

## **La chimica nei musei**

### **Marco Leona**

Questo corso è un'introduzione alla chimica applicata allo studio e alla conservazione dei beni culturali, con particolare attenzione alla pratica museale.

Le opere d'arte, gli oggetti di lusso e le cose di tutti i giorni conservate nei musei sono la testimonianza di idee, desideri, conoscenze e capacità tecnologiche: sono la cultura materiale. Sono le tracce delle mani degli artisti e artigiani che li hanno creati. Contengono tutto quello che vorremmo sapere di questi antichi uomini e donne (e anche di uomini e donne a noi contemporanei, nel caso dell'arte moderna), le loro conoscenze, i loro desideri, le loro passioni. Sono documenti scritti in elementi chimici, molecole, cristalli.

La chimica legge l'arte descrivendo la composizione, la struttura, e la storia delle opere. Ci aiuta a vedere più in profondità, ad esplorare rapporti tra cultura e società, tra modi di vedere e modi di rappresentare, ed infine, tra materiali e significati. Nell'arte, scelte tecniche e risultati stilistici sono intimamente collegati: il ruolo degli artisti come artefici (e di quanti collaborano con gli artisti per realizzarne la visione) è messo pienamente in luce soltanto quando le scienze umane e le scienze fisiche si incontrano, per creare una nuova storia dell'arte.

Questo corso fornirà un'introduzione di base alle tecniche più comuni utilizzate nei musei per la caratterizzazione di opere d'arte e materiali archeologici, tra cui la spettrometria di fluorescenza a raggi X, la spettroscopia elettronica (assorbimento e riflettanza UV-Vis, misurazione del colore e spettroscopia di fluorescenza) e la spettroscopia vibrazionale (infrarosso e Raman). Le lezioni saranno accompagnate dalla discussione e analisi di specifici progetti di ricerca volti ad illustrare l'interazione tra analisi scientifica e storico-artistica.

L'obiettivo fondamentale del corso è sviluppare negli studenti la capacità di individuare linee di ricerca e pianificare il lavoro analitico a supporto del restauro e della ricerca tecnico-scientifica. Al termine del corso gli studenti avranno una conoscenza di base delle tecniche presentate. L'obiettivo di questo corso, in altre parole, è fornire a ciascuno studente le conoscenze necessarie per comprendere, per ogni tecnica, il principale ambito di applicazione, i punti di forza e di debolezza e, infine, come utilizzare tecniche scientifiche complementari per affrontare in maniera interdisciplinare un problema di conservazione o di storia dell'arte.

Gli studenti riceveranno un elenco di riferimenti bibliografici consigliati (manuali, capitoli di volumi, articoli di riviste, siti web) e, ove possibile, verranno forniti loro gli articoli in formato PDF.

## **Programma del Corso**

### **Lunedì 23 Febbraio**

**10:00 - 10:45** La chimica nei musei - Introduzione generale al corso – La natura fisica delle opere d'arte: materiali, strutture, tecniche artistiche.

**11:00 - 12:30 Leggere l'arte. Dalla protochimica egizia alla pittura giapponese del XVIII secolo.**

**14:30 - 16:30** Spettrometria di fluorescenza a raggi X. Introduzione ai raggi X. Analisi XRF qualitativa e quantitativa. Imaging XRF. **Il Rosso di David e dei Lavoisier**

### **Martedì 24 Febbraio**

**10:00 - 10:45 I colori dello spazio e del tempo: blu.**

**11:00 - 12:30** Luce e colore: un'introduzione pratica alla spettroscopia elettronica, inclusa la spettroscopia di riflettanza e fluorescenza, l'imaging multispettrale e la riflettografia infrarossa

**14:30 - 16:30** Spettroscopia di riflettanza e cenni di scienza del colore.

### **Mercoledì 25 Febbraio**

**10:00 - 10:45 I colori dello spazio e del tempo: rosso.**

**11:00 - 12:30** La spettroscopia FTIR. Strumentazione, metodi, e interpretazione dei dati.

**14:30 - 16:00** La spettroscopia Raman. Strumentazione, metodi, e interpretazione dei dati.

### **Giovedì 26 Febbraio**

**10:00 - 10:45** La spettroscopia Raman a effetto di superficie (SERS).

**11:00 - 12:30 Un dipinto *thangka* tibetano del XIV secolo. Implicazioni per la ricerca storico-artistica e la conservazione.**

**14:30 - 16:00** Laboratorio virtuale

### **Venerdì 27 Febbraio**

**10:00 - 10:45** Altre tecniche: SEM, GCMS, LCMS

**11:00 - 13:00** Riepilogo del corso e discussione.

## Bibliografia

Artists' Pigments: a Handbook of their History and Characteristics, Volumes 1-4. Various editors, national Gallery of Art and Oxford University Press

Pigment Compendium: A Dictionary of Historical Pigments, Eastaugh N., Walsh V., Chaplin T., and Siddall R. Eds. Elsevier 2004

Pigment Compendium: Optical Microscopy of Historical Pigments, Eastaugh N., Walsh V., Chaplin T., and Siddall R. Eds. Elsevier 2004

Artists' Pigments c.1600-1835, Harley R.D. Archetype Publications 1982

The Organic Chemistry of Museum Objects (2<sup>nd</sup> Ed.). Mills, J.S.; White, R. Butterworth-Heinemann: Oxford 2006

M. Derrick, D. Stulik, and J.M. Landry. Infrared Spectroscopy in Conservation Science. Getty Conservation Institute, 1999.

K. Nakanishi, P. Solomon. Infrared Absorption Spectroscopy. Emerson-Adams Press, 1977.

W.C. McCrone. The Microscopical Identification of Artists' Pigments J. IIC-CG, Vol 7, Nos. 1&2, p 11-27

W.C. Roentgen. Über Eine Neue Art Von Strahlen. Sitzungsberichte der Würzburger Physik-medic. Gesellschaft, 1895.

G.E. Gigante, P. Ricciardi, S. Ridolfi. Areas and limits of employment of portable EDXRF equipment for in situ investigations. ArchéoSciences, 29 (2005)

L.D. Glinsman. The practical application of air-path X-ray fluorescence spectrometry in the analysis of museum objects. Studies in Conservation, Vol. 50, sup1, 2005

S.J.B. Reed. Electron Microprobe Analysis And Scanning Electron Microscopy In Geology. Cambridge University Press, 2005.

J. Delaney et al. Visible and infrared imaging spectroscopy of paintings and improved reflectography. Heritage Science (2016) 4:6

M. Aceto et Al. Characterisation of colourants on illuminated manuscripts by portable fibre optic UV-visible-NIR reflectance spectrophotometry. Anal. Methods, 2014, 6, 1488

M. Leona, J. Winter. Fiber Optics Reflectance Spectroscopy: A Unique Tool for the Investigation of Japanese Paintings. *Studies in Conservation*. 2001, 46, 153-162

S. Centeno, C. Hale, F. Carò, A. Ceseratto, N. Shibayama, J. Delaney, K. Dooley K, G. van der Snickt, K. Janssens, and S.S. Stein. Van Gogh's Irises and Roses: The contribution of chemical analyses and imaging to the assessment of color changes in the red lake pigments. *Heritage Science*. 2017 5(1):18.

I.M. Bell, R.J.H. Clark, P.J. Gibbs. Raman spectroscopic library of natural and synthetic pigments (pre- ≈ 1850 AD). *Spectrosc. Acta, Part A*. **1997**, 53, 2159–2179.

G.D. Smith, R.J.H. Clark. Raman microscopy in art history and conservation science. *Reviews in Conservation*. **2001**, 2, 96-110.

M. Leona, J. Stenger, E. Ferloni. Application of surface-enhanced Raman scattering techniques to the ultra-sensitive analysis of natural dyes in works of art. *Journal of Raman Spectroscopy* 2006; **37**:981-992.

M. Leona. Microanalysis of organic pigments and glazes in polychrome works of art by surface-enhanced resonance Raman scattering. *PNAS*. **2009**, 106, 14757-14762

H.G.M. Edwards. Raman Microscopy in Art and Archaeology *Spectroscopy* 17(2) 2002 p. 16-40

M. Leona, P.S. Londero, J. Perry, K. Fukunaga, G.H. Bailey, and C. Hale. Designing Nature: Ogata Kōrin's Technical Choices in Irises at Yatsuhashi, in *Science and Art: The Painted Surface*, B. G. Brunetti, C. Miliani, and A. Sgamellotti, eds., pp. 335-352. The Royal Society of Chemistry, London, 2014

M.G. Mieites Alonso, M. Leona, N. Shibayama. From Edo to Shōwa: study on the transition from natural to synthetic dyes in kimono from the 19th to the 20th century. *Heritage Science* 2025, 13 (1), 538

N. Shibayama, M.G. Mieites Alonso, K. Kamiya, M. Bincsik, M. Leona. Kimono under the microscope. *Impressions*, 2023 (44) 90-125

A. Ceseratto, Y.B. Luo, H.D. Smith, M. Leona. A timeline for the introduction of synthetic dyestuffs in Japan during the late Edo and Meiji periods. *Heritage Science* 2018 6 (1), 1-12