***Fac simile* di**

**Scheda Tecnica**

**Conformità requisiti minimi**

|  |  |
| --- | --- |
| *Stazione appaltante:**POLITECNICO DI TORINO* | OGGETTO: Rif. Avviso pubblico n. 3264 del 28.12.2021 del Ministero dell’Università per la presentazione di proposte progettuali per il “Rafforzamento e creazione di Infrastrutture di Ricerca” da finanziare nell’ambito del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza - Missione 4, “Istruzione e Ricerca” - Componente 2, “Dalla ricerca all’impresa” - Linea di investimento 3.1, “Fondo per la realizzazione di un sistema integrato di infrastrutture di ricerca e innovazione” - Azione di riferimento 3.1.1, “Creazione di nuove IR o potenziamento di quelle esistenti che concorrono agli obiettivi di Eccellenza Scientifica di Horizon Europe e costituzione di reti” di cui al D.M. 7 ottobre 2021, n. 1141. Denominazione progetto finanziato: Infrastructure for ENergy TRAnsition aNd Circular Economy @EuroNanoLab – iENTRANCE@ENLGara europea a procedura aperta ai sensi dell’art. 60, D.lgs. 50/2016 e ss.mm.ii. per l’affidamento della fornitura di “un diffrattometro a raggi x ottimizzato per misure elettrochimiche in-operando” - CIG: 98866967A2 CUI: F00518460019202300062 CUP: B33C22000710006 |

**Spett. le Politecnico di Torino**

 **Area AGACON Ufficio Appalti**

 **Corso Duca degli Abruzzi n° 24**

 **10129 – Torino**

Il sottoscritto

nato a \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ (Pr) \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

il \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ in qualità di \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ (indicare la carica sociale) della società \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

con sede legale in\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

con sede operativa in

n. telefono \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ n. fax \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ cell. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ e-mail \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

sito web

Codice Fiscale

partita IVA n.

*Con riferimento ai requisiti minimi previsti a pena di esclusione alla Sezione II “Specifiche Tecniche minime a pena di esclusione” del C.S.O., si indica nella tabella sottostante il riferimento alla pagina della documentazione tecnica da cui poter evincere la presenza della caratteristica tecnica minima richiesta all’art. 30 del C.S.O.*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **ELEMENTI TECNICI MINIMI A PENA DI ESCLUSIONE** | **Note (eventuali)** | **Indicazione del n. di pagina** **della documentazione tecnica dal quale si evinca la presenza dell'elemento minimo richiesto** |
| **Diffrattometro** |
| Il diffrattometro a raggi X ottimizzato per misure elettrochimiche in-operando (nel seguito la fornitura) è così configurato:* Configurazione per misure Bragg-Brentano e con fascio focalizzato per sorgente a Mo, con goniometro verticale e possibilità di misura in riflessione e trasmissione
* Configurazione per misure Bragg-Brentano con sorgente in Cu, con goniometro verticale, per eseguire analisi di campioni in forma di polveri e campioni massivi in riflessione.
 |  |  |
| È dotato di un sistema per il riconoscimento automatico delle ottiche. Inoltre si richiede che l’allineamento delle ottiche sia automatico. |  |  |
| È predisposto per misure in-operando elettrochimiche sia in modalità “batch” (senza flusso di elettrolita liquido) sia in modalità “flow” (con flusso di elettrolita liquido) con le seguenti celle elettrochimiche commerciali o con modelli equivalenti: * EL-CELL: modello “ECC-Opto-10” per misure in-operando in riflessione
* redox.me: modello “MM GDE XRD EC 1.75 mL” per misure in trasmissione
* redox.me: modello “Operando XRD EC H-Cell min 2θ of 5°” per misure in trasmissione
 |  |  |
| È composto da:1. **Goniometro:** verticale a geometria Theta-Theta, dotato di motori indipendenti e encoder ottici.

Il raggio del goniometro è compreso nel range 235 mm ÷ 405 mm. Range angolare almeno compreso tra -10° e +160° 2theta; step minimo 0,0001° 2theta; riproducibilità angolare <0.0002° 2theta; 2θ linearità uguale o migliore di ± 0,01°. Risoluzione angolare: uguale o minore di 0,03 ° FWHM su LaB6 (100).1. **Generatore raggi X:** potenza non inferiore a 3 kW. Tensione massima non inferiore a 50 kV. Corrente massima non inferiore a 50 mA. I valori di tensione e corrente sono controllabili dall’operatore via software.
2. **Sorgente di raggi X con anodo in Mo:** tubo a raggi X Long Fine Focus (LFF) con anodo in Molibdeno (Mo) e dotato di due uscite, una per fuoco puntuale e una per fuoco lineare. La fornitura include un sistema per la rimozione della componente kβ del Mo e della radiazione di Bremsstrahlung.
3. **Sorgente di raggi X con anodo in Cu:** tubo a raggi X Long Fine Focus con anodo in Rame (Cu) e dotato di due uscite, una per fuoco puntuale e una per fuoco lineare. È inoltre incluso un sistema per la rimozione della componente kβ del Cu e della radiazione di Bremmstrahlung.
4. **Ottiche per fascio incidente (Mo):** i moduli ottici pre-allineati permettono di operare con due configurazioni:
* Fascio focalizzato con ottiche ellittiche
* Bragg-Brentano para-focalizzante

 Inoltre il sistema include le seguenti slitte e aperture:* Set di fenditure antiscatter
* Fenditure Soller
* Set di maschere per definire il fascio nella direzione assiale
* Attenuatore di intensità
1. **Ottiche per fascio incidente (Cu):** Bragg-Brentano para-focalizzante. Inoltre il sistema include le seguenti slitte e aperture:
* Set di fenditure antiscatter
* Fenditure Soller
* Set di maschere per definire il fascio nella direzione assiale
* Attenuatore di intensità
1. **Ottiche su fascio diffratto:** la fornitura include le seguenti componenti che agiscono sul fascio diffratto:
* Set di fenditure antiscatter
* Fenditure Soller
* Set di maschere
* Alloggiamento per filtro di componente kβ sia per radiazione Cu che Mo

Inoltre, sono compresi:* Un sistema per attenuare il fascio trasmesso senza subire deflessione (fascio primario) durante misure in trasmissione (“beam stop”)
* Un sistema per ridurre il back-ground a bassi valori di 2Theta durante le misure in riflessione (“beam knife”)
1. **Stage:** con “stage” si intende il supporto per il portacampione. Il sistema comprende i seguenti stage:
* 1 stage che permette di alloggiare le celle elettrochimiche, fissarle meccanicamente in maniera stabile e che permetta la completa operatività delle celle (elettrochimica e flusso di elettrolita liquido) durante le misure XRD in-operando in riflessione (cella prodotta da *EL-CELL o modello equivalente*) e trasmissione (celle prodotte da *redox.me o modello equivalente*). In particolare, lo stage garantisce la movimentazione motorizzata lungo l’asse verticale (asse Z) controllabile via software in un range non inferiore a 25 mm.
* 1 stage per misure convenzionali su campioni in forma di polvere o massivi, in geometria in riflessione
1. **Portacampioni:** Set di portacampioni per polveri e per campioni massivi, incluso portacampioni zero-background (min. 2), e portacampioni standard per misure in trasmissione.
2. **Rivelatore:** il rivelatore (detector) ad area attiva è basato su tecnologia allo stato solido e possiede sensori con struttura a “strip” oppure a matrici di “pixel”. L’area attiva del rivelatore non è inferiore a 196 mm2. La dimensione laterale delle strip o del pixel è inferiore o uguale a 75 µm. Il numero di elementi (strip o pixel) è o uguale a 256 in almeno una delle due direzioni della area attiva. Il materiale che costituisce i sensori è Silicio (Si) *oppure* Tellururo di Cadmio (CdTe). L’efficienza di collezione non è inferiore al 90% per la radiazione Cu e non inferiore al 50% per la radiazione Mo. Il rivelatore garantisce un numero massimo di conteggi al secondo (cps) non inferiore a 2 ּ 108 cps. Tale rivelatore consente acquisizioni puntuali (0D) e lineari (1D) e il passaggio tra le diverse modalità di acquisizione è gestito via software, senza alcun bisogno di intervento meccanico o manuale da parte dell’operatore.
3. **Cabina di protezione:** integrale contro i raggi X (per entrambe le sorgenti Mo e Cu), conforme alle normative vigenti in materia di sicurezza. È inoltre dotata di apertura a pannelli scorrevoli o a battente, con dispositivo di blocco di sicurezza, per un agevole accesso all’area sperimentale. Nel contesto delle misure in-operando elettrochimiche, è previsto idoneo accesso alla area di misura (preservando la protezione integrale contro i raggi X) dei cavi elettrici per l’alimentazione del potenziostato e del sistema di ricircolo dei fluidi e delle tubazioni che permettono il flusso di liquido all’interno della cella.
4. **Chiller:** si richiede un sistema di raffreddamento (chiller) adeguato al generatore di potenza maggiore o uguale a 3kW richiesto nel punto 2. Il chiller è di tipologia acqua-aria e potrà essere sia indoor che outdoor.
5. **Software e PC:** la fornitura comprende un Personal Computer dotato di marchio di compatibilità ambientale CE e una dotazione informatica con le seguenti caratteristiche minime:

 ● Intel Core processore i5 o superiore ● memoria RAM non inferiore a 16GB ● storage dei dati: 512GB stato solido ● sistema operativo: Windows 10 o superiore  ● monitor non inferiore a 23 pollici, mouse, tastieraLa fornitura include il software per la gestione del diffrattometro durante le misure XRD (allineamenti, posizionamento stage, acquisizione dei pattern XRD), con entrambi le sorgenti (MO, CU) in ogni geometria (riflessione, trasmissione). Il software per la gestione del diffrattometro viene incluso e pre-installato sul PC fornito. Inoltre, il software per la gestione del diffrattometro viene fornito anche su apposito supporto in modo da garantire la possibilità di essere installato nuovamente sul PC di controllo dello strumento.Il software per l’elaborazione e l’analisi dati (ricerca dei picchi, identificazione di fase, sottrazione del fondo strumentale, elaborazione del profilo, determinazione della dimensione dei cristalliti), interfacciabile con i database ICDD, ICSD, COD per la ricerca e identificazione delle fasi, è pre-installato sul PC fornito oltre a 3 licenze permanenti. Inoltre viene fornito a parte su apposito supporto in modo da garantire la possibilità di essere installato nuovamente. |  |  |
| **Training** |
| Training di base per illustrare le funzionalità dello strumento e dei software di gestione, comprensivo di prove funzionali, per un totale di 24 ore suddivise su un minimo di tre giornate per un minimo di 4 persone. In particolare, almeno una delle tre giornate di training è dedicata alle misure in trasmissione. |  |  |
| **Garanzia** |
| Nell’intero periodo di garanzia, pari ad un minimo di 12 mesi, sono garantiti tempi di supporto telefonico entro 24 ore, o di intervento da remoto ove possibile entro 48 ore o di intervento on-site entro 4 giorni lavorativi decorrenti dal ricevimento della richiesta di assistenza.  |  |  |
| **Manutenzione** |
| Durante il periodo di garanzia, il fornitore si impegna ad eseguire la manutenzione ordinaria e la manutenzione preventiva dello strumento senza costi aggiuntivi. |  |  |
| **Consegna** |
| La fornitura viene consegnata, installata e configurata presso i locali individuati dal Politecnico di Torino, ubicati nella Palazzina B2, piano 0 (B2\_0) c/o IIT-CSFT in Environment Park, Via Livorno 60, 10144 Torino, entro 10 mesi dalla sottoscrizione del contratto o, nel caso di avvio anticipato dell’esecuzione, dalla data del relativo verbale. |  |  |

**FIRMA**

(Documento sottoscritto digitalmente da \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_)

**Note utili alla compilazione**:

Il presente documento deve essere reso dai concorrenti, in qualsiasi forma di partecipazione, singoli, raggruppati e deve essere **sottoscritto digitalmente** secondo le modalità indicate al par. 13.1 del disciplinare di gara.

Il presente documento deve essere inserito nella Busta tecnica.