



UNIVERSITÀ  
degli STUDI  
di CATANIA

**Università degli Studi di Catania**

**Capitolato Speciale di Appalto**

**Microscopio a Forza Atomica**

**Dipartimento di Fisica e Astronomia "Ettore Majorana"**

Il Responsabile Scientifico  
Prof. Francesco Ruffino

Il RUP  
Dott.ssa Grazia Privitera

## **1. Aspetti generali**

### **1.1. Oggetto dell'appalto**

L'oggetto del presente appalto consiste nella fornitura di un Microscopio a forza Atomica per le esigenze del Dipartimento di Fisica e Astronomia "Ettore Majorana" dell'Università degli Studi di Catania a supporto dello svolgimento delle attività di ricerca. L'appalto prevede la fornitura di un **Microscopio a forza Atomica** e comprende:

- a) la fornitura delle attrezzature e dei software necessari;
- b) i servizi di installazione, configurazione, messa in esercizio, collaudo e formazione;
- c) i servizi di garanzia per la durata di almeno 24 mesi.

### **1.2 Durata dell'appalto**

Le forniture e i servizi elencati ai punti a) e b) del paragrafo 1.1 devono concludersi entro 140 giorni solari dalla data di stipula del contratto.

I servizi di cui al punto c) del paragrafo 1.1 avranno una durata di almeno 24 mesi a decorrere dalla data di verifica di conformità della fornitura con esito positivo.

### **1.3 Ammontare dell'appalto e corrispettivi**

L'ammontare complessivo per i beni e dei servizi oggetto del presente appalto è stimato in un massimo di € 152.000,00 (euro centocinquantaduemila/00 oltre IVA al 22%).

Il corrispettivo totale è determinato dal prezzo complessivo offerto in sede di RdO sulla piattaforma MEPA.

### **1.4 Modalità di affidamento**

L'affidamento di che trattasi avverrà ai sensi all'art. 36 comma 2, lett. b) del D.Lgs. n. 50/2016 e ss.mm.ii.

### **1.5 Proposte tecniche**

Gli operatori economici che parteciperanno all'indagine pubblica esplorativa del mercato dovranno presentare una relazione tecnica che, a pena di esclusione, dovrà elencare e descrivere tutte le componenti proposte, al fine di consentire alla Stazione appaltante di valutarne il rispetto delle indicazioni definite nel presente capitolato speciale di appalto e non dovrà contenere nessun riferimento di natura economica.

### **1.6 Individuazione degli operatori economici**

Il RUP individuerà gli operatori economici da ammettere alla fase successiva di RdO, da espletarsi sul Mercato elettronico della Pubblica Amministrazione (MePA), comparando le proposte tecniche acquisite in sede di indagine pubblica esplorativa del mercato.

L'affidamento di che trattasi avverrà, ai sensi all'art. 36, comma 2, lett. b) del D.Lgs. n. 50/2016 e ss.mm.ii., secondo il criterio del prezzo più basso ai sensi dell'art.95, comma 4, del D. lgs n.50/2016 e ss.mm.ii.

### **1.7 Pagamenti**

L'importo contrattuale sarà riconosciuto a seguito della verifica di conformità con esito positivo delle prestazioni oggetto dell'appalto.

### **1.8 Sopralluoghi**

Le imprese partecipanti all'indagine di mercato potranno richiedere mediante comunicazione PEC all'indirizzo protocollo@pec.unict.it, una visita di sopralluogo, a loro cura e spese, nei luoghi interessati dall'appalto, entro il termine di 5 giorni lavorativi prima della scadenza fissata per la presentazione delle proposte. I sopralluoghi saranno effettuati entro 3 giorni lavorativi dal suddetto termine di presentazione delle richieste.

### **1.9 Direttore dell'esecuzione del contratto**

Il RUP, ai sensi dell'art. 101 del D. Lgs. 50/2016 e ss.mm.ii., provvederà alla nomina di un direttore dell'esecuzione del contratto incaricato delle funzioni di coordinamento, direzione e controllo tecnico-contabile dell'esecuzione del contratto.

### **1.10 Definizione delle controversie**

Per tutte le controversie relative alla validità, interpretazione ed esecuzione del contratto è competente il Foro di Catania.

## **2. Partecipazione alla procedura**

### **2.1 Requisiti di ordine generale**

Le imprese interessate (partecipanti) dovranno essere in possesso dei seguenti requisiti:

- insussistenza delle cause di esclusione di cui all'art. 80 del D.Lgs. n. 50/2016 e ss.mm.ii.;
- insussistenza delle cause di divieto, decadenza o di sospensione di cui all'art. 67 del D.lgs. 6 settembre 2011, n. 159;
- insussistenza delle condizioni di cui all'art. 53, comma 16-ter, del D.lgs. del 2001, n. 165 o di cui all'art. 35 del decreto-legge 24 giugno 2014, n. 90 convertito con modificazioni dalla Legge 11 agosto 2014, n. 114 oppure, ai sensi della normativa vigente, insussistenza di ulteriori divieti a contrattare con la pubblica amministrazione.

### **2.2 Requisiti di idoneità professionale**

Le imprese interessate dovranno avere iscrizione nel registro della Camera di Commercio, industria, artigianato e agricoltura della Provincia in cui l'impresa ha sede per attività coerenti con quelle oggetto della presente procedura di gara.

Per gli operatori economici (concorrenti) non residenti in Italia, la predetta iscrizione dovrà risultare da apposito documento attestante l'iscrizione stessa in analogo registro professionale o commerciale, di cui all'Allegato XVI del D.Lgs. 50/2016 e ss.mm.ii., secondo la legislazione nazionale di appartenenza.

Gli operatori economici non residenti in Italia dovranno provare la predetta iscrizione secondo le modalità di cui al comma 3 dell'art. 83 del D.Lgs n. 50/2016 e ss.mm.ii.

### **2.3 Requisiti di capacità tecniche e professionali**

Possono presentare istanza di manifestazione di interesse le imprese che hanno eseguito con buon esito, nell'ultimo triennio 2020/2021/2022, prestazioni analoghe a quella oggetto della presente procedura, a favore di amministrazioni o enti pubblici o privati, per un importo complessivo non inferiore all'importo a base d'asta. È necessario specificare per ogni prestazione: l'oggetto, l'importo, la data, il destinatario dei contratti eseguiti. Per prestazioni analoghe si intende la fornitura, l'installazione e la configurazione di attrezzature e software che utilizzano

tecnologia assimilabile a quella richiesta nel presente capitolato.

#### **2.4 Requisiti di capacità economico-finanziaria**

L'operatore economico dovrà dimostrare di essere in possesso di idonea capacità economica e finanziaria da comprovarsi mediante la presentazione di una idonea dichiarazione, rilasciata da istituti bancari o intermediari autorizzati ai sensi del D. Lgs. n. 385/1993 che attestino che "l'offerente ha sempre fatto fronte agli impegni assunti con l'istituto o intermediario con regolarità, correttezza e puntualità". Ai sensi dell'art. 86, comma 4, del D. Lgs. 50/2016, l'operatore economico che per fondati motivi non è in grado di presentare la referenza richiesta può provare la propria capacità economica e finanziaria mediante un qualsiasi altro documento considerato idoneo dalla stazione appaltante.

### **3. Specifiche tecniche dell'appalto**

#### **3.1 Descrizione dell'appalto**

L'oggetto del presente appalto consiste nella fornitura di un Microscopio a forza Atomica per il Dipartimento di Fisica e Astronomia dell'Università degli Studi di Catania a supporto dello svolgimento delle attività di ricerca.

L'operatore economico dovrà fornire un "**MICROSCOPIO A FORZA ATOMICA**" di ultima generazione con le tecnologie più prestanti e attuali sul segmento di mercato richiesto, di nuova produzione.

Le caratteristiche tecniche di seguito riportate costituiscono requisiti minimi, a pena di esclusione, a cui le apparecchiature offerte devono conformarsi.

#### **Caratteristiche generali del sistema**

Si richiede un Microscopio a Forza Atomica (AFM) con architettura a scansione di punta che combini in un singolo strumento tecniche standard e tecniche innovative sia nella scienza dei materiali sia nella scienza della vita, nell'analisi di superfici e nanostrutture sia organiche che inorganiche e di materiali bidimensionali. Lo strumento deve essere capace di raggiungere risoluzione atomica in aria con tecniche AFM, di effettuare scansioni ad alta velocità (>20 linee al secondo) mantenendo risoluzione nanometrica, di effettuare spettroscopia di forza ad alta velocità (>100 curve al secondo) e poter effettuare scansioni fino a 100µm x 100µm con un range verticale superiore a 18µm. Si richiede una completa motorizzazione e automazione delle fasi di allineamento laser sulla punta AFM e la disponibilità di eccitazione fototermica dell'oscillazione del cantilever oltre all'eccitazione meccanica tramite piezo.

#### **Architettura del sistema**

Si richiede un AFM con architettura a scansione di punta in X, Y e Z, così da svincolare le performance dalla dimensione e dal peso del campione. Inoltre è richiesta la compatibilità con l'eccitazione fototermica dell'oscillazione del cantilever (tramite laser nel vicino infrarosso) così da permettere stabilità (permettendo esperimenti di lunga durata), risposta lineare in frequenza ed un'ampia banda di eccitazione sia in aria che in ambiente liquido. Tramite eccitazione fototermica deve essere possibile un ampio range di frequenze di eccitazione ed effettuare con l'AFM misure ad alta velocità (>20 linee/secondo).

#### **Architettura del sistema ottico dello scanner**

Lo scanner deve essere dotato di un sistema di rilevazione della deflessione del cantilever a leva ottica completamente motorizzato così da rendere completamente automatica la fase di allineamento del laser di rilevazione. Allo stesso modo anche il laser di eccitazione fototermica dell'oscillazione deve possedere un sistema di

allineamento motorizzato e automatico guidato da software.

Si richiede un sistema di approccio al campione motorizzato e guidato via software.

### **Caratteristiche dello scanner piezoelettrico**

Il sistema deve essere dotato di uno scanner piezoelettrico basato su flexure (così da avere una scansione planare) con un range di scansione laterale (XY) fino a 100µm in modo da rendere possibile acquisire misure su strutture dell'ordine di diversi µm fino a strutture sub-nanometriche. Il range verticale in Z deve raggiungere almeno i 18µm in modo da poter analizzare campioni con forti corrugazioni e poter effettuare spettroscopia di forza anche su campioni adesivi. Si richiede un rumore di fondo sia in modo dinamico sia in modo statico di 20pm e al massimo di 35pm.

Si richiede che lo scanner sia di tipo direct-drive ossia l'attuazione del piezo non sia amplificata ma corrisponda alla movimentazione in maniera 1:1 garantendo al tempo stesso più forza attuativa e la possibilità di lavorare ad alta frequenza (alta frequenza di risonanza dello scanner). In combinazione con un controller a basso rumore e ad alta risoluzione digitale (si richiede 28 bit DAC) lo scanner deve consentire scansioni su larga scala e ad alta risoluzione.

### **Caratteristiche del Controller in uscita**

Al fine di ottenere scansioni veloci e ad alta risoluzione si richiede un controller dotato di una serie di convertitori Digitale/Analogico a 28-bit @1MHz e a 16-bit @100MHz. L'alta risoluzione del DAC deve consentire acquisizioni ad alta risoluzione nell'ampio range dello scanner e l'alta banda passante deve consentire una veloce attuazione dello scanner.

### **Caratteristiche Controller in ingresso**

Al fine di acquisire segnali (deflessione del cantilever, ingressi utente) ad alta risoluzione e ad alta velocità si richiedono una serie di convertitori Analogico/Digitale a 20-bit @ 1MHz e a 16-bit @ 100MHz. Tali caratteristiche devono consentire di lavorare a setpoint estremamente bassi e consentire l'acquisizione ultrasensibile di segnali.

### **Tecniche di scansione**

Il sistema deve poter operare nelle seguenti tecniche di scansione:

Modi a forza costante (Contact Mode, Lateral Force Microscopy, Force Modulation)

Modi dinamici in risonanza (Dynamic Mode, Non Contact Mode, Phase Contrast, Magnetic Force Microscopy, Electric Force Microscopy, EFM e MFM con metodo a doppia linea di scansione ad altezza costante dal campione)

Modi dinamici fuori risonanza (eccitazione dell'oscillazione del cantilever lontano dalla sua frequenza di risonanza per mezzo di eccitazione fototermica e controllo della forza al livello del pN durante la misura) con velocità di scansione fino a 20 linee/secondo.

Compatibilità con misure di Kelvin Probe Force Microscopy e Conductive AFM.

Il sistema deve poter effettuare spettroscopia di forza nelle seguenti modalità:

Curve Forza-distanza e Ampiezza/Fase-distanza

Curve in un punto specifico selezionato via software, serie di curve lungo una linea, matrice di curve ed infine serie di curve selezionate in maniera libera via software.

### **PC e software**

Si richiede PC senza ventole basato su Intel Core i7 o meglio, con 16GB o più di RAM, con sistema operativo Windows 10 Pro 64 bit. Si richiede ampio display monitor 21:9 ad alta risoluzione (almeno 3440x1440 px).

Il sistema deve essere dotato di software per la gestione completa del sistema AFM, interfaccia per Scripting e Low Level scripting tramite librerie Python per una ampia possibilità di personalizzazione delle operazioni AFM.

### **Stage porta-campioni e Telecamera**

Si richiede uno stage motorizzato XY con range di almeno 20mm x 20mm, risoluzione 1µm e accuratezza di riposizionamento inferiore a 2µm.

Il sistema deve essere dotato di telecamera con vista assiale (top-down) con messa a

fuoco motorizzata ed illuminazione assiale. Campo di vista almeno 1mm x 0.8mm e sensore a colori da almeno 5MP.

#### **Tavolo e sistema antivibrazione**

Si richiede un tavolo, per ospitare il sistema, in acciaio con un piano rigido e pesante con finiture metalliche al fine di minimizzare la trasmissione delle vibrazioni. Dimensioni del piano utile almeno 75cm x 75cm

Si richiede una piattaforma antivibrazione attiva con un carico utile da 10 a 20kg, attiva nel range 1 - 200Hz con le seguenti specifiche di isolamento dalle vibrazioni meccaniche: almeno 23dB (93%) a 5Hz e 40dB (99%) sopra 15Hz.

Si richiede un sistema di isolamento acustico capace di ospitare all'interno l'AFM e dotato di 6 pareti (quindi che racchiude completamente l'AFM) di acciaio e materiale di isolamento acustico. Si richiede una capacità di isolamento acustico di almeno 30dB sopra 250Hz

#### **Sonde e campioni di riferimento**

Il sistema deve essere corredato di un campione con una griglia atta al controllo della calibrazione della movimentazione piezoelettrica dello scanner e da un set di sonde per Modo a contatto, Modo dinamico e modo dinamico fuori risonanza (punte ad alta frequenza di risonanza >300kHz e bassa costante elastica <0.8N/m).

### **3.2 Servizi di installazione, configurazione, messa in esercizio**

Saranno a carico dell'impresa affidataria tutte le attività di installazione, configurazione e messa in esercizio delle attrezzature e dei software forniti. La natura della fornitura è da intendersi secondo la formula "chiavi in mano", ovvero di perfetta funzionalità per come indicato nell'offerta e nel CSA, comprensiva di tutte le forniture e le attività necessarie.

### **3.3 Servizi di garanzia, manutenzione e supporto**

L'impresa dovrà fornire il servizio di garanzia per la durata di almeno 24 mesi a decorrere dalla data di verifica di conformità di tutte le apparecchiature fornite. L'impresa dovrà riparare integralmente a proprie spese, nei tempi sopra definiti, tutti i guasti e le imperfezioni che dovessero verificarsi alle apparecchiature fornite ed eventualmente sostituire (senza franchigia alcuna) le parti difettose, compresi i componenti hardware e software, nonché effettuare l'eventuale manutenzione ordinaria ad ogni prodotto oggetto di fornitura secondo le tempistiche previste dal produttore. Restano escluse soltanto quelle riparazioni dei danni dovute ad imperizia, incuria o negligenza del personale dell'Università.

### **3.4 Qualità e sicurezza**

Il sistema di gestione per la qualità dell'impresa appaltatrice deve essere certificato conforme alla norma ISO 9001. Tutti i materiali forniti dovranno avere marcatura "CE". In mancanza di norme specifiche dovranno essere utilizzati i materiali della migliore qualità in rapporto alle funzioni da svolgere, documentandone la sicurezza d'uso. L'affidatario si impegna a fornire attrezzature nuove di fabbrica e di provenienze certa e tracciabile, licenze software originali, rilasciate per l'Università degli Studi di Catania dai produttori di riferimento.

### **3.5 Luogo di consegna**

Le forniture oggetto del presente appalto dovranno essere consegnate presso la sede del Dipartimento di Fisica e Astronomia dell'Università degli Studi di Catania, locale collocato al piano 1, edificio 6, della Città Universitaria in via S. Sofia 64 a Catania.

### **3.6 Formazione del personale**

L'impresa affidataria dovrà organizzare un corso di addestramento, per una durata di almeno 2 giorni, per 3/4 unità di personale della stazione appaltante con le modalità di erogazione dell'addestramento operativo (training on the job). Il corso dovrà trattare l'utilizzo e la manutenzione ordinaria dell'attrezzatura fornita.

La sede della formazione è il Dipartimento di Matematica e Informatica in via via S. Sofia 64 a Catania. Il personale da formare è previsto in un numero di circa 3/4 unità. Le attività di formazione potranno essere erogate in uno alle attività di installazione e configurazione, concordandole con il DEC.

Tutte le spese relative alla formazione, compreso il materiale didattico, oltre alle spese relative a viaggio, vitto e alloggio dei formatori, sono a carico dell'impresa aggiudicataria.

## **4. Obblighi ed oneri a carico dell'impresa aggiudicataria**

### **4.1 Cauzione definitiva**

L'appaltatore, per la sottoscrizione del contratto, è obbligato a costituire una garanzia fideiussoria definitiva calcolato secondo quanto prescritto dall'art. 103 del D. Lgs. 50/2016 e ss.mm.ii.

Tale cauzione è posta a garanzia dell'adempimento di tutti gli obblighi del contratto, nonché del risarcimento dei danni derivanti dall'inadempimento degli obblighi stessi e salvo il risarcimento del maggior danno.

### **4.2 Imballaggio e trasporto**

Le spese di imballaggio e trasporto sono a totale carico dell'appaltatore. La stazione appaltante non risponde di eventuali danni o deterioramenti dovuti alle condizioni di trasporto

## **5. Modalità di esecuzione**

### **5.1 Modalità e termini per il completamento della fornitura in opera**

Il tempo massimo di completamento della fornitura e della relativa posa in opera e configurazione è di 140 (giorni) giorni consecutivi dalla data di stipula del contratto. Le suddette attività si riterranno ultimante con la redazione del verbale di verifica di conformità con esito positivo.

L'impresa affidataria sottoporrà il piano di esecuzione comprensivo del cronoprogramma al Direttore dell'esecuzione nominato dalla Stazione Appaltante, che lo dovrà approvare, apportando le modifiche ritenute opportune nel rispetto dei limiti e delle condizioni previste nel presente documento.

L'impresa affidataria svilupperà le attività secondo il cronoprogramma approvato dal DEC.

### **5.2 Verifica di conformità**

La fornitura e le prestazioni oggetto dell'appalto saranno sottoposte a verifica di conformità al fine di certificare che l'oggetto del contratto in termini di prestazioni, obiettivi e caratteristiche tecniche, economiche e qualitative sia stato realizzato ed eseguito nel rispetto delle previsioni e delle pattuizioni contrattuali. Nel caso l'esito della verifica di conformità non risultasse positivo o la fornitura non corrispondesse in tutto o in parte alle caratteristiche tecniche previste, la stessa può essere totalmente o parzialmente rifiutata. Il fornitore è obbligato a rimuovere

e sostituire le componenti che risultino difettose o difformi, parzialmente o totalmente, da quelle offerte in sede di gara. In caso di esito negativo di detta verifica di conformità della fornitura, la stazione appaltante ha facoltà di dichiarare risolto il contratto in tutto o in parte.

Delle operazioni è redatto apposito verbale di verifica di conformità della fornitura, sottoscritto dalle parti.

Sono a carico dell'impresa affidataria i rischi di perdite e danni dei materiali durante il trasporto.

### **5.3 Vizi occulti**

La verifica di conformità con esito positivo non esonera l'impresa da eventuali responsabilità per difetti, imperfezioni o difformità che non fossero emersi all'atto delle predette operazioni e che venissero accertati successivamente (vizi occulti).

L'impresa si impegna ad effettuare a propria cura e spese tutti gli interventi necessari ad eliminare difetti, imperfezioni o difformità entro 10 (dieci) giorni consecutivi naturali dalla richiesta inviata della stazione appaltante a mezzo PEC. Ove il fornitore non ottemperi a quanto richiesto viene effettuata l'esecuzione in suo danno, salvo l'applicazione delle penali di cui al paragrafo 5.4.


### **5.4 Penali**

La penale pecuniaria per ogni giorno solare consecutivo di ritardo sul termine di ultimazione dell'appalto è fissato dal presente capitolato o sul minore termine indicato dall'impresa affidataria nell'offerta tecnica, nonché nel caso di mancato rispetto dei termini temporali previsti per la garanzia, è fissata nella misura giornaliera compresa tra lo 0,3 per mille e l' 1 per mille dell'ammontare netto contrattuale, da determinare in relazione all'entità delle conseguenze legate al ritardo, e complessivamente non superiori al 10 per cento di detto ammontare netto contrattuale, ai sensi dell'art. 113 bis del D. Lgs. 50/2016, salvo il risarcimento del maggior danno. In ogni caso, decorsi 30 (trenta) giorni solari consecutivi oltre il termine fissato la stazione appaltante si riserva la facoltà di risolvere il contratto di diritto per inadempimento dell'impresa senza bisogno di pronuncia giudiziale.

L'intenzione di avvalersi della clausola risolutiva viene effettuata mediante PEC. In tal caso la stazione appaltante potrà incamerare la cauzione definitiva e ciò senza pregiudizio per eventuali azioni di risarcimento di danni maggiori. A giustificazione del ritardo nell'ultimazione dell'opera, l'impresa aggiudicataria non potrà mai attribuirne la causa in tutto od in parte alla stazione appaltante o ad altre ditte ed imprese da questa incaricate per altri lavori o forniture, se la stessa impresa aggiudicataria non avrà tempestivamente denunciato per iscritto alla stazione appaltante il ritardo ascrivibile ad altri, affinché la stazione appaltante possa fame regolare contestazione.

Alla riscossione della penale si procederà mediante riduzione dell'importo netto dei pagamenti da liquidare.

Il Responsabile Scientifico



Il Responsabile Unico del Procedimento

8

