

Motivazioni per l'acquisto di un diffrattometro ai raggi X per polveri

Lo strumento che si intende acquistare è un sistema di diffrazione a raggi X multifunzionale ad alta risoluzione per lo studio di materiali in forma di polveri (XRD: X-ray diffraction system). Il sistema XRD deve essere dotato di almeno una workstation/PC ad elevate prestazioni (in termini di processore, RAM, CPU e hard disk) e del software per poter condurre le fasi di acquisizione, elaborazione ed analisi dati.

Tale strumento è necessario per la caratterizzazione di materiali di svariato genere per progetti di ricerca che vanno dallo studio di materiali geologici, come argille, sedimenti e rocce, allo studio di materiali sintetici e nanostrutturati, allo studio di materiali per i beni culturali (ceramiche, pietre ornamentali etc.), ed è quindi fondamentale per ogni tipo di attività propria del Dipartimento di Scienze nelle sue diverse componenti. Il laboratorio di diffrazione X è anche fondamentale per attività didattiche considerando che le tecniche di analisi tramite raggi X sono parte di molti insegnamenti dei corsi di Laurea erogati dal Dipartimento e che tale strumentazione è necessaria per le attività di Tesi di Laurea e di Dottorato. Si sottolinea che il laboratorio di diffrazione X ha anche grosse potenzialità per attività di conto terzi.

La strumentazione che si intende acquisire deve essere caratterizzata da ampia flessibilità, versatilità, modularità e l'alloggiamento dei vari elementi aggiuntivi, come ad esempio quelli per analisi in condizioni non ambientali (HT, HP, acquisizioni di dati a basso angolo) deve avvenire in modo semplice, permettendone l'impiego da parte di utilizzatori con diverse competenze tecniche. Lo spazio per l'installazione della nuova strumentazione è già disponibile presso il Dipartimento, dal momento che tale strumentazione andrebbe a sostituire una analoga strumentazione ormai obsoleta; lo spazio previsto è già dotato di allacci necessari per quanto riguarda la corrente elettrica e gli impianti di raffreddamento del tubo, per cui non è previsto nessun intervento aggiuntivo di pre-installazione. Il Dipartimento ha già un tecnico dedicato, ma l'attrezzatura può essere utilizzata anche da diverso personale dopo semplice addestramento.

Riempire la seguente tabella:

• Peso	<i>800 kg</i>
• Dimensioni	<i>1270 x 1920 x 1220 cm</i>
• Consumi elettrici	<i>Monofase 220-2230, 50 Hz, 40 A</i>
• Ubicazione	<i>Laboratorio diffrazione raggi X, Dipartimento di Scienze, L. San Leonardo Murialdo 1</i>
• Tempi di consegna previsti	<i>8 mesi</i>

Caratteristiche minime richieste

Il sistema XRD deve soddisfare i seguenti requisiti minimi, a pena di esclusione, aventi le caratteristiche tecniche di seguito indicate.

In dettaglio, sono necessari i seguenti accessori:

- Generatore di raggi X di potenza di almeno 3 kW e 50 kV,
- Tubo a raggi X con anticatodo in Cu in grado di produrre sia un fuoco puntuale, sia un fuoco lineare

- Impiego di tubi a raggi X di tipo standard reperibili sul mercato senza l'obbligo di acquisto di tubi speciali distribuiti dalla sola azienda fornitrice; l'utilizzatore deve essere in grado di sostituire il tubo autonomamente e l'apparecchiatura deve essere in grado di allineare il tubo tramite movimentazione Z motorizzata e gestita automaticamente via software.
- Cabinet di radioprotezione costituito da un sistema di schermaggio a protezione integrale conforme alle normative vigenti in termini di sicurezza e con valori conformi a normativa per lavoratori non esposti. Gli sportelli di accesso alla camera controllata del diffrattometro devono essere dotati di blocco di sicurezza durante la misura e non consentire alcuna apertura accidentale dello strumento durante la fase di misura con lo shutter aperto;
- Goniometrico verticale con geometria theta-theta ad alta risoluzione con raggio goniometrico di almeno 270 mm, con movimento degli assi sia accoppiati sia indipendenti, dotato di un sistema di posizionamento e di controllo angolare estremamente accurato e riproducibile con un ampio intervallo di rotazione – step angolare minimo = $0,0001^\circ$, posizionamento e controllo angolare con riproducibilità del sistema goniometrico $\theta-\theta < 0,0002^\circ$ e accuratezza $0,005^\circ$;
- fenditure, soller e/o altri componenti ottici riconosciuti automaticamente, che diano la possibilità almeno di ottenere acquisizioni di tipo Bragg-Brentano, Parallel-Beam;
- Sistema di allineamento automatico di tutti componenti ottici del sistema goniometrico mediante l'uso di dispositivi motorizzati controllati via software (più i movimenti theta e 2 theta); allineamento automatico di tutti gli stage portacampioni (incluse camere a bassa e alta temperatura), di campioni massivi e film sottili
- Ottica CBO (Cross-Beam) che consente di passare in modo automatizzato dalla configurazione Bragg-Brentano ad un'ottica a fascio parallelo
- Movimento Z motorizzato e controllato via software sulla cuffia del tubo a raggi X con precisione tra -7 mm e +2,5 mm con step 0.0006 mm
- Movimento Z motorizzato integrato nel goniometro e controllato via SW; range da - 10 mm e + 1 mm con step da 0.0005 mm; consente l'allineamento automatico di capillari e qualsiasi stage o camera a bassa ed alta temperatura senza l'acquisto di ulteriori dispositivi motorizzati
- Movimento motorizzato e controllato via SW delle fenditure di divergenza e ricevente
- Stage a 10 posizioni per alloggiamento di portacampioni piani per polveri con spinner integrato
- Strip detector 1D da 256 canali con strip di silicio continue con area attiva di almeno 380mm^2 ed angolo di cattura di $3.7^\circ 2\theta$ o migliore.
- Rivelatore allo stato solido ad alta risoluzione e con elevata velocità di acquisizione
- Software in grado di riconoscere automaticamente tutti i componenti del sistema – mediante lettori ottici o speciali connettori - e guidare l'utente nella configurazione adatta all'applicazione richiesta.
- Stage per analisi in trasmissione di piccoli campioni in capillari sigillati con dispositivo di montaggio "auto-allineante" tramite procedura basata sull'assorbimento del fascio da parte del capillare stesso senza l'utilizzo di microscopi o telecamere.
- Personal computer con potenza sufficiente per gestire il sistema completo di monitor da 23" e stampante a colori

- Possibilità di upgrade successivo con calorimetro differenziale (DSC) sul diffrattometro per misure simultanee DSC-XRD.
- Possibilità di upgrade successivo con installazione a valle del mirror parabolico di un'ottica policapillare in grado di generare un fascio puntuale da 400 micron ad alta intensità per misure di microcampioni o di mappature su microaree.
- Possibilità di upgrade con dispositivo di Gandolfi con movimento di rotazione e precessione per analisi di micro-campioni fortemente orientati.