

**Mauro Bacci**

CNR - Istituto di Fisica Applicata "Nello Carrara" (IFAC)

L'Istituto IFAC-CNR di Firenze da oltre 20 anni sta sviluppando strumentazioni e metodologie d'indagine volte alla conoscenza e alla salvaguardia del Patrimonio Culturale. La principale linea guida consiste nel pieno rispetto dell'opera d'arte privilegiando le tecniche non-invasive che lasciano del tutto inalterato il manufatto, senza alcun prelievo o danneggiamento. Inoltre, ulteriore pregio di tale strumentazione è la sua trasportabilità per misurazioni in situ, quando l'opera sia inamovibile. La relazione intende delineare, attraverso le principali strumentazioni messe a punto, un percorso logico che partendo dalle indagini diagnostiche per la conoscenza della composizione e dello stato di conservazione dell'opera, attraverso il monitoraggio dell'ambiente museale, arriva all'intervento di ripristino mediante laser.

***Strumentazione per riflettanza a fibre ottiche:*** La strumentazione è in parte commerciale e in parte modificata presso IFAC-CNR a seconda delle esigenze e della tipologia delle opere d'arte in esame. L'indagine è condotta inviando una radiazione elettromagnetica (luce visibile, radiazione infrarossa o, più raramente, ultravioletta) sull'opera mediante fibre ottiche, che poi raccolgono la radiazione retrodiffusa. Dalla frequenza e dalla quantità di radiazione assorbita è possibile risalire ai materiali costituenti. Si possono avere inoltre informazioni relative al colore e alle sue variazioni.

***Strumentazione per spettroscopia d'immagine:*** La strumentazione è completamente messa a punto presso IFAC-CNR. Il principio fisico su cui si basa è simile al caso precedente. L'opera è illuminata simmetricamente da due lampade e una telecamera raccoglie la radiazione retrodiffusa. E' possibile costruire una mappatura bidimensionale dell'opera, dalla quale ricavare la distribuzione dei diversi materiali. I dati ottenuti sono immagazzinati nel computer e richiamati in tempi successivi, quando, per esigenze di restauro o altro, occorra conoscere la composizione in determinate aree dell'oggetto. E' inoltre possibile riprodurre con buona approssimazione il colore dell'opera.

***Strumentazione per la misura integrata di umidità e salinità (SUSI):*** La strumentazione prototipale è stata realizzata da IFAC-CNR in collaborazione con la Ditta BUZZI Srl di Firenze. Si tratta di uno strumento di piccole dimensioni dotato di una specie di "penna" con la quale "saggiare" muri, affreschi o altri manufatti. Esso permette di misurare il contenuto di umidità sub-superficiale e di rivelare la presenza di sali solubili prima che questi cristallizzino, cioè quando non sono ancora visibili. SUSI costituisce quindi un utile ausilio alla diagnosi precoce dello stato di salute di affreschi e dipinti murali in genere, e un valido supporto alle tecniche di restauro conservativo. Il metodo di misura si basa sulla dielettrometria a microonde, cioè su una misura di costante dielettrica del materiale mediante microonde.

***Sensori di luce (Lightcheck® Ultra, LCU):*** Il sensore è stato messo a punto nell'ambito di un Progetto Europeo del V Programma Quadro (Lido: EVK4-CT2000-00016) ed è attualmente commercializzato dalla Ditta Particle Technology (U.K.). Si tratta di striscioline di carta di colore blu, che permettono una valutazione semi-quantitativa della dose totale di luce. Data la piccola dimensione possono essere poste accanto all'opera senza disturbarla esteticamente. Il funzionamento è simile a quello delle cartine indicatrici di pH, ovvero si confronta il colore, che varia da blu a viola, porpora, rosa, quasi bianco, con una scala di colori opportunamente tarata: per paragone visivo è possibile stabilire la quantità di luce che ha ricevuto l'opera. L'indicatore

può essere usato all'interno di sale espositive per controllo delle condizioni ambientali, oppure può essere allegato ad opere di particolare pregio nel corso di prestiti per mostre, al fine di verificare che l'opera è stata mantenuta nelle condizioni ottimali. L'indicatore è usa-e-getta, ma il suo costo è molto contenuto. Altro aspetto importante è che esso è di facile uso e può essere interpretato anche da personale non esperto.

***Strumentazione laser per pulitura di superfici:***

Per approfondimenti si possono consultare le seguenti pubblicazioni:

- M. Bacci, A. Casini, C. Cucci, M. Picollo, B. Radicati, M. Vervat, “Non-invasive spectroscopic measurements on the 'Portrait of the Stepdaughter' by Giovanni Fattori: identification of pigments and colorimetric analysis”, J. Cultural Heritage, 4 (2003) 329-336.
- Casini, M. Bacci, C. Cucci, F. Lotti, S. Porcinai, M. Picollo, B. Radicati, M. Poggesi, L. Stefani “Fiber optic reflectance spectroscopy and hyper-spectral image spectroscopy: two integrated techniques for the study of the Madonna dei Fusi”: in “Optical Methods for Arts and Archaeology” –Aug. 2005 Proc. SPIE Vol. 5857, p. 177-184 R. Salimbeni, L. Pezzati Eds.
- M. Bacci, C. Cucci, A.L. Dupont, B. Lavedrin, C. Loisel, S. Gerlach, H. Roemich and G. Martin, “LightCheck®, new disposable indicators for monitoring lighting conditions in museums”, Preprints of the 14<sup>th</sup> Triennial ICOM Meeting, The Hague, 12 –16 September 2005, pp. 569 – 573.
- M. Bini, A. Felici, M.R. Lanfranchi, P.I. Mariotti, R. Olmi, S. Priori, C. Riminesi, "Diagnostica in situ di dipinti murali mediante spettroscopia dielettrica a microonde non invasiva", Proc. of XXI International Conference: Sulle Pitture Murali. Riflessioni, conoscenze, Interventi, pp. 897-906, Bressanone, 12-15 luglio 2005.
- J. Cultural Heritage, Vol. 1, Supplement 1, “Lasers in the Conservation of Artworks”, 2000, Eds. R. Salimbeni and G. Bonsanti, pp. S1-S356.

Mauro Bacci

[m.bacci@ifac.cnr.it](mailto:m.bacci@ifac.cnr.it)

CNR – Istituto di Fisica Applicata “Nello Carrara” (IFAC)

<http://www.ifac.cnr.it>