

Avviso di consultazione del mercato per confermare i presupposti al ricorso di una procedura negoziata senza previa pubblicazione di bando di gara per l'acquisizione di microscopio elettronico con sorgente ad emissione di campo (*field emission scanning electron microscope*, FE-SEM) nell'ambito del progetto LIS4.0 "Dipartimenti di Eccellenza" (CUP D56C18000400006 – CIG 7582807A48) per il Dipartimento di Meccanica

1. PREMESSA

Il presente Avviso persegue le finalità di cui all'art. 66, comma 1, del decreto legislativo n. 50/2016 (Codice degli appalti) ed è volto – sulla base delle indicazioni fornite dall'Autorità nazionale anticorruzione (ANAC) – a confermare l'esistenza dei presupposti che consentono, ai sensi dell'art. 63 del Codice degli appalti, il ricorso alla procedura negoziata in oggetto, ovvero ad individuare l'esistenza di soluzioni per l'acquisizione di un microscopio ad emissione di campo per il Dipartimento di Meccanica nell'ambito del progetto LIS4.0 "Dipartimenti di Eccellenza".

2. OGGETTO DELLA FORNITURA

Il Politecnico di Milano intende acquistare un microscopio elettronico FE-SEM (Field Emission Scanning Electron Microscope) corredato di sistemi di microanalisi EDS ed analisi cristallografica EBSD, nell'ambito del progetto LIS4.0 - *Lightweight and Smart Structures for Industry 4.0* sviluppato nel quadro del programma "Dipartimenti di Eccellenza Legge 11 dicembre 2016, n. 232" del Dipartimento di Meccanica (CUP D56C18000400006).

La microscopia elettronica in scansione (SEM) è una tecnica di caratterizzazione che consente l'analisi superficiale di materiali organici ed inorganici. Il principio di funzionamento di un microscopio elettronico si basa sulla rivelazione degli effetti prodotti dall'interazione di un fascio accelerato di elettroni primari sul campione da analizzare. Tra questi effetti quelli che principalmente vengono rilevati sono: elettroni secondari, elettroni retrodiffusi e raggi X che consentono tramite opportuni detector di ottenere caratteristiche morfologiche, di composizione chimica (sistema EDS, *Energy*

Dispersive X-ray Spectrometry) o informazioni cristallografiche (sistema EBSD, *electron backscattered diffraction*).

Esistono diversi tipi di sorgenti di elettroni divise nelle due principali categorie di emissione (termoionico e ad emissione di campo) che determinano la conseguente risoluzione del microscopio.

Tabella 1: Parametri principali delle diverse sorgenti di un microscopio elettronico in scansione (SEM)

Parametri delle sorgenti	Termoionica		Emissione di campo	
	W	LaB ₆	Freddo	ZrO/W Schottky
Vuoto richiesto (mbar)	<10 ⁻⁴	<10 ⁻⁶	<10 ⁻¹⁰	<10 ⁻⁸
Temperatura (K)	2800	1400-2000	300	1800
Stabilità della corrente/h, %	<1	<1	<5	<1
Vita del filamento, h	100	600	>1000	>2000
Diametro della sorgente	10-50 mm	10-20 mm	5- 10 nm	15 nm

[Ian M. Watt, *The Principles and Practice of Electron Microscopy*, Cambridge University Press 1997]

La flessibilità e la risoluzione di un microscopio ad emissione di campo (FE-SEM) con filamento termicamente assistito di tipo Schottky (costituito da ZrO/W) è quello che meglio si adatta alle attività di ricerca svolte presso il Politecnico di Milano.

L'acquisto di un microscopio elettronico FE-SEM equipaggiato di sonde EDS e EBSD di ultima generazione consentirà di:

- ridurre i tempi di analisi tramite sistemi di acquisizione più veloci ed efficienti
- migliorare la qualità dell'attività di caratterizzazione su materiali con struttura fine, come ad esempio, componenti prodotti tramite *additive manufacturing*, compositi nanostrutturati o rivestimenti sottili
- favorire collaborazioni all'interno dell'Ateneo, con altri enti di ricerca e con aziende private grazie all'utilizzo di tecniche ad alta risoluzione e sensibilità.

Di seguito si riportano i requisiti minimi inderogabili che il fornitore si impegna a rispettare.

3. REQUISITI MINIMI INDEROGABILI

3.1. Requisiti minimi inderogabili

L'apparecchiatura fornita dovrà attenersi ai seguenti **requisiti minimi inderogabili**.

Microscopio elettronico ad emissione di campo di tipo Schottky dotato di:

- Rivelatore di elettroni secondari (SE) in camera ed in colonna
- Rivelatore di elettroni retrodiffusi (BSE) in camera ed in colonna con la possibilità di applicazione di un filtro di energia nel detector in colonna
- Risoluzione di almeno 1 nm a 15 KV e di 1.6 nm ad 1 KV senza applicare potenziale al campione
- Tensione di accelerazione da almeno 0.05 KV a 30 KV con step minimi di 10V
- Corrente del fascio da almeno 5 pA fino a 20 nA
- Stabilità della corrente pari ad almeno 0.2 % /h (ora)
- Distanza di lavoro analitica per microanalisi minore di 10 mm
- Camera di lavoro con diametro interno maggiore di 300 mm e altezza interna maggiore di 250 mm senza pre-camera
- Tavolino eucentrico a 5 assi motorizzato con escursioni sia sull'asse X che sull'asse Y non inferiori a 110 mm
- 10 porte per tecniche analitiche accessorie
- Computer di gestione e software di navigazione ed elaborazione delle immagini
- Digitalizzazione del salvataggio dell'immagine superiore a 8K x 8K pixel

- Pannello di controllo per la gestione dei parametri del microscopio
- Sistema di protezione contro sovraccarichi con spegnimento automatico
- Camera CCD ad infrarossi per visione in camera
- Sistema di smorzamento delle vibrazioni
- Sistema di emissione con procedura automatica di accensione del fascio
- Sistema di vuoto adeguato con una pompa turbomolecolare ed una o più pompe ioniche

Sistemi EBSD ed EDS integrati e con i seguenti requisiti minimi:

- Sistema di microanalisi EDS con detector di area attiva di almeno 50 mm² con tecnologia SDD (silicon drift detector, senza azoto liquido) con una risoluzione di energia di almeno 127 eV in corrispondenza del picco K α del Mn e con correzione automatica dello spostamento dell'area di analisi ad alti ingrandimenti.
- Sistema EBSD con rivelatore di tipo CMOS con alta sensibilità e con una velocità di acquisizione di almeno 80 pps (pattern per secondo) alla risoluzione di 1244 x 1024 e di 400 pps a 312 x 256 e con una risoluzione angolare di 0.05°. Dotato di rivelatore per l'acquisizione dell'immagine prima dell'analisi EBSD (forescatter detector).

4. IMPORTO

Il valore massimo inizialmente stimato per la fornitura è pari ad € 310.500,00 + IVA.

5. SOGGETTI AMMESSI

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

6. 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.

Per tali requisiti occorre compilare il DGUE.

7. CRITERI SELETTIVI DI CAPACITA' TECNICO PROFESSIONALE

Esperienza documentata e maturata su almeno n. 3 microscopi ad emissione di campo FE-SEM in Italia, sotto contratto di manutenzione ordinaria da parte dell'offerente negli ultimi 2 anni, con requisiti minimi uguali o superiori a quelli fissati al punto 3 del presente avviso.

Deve essere fornito il riferimento del cliente che possiede le macchine citate e l'indicazione del valore del contratto.

8. MODALITA' DI PRESENTAZIONE DELLA CANDIDATURA

I soggetti in grado di soddisfare i requisiti minimi inderogabili richiesti e che dispongono delle capacità tecnico professionali come delineate nel testo del contratto possono presentare la propria candidatura presentando:

1. DGUE
2. DOCUMENTAZIONE ILLUSTRATIVA
3. Dichiarazione di possesso DEI REQUISITI DI CUI AL SUMMENZIONATO PUNTO 7.

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

Il messaggio deve avere per oggetto: **“Candidatura per acquisizione di un microscopio elettronico ad emissione di campo di tipo Schottky (FE-SEM) con sonde EDS ed EBSD”**

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 la documentazione e il DGUE.

La documentazione dovrà pervenire entro le ore 12:00 del giorno 17.09.2018

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

9. ULTERIORI INFORMAZIONI

La presente consultazione 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'apparecchiatura in oggetto e le relative condizioni.

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 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, 6 e 7 come dichiarati nella candidatura.

Gli operatori economici interessati sono invitati ad iscriversi alla piattaforma Sintel e a qualificarsi per il Politecnico di Milano. Informazioni relative alle modalità di iscrizione e qualifica sono reperibili sul sito

<http://www.polimi.it/impreseproponiti-come-fornitore/>,
<http://www.arca.regione.lombardia.it> e tramite il call center di ARCA.

Eventuali richieste di chiarimento possono essere indirizzate al Direttore dell'Esecuzione, Prof. MAURIZIO VEDANI, Tel.: +39-02-2399.8230, E-mail: maurizio.vedani@polimi.it.

Eventuali richieste di chiarimento di natura amministrativa possono essere indirizzate al Referente amministrativo del Dipartimento di Meccanica, Dott. Luciano Rinaldi, Tel.: +39-02-2399-8244, E-mail: luciano.rinaldi@polimi.it.

Si informa che il Dipartimento di Meccanica del Politecnico di Milano rimarrà chiuso nel periodo dal 9 al 22 agosto compresi, eventuali richieste di chiarimento inviate in questo periodo verranno evase successivamente.

Il RUP

Ing. Alessandro Tosi Giorcelli

Firmata digitalmente ai sensi della normativa vigente