

Conoscere l'Arte per conservare l'Arte:

Indagini diagnostiche per i Beni Culturali

Le opere d'arte sono oggetti unici e irripetibili e come tali vanno trattate. Conoscerne le fenomenologie di degrado e la composizione, permette di valutare al meglio le esigenze conservative del manufatto e quindi di agire con interventi mirati e consapevoli.

Eseguiamo indagini diagnostiche *non invasive* e *micro-distruttive* per dare risposta a diverse domande...

Quali sono le cause che hanno indotto l'attuale stato di degrado?

In che modo l'opera risponde alle variazioni ambientali?

Ci sono interventi precedenti che la rendono più sensibile?

Sono presenti materiali che alterandosi in modo preferenziale ne minacciano l'intergrità ?

Sono i costituenti propri dell'opera a generare prodotti nocivi per la sua sopravvivenza?

I depositi superficiali o le patine vanno rimosse o conservate?

I colori presenti sono originali o dovuti a rifacimenti successivi?

Quando occorre interrompere un trattamento di pulitura per non alterare il colore originario del manufatto?

E ancora...

Quali sono le migliori forme di intervento?

Domande che normalmente emergono in presenza di un'opera d'arte da conservare e tutelare e a cui spesso è possibile rispondere con un'opportuna campagna diagnostica.

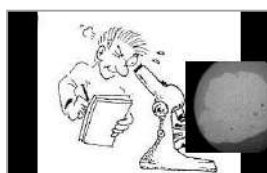
Le tecniche diagnostiche possono essere *non invasive* oppure *micro-distruttive* se eseguite su piccole quantità di campioni prelevati dalle opere, quando possibile.

Dopo aver visionato l'opera viene redatta una **scheda riassuntiva dello stato di degrado** con l'indicazione e la collocazione delle fenomenologie di degrado individuate (NORMAL 1/88).

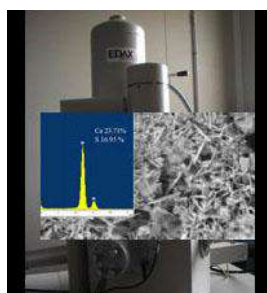
Sulla base di queste ed altre considerazioni progettiamo la **campagna diagnostica ottimale**, la tipologia e il numero di tecniche di indagine da eseguire e, se necessario, il numero di campioni da prelevare.

In fase di elaborazione dei dati ogni analisi sarà restituita sia come **scheda riassuntiva dei risultati ottenuti** sia come **rapporto interpretativo finale** del lavoro svolto.

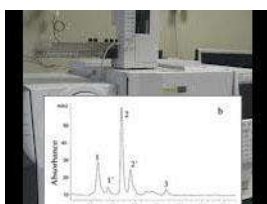
Tecniche micro-distruttive



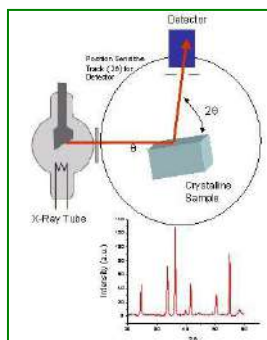
Microscopio Ottico (sezione sottile/stratigrafica) per caratterizzare la morfologia, il colore, per valutare l'identità di un determinato materiale (pigmento, legante, minerale ecc.)



Microscopia Elettronica a Scansione (SEM) per ottenere immagini con un elevatissimo grado di risoluzione e visione tridimensionale delle strutture presenti sul campione; inoltre l'uso della **microsonda elettronica EDS (Energy Dispersive x-ray Spectrometer)** permette di ottenere analisi elementali qualitative e quantitative come mappe di distribuzione degli elementi analizzati.



La **Cromatografia Ionica (IC)** è una tecnica qualitativa e quantitativa per lo studio dei sali (cationi e anioni) talvolta presenti come efflorescenze e/o sub-efflorescenze su superfici affrescate, statue, strutture architettoniche.

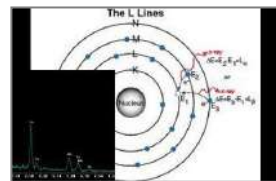


La **Diffrazione a Raggi X (XRD)** è una tecnica utilissima per l'identificazione delle sostanze solide cristalline, quindi la maggioranza dei minerali, dei sali, delle malte d'intonaco, dei composti di corrosione metallica, dei pigmenti, ecc.

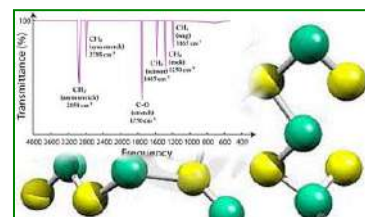
Tecniche non invasive (*in situ*)

(*micro-distruttive se eseguite in laboratorio con prelievo di una piccola quantità di campione*)

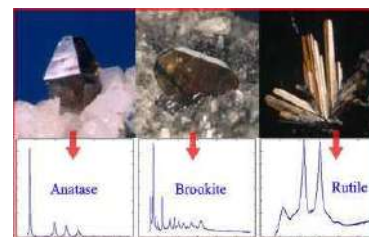
La **Fluorescenza X (XRF)** è una tecnica di analisi multielementale, consente l'individuazione di elementi chimici, dei cromofori nel caso dei pigmenti su di una superficie pittorica.



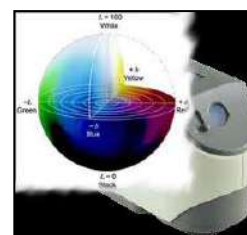
La **spettrofotometria infrarossa (IR)** permette di avere informazioni di tipo qualitativo sulle molecole presenti nel campione, è utile nello studio delle componenti organiche (vernici, colle, adesivi, protettivi, prodotti di degrado ecc.).



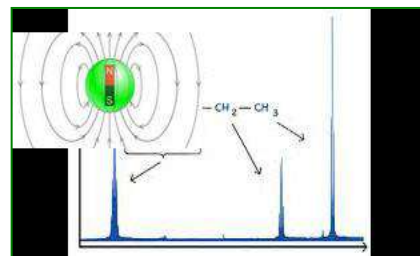
La **spettroscopia Raman** è una tecnica di analisi molecolare potente che fornisce informazioni sulla composizione molecolare, i legami, la struttura cristallina dei campioni in esame, utile nell'identificazione dei prodotti di degrado di vetri, ceramiche, metalli, lapidei e nella caratterizzazione dei pigmenti, coloranti, leganti ecc.).



La **colorimetria** fornisce un'indicazione quantitativa del colore misurato, permette di rilevare differenze di colore anche piccole e di esprimerle sotto forma numerica. Risulta molto utile ad esempio, se associata alla pulitura di una superficie pittorica.



L'**NMR** (Risonanza Magnetica Nucleare) unilaterale portatile, è una tecnica di recente sperimentazione che consente la caratterizzazione dei materiali organici (legno, carta, tessuti) attraverso una stratigrafia "virtuale", molto utile ad esempio nello studio di dipinti su tavola. Permette di valutare la variazione del contenuto di acqua in materiali porosi (legno, muratura ecc.) a diverse profondità, aspetto molto utile nella valutazione dell'efficacia di interventi di consolidamento o di protezione, che modificano la porosità del materiale trattato.



Tecniche di imaging



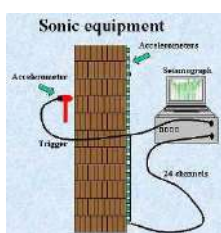
La **Riflettografia IR** è una tecnica molto impiegata nello studio delle tecniche esecutive in quanto permette di osservare lo strato preparatorio, gli strati pittorici non visibili ad occhio nudo, sfruttando la trasparenza dei materiali pittorici alla radiazione infrarossa.



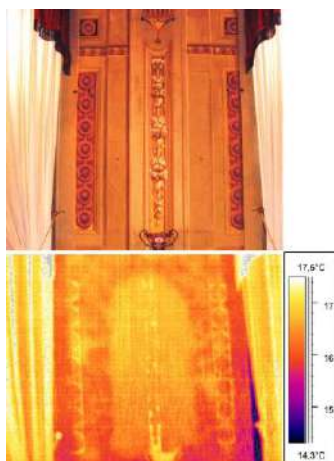
La **Fluorescenza UV** permette di localizzare i materiali organici sulle superfici pittoriche, è molto utile nell'individuare interventi di restauro precedenti, permette inoltre la differenziazione di alcuni pigmenti che hanno caratteristici colori di fluorescenza.



La **Radiografia X** è una tecnica tra le più note per la sua capacità di "vedere attraverso i dipinti". Largamente impiegata nel discriminare le strutture interne, come ad esempio i chiodi, i perni, le gallerie dei tarli nelle tavole. Consente di studiare le tecniche esecutive di un'opera, di discriminare i pigmenti radio-opachi, come ad esempio il bianco di piombo.



Gli **Ultrasuoni** possono fornire informazioni sulle discontinuità esistenti in un manufatto, statua, edificio ecc.



La **Termografia** è un metodo termico che permette un'immediata lettura della geometria e dei materiali di un manufatto o di una struttura nonché del suo stato fessurativo. Fornisce ad esempio preziose informazioni sulla statica degli edifici, offre inoltre immagini immediatamente leggibili degli strati al di sotto degli intonaci, anche nel caso in cui questi siano colorati o affrescati.

Caratterizzazione materiali lapidei, ceramiche, malte e intonaci

- ✓ **Microscopio Ottico** (sezione sottile/stratigrafica)
- ✓ **Microscopia Elettronica a Scansione (SEM)** con EDS (Energy Dispersive x-ray Spectrometer)
- ✓ **Spettrofotometria infrarossa (IR)**
- ✓ **Spettroscopia Raman**
- ✓ **Diffrazione a Raggi X (XRD)**
- ✓ **Fluorescenza X (XRF)**

Caratterizzazione del legno

- ✓ **Microscopio Ottico** (sezione sottile/stratigrafica)
- ✓ **Microscopia Elettronica a Scansione (SEM)** con EDS (Energy Dispersive x-ray Spectrometer)
- ✓ **Risonanza Magnetica Nucleare (NMR)** unilaterale portatile

Caratterizzazione di metalli e leghe

- ✓ **Microscopio Ottico** (sezione sottile/stratigrafica)
- ✓ **Microscopia Elettronica a Scansione (SEM)** con EDS (Energy Dispersive x-ray Spectrometer)
- ✓ **Diffrazione a Raggi X (XRD)**
- ✓ **Fluorescenza X (XRF)**

Caratterizzazione superfici pittoriche (su tela, su tavola, affresco ecc.)

- ✓ **Microscopio Ottico** (sezione sottile/stratigrafica)
- ✓ **Microscopia Elettronica a Scansione (SEM)** con EDS (Energy Dispersive x-ray Spectrometer)
- ✓ **Spettrofotometria infrarossa (IR)**
- ✓ **Spettroscopia Raman**
- ✓ **Diffrazione a Raggi X (XRD)**

- ✓ **Fluorescenza X (XRF)**
- ✓ **Colorimetria**
- ✓ **Risonanza Magnetica Nucleare (NMR) unilaterale portatile**

Caratterizzazione dei biodeteriogeni

- ✓ **Microscopio Ottico** (sezione sottile/stratigrafica)
- ✓ **Microscopia Elettronica a Scansione (SEM) con EDS (Energy Dispersive x-ray Spectrometer)**
- ✓ **Fluorescenza UV**

Studio delle tecniche esecutive (dipinti, statue ecc.)

- ✓ **Microscopio Ottico** (sezione sottile/stratigrafica)
- ✓ **Microscopia Elettronica a Scansione (SEM) con EDS (Energy Dispersive x-ray Spectrometer)**
- ✓ **Radiografia X**
- ✓ **Riflettografia IR**
- ✓ **Fluorescenza UV**
- ✓ **Fluorescenza X (XRF)**
- ✓ **Spettrofotometria infrarossa (IR)**
- ✓ **Spettroscopia Raman**
- ✓ **Diffrazione a Raggi X (XRD)**

Analisi dei sali solubili

- ✓ **Cromatografia Ionica (IC)**
- ✓ **Diffrazione a Raggi X (XRD)**

Analisi delle disomogeneità strutturali (dipinti, statue, strutture architettoniche)

- ✓ **Ultrasuoni**
- ✓ **Termografia**