtained by several studies in which a combination of spatial analysis and use wear was attempted (e.g. de la Torre *et al* 2013; Bird *et al* 2007). In this presentation, we will discuss the potential of an integrated approach combining techno-functional and spatial analyses for understanding of non-knapped Paleolithic technology.

The repertoire of Aurignacian macro-tools from Fumane Cave have been analyzed and interpreted as retouchers and hammerstones through an integrated methodological approach combining experimental archaeology, use wear and spatial analyses. To date, literature about lithic technology has rarely focused on the distinctive features of hammerstones and retouchers, which were probably completely ignored in the past and still misinterpreted during the excavations. In order to better understanding technological choices behind the use of macro-tools from Fumane Cave, we designed a dedicated experimental framework and based on the different retouch and percussion techniques identified at the site, it was possible to detail both the morphological features of the use wear associated to each gesture and their

messa in forma del volume del nucleo a operazioni di mantenimento del piano di percussione. Lo strumentario in selce ottenuto, riprodotto secondo la tecnologia individuata nei livelli Aurignaziani di Grotta di Fumane, è stato ritoccato impiegando diverse gestualità. In seguito, utilizzando ArcGIS 10.4 sono state analizzate la densità delle tracce d'uso e la loro distribuzione mediante la formulazione di "mappe di distribuzione", relative a ciascuna delle attività di ritocco e percussione eseguite a livello sperimentale. Queste sono state successivamente confrontate con quelle acquisite dall'elaborazione dei campioni archeologici.

Comparando i dati ottenuti è stato possibile determinare la presenza, nel sito di Grotta di Fumane, di percussori, utilizzati in diverse fasi di lavorazione del nucleo, e di ritoccati. Quest'ultimi presentano tracce riconducibili a differenti tipi di ritocchi, ovvero ritocchi con morfologia scagliata e ritocchi paralleli. Queste tracce presentano differenti tipi di densità e distribuzione, visibili sulle mappe, indicative delle diverse attività svolte.

Grazie all'unione del metodo funzionale e spaziale è stato possibile fornire una serie di dettagli sulle modalità e scelte di utilizzo degli strumenti litici provenienti da Grotta di Fumane. Allo stesso tempo, l'analisi dei macro-lithics Aurignaziani della Grotta di Fumane è stato il punto di partenza per elaborare una metodologia integrata per lo studio e la comprensione la cui applicazione su vasta scala permetterebbe di comprendere più a fondo vari aspetti della tecnologia antica. I risultati ottenuti mettono in luce le potenzialità di tale approccio combinato, che potrà essere esteso all'indagine di altri manufatti quali, ad esempio, gli strumenti da macinazione e la litica scheggiata. Nella sua applicazione alla distribuzione dei residui, il medesimo approccio consentirà di migliorare notevolmente la nostra attuale conoscenza del comportamento umano antico.

**Parole chiave:** Aurignaziano; Macro-lithics; Analisi Spaziale e Funzionale; Percussori e ritoccati; Ritocco; Quantificazione tracce tecnologici.

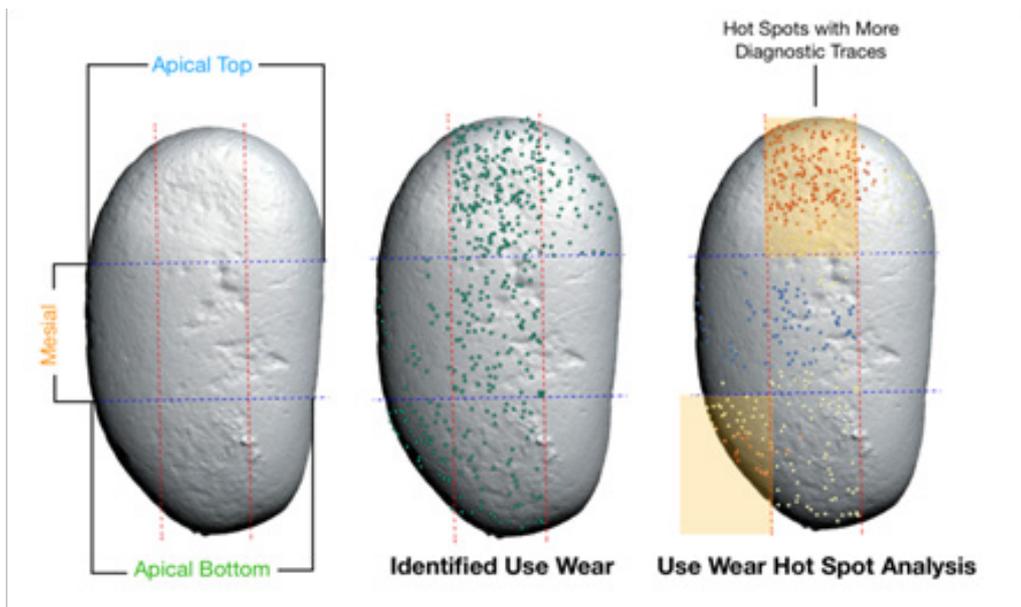
spatial distribution patterns. The experimental framework allowed the reconstruction of the *chaîne opératoire*, and to analyze the connection between the trace of use and the gesture that determined it. The experiments carried out included a series of percussion and retouch activities (e.g. striking platform adjustment, core adjustment, parallel retouch, scaled retouch) resembling the one identified on the archaeological specimens unearthed at the site. Spatial analysis was performed using ArcGIS 10.4. Use wear density and directional distribution analysis permitted to create "distribution maps" related to each of the retouch and percussive activities performed, which were then compared with the ones originated by the analysis of the archaeological specimens. Moreover, correlating the experimental use wear and spatial maps and the traces and spatial patterns identified on the archaeological specimens it was possible to suggest that macro lithic tools at Fumane Cave were used in different phases of core reduction and to exploit two kinds of retouch techniques: parallel and scaled. Accordingly, we were able to provide detailed information regarding the activity and the gestures performed resulting in a clear interpretation of their use. The analysis of macro-lithic tools from Fumane Cave was the starting point for elaborating a combined methodological framework for studying and understanding various aspects of ancient technology. On the basis of the results here presented we believe that the application of such approach to other artefact categories (e.g. ground stones and knapped stones), as well as its extension to other aspects concerning their use (e.g. residues distribution), might provide new data and considerably enhance our current knowledge of ancient human technological behavior and choices.

**Keyword:** Aurignacian; Macro-lithic tools; Functional and Spatial Analyses; Hammerstones and retouchers; Retouch; Techno-Functional traces Quantification; Fumane Cave.

## Riferimenti bibliografici / References

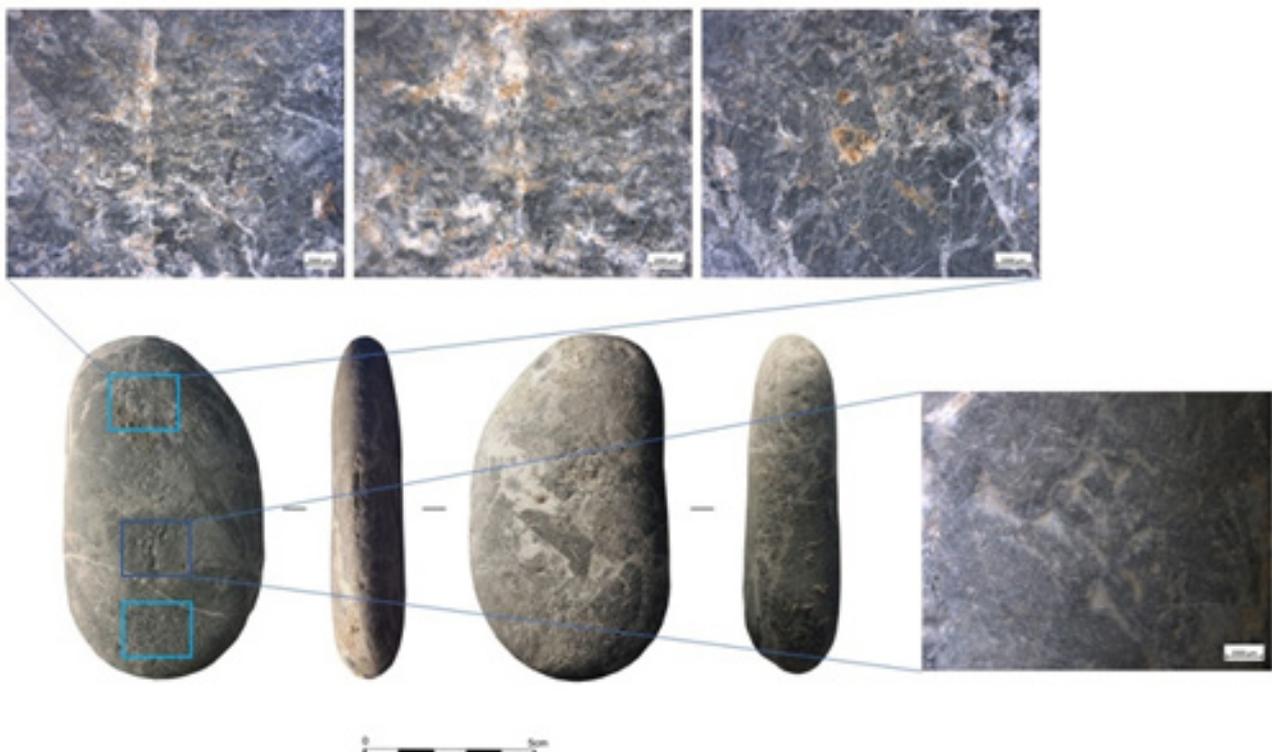
LA TORRE, DE, I., BENITO-CALVO, A., ARROYO, A., ZUPANCICH, A., & PROFFITT, T. (2013). *Experimental protocols for the study of battered stone anvils from Olduvai Gorge (Tanzania)*. *Journal of Archaeological Science* 40, 313–332. <http://doi.org/10.1016/j.jas.2012.08.007>

BIRD, C., MINICHILLO, T., MAREAN, C. W. (2007). *Edge damage distribution at the assemblage level on Middle Stone Age lithics: an image-based GIS approach*. *Journal of Archaeological Science* 34, 771–780.



**Figura 1.** Esempio di mappatura delle tracce d'uso, e successiva hotspot analysis, applicata ad un macro-tool proveniente da Grotta di Fumane (Italia).

**Figure 1.** Example of use wear spatial mapping and hotspot analysis on a surface of macro-tool from Fumane Cave (Italy).



**Figura 2.** Tracce d'uso osservate, mediante stereo-microscopio, sulla superficie di un reperto archeologico da Grotta di Fumane (Italia).

**Figure 2.** Use-wear observed trough stereo-microscope on archaeological sample from Fumane Cave (Italy).