

STRUMENTAZIONE MOBILE CHNet: XRD

NOME STRUMENTO

Sistema XRD sviluppato presso i laboratori di CHNet

INFORMAZIONI GENERALI

La diffrazione X (XRD) consente di determinare le fasi mineralogiche caratterizzanti i materiali oggetto di studio. La tecnica è particolarmente indicata nello studio di beni culturali e materiale archeologico di differente tipologia.

Particolarmente efficace è la sua applicazione nella determinazione della natura dei pigmenti in dipinti, affreschi e pitture murali, pergamene e manoscritti miniati [1-4]. Altre applicazioni riguardano la determinazione di patine di corrosione o degrado in metalli antichi e materiale di interesse architettonico al fine di determinare la natura dei processi di degrado e di individuare opportuni protocolli di conservazione. Recentemente la tecnica qui presentata è stata utilizzata anche in campo forense per procedure di attribuzione e autenticazione di materiali di dubbia collocazione storico-artistica.

La versione della tecnica XRD delle presente scheda premette l'analisi dei campioni senza la necessità di alcuna preparazione, è completamente non distruttiva e può essere applicata ad opere di qualsiasi dimensione.

DETTAGLI TECNICI:

Il Sistema XRD sviluppato presso i laboratori di CHNet è un sistema modulare portatile ottimizzato per operare *in situ* [1]. Il sistema consiste di una testa di misura composta da una sorgente X microfocus con anodo di Fe (o se necessario con anodo di Cr) accoppiata ad ottiche policapillari con differenti caratteristiche.

In particolare sono disponibili: a) una semi-lente a raggi paralleli avente in uscita uno spot del fascio pari a 6 mm, indicata per l'analisi diffrattometrica con elevata risoluzione angolare ($<0.1^\circ$); b) un'ottica policapillare focalizzante con spot da 600 micron per operare con fasci X di alta intensità e per ridurre i tempi di misura; c) un policapillare focalizzante con spot da 40 micron per la micro diffrazione.

La rivelazione del pattern di diffrazione diffuso dai campioni avviene mediante un rivelatore Si-PIN. La scelta della lunghezza d'onda (energia) da utilizzare nella diffrazione viene operata tramite un filtro digitale operante sul DSP (Digital Signal Processor) del rivelatore.

Sorgente X e rivelatore operano su una meccanica goniometrica di tipo theta-theta. In questo modo è possibile l'analisi di campioni di qualunque dimensione.

Il range angolare 2θ consentito dallo strumento è compreso tra 24° e 140° e l'allineamento del campione nel centro del goniometro avviene tramite un sistema di puntamento laser.

Durante le misure la testa diffrattometrica è sostenuta da un opportuno treppiedi che ne consente il semplice posizionamento sull'area da investigare.

Le misure XRD hanno una durata che compresa tra 10 minuti (bassa risoluzione angolare) e 2 ore

(elevata risoluzione angolare).

Alcuni esempi dello strumento in opera sono riportati in Figura 1. In particolare viene mostrato il sistema XRD nell'analisi dei pigmenti dell'ultima cena del pittore fiammingo Luis de Morales (Museo Civico del Castello Ursino, Catania); nella caratterizzazione dei pigmenti del busto di Demetra di epoca Ellenistica (Museo Archeologico Regionale "Paolo Orsi", Siracusa); nello studio di alcune pitture rupestri di epoca preistorica (Rifugio Cassataro, Centuripe).

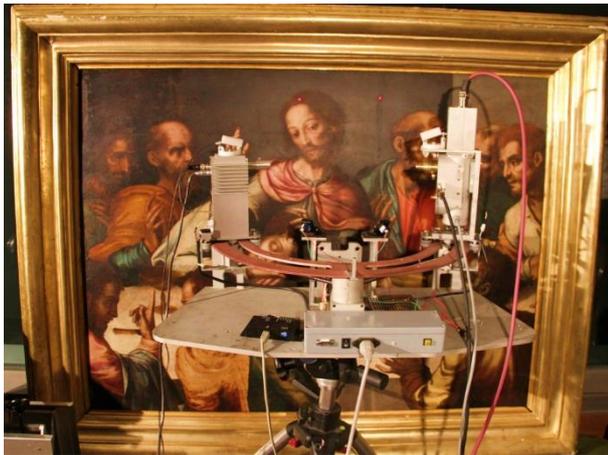


Figura 1: Il sistema XRD durante la misura de "L'ultima Cena" del pittore fiammingo Luis de Morales (Museo del Castello Ursino, Catania), del busto di Demetra (Museo Archeologico "Paolo Orsi", Siracusa), delle pitture rupestri nel riparo preistorico "Rifugio Cassataro).

RIFERIMENTI

[1] F.P. Romano, et al., The new version of the portable XRD system of the LANDIS laboratory, *Il Nuovo Cimento* 121 (2005) 881-885.

[2] G. Gatto Rotondo, et al., Non-destructive characterization of fifty various species of pigments of archaeological and artistic interest by using the portable X-ray diffraction system of the LANDIS laboratory of Catania (Italy), *Microchemical Journal* 96 (2010) 252–258.

[3] F.P. Romano et al., The compositional and mineralogical analysis of fired pigments in Nasca pottery from Cahuachi (Peru) by the combined use of the portable PIXE-alpha and portable XRD techniques, *Microchemical Journal* 99 (2011) 449–453.

[4] L. Pappalardo, et al., The complementary use of PIXE-alpha and XRD non-destructive portable systems for the quantitative analysis of painted surfaces, *X-Ray Spectrometry*, 37 (2008) 370–375.