



AVVISO DI MANIFESTAZIONE DI INTERESSE

Il Politecnico di Milano intende procedere con un affidamento diretto ai sensi dell'art. 50 co. 1 lett. b) per la fornitura di **“UN SISTEMA MOTORIZZATO PER IL TRASFERIMENTO DI MATERIALI BIDIMENSIONALI (HQ2D MOT)”**.

Il Politecnico di Milano ha individuato la società **HQ Graphene Systems B.V.** (P.IVA **NL863413778B**) con sede legale a Bremenweg 7, 9723TC, Groningen, Netherlands, come unico operatore economico in grado di eseguire l'appalto di fornitura poiché la concorrenza è assente per motivi tecnici.

L'importo massimo stimato dell'affidamento è pari a €73.000,00 non imponibile IVA art. 72, comma 1, lett. c D.P.R. 633/1972, comprensivo di tutti gli oneri concernenti la fornitura come meglio stimato al successivo par. 3.

Obiettivo del presente avviso, pertanto, è quello di verificare l'assenza sul mercato di altri operatori economici in grado di eseguire l'appalto richiesto con la massima trasparenza e concorrenza possibile.

Gli operatori economici interessati a presentare la propria candidatura sono invitati a manifestare interesse secondo le modalità del presente avviso (vedi art. 7).

1. AMMINISTRAZIONE AGGIUDICATRICE

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

2. OGGETTO DELLA FORNITURA

Il sistema verrà acquistato nell'ambito del progetto europeo 2D-ADDICT - id.101223249 - HORIZON-EIC-2024-PATHFINDERCHALLENGES - rif. Sordan (CUP D43C25001310006) che si concentra sullo sviluppo di dispositivi nanoelettronici basati su materiali bidimensionali. Il trasferimento controllato di tali materiali è una fase fondamentale del processo di fabbricazione sperimentale previsto nel progetto.

Il sistema motorizzato per il trasferimento di materiali bidimensionali (modello HQ 2D MOT) è dotato di uno stage motorizzato lungo tutti gli assi, completamente controllato da computer, che consente l'esecuzione del trasferimento senza intervento manuale. Include un microscopio ad alta risoluzione con più obiettivi intercambiabili ed è compatibile con l'installazione all'interno di glove box per il trattamento di materiali sensibili all'aria.

Le specifiche tecniche del sistema sono elencate di seguito:

1. Specifiche di Movimento e Controllo

- Movimento del palco: X, Y, Z, Rotazione (fino a 50 mm / 180°)
- Movimento della maschera: X, Y, Rotazione (fino a 50 mm / 90°)
- Inclinazione della maschera: Pitch/Roll $\pm 5^\circ$
- Messa a fuoco: Automatica
- Gamma di movimento del campione: 50 mm
- Risoluzione minima del passo (XY): 0.1 μm su gamma di 50 mm
- Risoluzione minima del passo (Rotazione): 0.0003°

- Ripetibilità della rotazione: 0.02° (su 180°)
- Risoluzione del movimento Z: 40 nm
- Gamma di controllo della temperatura del campione: $20^\circ\text{C} - 200^\circ\text{C}$
- Stabilità della temperatura: $\pm 0.1^\circ\text{C}$
- Velocità di controllo della temperatura: da 0.1°C/s a 1°C/s

2. Gradi di Libertà Motorizzati

- XY per la maschera
- XY per il campione
- Z per il campione
- Inclinazione della maschera nel piano XZ (Pitch)
- Inclinazione della maschera nel piano YZ (Roll)
- Rotazione del supporto campione
- Rotazione del supporto maschera (per montaggio facilitato)
- Messa a fuoco del microscopio

3. Ottiche del Microscopio (Campo Chiaro e Campo Scuro)

Ingrandimento	Apertura Numerica	Profondità di Campo (μm)	Distanza Operativa (mm)
5x	0.12	38	7.5
10x	0.25	8.8	7.5
20x (cor.)	0.40	3.4	7.2
50x	0.55	2.5	7.5
40x (cor.)	0.60	1.4	4.5
100x	0.80		3

4. Applicazioni

- Fabbricazione di eterostrutture 2D
- Produzione di materiali 2D ruotati (twistronics)
- Trasferimento di strati CVD 2D di grandi dimensioni (movimento XY fino a 50 mm)
- Microscopia ad alta risoluzione (obiettivo 100x)
- Utilizzo all'interno di glovebox con materiali sensibili all'aria
- Manipolazione di nanofili (tramite aggiornamento opzionale)
- Capacità del sistema di integrare un modulo per spettroscopia Raman e fotoluminescenza, consentendo l'analisi in situ durante o dopo il processo di trasferimento.

5. Specifiche Fisiche

- Dimensioni del sistema (L $\times$ P $\times$ A): 55 $\times$ 43 $\times$ 72 cm
- Ingombro del microscopio con piattaforma meccanica: 35 $\times$ 35 cm
- Peso del sistema (escluse elettroniche e cavi): 38.5 kg
- Numero di obiettivi sul revolver del microscopio: fino a 6

6. Caratteristiche Incluse

- Software per imaging e controllo
- Sistema completamente controllato da computer
- Supporto tecnico dal team HQ Graphene Systems

La fornitura di cui al presente avviso deve possedere i requisiti minimi inderogabili di sopra indicati. Si precisa che eventuali proposte con requisiti e/o valori inferiori a quelli minimi stabiliti nel presente documento saranno causa di non partecipazione alla successiva valutazione. Si definiscono “requisiti minimi” tutti quelli ritenuti inderogabili e necessari. Qualora tali requisiti non fossero disponibili o fossero proposte soluzioni al di sotto dei requisiti richiesti la candidatura non sarà presa in considerazione.

3. IMPORTO E TEMPI DI CONSEGNA

Il valore della fornitura non potrà essere superiore a € 73.000,00 non imponibile IVA art. 72, comma 1, lett. c D.P.R. 633/1972, comprensivo di oneri concernenti la fornitura (trasporto, imballo, scarico, montaggio, collaudo, spese di fatturazione, consegna al luogo indicato, installazione e addestramento/avviamento all'utilizzo ecc.).

La consegna dovrà avvenire entro 16 settimane dall'emissione del buono d'ordine.

A norma della disciplina vigente (decreti legislativi nn. 36/2023 e 81/08) la Stazione appaltante reputa che non vi sia necessità di prevedere costi per la prevenzione di rischi interferenziali per la sicurezza dei lavoratori dell'aggiudicatario e pertanto non reputa opportuno scomputare dalla base di gara alcun costo sulla sicurezza.

4. SOGGETTI AMMESSI

Sono ammessi a partecipare alla presente manifestazione d'interesse gli Operatori Economici di cui all'art. 65 del D. Lgs 36/2023.

In caso di partecipazione alla gara di raggruppamenti temporanei o consorzi ordinari di operatori economici troverà applicazione quanto previsto dall'art. 68 del D.Lgs. 36/2023.

5. REQUISITI GENERALI E DI IDONEITÀ PROFESSIONALE

- a. assenza dei motivi di esclusione di cui all'art. 94 del D.Lgs. 36/2023;
- b. requisiti di idoneità professionale di cui all'art. 100, comma 1 lett. a) del d.lgs. 36/2023: 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. Gli operatori economici di altro Stato membro non residenti in Italia dovranno dichiarare ai sensi del testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di documentazione

amministrativa, di cui al decreto del Presidente della Repubblica del 28 dicembre 2000, n. 445, di essere iscritti in uno dei registri professionali o commerciali di cui all'allegato II.11.

Per tali requisiti occorre compilare la Dichiarazione sostitutiva di atto notorio (vedi allegato).

6. CRITERIO DI AGGIUDICAZIONE

Gli operatori che abbiano manifestato interesse e rispondano ai requisiti sopra elencati saranno successivamente invitati a proporre un preventivo. La procedura sarà aggiudicata con affidamento diretto previo confronto dei preventivi tramite la piattaforma di e-procurement Sintel di ARIA Regione Lombardia.

7. MODALITÀ DI PRESENTAZIONE DELLA CANDIDATURA

I soggetti in grado di soddisfare i requisiti minimi inderogabili richiesti possono presentare la propria candidatura presentando:

1. Dichiarazione sostitutiva di atto notorio;
2. una dichiarazione su carta intestata di manifestazione di interesse indicando di essere in grado di rispettare i requisiti minimi individuati al precedente punto 2.

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: **“Candidatura per UN SISTEMA MOTORIZZATO PER IL TRASFERIMENTO DI MATERIALI BIDIMENSIONALI (HQ2D MOT) DBP”**.

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 entro le ore 16:00 del giorno 26/11/2025.

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

9. ULTERIORI INFORMAZIONI

Gli operatori economici che presenteranno candidatura potranno essere contattati dal RUP al fine di acquisire ulteriori informazioni sulle soluzioni tecniche di cui dispongono le strumentazioni in oggetto.

Il presente Avviso non costituisce proposta contrattuale e non vincola in alcun modo l'Ente.

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 chiedere un preventivo a tutti gli operatori economici, rispondenti nei termini ed in possesso dei requisiti e dei criteri richiesti rispettivamente ai punti 3, 6 e 7 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 RUP, Prof. Roman Sordan, roman.sordan@polimi.it.

10. TRATTAMENTO DATI PERSONALI

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

11. PUBBLICAZIONE AVVISO

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

Il presente avviso è stato inviato per la pubblicazione in GUUE il 10/11/2025.

Il Responsabile Unico di Progetto
Prof. Roman Sordan

Firmato digitalmente ai sensi della normativa vigente