

# Scanner Multi tecnica (UV-FTIR-XRF)

## LE TECNICHE

---

Nel contesto della Conservazione e Restauro dei Beni Culturali, diventa essenziale condurre analisi in situ quando l'opera d'arte da esaminare è immobile e l'effettuazione di campionamenti microscopici risulta impraticabile. Inoltre, considerando che l'approccio multispettrale risulta più completo nell'analisi della composizione chimica dei beni culturali (poiché ciascun intervallo spettrale fornisce informazioni complementari), l'integrazione di diverse tecniche in un unico strumento permette di ottenere una visione globale dell'oggetto in studio su un ampio spettro spettrale.

## OGGETTI ANALIZZABILI

---

- Dipinti (affreschi, tele, tavole)
- Manoscritti miniati
- Disegni
- Mosaici
- Fotografie antiche

## INFORMAZIONI OTTENIBILI E TEMPI DI MISURA

---

Caratterizzazione dei materiali pittorici (pigmenti, coloranti, leganti, vernici, consolidanti) sia organici che inorganici, in un ampio intervallo spettrale esteso (dai raggi X al MIR). Caratterizzazione della composizione elementare e molecolare sulla stessa area con elevata precisione. I dati acquisiti possono essere ricombinati dando origine ad immagini iperspettrali del dipinto contenenti tutte le diverse informazioni.

I tempi di misura variano in base alle dimensioni e alla tipologia di oggetto in studio.

## STRUMENTAZIONE DISPONIBILE

---

## Scanner MA-UV-FT-IR XRF (CHNet-LNF)

Presso i Laboratori Nazionali di Frascati, nell'ambito del progetto ARTEMISIA (ARTificial intelligence Extended-Multispectral Imaging Scanner for In-situ Artwork analysis) è stato sviluppato un sistema di scansione, in grado di acquisire immagini spettroscopiche utilizzando diverse tecniche (XRF, UV -VIS e FT-IR). Lo scanner MultiTecnica opera in un ampio intervallo spettrale esteso (dai raggi X al MIR) e consente di acquisire sia la composizione elementare che molecolare sulla stessa area con elevata precisione. I dati acquisiti possono essere ricombinati dando origine ad immagini iperspettrali del dipinto contenenti tutte le diverse informazioni. Oggi lo scanner Multitecnico è stato testato con successo su numerosi dipinti moderni e contemporanei fornendo informazioni sulla loro composizione e sul loro stato di conservazione.

### Dettagli tecnici:

Sistema per analisi spettroscopica e ricostruzione di immagini di superfici pittoriche in un range spettrale esteso (UV-FTIR\_XRF).

- **MA-FT-IR:** Spettrometro Alpha II (Bruker) con modulo di riflessione esterna range spettrale:  $7000 - 350 \text{ cm}^{-1}$  e risoluzione laterale:  $\sim 1.5 \text{ mm}$ .
- **MA-XRF:** Sistema sviluppato in collaborazione con INFN-LABEC
- **MA-LED-UV:** (FLAME) con tre sorgenti di eccitazione (280, 320, 400 nm)
- Scanner motorizzato X, Y, Z
- Sensore di distanza integrato con lo scanner
- Sistema d'acquisizione sincronizzato con un software Labview
- Ricostruzione delle immagini iperspettrali (Tool di Matlab)

## **LINEE DI RICERCA**

---

### CHNet-LNF

Il laboratorio DAFNE-L offre analisi diagnostiche e sviluppo di tecnologie di indagine innovative per la caratterizzazione non distruttiva o micro-distruttiva dei materiali costituenti i beni culturali (pigmenti, leganti, consolidanti, coloranti) e dei loro prodotti di degrado, tramite tecniche spettroscopiche (FT-IR, Raman, XRF, assorbimento X) e di imaging (Chemical mapping FT-IR, Fluorescenza UV, Riflettografia SWIR, VIS-NIR multispettrale, SEM). Oltre alla strumentazione da laboratorio con sorgenti convenzionali, la presenza di una sorgente di luce di sincrotrone che

copre l'intervallo spettrale che va dall'Infrarosso fino ai raggi X consente di effettuare analisi puntuali ed immagini su campioni di dimensioni micrometriche. Assieme alla strumentazione fissa si dispone di strumentazione portatile per agevolare misure in-situ e metodologie d'indagine non distruttiva.

- **Materiali Pittorici:** Studio dei prodotti di degrado, analisi di pigmenti, analisi di vernici, legnati, consolidanti, analisi di sezioni stratigrafiche, ricostruzione di immagini UV-FTIR-XRF, supporto durante le fasi di restauro (pulitura, monitoraggio).

## ULTERIORI INFORMAZIONI

---

1. G. Capobianco, L. Pronti, E. Gorga, M. Romani, M. Cestelli-Guidi, S. Serranti, G. Bonifazi, "*Methodological approach for the automatic discrimination of pictorial materials using fused hyperspectral imaging data from the visible to mid-infrared range coupled with machine learning methods*", submitted to: Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy.