

DIAGNOSTICA PER I BENI CULTURALI

MEDIA, ARTI, CULTURE, SPETTACOLO
(LM-65)

Università di Teramo

Cecilia Paolini

Università di Teramo



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI TERAMO

Dipartimento di Scienze della Comunicazione

SEM-EDS

SEM-EDS

(Microscopia Elettronica a Scansione e Spettrometria in Dispersione di Energia)

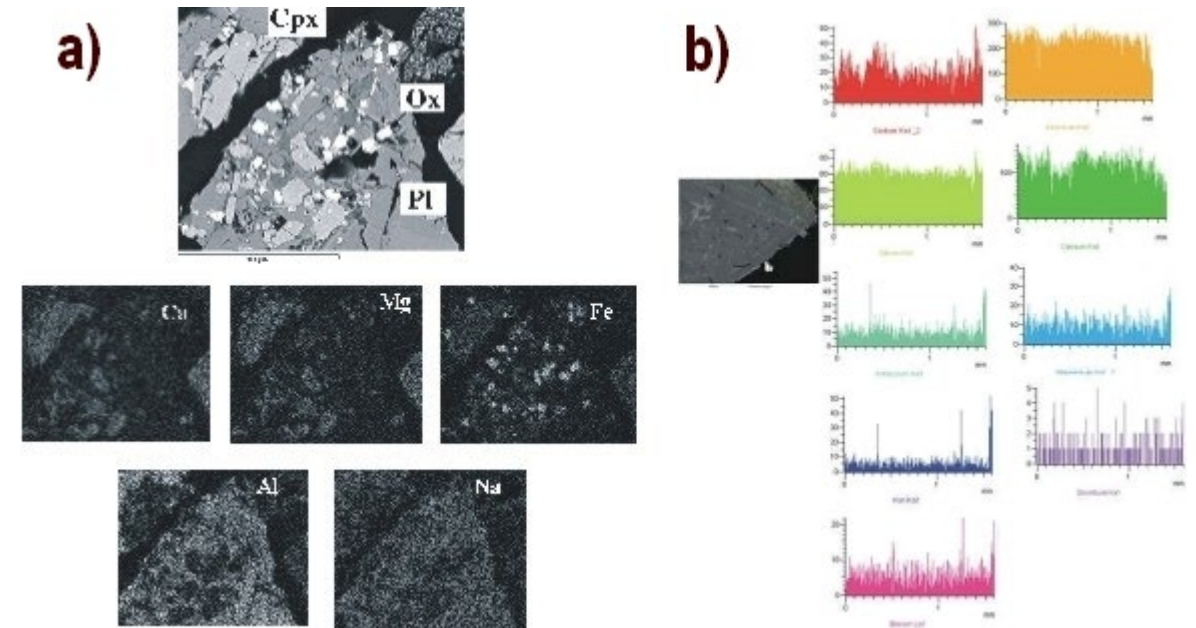
Il microscopio elettronico a scansione (SEM) opera come un normale microscopio ottico avente come sorgente luminosa una radiazione nel visibile con lunghezza d'onda estremamente bassa: gli elettroni. Gli elettroni prodotti dal filamento di tungsteno vengono accelerati da una differenza di potenziale variabile tra 0,3 e 30 KeV (elettronvolt). Il fascio di elettroni accelerato viene a sua volta controllato da due lenti magnetiche: il condensatore (costituito da una o più lenti) che controlla il fascio elettronico che raggiunge l'obiettivo e le lenti obiettivo che determinano il fascio di elettroni incidente sulla superficie del campione. L'immagine che si ottiene è data dalla scansione che il fascio elettronico finemente focalizzato esegue sulla superficie del campione da analizzare. Il microscopio opera in alto vuoto o HV (high vacuum – regione di spazio in cui la pressione è molto inferiore alla pressione atmosferica, ossia pari a $10^{-2}/10^{-3}$ pascal - Pa): in queste condizioni si possono ottenere immagini ad elevati ingrandimenti (fino a 150/200 mila) con un potere risolutivo dell'ordine di 1 nm. Si può operare anche in condizioni di basso vuoto o LV (low vacuum) con valori di pressione che raggiungono al massimo 1 Pa. In questo modo le immagini risultano di minore qualità, ma il campione può essere osservato senza alcuna preparazione preliminare necessaria a renderlo conduttivo.



SEM-EDS

(Microscopia Elettronica a Scansione e Spettrometria in Dispersione di Energia)

Il SEM permette studi morfologici di superficie e cristallografici, sui trattamenti organici ed inorganici e la loro diffusione nel materiale in esame, e, accoppiato alla spettroscopia in dispersione di energia (EDS), studi sullo stato di conservazione e sulla progressione del degrado di tutti i materiali, di finiture e superfici policrome, di cristalli di neoformazione. In prelievo, è funzionale alla ricostruzione della stratigrafia del campione.

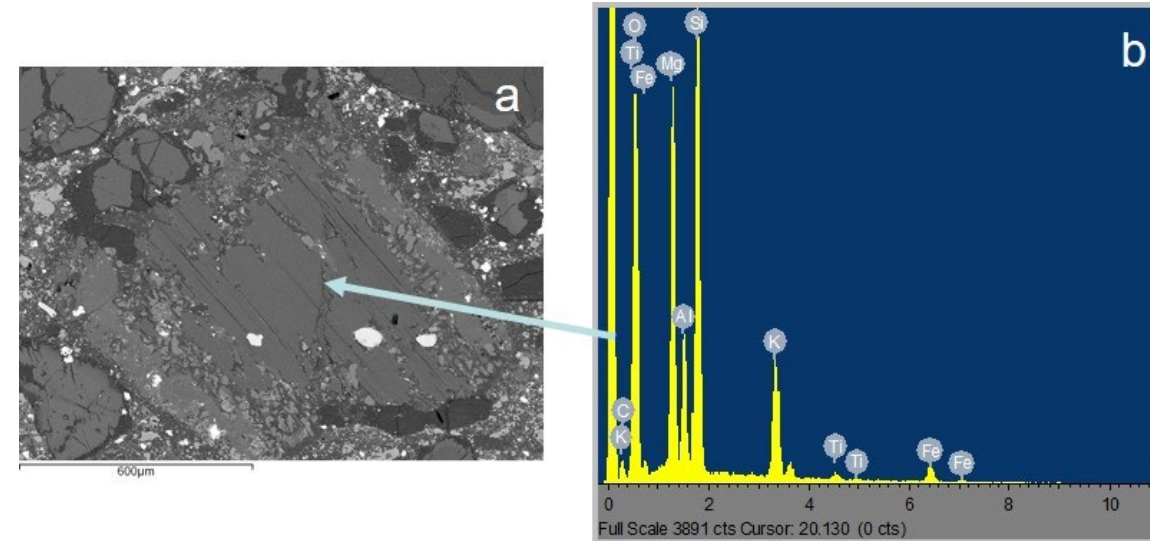


SEM-EDS

(Microscopia Elettronica a Scansione e Spettrometria in Dispersione di Energia)

Nel punto di impatto tra il fascio di elettroni primari e la superficie da investigare si formano:

1. Elettroni secondari: e- emessi dagli strati più superficiali del campione permettono di studiare la morfologia ed i fenomeni di superficie
2. Elettroni retro diffusi: e- del fascio incidente che, dopo aver subito una serie di riflessioni nei primissimi strati del campione, riemergono dalla superficie con un'energia attenuata: rivelano la distribuzione differenziale degli atomi costitutivi sotto l'aspetto di energie medie disperse
3. Raggi X: radiazione emessa dagli elementi costituenti il campione che, analizzata da uno spettrometro X a dispersione di energia fornisce informazioni elementali semi quantitative che si riferiscono a circa 1 micron cubo di campione.



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI TERAMO

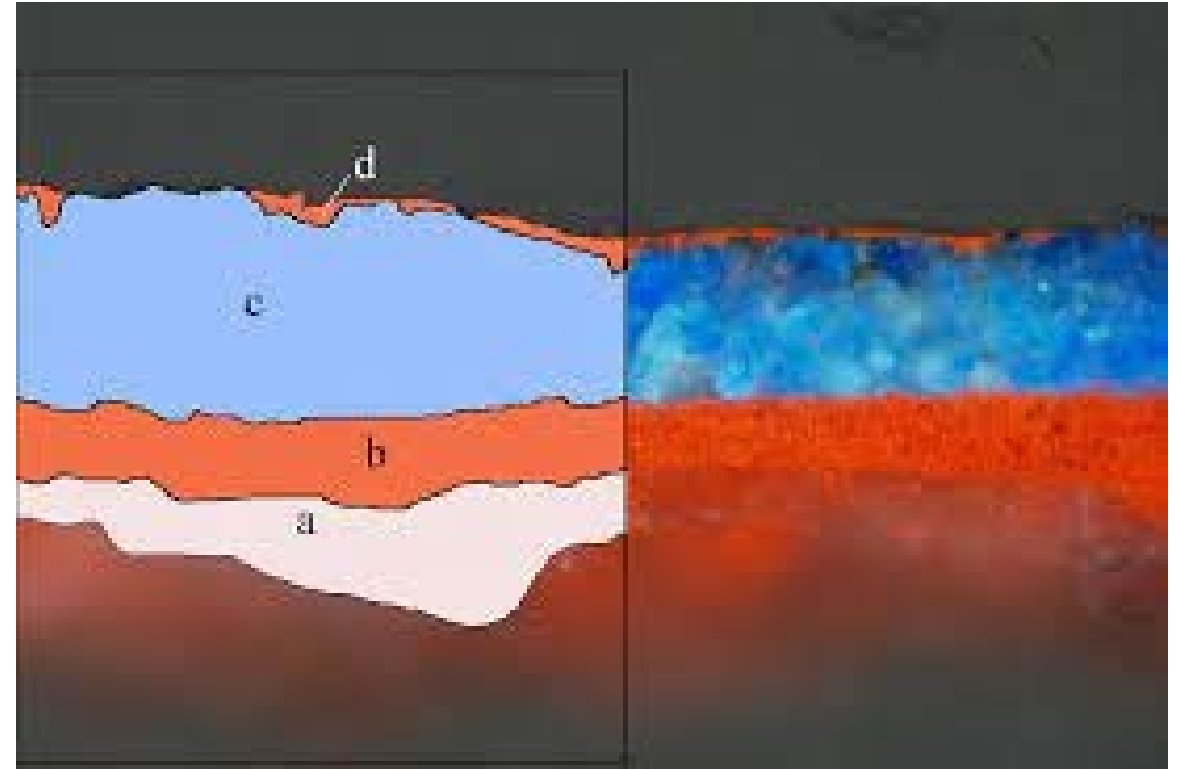
Dipartimento di Scienze della Comunicazione

PRINCIPI

SEM-EDS

(Microscopia Elettronica a Scansione e Spettrometria in Dispersione di Energia)

L'osservazione al microscopio di oggetti, viene effettuata quando sono richiesti ingrandimenti notevoli di un campione. Le tecniche utilizzabili sono varie ma è fondamentale, per ognuna di esse, la preparazione del campione da esaminare, che varia a seconda del metodo utilizzato. Ad esempio, l'osservazione al microscopio elettronico dei campioni richiede che i preparati siano sufficientemente sottili da risultare trasparenti rispettivamente al fascio di luce o di elettroni e, inoltre, che sia preservata l'integrità del campione per ricostruirne la stratigrafia.



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI TERAMO

Dipartimento di Scienze della Comunicazione

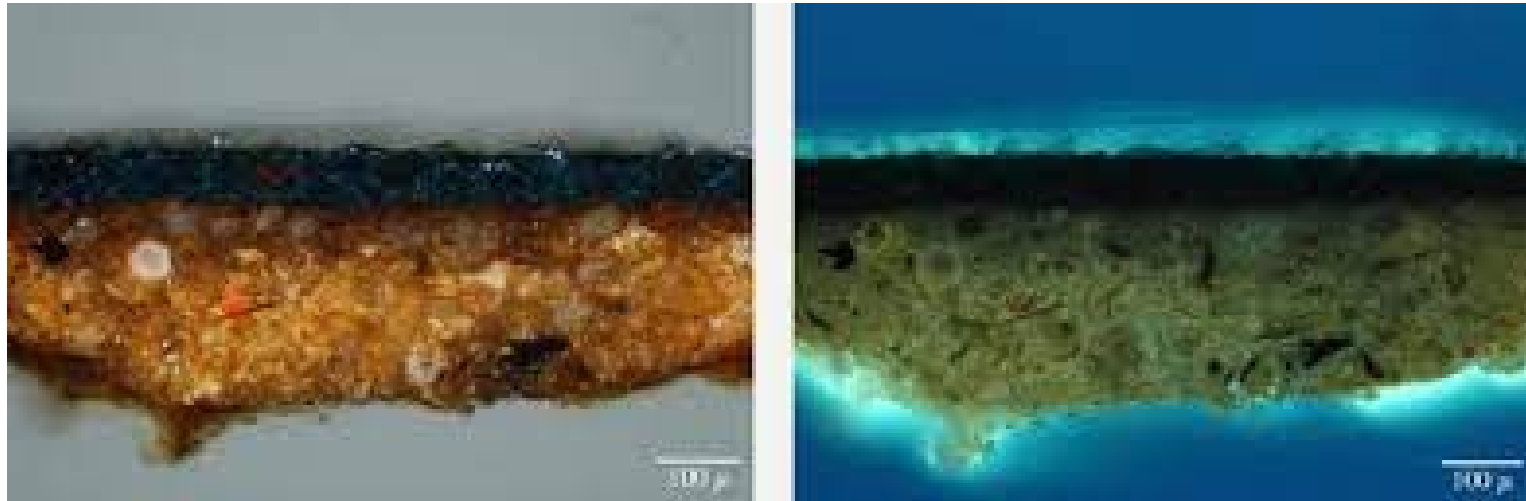
PRELIEVO

SEM-EDS

(Microscopia Elettronica a Scansione e Spettrometria in Dispersione di Energia)

In linea di principio, l'allestimento dei campioni segue la «tecnica a fette» che prevede le seguenti fasi:

1. PRELIEVO (tramite bisturi)
2. FISSAZIONE (se il materiale è organico, si utilizzano fissativi chimici derivati dalla formaldeide)
3. INCLUSIONE (in resine epossidiche)
4. SEZIONE (si taglia verticalmente il campione inglobato nella resina).



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI TERAMO

Dipartimento di Scienze della Comunicazione

TECNICA A FETTE