

# Analisi sui pigmenti di ceramica neolitica tramite tecniche

## *Raman* e LIBS

I dati presentati in questo breve contributo provengono da uno studio condotto in collaborazione dal Dipartimento di Scienze Archeologiche dell'Università di Pisa e dall'Istituto per i Processi Chimico-Fisici di Fisica molecolare del CNR di Pisa. Le metodologie applicate sono basate sull'analisi integrata delle tecniche spettroscopiche *Raman* e LIBS già ampiamente utilizzate nel campo dei Beni Culturali; i metodi sono infatti essenzialmente non distruttivi, non richiedono di un pre-trattamento del campione e l'acquisizione delle misure è immediata.

Le analisi hanno permesso di caratterizzare la natura delle sostanze coloranti utilizzate nella decorazione dipinta di alcuni campioni di ceramica provenienti dal villaggio neolitico di Trasano (MT); si fa riferimento alle fasi culturali III, IV e V.

Nell'ambito di suddette fasi i complessi ceramici erano caratterizzati dalla progressiva comparsa di ceramiche dipinte: dai primi frammenti dipinti della fase III nel Neolitico antico, all'affermazione preponderante di stili ceramici ben definiti delle fasi IV e V, nel Neolitico medio.

Le ceramiche dipinte della fase III (*Ceramica graffita e dipinta*) sono caratterizzate da un decoro a bande strette di colore bruno, posto sulla superficie interna di forme vascolari aperte. Le analisi *Raman* hanno rilevato la natura organica del pigmento ottenuto dalla parziale decomposizione o combustione di sostanze di origine vegetale o animale. Sono state altresì analizzate alcune ceramiche caratterizzate da tracce di incrostazione di pasta bianca all'interno del decoro a graffito largo. Le analisi *Raman* hanno identificato la presenza di calcite, una sostanza di origine inorganica e proveniente dalle formazioni locali (Fig. 1).



Fig. 1 - Fase III - colore bruno (pigmento organico) e colore bianco (pigmento inorganico a base di calcite)

Nella fase IV (*Ceramica bicromica*) l'utilizzo della calcite è ancora attestato nelle ceramiche figuline decorate da bande dipinte di colore bianco spesso associate a bande di colore rosso. Le analisi LIBS hanno riconosciuto nella zona rossa una forte concentrazione di ferro in confronto ad un segnale più debole rilevato nella zona non dipinta. Si tratta verosimilmente di ematite, un ossido di ferro piuttosto frequente nella composizione delle argille locali (Fig. 2).

**Raman** - Analisi spettroscopica che fornisce informazioni qualitative sulla struttura molecolare del campione. L'identificazione avviene mediante il confronto con spettri standard raccolti nel database dello University College di Londra (UCL).

**LIBS** - Analisi spettroscopica che permette di visualizzare lo spettro quantitativo di emissione della composizione elementare del campione

**Pigmento** - Sostanza colorata di natura organica e inorganica

**Calcite** - Il nome di questo minerale deriva dal latino *calx* (calce). Si tratta di un carbonato di calcio ( $\text{CaCO}_3$ ) tipicamente di origine sedimentaria sia per precipitazione chimica diretta, sia per sedimentazione di resti organici di organismi marini che utilizzano il carbonato di calcio come costituente del loro guscio.

**Ematite** - Il nome di questo minerale deriva dal greco *aima* (sangue) a causa del color rosso molto intenso. Si tratta di un ossido di ferro ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) piuttosto diffuso in natura. La varietà più comune è un'ematite a grana fine che si chiama Ocrà Rossa, una terra che contiene circa il 70% di ferro ed è conosciuta e sfruttata sin dall'antichità come sostanza colorante.

**Manganese** - Il nome di questo elemento chimico (MN nella tavola periodica) deriva dal greco bizantino *magnésion* dalla voce più antica *magnesia* = della (o delle) città di Magnesia. Il nome richiama la proprietà del magnetismo osservata già nel periodo greco in alcune rocce estratte nei pressi della città di Magnesia in Asia Minore. L'utilizzo come colorante è attestato sin dalla preistoria nelle pitture rupestri di 17.000 anni fa.

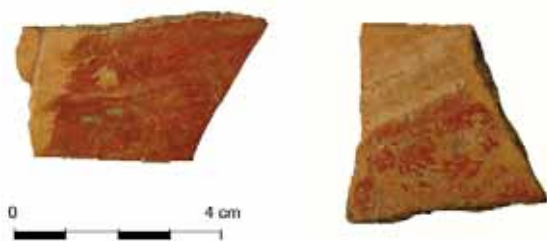


Fig. 2 - Fase IV - colore rosso (pigmento inorganico a base di ematite) e colore bianco (pigmento inorganico a base di calcite)

Nella fase V (*Cultura di Serra d'Alto*) le ceramiche figuline sono caratterizzate da una complessa decorazione dipinta in nero a base di ossido di manganese la cui provenienza non è stata al momento verificata in situ (Fig. 3).



Fig. 3 - Fase V - colore nero (pigmento inorganico a base di manganese)

Sulla base dei risultati si osserva una certa omogeneità nella scelta dei coloranti nelle fasi culturali III e IV, mentre un netto cambiamento è riscontrabile nell'ambito della produzione vascolare della fase V ascrivibile ai gruppi neolitici della Cultura di Serra d'Alto.

L'analisi delle sostanze coloranti si inserisce in uno studio tecno-tipologico sulle produzioni ceramiche; la combinazione di diverse metodologie di studio, tra cui analisi minero-petrografiche e SEM, ha permesso di riconoscere alcuni elementi di continuità e cambiamenti nelle produzioni vascolari.

## Bibliografia

Angeli L., Arias C., Cristoforetti G., Fabbri C., Legnaioli S., Palleschi V., Radi G., Salvetti E., Tognoni E., 2006, *Analisi archeometriche applicate allo studio delle ceramiche dipinte del Neolitico dell'Italia centro meridionale*, in Riassunti IV Congresso Nazionale di Archeometria Scienza e Beni Culturali, pp. 21.

Angeli L., Fabbri C., 2005, *Analisi archeometriche applicate allo studio della ceramica neolitica di Trasano*, in Rivista di Scienze Preistoriche, LV pp. 209-223

Ciucci A., Corsi M. et alii, 1999, *New procedure for quantitative elemental analysis by laser-induced plasma spectroscopy*, in Applied Spectroscopy, vol. 53, N. 8, pp. 960-964.

Radi G., Guilaine J., Cremonesi G., Coularou J., 2000, *Trasano e la Ceramica Impressa nel Materano*, in Atti Convegno "La Neolitizzazione tra Oriente e Occidente", pp. 439-450.

## Autori

ANGELI L.<sup>1</sup>, ARIAS C.<sup>1</sup>, CRISTOFORETTI G.<sup>2</sup>, FABBRI C.<sup>1</sup>, LEGNAIOLI S.<sup>2</sup>, PALLESCHI V.<sup>2</sup>, RADI G.<sup>1</sup>, SALVETTI E.<sup>2</sup>, TOGNONI E.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Dipartimento di Scienze Archeologiche dell'Università di Pisa. E-mail: luciaangeli78@yahoo.it; cristina.fabbri1@virgilio.it.

<sup>2</sup> Istituto per i Processi Chimico-Fisici di Fisica molecolare del CNR di Pisa. E-mail: stefanol@ipcf.cnr.it