

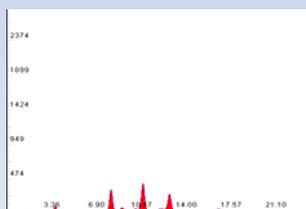
CIGAS

XRF
SEM
Micro-Raman

Fluorescenza a raggi X (XRF) S4 Pioneer - Bruker

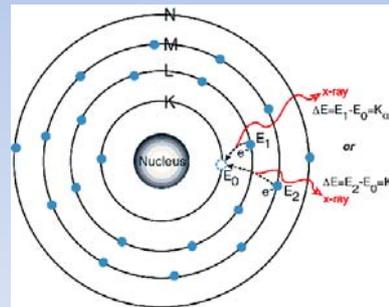
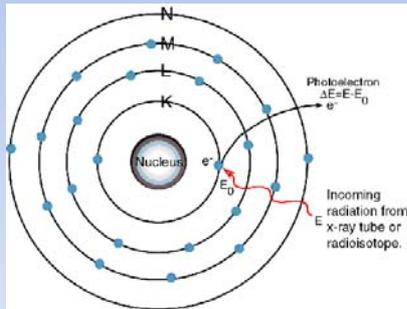
**Analisi elementare
qualitativa e quantitativa**

- ✓ Non distruttiva
- ✓ Campioni solidi, liquidi o in polvere
- ✓ Multielementale
- ✓ Veloce
- ✓ Limite di misura abbastanza uniforme lungo la tavola periodica
- ✓ Ampio range di concentrazioni che vanno dal 100% a poche ppm

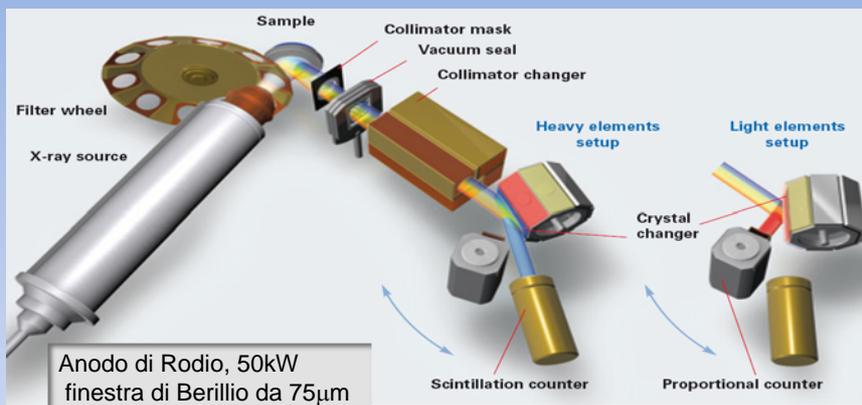


I raggi X ($0.1\text{\AA} < \lambda < 100\text{\AA}$), incidendo su un campione, possono liberare uno degli elettroni dei livelli atomici più interni.

Gli altri elettroni appartenenti allo stesso atomo si riassetano in modo che il livello di energia lasciato libero sia di nuovo occupato emettendo radiazione elettromagnetica, ancora nella banda X, seppure con minore energia di quella incidente.



Informazioni solo sulla specie atomica e non sui suoi legami



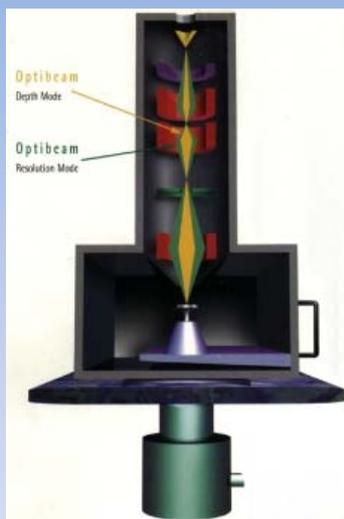
Range di analisi: dal Berillio all'Uranio
 Analisi a dispersione di lunghezza d'onda (WDXRF)
 Sistema ACS: raggiunge automaticamente le condizioni analitiche di misura
 Due collimatori ottimizzati per gli elementi pesanti e leggeri
 Tre cristalli: LiF (200) (Na-U), PET (Al-K), OVO-55 (O-Mg)
 Contatore proporzionale per elementi leggeri ed ultraleggeri
 Rivelatore a scintillazione per elementi pesanti
 Spinner per rotazione del campione durante l'analisi
 Cambiacampioni automatico a 60 posizioni

Microscopia elettronica a scansione (SEM) PHILIPS-FEI XL30 ESEM



Analisi topografica, morfologica e composizionale

- ✓ Non distruttiva
- ✓ Campioni solidi o polveri
- ✓ Ingrandimento fino a 500000x
- ✓ Risoluzione dell'ordine dei nm
- ✓ Campioni conduttori e isolanti (previa metallizzazione o in condizioni di basso vuoto)

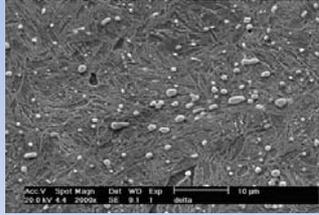


Un fascio di elettroni generato da un cannone elettronico (catodo) situato sulla sommità della colonna è attratto verso l'anodo, condensato da lenti collimatrici e focalizzato sul campione attraverso lenti obiettivo. Il fascio elettronico colpisce il campione, producendo raggi X, elettroni secondari e retrodiffusi. Fotoni ed elettroni, raccolti da appositi detector sono convertiti in segnali elettrici ed amplificati.

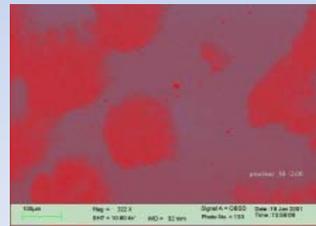
Elettroni secondari: il fascio di elettroni incidenti causa la ionizzazione delle specie atomiche presenti in superficie con emissione di elettroni a bassa energia cinetica (5 eV). A causa della loro bassa energia vengono emessi solo gli elettroni provenienti dagli atomi presenti nei primi 10nm di campione. Si hanno informazioni sulla topografia e morfologia del campione analizzato

Elettroni retrodiffusi: quando un elettrone collide con un atomo che si trova perpendicolare al percorso del fascio incidente, l'elettrone viene retrodiffuso di 180°

Poiché la formazione di elettroni retrodiffusi è dipendente dal numero atomico dell'atomo colpito, questo tipo di interazione è utilizzato per differenziare parti dello stesso campione che hanno diversa composizione



Raggi X: i raggi X emessi, caratteristici dell'atomo di provenienza, vengono raccolti da un opportuno detector e permettono di ottenere un'analisi composizionale del campione analizzato e la sua mappa chimica



Caratteristiche dello strumento:

- ✓ Lab6 gun (0.2-30 kV) con una risoluzione ottimale di 3 nm
- ✓ Peltier Stage
- ✓ Everhart Thornely Secondary Electron Detectors (SE)
(in condizioni di alto vuoto)
- ✓ Backscatter Detector (BSE)
- ✓ Standard Gaseous Secondary Electron Detectors (GSED)
- ✓ Standard Wide Angle X-RAY (EDS)

L'ESEM può lavorare in diverse condizioni di pressione, in particolare oltre che in alto vuoto, anche in modalità di vuoto differenziale (fino ad una pressione in camera di analisi di 10 torr). In queste condizioni, rivelatori come il GSED possono sfruttare il segnale prodotto dal campione ed amplificato per effetto valanga dal gas presente stesso. E' possibile in questo modo eseguire osservazioni su materiale biologico o idrato.

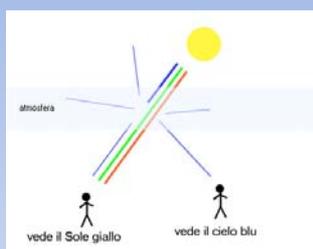
Micro-Raman LabRam-HR- Jobin Yvon



Analisi composizionale

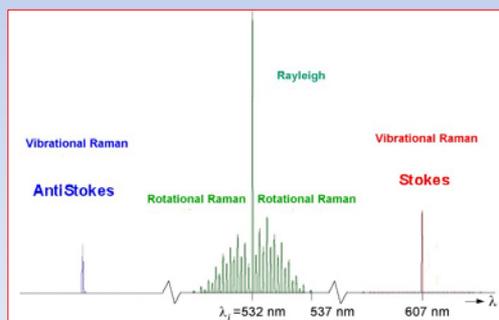
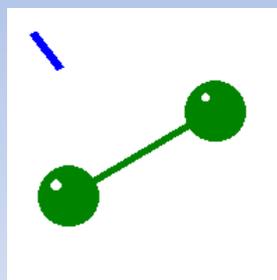
- ✓ Analisi risolta spazialmente
- ✓ Non distruttiva
- ✓ Analisi di campioni solidi, polveri e liquidi
- ✓ Veloce
- ✓ Alta risoluzione spettrale (1 cm^{-1})
- ✓ Alta risoluzione spaziale ($0.1 \mu\text{m}$)

Effetto Raman



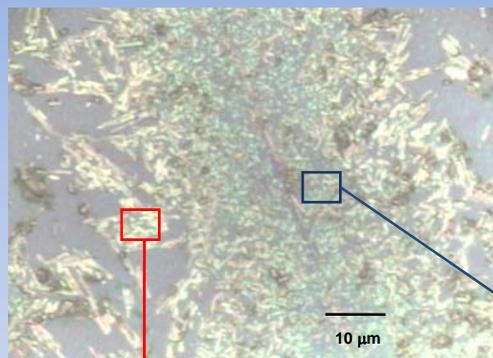
Nella Diffusione Raman la luce incidente viene diffusa con lunghezza d'onda diversa

$$\nu_R = \nu_I \pm \nu_V$$



Caratteristiche dello strumento

- ✓ Sorgente laser He-Ne (632.8nm), 20mW
- ✓ Filtro notch per filtrare la radiazione eccitatrice
- ✓ Filtri attenuatori (fino a 10 volte)
- ✓ Microscopio confocale con apertura regolabile (0-1000 μm)
- ✓ Obiettivi 10x, 50x, 100x
- ✓ Reticolo 600g/mm e 1800g/mm
- ✓ Lunghezza focale di 800mm
- ✓ Rivelatore CCD (1024x256 pixel), raffreddato a azoto liquido
- ✓ Possibilità di analisi macro Raman



Deposito di V_2O_5

