

AVVISO DI INDAGINE DI MERCATO

Il Politecnico di Milano, nei prossimi mesi, intende bandire una procedura di affidamento a cui saranno invitati fornitori per l'acquisto di un sistema per microscopia a forza atomica (AFM), ai sensi dell'art. art. 1, comma 2, lett. b) del DL 16 luglio 2020, n. 76 convertito in Legge 11 settembre 2020, n. 120 come meglio descritto al paragrafo 2

1. AMMINISTRAZIONE AGGIUDICATRICE

Politecnico di Milano – Dipartimento di Fisica – Piazza Leonardo da Vinci, 32 – 20133 Milano

2. OGGETTO DELLA PROCEDURA

Fornitura di un Microscopio a Forza Atomica (AFM) in grado di effettuare misure delle proprietà morfologiche, nanomeccaniche, elettriche, magnetiche e di conduzione termica alla nanoscala.

Tale sistema deve disporre inderogabilmente tutti i seguenti requisiti e funzionalità, che sono pertanto da considerarsi come dei minimi inderogabili:

1) SISTEMA AFM:

- a. Il sistema fornito deve essere completo e includere tutti gli elementi necessari, inclusi i seguenti: computer, software, hardware, e gli accessori necessari ad effettuare le modalità di misura indicate.
- b. La fornitura deve includere un sistema di isolamento attivo dalle vibrazioni.
- c. La fornitura deve includere un sistema di alloggiamento stand-alone che garantisca l'isolamento acustico, luminoso e che includa il tavolo su cui posizionare il sistema.
- d. Deve essere possibile scrivere e lanciare sequenze di istruzioni scritte dall'utente all'interno del software tramite scripting.

2) Tra le MODALITA' DI MISURA DISPONIBILI ED EFFETTUABILI dal sistema fornito devono essere disponibili le seguenti modalità:

- a. Contact Mode e Lateral Force Microscopy.
- b. Non-contact tapping mode e phase imaging.
- c. Force-distance spectroscopy, Force-distance volume.
- d. Magnetic Force Microscopy (MFM) e Electrostatic Force Microscopy (EFM).
- e. Kelvin Probe Force Microscopy (KPFM) and Piezoelectric Force Microscopy (PFM).
- f. Il sistema deve permettere la misura simultanea di PFM e corrente (C-AFM).
- g. Scanning Thermal Microscopy (SThM).
- h. Conductive Atomic Force Microscopy (C-AFM).
- i. Nanomechanical mapping mode in grado di acquisire un'immagine topografica ad alta risoluzione simultaneamente a una mappa delle proprietà nanomeccaniche del campione tra cui: Modulo elastico, Deformazione, Forza di Adesione, Dissipazione di Energia. Deve essere possibile combinare questa modalità con C-AFM per misurare contemporaneamente anche l'intensità di corrente elettrica.

3) SPECIFICHE MINIME DEGLI SCANNER IN X, Y, Z

- a. Gli scanner in X, Y e Z devono essere attuati tramite materiali piezoelettrici e consentire sia il posizionamento statico, sia la movimentazione.
- b. Possibilità sia di scansione in Closed-Loop sia di scansione in Open-Loop in XY e in Z.
- c. Gli scanner in X, Y e Z devono essere dotati di sensori di posizione, con risoluzione > 20 bit.
- d. La movimentazione degli scanner in X, Y deve avvenire in modo indipendente sui due assi.
- e. La fornitura deve includere #2 scanner per quanto riguarda la scansione nel piano orizzontale XY, che soddisfino i seguenti requisiti:
 - Scanner 1: il range di scansione in XY dello scanner 1 deve essere > 80 um x 80 um. Il livello di rumore massimo sulla posizione in XY deve essere < 0.5 nm RMS con 1 kHz di banda.

- Scanner 2: il range di scansione in XY dello scanner 2 deve essere $> 5 \mu\text{m} \times 5 \mu\text{m}$. Il livello di rumore sulla posizione in XY deve essere $< 0.15 \text{ nm RMS}$ con 1 kHz di banda.
- f. Il range di scansione in Z deve essere $> 10 \mu\text{m}$.
- g. Livello di rumore sulla topografia deve essere $< 0.05 \text{ nm RMS}$.

4) CARATTERISTICHE MINIME STAGE E MICROSCOPIO OTTICO

- a. Lo stage XY e lo stage Z devono essere motorizzati.
- b. Stage portacampione motorizzato via software con range di movimentazione in XY $> 1.5 \text{ cm} \times 1.5 \text{ cm}$ e step di movimento $< 1 \mu\text{m}$, e range di movimentazione in Z $> 2 \text{ cm}$.
- c. Possibilità di alloggiare campioni di dimensione massima $> 5 \text{ cm} \times 5 \text{ cm} \times 1.5 \text{ cm}$ (XYZ).
- d. Possibilità di applicare una tensione DC al substrato in un range non inferiore a $-9\text{V} - +9\text{V}$.
- e. Possibilità di applicare segnali DC + AC al substrato e alla punta.
- f. Possibilità di impostare una modalità automatica di misurazione in sequenza in posizioni selezionate dall'utente in cui: viene effettuata la misura, successivamente viene ritratta la punta, avviene la movimentazione in una nuova posizione, la punta viene ingaggiata, si effettua la misura, il processo si ripete.
- g. Deve essere presente un sistema di microscopia ottica integrato con il software che permetta la visualizzazione contemporanea del campione e della punta.
- h. La risoluzione ottica deve essere migliore di $2 \mu\text{m}$.
- i. Il sistema di illuminazione deve essere controllabile via software.
- j. La fornitura deve includere un riscaldatore per controllare la temperatura del campione capace di raggiungere temperature nel range temperatura ambiente fino a $T > 200 \text{ }^\circ\text{C}$ con una risoluzione in temperatura $< 5^\circ\text{C}$.

5) CARATTERISTICA MINIMA RICHIESTA ELETTRONICA DI CONTROLLO E MODALITA' DI MISURA

- a. Numero canali indipendenti di generazione/demodulazione del lock-in amplifier ≥ 3 .
- b. Frequenza massima di generazione/demodulazione $> 2 \text{ MHz}$.
- c. Risoluzione massima di acquisizione deve essere $> 4\text{k} \times 4\text{k}$ pixels.
- d. Numero di canali di dati acquisibili simultaneamente in Andata e Ritorno > 7 .
- e. Il controller deve consentire l'accesso ai segnali interni dell'AFM.
- f. L'amplificatore di corrente per Conductive AFM (C-AFM) deve permettere un range di misura $\leq 1 \text{ pA}$ e $\geq 1 \text{ uA}$. In particolare, il modulo amplificatore deve essere dotato di guadagno variabile garantendo un rumore $< 1 \text{ pA RMS}$ alla massima amplificazione, e un fondoscala $> 1 \text{ uA}$ alla minima amplificazione.
- g. Il modulo per scanning thermal microscopy (SThM) deve potersi interfacciare con il software dell'AFM, e permettere di raggiungere un range minimo di temperatura da temperatura ambiente fino a $T > 120 \text{ }^\circ\text{C}$ con risoluzione in temperatura $< 1 \text{ }^\circ\text{C}$.

3. DURATA E IMPORTO

Il valore inizialmente stimato per la fornitura è pari a € 140.000,00 esente IVA ex. Art 72 comma n. 3, del D.P.R. 633/72. L'esenzione ai fini IVA è riconosciuta in quanto si tratta di un progetto di ricerca finanziato dall'Unione Europea "B3YOND- Beyond nanofabrication via nanoscale phase engineering of matter" G.A. 948225 CUP D42F19000080006. Se serve anche il CUI assegnato: F80057930150202100069.

Non sono previsti oneri per la sicurezza per rischi interferenziali.

4. SOGGETTI CHE POSSONO PRESENTARE CANDIDATURA

Sono ammessi a partecipare alla presente manifestazione d'interesse gli Operatori Economici di cui all'art. 45 del D. Lgs 50/2016.

In caso di partecipazione alla gara raggruppamenti temporanei o consorzi ordinari di operatori economici troverà applicazione quanto previsto dall'art. 48 del D.Lgs. 50/2016.

5. REQUISITI GENERALI E DI IDONEITA' PROFESSIONALE

- a. Assenza dei motivi di esclusione di cui all'art. 80 del D.Lgs. 50/2016;
- b. Requisiti di idoneità professionale di cui all'art. 83, comma 1 lett. a) del d.lgs. 50/2016: Iscrizione nel registro delle imprese della C.C.I.A.A. o nell'apposito registro se cooperativa, dalla quale risulti che l'impresa svolge attività nel settore della presente manifestazione d'interesse.

6. CRITERI SELETTIVI DI CAPACITA' TECNICO PROFESSIONALE

Le capacità tecnico-professionali richieste al fornitore sono le seguenti:

Know-how documentato tramite almeno 2 pubblicazioni scientifiche su riviste peer-reviewed, in cui sia stato utilizzato la modalità nanomechanical mapping mode (di cui al punto 2i del presente avviso) per misurare la corrente elettrica in modalità C-AFM.

Esperienza documentata e maturata di almeno n. 3 contratti di fornitura con soggetti pubblici e privati aventi ad oggetto la fornitura di strumenti con requisiti pari o superiori a quelli fissati al punto 2 del presente avviso nell'ultimo triennio. Tale requisito può essere anche soddisfatto fornendo n. 6 contratti che coprono parzialmente le specifiche di cui al punto 2, e che l'insieme dei contratti garantisca la copertura integrale delle specifiche richieste per la presente fornitura.

Deve essere indicato il riferimento delle istituzioni nell'ambito delle quali sono state acquisite le macchine citate

7- MODALITA' DI PRESENTAZIONE DELLA CANDIDATURA

La documentazione per la candidatura deve includere una dichiarazione che attesti l'interesse a partecipare alla procedura ed un'eventuale brochure di presentazione.

La documentazione deve essere fornita esclusivamente in formato elettronico e potrà essere inviata tramite Posta Elettronica Certificata all'indirizzo pecfisica@cert.polimi.it

Il messaggio deve avere per oggetto: **"DBP - Candidatura fornitura sistema di microscopia a forza atomica (AFM)"**.

Si ricorda che il servizio di PEC ha validità legale solo se entrambe le e-mail, quella da cui si invia e quella in cui si riceve il messaggio, sono e-mail di posta certificata. Eventuali messaggi spediti da caselle non certificate o con oggetto diverso da quanto sopra indicato NON saranno presi in considerazione.

La documentazione dovrà pervenire "B3YOND- Beyond nanofabrication via nanoscale phase engineering of matter" G.A. 948225 CUP D42F19000080006. Se serve anche il CUI assegnato: F80057930150202100069.

entro le ore 12:00 del giorno 22 aprile 2021.

Eventuali documentazioni pervenute oltre tale termine non saranno prese in considerazione.

8. ULTERIORI INFORMAZIONI

La presente indagine di mercato è volta a conoscere l'assetto del mercato, i potenziali concorrenti, gli operatori interessati, le relative caratteristiche soggettive, le soluzioni tecniche disponibili, le condizioni economiche praticate, le clausole contrattuali generalmente accettate, al fine di verificarne la rispondenza

alle reali esigenze della stazione appaltante.

Gli operatori economici che presenteranno candidatura potranno essere contattati dal RUP al fine di approfondire le soluzioni tecniche disponibili per la realizzazione dell'attrezzatura in oggetto e le relative condizioni.

Il presente Avviso non costituisce proposta contrattuale e non vincola in alcun modo l'Ente, che sarà libero di seguire anche altre procedure.

L'Ente si riserva di interrompere in qualsiasi momento, per ragioni di sua esclusiva competenza, il procedimento avviato, senza che i soggetti richiedenti possano vantare alcuna pretesa.

L'Ente, a seguito delle domande pervenute e della relativa documentazione analizzata, si riserva di invitare alla successiva procedura negoziata tutti gli operatori economici, rispondenti nei termini ed in possesso dei requisiti e dei criteri richiesti rispettivamente ai punti 5 e 6 come dichiarati nella candidatura.

9. TRATTAMENTO DATI PERSONALI

I dati raccolti saranno trattati ai sensi del Regolamento UE n. 679/2016 esclusivamente nell'ambito della presente procedura.

10. PUBBLICAZIONE AVVISO

Il presente avviso, è pubblicato sul sito internet dell'Ente

Gli operatori economici che intendono partecipare alla presente indagine di mercato verranno poi invitati ad iscriversi sul portale Sintel e a qualificarsi per il Politecnico di Milano poiché la gara verrà gestita da questa piattaforma.

Le informazioni relative alle modalità di iscrizione e qualifica sono reperibili sul sito:

<http://www.arca.regione.lombardia.it> e tramite il Contact Center ARCA attivo dal lunedì al venerdì dalle ore 9.00 alle ore 17.30 (esclusi sabato, domenica e giorni festivi) al Numero Verde 800 116 738 (dall'estero +39 02 39 331 780 - assistenza in lingua italiana).

Il responsabile unico del procedimento: **Dott. Edoardo Albisetti.**

Pubblicato sull'avviso di pre-informazione sul GUCE in data: 1 aprile 2021