***Fac simile* di**

**Scheda Tecnica**

**Conformità requisiti minimi**

|  |  |
| --- | --- |
| *Stazione appaltante:*  *POLITECNICO DI TORINO* | Procedura aperta ai sensi dell’art. 60, D.lgs. 50/2016 e ss.mm.ii. per l’affidamento della fornitura di un “Microscopio Raman confocale con stage motorizzato, molteplici sorgenti laser di eccitazione, alta risoluzione spettrale a temperatura ambiente”  CIG 8975721748 – CUP E15F20001740006 – CUI F00518460019202100083 |

…....................., ………........ (luogo e data)

**Spett.le Politecnico di Torino**

**Area AQUI**

**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, indicare nella tabella sottostante il riferimento alla pagina della documentazione tecnica da cui poter evincere la presenza dell’elemento tecnico minimo richiesto.*

*Tabella 1*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ELEMENTI TECNICI MINIMI A PENA DI ESCLUSIONE** | | **Note (eventuali)** | **Indicazione del documento e del relativo n. di pagina** **della documentazione tecnica dal quale si evinca la presenza dell'elemento minimo richiesto** |
| 1 | Microscopio ottico confocale, dotato di:   * Telecamera a colori per l’osservazione del campione, salvataggio delle immagini e gestione del tavolino XYZ motorizzato. * Durante la misura Raman, la radiazione laser deve essere inviata sul campione attraverso uno specchio. Sono da escludersi altre soluzioni meno efficienti, quali beam-splitter. * L’accoppiamento ottico tra microscopio e spettrometro deve essere effettuato con specchi di rimando. Non è ammesso l’accoppiamento attraverso l’uso di fibre ottiche. * Sistema ottico confocale aggiustabile in maniera continua mediante software. * Laser spot con risoluzione limitata da diffrazione. * Obiettivi 5X, 10X, 50X e 100X con distanza di lavoro standard e obiettivo 50X con almeno 8 mm di distanza di lavoro. * Deve consentire la lavorazione con luce polarizzata. * Deve consentire l’installazione di un secondo microscopio (ottico diritto/rovesciato o AFM) ed il passaggio della radiazione dall’uno all’altro deve essere motorizzato ed avvenire attraverso un comando software. * Deve consentire la selezione automatica illuminazione riflessa. * Configurazione up-right che permetta analisi di campioni di grandi dimensioni, criostati, campioni liquidi e solidi, campioni piatti o rugosi, campioni curvi, polveri compattate. |  |  |
| 2 | Autofocus   * Il sistema deve garantire la possibilità di effettuare misure micro-Raman e l’acquisizione delle mappe vibrazionali (su tutta la corsa di un porta-campioni motorizzato XYZ dettagliato nel seguito), consentendo di condurre mappe Raman di campioni con superfici disuniformi, curve o rugose. Nel dettaglio, il sistema micro-Raman deve prevedere un sistema di auto-focus veloce da utilizzarsi in fase di imaging: utilizzando per l’eccitazione e la raccolta segnale ottico un obiettivo 100x, deve consentire una velocità di raccolta superiore a 20 spettri/s, il fuoco deve essere mantenuto costante con movimentazione lungo l’asse z di velocità almeno pari a 10 micron/s su un range spaziale maggiore di 1.5 mm. |  |  |
| 3 | Dotazione di Kit per il controllo di temperatura del campione, avente le seguenti caratteristiche:   * Controllo di temperatura (Peltier element) dei vetrini con accuratezza di +/-0.1˚C e range di temperatura almeno da -25°C to 120°C (raffreddamento e riscaldamento con velocità da 0.1 a 20°C/min). * Sensore Pt100 per misurare la temperatura effettiva del campione. * Software dedicato e interfacciato con il software di acquisizione spettri per salvataggio dati sincronizzato. * Stage adattabile meccanicamente e mediante software al microscopio. * Area misurabile del campione non inferiore a 35x32 mm. |  |  |
| 4 | Spettrometro ad elevata efficienza a singolo monocromatore, avente le seguenti caratteristiche:   * I reticoli devono essere intercambiabili senza intervento manuale e devono garantire l’allineamento e la calibrazione nel passaggio dall’uno all’altro. I reticoli devono poter essere selezionati via software. * Apertura (pinhole o fenditura) motorizzata per il controllo della risoluzione spettrale e spaziale. * Il sistema deve poter ottenere spettri ad elevata risoluzione spettrale, migliore o uguale a 1 cm-1 con le radiazioni e i reticoli in dotazione. * Cut off spettrale uguale o inferiore a 100 cm-1. |  |  |
| 5 | Laser, classe laser, potenza laser. Il sistema deve essere equipaggiato con i laser aventi le seguenti caratteristiche:   * Laser di classe I. * Laser a 532 nm, potenza in uscita di almeno 100 mW, dotato di filtro interferenziale per la “pulizia” del raggio. Il laser deve essere dotato di sistema di interlock per la sicurezza laser. * Laser a 633 nm, potenza in uscita di almeno 17 mW, dotato di filtro interferenziale per la “pulizia” del raggio. Il laser deve essere dotato di sistema di interlock per la sicurezza laser. * Laser a 785, potenza in uscita di almeno 100 mW, dotato di filtro interferenziale per la “pulizia” del raggio. Il laser deve essere dotato di sistema di interlock per la sicurezza laser. * Laser a 1064 nm, potenza in uscita di almeno 400 mW, dotato di filtro interferenziale per la “pulizia” del raggio. Il laser deve essere dotato di sistema di interlock per la sicurezza laser. * Lo strumento deve essere dotato di filtri neutri per l’abbattimento della potenza del laser almeno su 15 livelli distinti. * Il cambio del laser e dei filtri deve essere realizzato mediante semplice comando software senza la necessità di un intervento manuale o riallineamento. * Lo strumento deve consentire l’abbattimento della potenza laser mediante controllo software. |  |  |
| 6 | Filtri Rayleigh e cambio laser, aventi le seguenti caratteristiche:   * Set di filtri Rayleigh composto da non meno di 2 filtri di tipo edge per la radiazione a 532 nm con trasmissione a partire da 50 cm-1. * Set di filtri Rayleigh composto da non meno di 2 filtri di tipo edge per la radiazione a 633 nm con trasmissione a partire da 50 cm-1. * Set di filtri Rayleigh composto da non meno di 2 filtri di tipo edge per la radiazione a 785 nm con trasmissione a partire da 50 cm-1. * Set di filtri Rayleigh composto da non meno di 2 filtri di tipo edge per la radiazione a 1064 nm con trasmissione a partire da 100 cm-1. * Il cambio dei filtri deve essere motorizzato e controllato via software. * Il cambio laser deve essere realizzato mediante semplice comando software senza la necessità di un intervento manuale o riallineamento alcuno. |  |  |
| 7 | Dotazione di tavolino motorizzato XYZ,avente le seguenti caratteristiche:   * Trackball o joystick e software di controllo per scatter, line e area mapping e con possibilità di scansione confocale. * Corsa minima di 75 mm lungo l’asse X e 50 mm lungo l’asse Y. * Velocità di almeno 80 mm/s. * Deve essere dotato di encoder lineari integrati nei motori degli assi X e Y aventi una risoluzione di almeno 100 nm e garantire perciò un passo minimo di 100 nm lungo i due assi, con una ripetibilità con valori non superiori a 100 nm, e accuratezza di almeno 1:1000. * Passo minimo in z di 100 nm. * Deve poter essere traslato sia via software sia attraverso joystick o trackball senza perdita della registrazione delle coordinate di posizione. |  |  |
| 8 | Dotazione disonda esterna a fibra ottica per laser a 785 nm,avente le seguenti caratteristiche:   * Non inferiore a 3 mt. di lunghezza della fibra ottica. * Deve essere dotata di un’estensione per immersione (di lunghezza superiore ai 200 mm), terminante in una lente di raccolta con distanza focale corta e la possibilità di montare obiettivi da microscopio al posto della lente di raccolta. |  |  |
| 9 | Dotazione diPC di controllo e software,avente le seguenti caratteristiche:   * Processore i7 o superiore o equivalente. * RAM minima 32GB. * Solid state drive hard disk con capacità non inferiore a 2TB. * Monitor 27 pollici. * Scheda video-capture integrata per la visualizzazione real time dell’immagine della telecamera digitale del microscopio ottico sull’asse verticale. * Tastiera e mouse. * Software per gestione completa dell’hardware, acquisizione spettri e mappe 2D e 3D, il trattamento e l’elaborazione dei dati mediante le principali funzioni matematiche, come: sottrazione della linea di base, curve-fitting, deconvoluzione degli spettri, operazioni algebriche, peak-picking, derivate, integrazioni, ecc. Il software per la generazione delle immagini 2D e 3D deve essere dotato dell’analisi a singola variabile (“signal to baseline”, “signal to axis” e “Intensity at a point” “Peak area”, “Peak position”,”Peak width”,” Peak intensity”, “Chi squared”, ecc) e dell’analisi multivariata con algoritmi quali PCA, DCLS, MCR-ALS. * Software dotato di librerie spettrali per poter realizzare la ricerca degli spettri in libreria e la creazione di librerie proprie. |  |  |
| 10 | Imaging Raman 2D e 3D, avente le seguenti caratteristiche:   * Possibilità di imaging Raman 2D con punto laser con risoluzione spaziale non inferiore a 300 nm. * Possibilità di imaging confocale in 3D con software di visualizzazione delle immagini 3D, con possibilità di estrarre da esse immagini 2D, profili in linea e spettri da punti singoli. * La dimensione delle immagini Raman deve essere limitata solo dalla corsa massima del tavolino motorizzato XYZ e non si accettano soluzioni in cui l’immagine totale sia la somma di immagini di dimensioni più piccole. |  |  |
| 11 | Rilevatori, aventi le seguenti caratteristiche:   * Rilevatore CCD raffreddato per effetto termoelettrico Peltier. Temperatura di raffreddamento non superiore a -60°C. dimensione del chip: 1024 pixels x 256 pixels. Il rivelatore deve essere di tipo deep-depletion per garantire il range spettrale da 400 nm a 1060 nm senza perdere di efficienza nel visibile. * Rilevatore InGaS per radiazione a 1064 nm con matrice non inferiore a 512 x 1 elementi. |  |  |
| 12 | Confocalità Raman.   * Lo strumento deve garantire una risoluzione spaziale non inferiore a 300 nm sul piano (XY) e 1500 nm in Z. |  |  |
| 13 | Calibrazione e procedure di allineamento. Lo strumento deve essere dotato di:   * Auto - calibrazione dell’offset spettrale, mediante utilizzo di riferimento interno ed integrato di silicio. L’operazione di auto calibrazione deve essere automatica e controllata via software. * Calibrazione della risposta del sistema (calibrazione dell’asse delle intensità spettrali). * Procedura di auto-validazione, per verificare le prestazioni del sistema indipendentemente dalla soggettività dell’operatore. |  |  |
| 14 | Tavolo antivibrante.   * Tavolo antivibrante adeguato a supportare il peso della macchina oggetto della procedura e a smorzare le vibrazioni tipiche della macchina stessa e delle sue parti in movimento. Deve essere inoltre in grado di smorzare le vibrazioni ambientali che possano interferire con le misure. Infine, considerando il sistema completo di macchina montata su tavolo, deve essere rispettato il limite massimo di peso consentito dal pavimento tecnico che lo supporterà, pari a 300 kg/m2. Le dimensioni devono essere tali da garantire la collocazione dello strumento (inclusi gli accessori e tastiera, schermo e mouse del desktop di controllo). |  |  |

Il Legale Rappresentante/Titolare dell’Impresa

Documento sottoscritto digitalmente da \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Note utili alla compilazione**:

La presente scheda tecnica deve essere **sottoscritta digitalmente** dal legale rappresentante dell’operatore economico concorrente;

nel caso di RTI costituito, dal Legale rappresentante della società mandataria;

nel caso di RTI costituendo, dai legali rappresentanti di ciascun operatore economico che partecipa alla procedura in forma congiunta.