

AperTO - Archivio Istituzionale Open Access dell'Università di Torino

Indagini non-invasive e micro-invasive a confronto nello studio dei coloranti della collezione di tessuti "copti" del Museo Egizio di Torino

This is the author's manuscript

Original Citation:

Availability:

This version is available <http://hdl.handle.net/2318/1720692> since 2019-12-27T23:13:00Z

Publisher:

Università del Salento

Terms of use:

Open Access

Anyone can freely access the full text of works made available as "Open Access". Works made available under a Creative Commons license can be used according to the terms and conditions of said license. Use of all other works requires consent of the right holder (author or publisher) if not exempted from copyright protection by the applicable law.

(Article begins on next page)



Società Chimica Italiana
Divisione di Chimica
Ambiente e Beni Culturali

XVI CONGRESSO NAZIONALE DI CHIMICA DELL'AMBIENTE E DEI BENI CULTURALI

*“Dall'emergenza alla salvaguardia:
la chimica per un nuovo modello di sviluppo”*

Lecce, 26-29 Giugno 2016

CONTRIBUTI SCIENTIFICI

SCADENZA 30 APRILE 2016

La lunghezza dei contributi dovrà essere al massimo di 2 pagine, figure e bibliografia comprese, formattato secondo il facsimile riportato nella pagina successiva, in lingua italiana o inglese.

Selezionare la SESSIONE di interesse (una per ogni contributo presentato):

- | | |
|--|-------------------------------------|
| Caratterizzazione e valutazione di fenomeni di contaminazione ambientale (acqua, aria, suolo, biota) | <input type="checkbox"/> |
| Tecnologie per la valorizzazione dei rifiuti: riduzione degli impatti ambientali | <input type="checkbox"/> |
| Metodologie analitiche innovative per la diagnostica ambientale | <input type="checkbox"/> |
| Siti inquinati: caratterizzazione, analisi di rischio, contaminanti emergenti | <input type="checkbox"/> |
| Valutazione e gestione del rischio chimico: sostenibilità dei processi | <input type="checkbox"/> |
| Nanomateriali, Inquinamento indoor, Impatto odorigeno | <input type="checkbox"/> |
| La chimica dell'ambiente e i cambiamenti climatici | <input type="checkbox"/> |
| Tecniche analitiche non invasive e micro-invasive per la caratterizzazione materica dei beni culturali | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Sviluppo e valutazione di materiali avanzati e metodi di conservazione | <input type="checkbox"/> |
| Monitoraggio ambientale e conservazione del patrimonio culturale | <input type="checkbox"/> |

Tipologia di intervento richiesto: orale poster

N.B. Il comitato si riserva di variare la preferenza espressa dagli autori, in considerazione di valutazioni scientifiche ed organizzative.

Indagini non-invasive e micro-invasive a confronto nello studio dei coloranti della collezione di tessuti “copti” del Museo Egizio di Torino

Monica Gulmini¹ monica.gulmini@unito.it, Ambra Idone¹, Patrizia Davit¹, Chiara Ricci¹, Federico Natale¹, Maurizio Aceto², Cinzia Oliva³, Matilde Borla⁴, Christian Greco⁵

¹UniTO – Università di Torino, Dipartimento di Chimica, Torino, 10100, Italy

²UPO- Università del Piemonte Orientale, Dipartimento di Scienze e innovazione tecnologica, Alessandria, 15121 Italy

³Oliva Restauri, Torino, 10124, Italy

⁴SAP - Soprintendenza Archeologia del Piemonte, Torino, 10122, Italy

⁵FMAE - Fondazione Museo Antichità Egizie, Torino, 10123, Italy

1. Introduzione

La tintura dei tessuti si è avvalsa di una grande varietà di materie prime naturali per impartire il colore a fibre e tessuti [1]. Le informazioni più complete per il loro riconoscimento, che permettono talvolta di spingersi fino ad individuare la specie animale o vegetale impiegata per la tintura, si ottengono attraverso la separazione cromatografica e la rivelazione spettrofotometria o con spettrometria di massa (HPLC-DAD-MS) [2] dei coloranti estratti da un campione di filato.

L'indagine è considerata micro-invasiva in quanto richiede il trattamento di quantità di materiale che, dal punto di vista dell'analista, possono essere considerate molto limitate (<1 mg di filato). Ponendosi tuttavia dalla parte del conservatore, l'attenzione va posta principalmente sul “titolo” del filato (rapporto tra peso e lunghezza), che vincola pesantemente le possibilità di campionamento.

Per questo motivo è di grande interesse l'esplorazione delle potenzialità e dei limiti d'indagine offerti da approcci non invasivi, o comunque di procedure che consentano l'analisi su porzioni di fibra che possano essere distaccate dal manufatto senza compromettere l'integrità del filato e, di conseguenza, la stabilità del tessuto. Tali procedure rendono l'analisi possibile anche in presenza di manufatti integri e con una tessitura a decorazioni policrome a riduzioni molto elevate.

Tale condizione è stata spesso rilevata nei circa 250 reperti della collezione di tessuti “copti” del Museo Egizio di Torino, che è stata considerata in questo lavoro. La collezione è costituita da tessili di abbigliamento e d'arredo, prevalentemente in forma frammentaria. I manufatti sono in lino e lana con decorazioni monocrome o policrome in lana, e sono stati attribuiti - attraverso indagine stilistica - a produzioni che spaziano dall'epoca Romana (I sec. a.C.) all'epoca tardo antica (XII sec. d.C.).



Fig. 1 – *Reperto S. 17411: per alcuni filati il campionamento non è possibile senza compromettere la stabilità della decorazione*

2. Risultati e discussione

L'intera collezione è stata analizzata *in situ* con indagini non invasive attraverso spettrofotometria di riflettanza diffusa con fibre ottiche (FORS) e fluorimetria. Su alcuni reperti è stato possibile il campionamento e l'analisi con HPLC-DAD-MS. Tra questi, un set è stato considerato anche per l'analisi con spettroscopia Raman amplificata da superfici (SERS), utilizzando una “pasta” di

nanoparticelle di argento stesa direttamente sopra la fibra campionata, in modo da amplificare il segnale Raman dei coloranti [3].

L'analisi non-invasiva ha mostrato una notevole efficacia nel riconoscere la presenza di indaco/guado per ottenere campioni blu, in quanto la banda di assorbimento dell'indigotina è chiaramente identificabile anche in presenza di altri coloranti. L'approccio non invasivo ha inoltre consentito di distinguere, per i filati rossi, rosa e arancioni, la presenza di coloranti antrachinonici estratti da *Rubiaceae* (robbia) o ottenuti da insetti della superfamiglia *Coccoidea* (coccidi). Parimenti, per le tinte porpora, l'indagine non invasiva ha consentito di individuare i tessuti tinti con porpora di Tiro (ottenuta da gasteropodi della famiglia *Muricidae*) e i tessuti ottenuti applicando in sequenza un colorante rosso (distinguendo robbia e coccidi) e il blu da indaco/guado. Per tentare di approfondire gli aspetti legati al riconoscimento della specie utilizzata per la tintura si è fatto ricorso al confronto tra i dati ottenuti con l'analisi non invasiva e l'analisi HPLC-DAD-MS di alcuni filati rossi che hanno potuto essere campionati.

L'analisi HPLC-DAD-MS dei campioni ottenuti da reperti in cui l'analisi non invasiva ha evidenziato la presenza di coloranti rossi da coccidi ha rivelato la presenza sia di alizarina e purpurina (associati a robbia), sia di acidi laccaici, attribuibili all'utilizzo di insetti della specie *Kerria lacca*. Si tratta probabilmente di una procedura in sequenza in cui il colorante di origine animale è stato utilizzato come trattamento di finitura su una base di colore ottenuta con robbia.

Per il riconoscimento dei coloranti gialli, essendo documentata l'impossibilità di ottenere indicazioni attendibili attraverso l'indagine non invasiva [4], si è impiegata l'analisi HPLC-DAD-MS. La presenza di apigenina e luteolina (e delle relative specie glicosilate) negli estratti dei campioni considerati, nonché la rilevazione del crisoiolo, ha consentito di riconoscere l'impiego di *Reseda luteola*.

Come strategia alternativa per l'indagine, per questa tinta è stata considerata la possibilità di utilizzare la SERS su microscopici frammenti di fibra tessile. La dimensione dei campioni è in questo caso corrispondente al materiale che si distacca spontaneamente dal manufatto a causa della depolimerizzazione che ha interessato le fibre nel corso della loro storia millenaria.

L'indagine per la rivelazione delle molecole coloranti associate alla *Reseda* è stata messa a punto considerando sia l'analisi delle molecole pure (apigenina e luteolina in polvere, Sigma Aldrich), sia l'analisi dei estratti acquosi di *Reseda luteola* (foglie essiccate, Kremer Pigmente).

Impiegando l'eccitazione a 514 e 532 nm sono stati individuati i segnali riconducibili ad apigenina e luteolina, che sono stati anche chiaramente individuati sui campioni "copti" considerati.

3. Conclusione

Il lavoro sull'ampia collezione di tessili "copti" del Museo Egizio di Torino ha permesso di individuare i punti di forza e i limiti dell'approccio non invasivo. Inoltre, attraverso l'analisi SERS, è stato possibile riconoscere l'utilizzo di reseda nei campioni gialli utilizzando una quantità di materiale sostanzialmente minore di quella necessaria per l'analisi cromatografica.

Bibliografia

- [1] **D. Cardon** (2007) *Natural Dyes*, Archetype Publications, London
- [2] **Degano et al.** (2009) *Analytical Methods for the Characterization of Organic Dyes in Artworks and in Historical Textiles*, *Appl. Spectr. Rev.* 44, 363–410.
- [3] **Idone et al.** (2013), *Silver colloidal pastes for dye analysis of reference and historical textile fibers using direct, extractionless, non-hydrolysis surface-enhanced Raman spectroscopy*, *Analyst*, 138, 5895-5903.
- [4] **Gulmini et al.** (2014) *Identification of dyestuffs in historical textiles: Strong and weak points of a non-invasive approach*, *Dyes Pigments* 98, 136-145