

Glossario

AAS: Atomic Absorption Spectrometry, Spettrometria di assorbimento atomico. La spettrofotometria di assorbimento atomico si basa sull'assorbimento, da parte degli atomi ionizzati, di luce a lunghezze d'onda definite. Le righe di assorbimento vengono visualizzate sullo spettro ottico mediante un monocromatore. L'assorbimento è direttamente proporzionale alla quantità di atomi presenti nel cammino ottico e quindi alla concentrazione dell'elemento nel campione. Lo strumento, nella sua forma più semplice, è costituito da una sorgente di luce che emette determinate lunghezze d'onda caratteristiche dell'elemento da analizzare, da un sistema di atomizzazione che contiene il campione allo stato ionizzato, da un monocromatore che elimina le radiazioni che non interessano

Cristallite: I cristalliti sono i più piccoli frammenti cristallini omogenei che compongono un materiale policristallino. Un grano di polvere può essere costituito da diversi cristalliti: la dimensione dei grani di polvere determinata tramite granulometria laser può essere molto diversa dalla dimensione del grano (o dimensione del cristallite) determinata tramite diffrazione dei raggi X. Nella teoria della diffrazione a raggi X, cristallite è la parte senza difetti di un granulo cristallino, le cui dimensioni vengono rilevate attraverso l'allargamento dei picchi di diffrazione a raggi X

EDS: Energy dispersive spectrometer, Spettrometria di raggi X a dispersione di energia: sonda usata per rilevare i raggi X di fluorescenza ed analizzarne l'energia. Lo spettrometro EDS (chiamato volgarmente microanalisi) consente una analisi chimica XRF su scala micro-meso o macroscopica, in dipendenza delle dimensioni dell'area del campione irradiata. Il detector di raggi X è in genere costituito da un cristallo semiconduttore di Si, Ge o composti semiconduttori III-V (GaAs), che genera una manciata di elettroni per ogni fotone ad alta energia che entra nel cristallo. La proporzionalità tra l'energia dei fotoni e il numero di elettroni generati consente un'analisi in energia dei fotoni rilevati. Nel passato, i detector EDS erano realizzati con cristalli di silicio o germanio drogato con Li, i quali per funzionare dovevano essere raffreddati alla temperatura dell'azoto liquido. Oggi i cristalli di nuova generazione lavorano a temperature più elevate e sono raffreddati da celle Peltier. Le ultime generazioni di spettrometri EDS usano anche semiconduttori CCD (Charge Coupled Device) multicanali, adattati a restituire in energia e in posizione i fotoni ricevuti. La risoluzione dei sistemi EDS è, nei moderni sistemi, di 120-150 eV: può quindi discriminare le righe $K\alpha$ dalla $K\beta$, $L\alpha$, $L\beta$, $L\gamma$ ma non può discriminare righe molto vicine tra loro, che sono visibili solo con spettrometri a maggiore risoluzione (WDS).

EMPA: Electron Microprobe Analyser - Microsonda elettronica: sistema di analisi a raggi X basato sull'accoppiamento di un microscopio ottico polarizzatore e di un cannone elettronico che genera un fascio di elettroni focalizzati sul campione (in genere una sezione lucida o sottile); viene usato per ingenerare una fluorescenza di raggi X dal campione microscopico in esame; la fluorescenza X generata dal fascio elettronico viene analizzata tramite spettrometri EDS o WDS. Lo stesso strumento può consentire mappature molto accurate della composizione chimica. Storicamente è uno dei primi strumenti che utilizzarono i cannoni elettronici per analisi in fluorescenza X.

FTIR: Spettrometria di assorbimento in infrarosso La spettrometria di assorbimento IR è una forma di spettroscopia vibrazionale, che analizza i materiali in base alle bande di assorbimento o di riflessione generate dai gruppi funzionali che appartengono al materiale, solido liquido o gas.

ICP OES: Spettrometria di emissione ottica con sorgente al plasma; spettrometri che utilizzano una sorgente di emissione ottica basata sulla generazione di un "plasma", un gas ionizzato a diverse migliaia di gradi, all'interno del quale il campione viene atomizzato e diviso in ioni; essi generano righe di emissione nel range UV e nel visibile, che vengono analizzate attraverso un classico sistema spettrometrico a monocromatore e rivelatore a fotomoltiplicazione o, nei sistemi moderni, a CCD.

ICP MS: Spettrometria di massa atomica con sorgente al Plasma; rispetto al sistema ICP OES, il sistema MS usa come detector di elementi uno spettrometro di massa, dove gli ioni vengono analizzati deviandone la traiettoria per mezzo di lenti elettromagnetiche; dato che le masse degli elementi sono diverse tra loro, le traiettorie di curvatura che vengono generate dai campi magnetici sono differenti tra loro e di conseguenza ne risulta possibile la discriminazione

RAMAN: Spettrometria di radiazione RAMAN; La spettrometria RAMAN è una spettroscopia vibrazionale che sfrutta l'eccitazione da parte di un Laser per provocare l'emissione di righe caratteristiche a lunghezze d'onda superiore a quella della radiazione di eccitazione. Le lunghezze d'onda sono caratteristiche dei gruppi funzionali e delle caratteristiche strutturali dei materiali

SEM: La microscopia elettronica a scansione (Scanning Electron Microscopy - SEM) è una tecnica analitica per visualizzare immagini ad alta risoluzione e ad alto ingrandimento di superfici di oggetti solidi. Il principio sul quale si basa la visione elettronica di un oggetto è basato sull'uso di una illuminazione fornita da un pennello di elettroni, generati da un filamento; gli elettroni vengono accelerati verso l'oggetto da una differenza di potenziale di alcune migliaia di volt, in genere da 1 a 30 kV. Il pennello elettronico scansiona l'oggetto, come fosse uno scanner, usando una serie di lenti elettrostatiche o magnetiche, che spostano il fascio secondo un percorso a zig-zag, dall'alto in basso. Gli elettroni che colpiscono l'oggetto vengono in gran parte riflessi con la stessa energia e possono essere intercettati da uno o più detector di elettroni che ne convertono l'energia in corrente elettrica. Le correnti così generate vengono impiegate per modulare in ampiezza uno spot su un visualizzatore TV, la posizione dello spot corrisponde alle coordinate X-Y della scansione sul campione, mentre l'ampiezza del segnale fornisce la luminosità del pixel. Lo strumento, inventato negli anni '30 in Germania, e' ancora oggi lo strumento principale per le caratterizzazioni morfologiche e microchimiche sui materiali

Strain e Stress: Deformazione e Sforzo; nella teoria della diffrazione a raggi X, la deformazione strutturale delle celle determina l'aumento dell'ampiezza del picco di diffrazione (generalmente misurata ad $\frac{1}{2}$ dell'altezza del picco e chiamata FWHM, Full Width at Half Maximum). L'angolo di diffrazione è direttamente legato al valore degli sforzi residui nella zona di misura, mentre la FWHM può essere messa in relazione alla distorsione dei grani cristallini, alla densità delle dislocazioni e ai cosiddetti micro-sforzi residui.

TEM: microscopio elettronico a trasmissione; a differenza del SEM, il sistema TEM utilizza il cannone elettronico come proiettore, in condizioni geometriche di trasmissione. In questo modo è possibile realizzare immagini in trasparenza di composti solidi, con ingrandimenti superiori al milione di volte, con risoluzioni ampiamente subatomiche

WDS: Spettrometria di raggi X a dispersione di lunghezza d'onda (Wavelength Dispersive Spectrometry). La spettrometria di raggi X di tipo WDS utilizza il principio di Bragg per selezionare le righe di fluorescenza emesse dagli elementi, quando vengono irradiati da un fascio di raggi X a maggiore energia. Negli spettrometri WDS, uno o più cristalli tagliati secondo un determinato piano di riflessione vengono messi in condizioni di diffrangere il fascio X proveniente dal campione irraggiato; un detector percorre il cerchio theta, scansionando tutto il range di diffrazione e consentendo così la determinazione delle righe di fluorescenza. Rispetto alla spettrometria EDS, la WDS ha una risoluzione almeno 100 volte superiore (1-2 eV contro 120 – 150 eV) e consente di osservare le "righe satelliti" delle radiazioni di fluorescenza; attraverso le minime variazioni di lunghezza d'onda e di intensità, le righe satelliti forniscono informazioni sullo stato di coordinazione e sulla valenza degli elementi.

XRF: Spettrometria di fluorescenza a raggi X (X-ray Fluorescence Spectrometry). Sistema di analisi chimica, basata sulla detezione delle righe di fluorescenza X caratteristiche di ciascun elemento. Il fenomeno della fluorescenza è analogo a quello di tutti i fenomeni di fluorescenza indotta da energia radiante sui materiali: una radiazione ad energia elevata incide sul materiale in esame e gli elettroni di questo ne assorbono una certa aliquota, ricadendola sotto forma di fotoni ad energia più bassa. Le righe di fluorescenza sono caratteristiche degli elementi che costituiscono il materiale. Le intensità di emissione sono proporzionali, entro certi limiti, alla quantità di elemento presente nel materiale. Gli spettrometri a maggiore risoluzione, cioè quelli a detezione WDS, sono maggiormente adatti alla determinazione di quantità inferiori alla ppm.