

CAPITOLATO SPECIALE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE

**Gara a procedura aperta ai sensi dell'art. 60 del D. Lgs.
50/2016 per l'affidamento della fornitura di un
microscopio elettronico ad emissione di campo ad
altissima risoluzione, completo di colonna ionica al gallio
CIG 8009672E6B - CUP B61G17000190007**

Art 1. OGGETTO DELL'APPALTO

La gara ha per oggetto la fornitura, l'installazione, la messa in funzione ed il relativo training di un Microscopio elettronico a scansione ad emissione di campo ad altissima risoluzione, completo di colonna ionica a ioni di gallio. Il microscopio fornisce immagini tramite una colonna a fascio di elettroni (FESEM) comprensiva di una suite completa di sensori, mentre il fascio di Ioni Focalizzato (FIB) realizza una veloce "fresatura" su scala nanometrica e applicazioni per la preparazione e nano-strutturazione del campione (nel prosieguo "Fornitura").

La Fornitura dovrà rispondere ai requisiti di funzionalità e versatilità richiesti nel presente documento per le finalità specifiche che IIT si è posta di conseguire nell'ambito della ricerca scientifica.

La Fornitura sarà collocata presso la sede dell'istituto Italiano di tecnologia-CABHC (Center for Advanced Biomaterials for Healthcare) sita in Largo Barsanti e Matteucci, 53 CAP 80125 nel laboratorio denominato "Ultrastruttura" sito al piano 0. Il luogo d'installazione sarà predisposto dal committente con tutte le utility necessarie per il funzionamento della Fornitura (elettricità, gas) sulla base delle informazioni fornite dall'aggiudicatario.

Art 2. CARATTERISTICHE INDISPENSABILI DELLA FORNITURA

Gli elementi descritti nelle sezioni 2A, 2B e 2C rappresentano, a pena d'esclusione, la configurazione minima richiesta per la Fornitura a cui il concorrente dovrà conformarsi nella sua offerta, pertanto, offerte relative a Forniture che non rispondono ai requisiti minimi di cui alle sezioni 2A, 2B e 2C saranno escluse.

Art. 2.A - Caratteristiche tecniche e funzionali della Fornitura

Il concorrente dovrà formulare la propria offerta prevedendo la seguente configurazione minima della Fornitura:

La Fornitura deve essere nuova di fabbrica, priva di difetti, completa di tutti gli accessori e sistemi necessari al suo funzionamento e a soddisfare le esigenze tecniche riportate di seguito.

1. Colonna elettronica:

- a. Sorgente: Emittitore a effetto di campo termo-assistito tipo Schottky;
- b. Tensione di accelerazione: regolabile tra 200 V e 30 KV (estremi compresi) con la capacità di variare la tensione in modo continuo o con piccoli steps (almeno 10V/step) per regolazione;
- c. La tensione di accelerazione minima (almeno 200 V) deve poter essere raggiunta senza applicare potenziale al campione;
- d. Corrente di sonda regolabile con continuità nell'intervallo minimo tra 5.0 pA e 20 nA;

- e. Risoluzione (R) alla distanza di lavoro ottimale (calcolata su campione di nanoparticelle d'oro su carbonio secondo metodo statistico con criterio 75/25):
 - R= minimo 1.2 nm a 15 KV
 - R= minimo 2.0 nm a 1 KV
- f. Risoluzione del fascio elettronico (modo SE, senza applicare potenziale al campione, secondo metodo statistico con criterio 75/25) al punto di coincidenza e durante il milling FIB:
 - R= minimo 2 nm a 15 KV
 - R= minimo 3,5 nm a 1 KV
- g. Risoluzione del fascio elettronico modo SE, con decelerazione del fascio o con tecnica analoga:
 - R= minimo 1.5 nm a 1 KV
- h. Distanza di lavoro del fascio: inferiore o uguale a 10 mm;
- i. Sistema di decelerazione del fascio (Beam Deceleration) per ottenere landing energy: pari o inferiori a 50eV;
- j. Campo visivo non distorto al punto di coincidenza (non devono essere visibili distorsioni su campioni come TEM grids o chess-patterns) di diametro maggiore di 3 mm. Il campo visivo deve essere raggiungibile in modalità di lavoro standard ad alta risoluzione (non in modalità overview);

2. Colonna ionica

- a. Sorgente ionica al Gallio liquido con la durata minima non inferiore alle 1000 ore in condizioni operative standard (corrente di emissione 2 microAmpere);
- b. Tensione di accelerazione: regolabile in un range minimo compreso tra 500 V e 30 KV (estremi compresi) con la capacità di variare la tensione in modo continuo o con piccoli steps;
- c. Corrente di sonda regolabile almeno tra 2.0pA e 70 nA;
- d. Risoluzione (nel punto di coincidenza): almeno 4 nm alla minima corrente di sonda, calcolata con metodo statistico 75/25;

3. Camera di misura

La camera di misura dovrà essere dotata di:

- a. Aperture per l'installazione della colonna ionica e della colonna elettronica in configurazione con punto di coincidenza compreso tra < 6 mm WD >5 mm (dalla colonna SEM);
- b. Un numero di porte accessorie per le varie opzioni non inferiore a 15 per la configurazione a doppio fascio;

- c. Possibili implementazioni:
 - i. Microanalisi X con rivelatore a semiconduttore EDS, diffrazione di elettroni retro diffusi (EBSD)
 - ii. Microanalisi X con rivelatore a dispersione di lunghezze d'onda (WDS)
 - iii. Micromanipolatore per preparazione di lamelle TEM
- d. Sistemi di iniezione di gas singoli o multipli (almeno 3 iniettori) spazio interno e geometria della camera di misura tali da consentire sia l'installazione delle implementazioni sopraelencate (punto 3.c) sia l'analisi e la lavorazione su qualsiasi punto di campioni di diametro non inferiore a 100 mm;

4. Rilevatori

- a. Rivelatore di elettroni secondari del tipo In-column o In-Lens o In-Beam;
- b. Rivelatore di elettroni retrodiffusi del tipo In-column o In-Lens o In-Beam;
- c. Rivelatore di elettroni secondari di tipo Everhart-Thornley in camera per immagini topografiche;
- d. Rivelatore di elettroni retrodiffusi in camera a stato solido ad almeno 4 quadranti per contrasto compositazionale Z-contrast e Channeling (in grado di ottenere informazioni cristallografiche);
- e. Telecamera a raggi infrarossi CCD-IR per la visualizzazione dell'interno della camera sia durante le operazioni di movimentazione del campione sia durante le operazioni di analisi e misura;
- f. Rivelatore SCM (specimen current monitor) per la misura della corrente del campione;

5. Tavolino

Tavolo con un numero di assi motorizzati non inferiore a 5 con le seguenti traslazioni:

- a. Asse X: movimento non inferiore a 90 mm (ripetibilità di almeno 5.0 micron, step dimensione minima (minimum step size) di almeno 40nm);
- b. Asse Y: movimento non inferiore a 90 mm (ripetibilità di almeno 5.0 micron, step dimensione minima (minimum step size) di almeno 40nm; asse Z: movimento non inferiore a 50 mm;
- c. Tilt (inclinazione): intervallo minimo da -4° a +60°;
- d. Rotazione continua a 360°;

6. Gas injection system

- a. Sistema di iniezione di gas (GIS) dotato di almeno tre iniettori singoli per la deposizione di Pt e Carbonio ed ossido di silicio;

- b. Sistema di compensazione di carica locale o pressione variabile;
- c. Flood Gun per compensazione della carica ionica;

7. Porta campioni

- a. Porta campioni per stub multipli (minimo 5 posti);
- b. Porta campioni pre-tiltato per avere superficie del campione ortogonale alla colonna ionica;
- c. Porta campioni singolo stub;

8. Software di sistema totalmente integrato per il controllo di:

- a. Sistema di navigazione del campione a partire da un'immagine a colori acquisita da fotocamera esterna o in chamber;
- b. Operazioni ed Imaging SEM;
- c. Operazioni ed Imaging FIB;
- d. Patterning (deposizione e sputtering) concomitante con le opzioni di imaging SEM;
- e. Sistema di iniezione di gas (GIS);

9. Sistema di acquisizione e controllo costituito da:

- a. Una workstation (doppio PC) con sistema operativo su piattaforma Windows 10 a 64 bit, 32 GB di Ram con processore intel XEON Quad Core o equivalente;
- b. Due monitor di almeno 24";
- c. Un disco rigido a stato solido di almeno 1 TB e due dischi rigidi di almeno 4 TB;
- d. Scheda video da almeno 4 GB;
- e. Almeno 2 interfacce di rete, 4 porte USB, 1 lettore ed 1 masterizzatore DVD;
- f. Software di acquisizione dati;

10. Pacchetto Hardware e software per l'imaging su aree e stitching automatico per la generazione di mosaici 2D;

11. Capacità di importare immagini di microscopia ottica e fare sovrapposizione di immagini con gestioni delle trasparenze;

12. Sistema di tomografia 3D automatica in modalità FIB/SEM completo di sistema automatico per l'acquisizione seriale di immagini 3D volume;

13. Software per la gestione e l'analisi di dataset 2D, 3D e 4D in grado di gestire dati di grandi dimensioni (BIG DATA fino a dimensioni di oltre 1 TB). Il software deve consentire:

- a. Rendering 3D a partire dai dati acquisiti di nanotomografia con diverse modalità;
- b. Preparazione dei dataset con funzioni di ritaglio, ricampionamento, rotazione ed altre funzioni

geometriche;

- c. Esplorazione dei volumi tramite “fly through mode” ;
- d. Tilting e stitching di immagine;
- e. Segmentazione dell’immagine e misura automatica anche in dataset 3D;
- f. Creazione ed esposizione dei filmati;
- g. Visualizzazione Web dei dati per la collaborazione nell’esplorazione di immagini di grandi dimensioni senza la necessità di copiare o inviare grandi file via web in anticipo;

14. Pannello di controllo per la gestione dei principali parametri operativi del FIB/SEM;

15. Sistema del vuoto di tipo “oil free” totalmente automatico e controllato dal computer;

16. Risoluzione dell’immagine in pixel: risoluzioni delle immagini acquisite con elettroni secondari e BSE minima 6k x 4k pixel²(1k=1024) ;

17. Assistenza remota con collegamento via web standard **per la diagnostica interattiva** da parte del personale del servizio tecnico dell’aggiudicatario che permetta di comunicare direttamente con il FIB/SEM e controllarne il funzionamento;

18. Ulteriori caratteristiche/accessori

- a. Sistema di raffreddamento del tipo air-cooled a circuito chiuso di acqua per il refrigeramento delle parti elettroniche (lenti, pompa turbo molecolare, etc) 230V, 50/60Hz;
- b. Plasma cleaner per la rimozione e gassificazione degli idrocarburi presenti sul campione ed in camera con possibilità di usare aria o altro gas;
- c. Compressore 230V, 50/60Hz, con tank di 4lt, per il raggiungimento di una pressione di almeno 6 bar, oil free;
- d. Gruppo statico di continuità (UPS) con potenza nominale compresa tra 5-10 KVA
- e. 1 Tavolo per SEM/FIB con sistema antivibrante o sistema analogo per lo smorzamento delle vibrazioni ambientali e 1 tavolo per workstation PC per alloggiamento di due monitor di almeno 24”;
- f. Joystick per il controllo dello stage (x,y,z,rotazione, inclinazione) e pannello di controllo su tastiera per la regolazione delle principali funzioni del sistema (ingrandimento, messa a fuoco, contrasto, luminosità);

19. Altri oneri a carico dell’Aggiudicatario

Sono a carico dell’Aggiudicatario e s’intendono compresi nel prezzo offerto, gli oneri di seguito indicati:

- i. La presa visione dello stato dei luoghi, delle condizioni locali e di tutte le circostanze

generali e particolari che possono influire sulla realizzazione dell'Appalto e la successiva comunicazione al committente, tramite relazione tecnica contenente l'accettazione dello stato dei luoghi o il suggerimento delle opere eventualmente necessarie per la corretta installazione della Fornitura;

- ii. Lo spostamento e successivo perfetto ripristino in sito di mobili, suppellettili e quant'altro possa risultare di intralcio alla esecuzione delle forniture, l'adozione di tutte le cautele e prestazioni idonee a prevenire danni alle suppellettili e ai manufatti;
- iii. Lo sgombero dei locali interessati dalla fornitura, entro sette giorni dalla ultimazione dell'installazione, dai materiali, inclusi gli imballaggi, mezzi d'opera e impianti di proprietà dell'Aggiudicatario;

La Fornitura dovrà essere conforme a tutti gli obblighi che incombono sui fabbricanti (o importatori) in merito ai loro prodotti (o a quelli immessi sul mercato sotto la propria responsabilità) in virtù delle Direttive Comunitarie (Marcatura CE).

Art. 2.B - Installazione e training

1. L'installazione includerà la movimentazione con personale ed attrezzature adeguati fino al luogo indicato da IIT e dovrà essere completata entro 7 (sette) giorni naturali e consecutivi a decorrere dalla data di consegna della Fornitura;
2. Il concorrente dovrà prevedere almeno 5 (cinque) giornate distinte e separate di training in favore di minimo 4 (quattro) operatori di IIT. Le prime tre giornate dovranno essere effettuate entro e non oltre 15 (quindici) giorni naturali e consecutivi a decorrere dall'esito positivo del collaudo. Le restanti giornate, da concordare con il Fornitore, dovranno essere effettuate entro 180 (centottanta) giorni naturali e consecutivi dalle prime.

Art. 2.C - Garanzia, assistenza e manutenzione

La Fornitura dovrà essere coperta da un servizio di garanzia cd. "protezione totale", inclusivo di n. 24 (ventiquattro) mesi di garanzia, assistenza e manutenzione compreso e compensato nel prezzo offerto. I servizi prestati, così come le parti riparate e quelle eventualmente sostituite, saranno garantiti per il periodo residuo della garanzia e comunque non inferiore ad un anno dall'intervento. La garanzia decorrerà dal giorno di verifica di conformità della Fornitura di cui all'art. 2b e 8del presente Capitolato.

1. **GARANZIA:** l'offerente è obbligato a garantire che la Fornitura sia esente da qualsiasi difetto per quanto riguarda la progettazione, il materiale, l'esecuzione, la lavorazione ed il processo, sia idonea allo scopo per cui è prevista, nonché perfettamente funzionante e che sia, altresì, esente da vincoli, cauzioni o oneri, ipoteche, gravami e diritti di terzi di qualsiasi genere e da controversie imputabili a violazione di brevetti.
2. **ASSISTENZA:** Il servizio di assistenza deve prevedere le seguenti specifiche minime e inderogabili:
 - controllo remoto (on-line) del dispositivo attraverso rete informatica, da effettuarsi, almeno 1 (una) volta ogni 4 (quattro) mesi. Se da tale controllo nasce la necessità di sostituzione di parti guaste e usurate, il Fornitore deve provvedere a ciò, recandosi sul luogo dove è stata effettuata l'installazione. La connessione della Fornitura alla rete internet e la messa a disposizione dei servizi di rete per rendere possibile il controllo remoto, sono a carico di IIT;
 - Aggiornamenti software parte della Fornitura e relativa formazione del personale per le nuove versioni;
 - Supporto telefonico: risposta immediata garantita da parte di personale tecnico idoneo all'evasione della richiesta di informazioni, adeguato supporto alla comprensione della problematica e sua immediata risoluzione ove possibile.

La completa risoluzione della problematica dovrà comunque avvenire entro e non oltre le 24 (ventiquattro) ore dalla richiesta di assistenza dell'utente.
 - Intervento presso IIT: nel caso in cui il supporto telefonico di cui sopra non fosse risolutivo, l'offerente dovrà inviare presso IIT un idoneo tecnico specializzato entro e non oltre 7 (sette) giorni naturali e consecutivi dalla prima richiesta di assistenza di IIT.

L'intervento dovrà essere concluso positivamente entro e non oltre 7 (sette) giorni naturali e consecutivi decorrenti dalla data del primo intervento del suddetto tecnico. Tale termine tiene conto altresì dei tempi necessari per l'approvvigionamento da parte del tecnico dei relativi pezzi di ricambio necessari alla riparazione della parte.
 - Intervento presso il Fornitore: nel caso in cui la parte oggetto dell'intervento debba essere riparata presso la sede del Fornitore, l'intervento dovrà essere concluso positivamente entro 15 (quindici) giorni naturali e consecutivi dalla data di ricezione della parte presso la sede indicata dal Fornitore medesimo.

Qualora il Fornitore non fosse in grado di riparare la parte nei termini di cui sopra, dovrà provvedere, a sua cura e spese e negli stessi termini di cui sopra, alla sostituzione ex novo della parte oggetto dell'intervento.

Il servizio di assistenza è comprensivo di tutti gli oneri (diritto di chiamata, spese di viaggio, spese di soggiorno, mano d'opera, parti di ricambio e relative spese di spedizione, attrezzi e materiali di consumo necessari all'intervento). I concorrenti potranno indicare nella propria offerta ogni ulteriore specifica e/o dettaglio relativi alle modalità di esecuzione del servizio di assistenza.

3. **MANUTENZIONE:** Il servizio di manutenzione dovrà prevedere un intervento annuo da parte di un idoneo tecnico specializzato da effettuarsi, in data da concordare con il Responsabile del Procedimento, entro la fine di ogni anno. Il servizio di manutenzione sarà comprensivo di tutti gli oneri (diritto di chiamata, spese di viaggio, spese di soggiorno, mano d'opera, parti di ricambio e relative spese di spedizione, attrezzi e materiali di consumo necessari all'intervento).

Art 3. SOPRALLUOGO

Il concorrente è obbligato ad effettuare il sopralluogo delle aree interessate dalla Fornitura per effettuare i rilievi dei locali e verificare le vie di accesso agli stessi.

Le norme e le condizioni per effettuare il sopralluogo sono puntualmente indicate nel disciplinare di gara.

Art 4. CARATTERISTICHE MIGLIORATIVE DELLA FORNITURA

L'appalto sarà aggiudicato con il criterio dell'offerta economicamente più vantaggiosa individuata sulla base del miglior rapporto qualità/prezzo ai sensi dell'art. 95, co. 2 del D.Lgs. 50/2016.

I concorrenti potranno proporre soluzioni migliorative della Fornitura offerta che, sulla base dei criteri e dei relativi punteggi attribuibili di cui al Disciplinare di gara, saranno oggetto di valutazione da parte di IIT.

Si rammenta altresì che IIT, ai sensi dell'art. 95, co. 12, del D.Lgs. 50/2016 potrà, comunque, a suo insindacabile giudizio, sospendere e/o non effettuare l'esperimento della gara in oggetto, come pure revocarla o non assegnare la Fornitura del presente appalto e/o non addivenire alla stipula del conseguente contratto con il concorrente risultato vincitore.

Art 5. TEMPI E MODALITÀ DI CONSEGNA

La Fornitura dovrà essere consegnata, previo accordo tra le parti, presso la sede IIT di Napoli entro e non oltre 180 giorni naturali e consecutivi dalla stipula del contratto di appalto.

Le condizioni di consegna dell'Oggetto sono DDP (Incoterms 2010) presso la sede IIT di Napoli, Piano 0.

Art 6. PENALITÀ

Per il mancato rispetto di uno dei seguenti termini:

- Termine per la consegna della Fornitura, di cui all'art.6 del presente Capitolato Speciale;
- Termine per l'espletamento del servizio di garanzia, assistenza e manutenzione di cui all'art.2.C del presente Capitolato Speciale;
- Termine per l'installazione della fornitura e il training del personale della Fondazione, di cui all'art. 2.B del presente Capitolato Speciale;

sarà applicata una penale giornaliera pari all'un per mille del valore contrattuale. Si precisa che le penali sono tra loro cumulabili fino ad un massimo del 10% del valore contrattuale.

Art 7. VERIFICA DI CONFORMITÀ

Le operazioni di verifica circa la conformità della Fornitura saranno effettuate in contraddittorio con il Fornitore e riguarderanno, tra l'altro, le seguenti attività:

- verifica del possesso di tutti i requisiti tecnici minimi richiesti dal presente capitolato, nessuno escluso;
- verifica del possesso di tutte le migliorie offerte, nessuna esclusa;
- prova tecnica pratica che preveda:
 - a) utilizzo della metodica "milling" per la preparazione su strati di PET di: singoli pillar ed array di pillar 5 x 5 con diametro interno di 1 micron e diametro esterno di 5 micron (30 kV, con almeno 3 correnti a scelta)
 - b) utilizzo della deposizione di Pt per la fabbricazione di nanopillars su strati di PET con diametro interno di 100 nm e 200 nm (30 kV, con almeno 3 correnti a scelta)
 - c) cross sectional imaging ad alta risoluzione e successiva ricostruzione mediante software di cellule HEK cresciute su substrati di PLL con e senza pillar, preparate con protocollo ROTO ed incluse in resina al fine di valutare le membrane cellulari, gli organelli intracellulari quali mitocondri, vescicole di reticolo endoplasmatico e l'interfaccia membrana cellulare-substrato di PLL (magnification richiesta: almeno 20 KX, section thickness: 10-20 nm, voltaggio: 2 KV, detector: Inlens secondary and backscattered);
 - d) mappatura delle aree in cui sono presenti cellule HEK e strutture (pillar) e selezione delle aree di interesse, successivo slice and view.

Art 8. DISPOSIZIONI GENERALI

Per ogni altra disposizione applicabile al presente Capitolato, si fa riferimento alle Condizioni generali di acquisto per fornitura di beni e servizi di IIT.

Il Responsabile del Procedimento
Dott. Paolo Netti