

## AVVISO DI MANIFESTAZIONE DI INTERESSE

Avviso di manifestazione di interesse per verificare i presupposti di una procedura negoziata senza previa pubblicazione di bando di gara ai sensi dell'art. 63, comma 3, lett. b) D.Lgs. 50/2016 per la **fornitura di un Microscopio a Forza Atomica (AFM) in grado di effettuare misure delle proprietà morfologiche, nanomeccaniche, elettriche e magnetiche alla nanoscala** per il Dipartimento di Fisica Politecnico di Milano.

### 1. AMMINISTRAZIONE AGGIUDICATRICE

Politecnico di Milano – Dipartimento di Fisica

### 2. OGGETTO DELLA PROCEDURA

Il Politecnico di Milano intende acquistare un **Microscopio a Forza Atomica (AFM) in grado di effettuare misure delle proprietà morfologiche, nanomeccaniche, elettriche e magnetiche alla nanoscala** che verrà utilizzato nell'ambito dell'attività di ricerca: "Nanostrutturazione avanzata di materiali tramite nanoingegnerizzazione di fase per nanoelettronica e spintronica" finanziata dai seguenti progetti: "Beyond Nanofabrication via Nanoscale Phase Engineering of Matter" (B3YOND) - CUP D42F19000080006, ERC Starting Grant – EU H2020 programme e "Nanostructuring MAGnetism in crySTalline matERials" (NAMASTE), FARE Ricerca in Italia – Ministero dell'Università e della Ricerca - CUP D43C22004040001.

### CARATTERISTICHE TECNICHE MINIME INDEROGABILI

Il Microscopio a Forza Atomica (AFM) deve possedere i requisiti minimi inderogabili di seguito indicati.

Qualora tali requisiti non fossero disponibili o venissero proposte soluzioni al di sotto dei requisiti minimi richiesti la candidatura non sarà presa in considerazione.

L'operatore economico potrà proporre in sede di offerta eventuali elementi migliorativi a questi requisiti.

I **requisiti minimi inderogabili richiesti** per il Microscopio a Forza Atomica (AFM) sono i seguenti:

- 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 che garantisca l'isolamento acustico, luminoso e che includa il tavolo antivibrante attivo 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. 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.
- g. Il sistema deve prevedere la possibilità di effettuare misure di Conductive AFM (C-AFM), anche previa installazione di moduli opzionali (che non devono far parte della fornitura), con le seguenti caratteristiche. L'amplificatore di corrente per Conductive AFM (C-AFM) deve permettere un range di misura  $\leq 1$  pA e  $\geq 1$  uA. In particolare, il modulo amplificatore deve essere dotato di guadagno variabile garantendo un rumore  $< 1$  pA RMS alla massima amplificazione, e un fondoscala  $> 1$  uA alla minima amplificazione.

Il sistema deve prevedere la possibilità di effettuare misure di Scanning Thermal Microscopy (SThM), anche previa installazione di moduli opzionali (che non devono far parte della fornitura), con le seguenti caratteristiche. 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  $T > 120$  °C con risoluzione in temperatura  $< 1$  °C.

### 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 lo scanner per quanto riguarda la scansione nel piano orizzontale XY, che soddisfi i seguenti requisiti: il range di scansione in XY dello scanner deve essere  $> 40$  um x 40 um. Il livello di rumore sulla posizione in XY deve essere  $< 0.4$  nm RMS con 1 kHz di banda.
- f. Il range di scansione in Z deve essere  $> 10$  um.
- g. Livello di rumore sulla topografia deve essere  $< 0.05$  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  $> 1.5$  cm x 1.5 cm e step di movimento  $< 1$  um, e range di movimentazione in Z  $> 2$  cm.
- c. Possibilità di alloggiare campioni di dimensione massima  $> 5$  cm x 5 cm x 1.5 cm (XYZ).
- d. Possibilità di applicare una tensione DC al substrato in un range non inferiore a -9V - +9V.
- 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 um.
- i. Il sistema di illuminazione deve essere controllabile via software.

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

- a. Numero canali indipendenti di generazione/demodulazione del lock-in amplifier  $\geq 3$ .
- b. Frequenza massima di generazione/demodulazione  $> 2$  MHz.
- c. Risoluzione massima di acquisizione deve essere  $> 4k$  x 4k 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.

### 6) GARANZIA, INSTALLAZIONE E TRAINING

- a. Garanzia di 12 mesi a partire dall'installazione.
- b. Deve essere prevista l'installazione e training della macchina.

### 3. DURATA E IMPORTO

Il valore inizialmente stimato per la fornitura è pari ad **€ 80.000 oltre IVA se prevista**

Il valore inizialmente stimato per la fornitura include trasporto, installazione ed attivazione (c/o Politecnico di Milano - Dipartimento di Fisica - Via Giuseppe Colombo, 81 - 20133 Milano), entro **3 mesi dalla stipula**.

### 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 di 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

- c. Documentare di aver fornito a soggetti pubblici e privati 3 strumenti che rispettino i requisiti fissati al punto 2 del presente avviso nell'ultimo triennio. Deve essere indicato il riferimento delle istituzioni nell'ambito delle quali sono state acquisite le macchine citate

Per tale requisito occorre compilare il DGUE - PARTE IV: Criteri di selezione, allegato al presente avviso.

### 7. MODALITA' DI PRESENTAZIONE DELLA CANDIDATURA

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

I soggetti in grado di soddisfare i requisiti minimi inderogabili richiesti indicati nel testo dell'avviso possono presentare la propria candidatura presentando:

1. DGUE
2. scheda tecnica del prodotto offerto
3. documentazione illustrativa (lista di referenze verificabili che riporti la descrizione e i destinatari pubblici o privati di Microscopi a AFM ) a comprova del possesso dei requisiti di cui al summenzionato punto 6.

**Il messaggio deve avere per oggetto: “DBP- fornitura di un Microscopio a Forza Atomica (AFM) in grado di effettuare misure delle proprietà morfologiche, nanomeccaniche, elettriche e magnetiche alla nanoscala”.**

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.

**Gli operatori economici interessati devono presentare candidatura allegando obbligatoriamente documentazione illustrativa e il DGUE.**

**La documentazione dovrà pervenire entro le ore 12:00 del giorno 28 Maggio 2023.**

**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.

Gli operatori economici interessati sono invitati ad iscriversi alla piattaforma Sintel.

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

- <http://www.polimi.it/imprese/proponiti-come-fornitore>
- <https://www.ariaspa.it/wps/portal/site/aria>

e tramite il call center di ARIA al numero verde 800.116.738.

Eventuali richieste di chiarimento possono essere indirizzate al Responsabile Unico del Procedimento, prof. Edoardo Albisetti, Tel. +39-02-2399-9659, email: [edoardo.albisetti@polimi.it](mailto:edoardo.albisetti@polimi.it).

#### 9. TRATTAMENTO DEI DATI PERSONALI

I dati raccolti saranno trattati ai sensi del Regolamento Ue 2016/679 (GDPR), esclusivamente nell’ambito della presente procedura.

---

## 10. PUBBLICAZIONE AVVISO

---

Il presente avviso è pubblicato sul sito internet del Politecnico di Milano, nella sezione “Info per - Imprese – Partecipa ad una gara”.

Il RUP

Prof. Edoardo Albisetti

*Firmata digitalmente ai sensi della normativa vigente*