



**Procedura aperta per la fornitura di apparecchiature  
scientifiche - Suddivisa in quattro lotti**

**Lotto 3 Microscopio optoelettronico**  
**CIG 7513631C70**

**CAPITOLATO PRESTAZIONALE**



## DEFINIZIONI

Aggiudicatario	Il Concorrente primo classificato nella graduatoria di valutazione delle Offerte ratificata da UniTrento.
Appaltatore	Il soggetto vincitore della Gara, con il quale UniTrento firmerà il Contratto.
Apparecchiatura	Microscopio optoelettronico con sistema software di controllo e analisi immagini, ampio campo di ingrandimenti e motorizzazione del porta campioni.
AVCPass	Banca dati nazionale istituita presso l'A.N.A.C. per la verifica del possesso dei requisiti generali e speciali per la partecipazione alla Gara.
Capitolato prestazionale	Il presente documento che definisce le caratteristiche tecniche della Fornitura.
Capitolato Speciale	Il documento contenente le condizioni generali del Contratto che sarà stipulato fra UniTrento e l'Aggiudicatario.
Concorrente	Ciascuno dei soggetti, siano essi in forma singola che raggruppata, raggruppanda che presenteranno Offerta per la Gara.
Contratto	Il contratto di appalto che sarà stipulato fra UniTrento e l'Aggiudicatario.
DICAM	Dipartimento di Ingegneria Civile Ambientale Meccanica dell'Università degli Studi di Trento.
Direttore dell'esecuzione del Contratto	La persona fisica, all'uopo indicata da UniTrento, con il compito di rappresentarla nella gestione del rapporto contrattuale con l'Appaltatore.
Disciplinare di Gara	Il documento che fornisce ai Concorrenti le informazioni necessarie alla preparazione e presentazione dell'Offerta,



**Capitolato prestazionale**

	nonché i criteri di valutazione e di aggiudicazione.
Documenti di Gara	I seguenti documenti: Bando di Gara, Disciplinare di Gara, Capitolato Speciale Lotto 3, Capitolato Prestazionale Lotto 3 e loro allegati, che nel loro insieme forniscono ai Concorrenti i criteri di ammissione alla Gara, le informazioni necessarie alla preparazione e presentazione dell'Offerta, i criteri di valutazione delle offerte e di scelta dell'Aggiudicatario. Detti documenti sono parte integrante del rapporto contrattuale.
Fornitura	L'oggetto dell'appalto.
Mandatario	Per i Concorrenti raggruppati o raggruppandi, il componente che assume il ruolo di capofila del gruppo costituito o costituendo.
Offerta	L'offerta tecnica ed economica che ciascun Concorrente deve presentare per partecipare alla Gara.
Rappresentante del Concorrente	Colui che la legge o la volontà delle parti indica come rappresentante del Concorrente nel corso della Gara.
Responsabile dell'Appaltatore	La persona fisica indicata dall'Appaltatore per la gestione del Contratto con funzioni di coordinamento e di garanzia al buon funzionamento della Fornitura.
Responsabile del procedimento di gara	Dott.ssa Elisabetta Endrici, pec: <a href="mailto:ateneo@pec.unitn.it">ateneo@pec.unitn.it</a> .
UniTrento	L'Università degli Studi di Trento.



## **PREMESSA**

In anni recenti, i settori della scienza e della ingegneria dei materiali, della fisica dello stato solido, della biologia molecolare hanno visto lo sviluppo, la sintesi, la scoperta di sistemi nanostrutturati. Questi sistemi hanno dato impulso anche a produzioni industriali del tutto innovative nel campo della microelettronica, dei materiali biomedici e dei biomateriali, nelle applicazioni energetiche, solo per citare alcuni dei campi nei quali le nanostrutture stanno avendo un impiego massiccio. Parallelamente e coerentemente allo sviluppo di tali sistemi nanostrutturati, sono stati sviluppati strumenti di indagine per la caratterizzazione di materiali sino a dimensioni nanometriche.

In questo contesto, l'Università di Trento è molto attiva nella caratterizzazione meccanica di questi materiali e per raggiungere la completa efficienza di analisi vi è la necessità di una adeguata preparativa dei campioni. Questa richiede lo svolgimento di controlli preliminari e manipolazioni su scala millimetrica e, talvolta, micrometrica.

Il Dipartimento di Ingegneria Civile, Ambientale e Meccanica si fa promotore della realizzazione di una piattaforma di strumentazioni completa per l'analisi meccanica di sistemi nanostrutturati. Questo, al fine di rispondere adeguatamente sia alle esigenze di mercato industriale sia alle esigenze della ricerca scientifica.

In questa ottica l'Università degli Studi di Trento intende acquistare un microscopio optoelettronico con caratteristiche tali da far fronte alle specifiche richieste dei propri ricercatori e che consentano loro di compiere il loro lavoro in alta qualità e con tempi ridotti, consentendo dunque all'Ateneo di competere adeguatamente nei contesti scientifici internazionali di riferimento.

Il presente documento descrive i requisiti minimi essenziali che dovrà presentare l'Apparecchiatura, costituita da un microscopio optoelettronico con videocamera ad alta risoluzione.

Il mancato rispetto anche di uno solo di tali requisiti minimi comporterà esclusione dalla gara.



### **Caratteristiche generali**

L'Apparecchiatura che si intende acquisire dovrebbe essere caratterizzata da una particolare versatilità e facilità di impiego, aspetto essenziale per andare incontro alle diverse esigenze di ricerca del Dipartimento. A tal riguardo le caratteristiche e specifiche tecniche di cui sopra descritte sono da ritenersi irrinunciabili per i seguenti motivi di merito e laddove possibile andrebbero implementate, come dettagliato di seguito:

1. Corpo zoom che consenta di ingrandire particolari del campione, in modo da rendere visibili strutture con lunghezza caratteristica dell'ordine di 1 mm fino a 1  $\mu\text{m}$ .
2. Lunghezza focale dell'obiettivo/i sufficientemente ampia, in modo da garantire che il campione, una volta messo a fuoco il dettaglio di interesse, sia sufficientemente lontano dall'obiettivo stesso. Tale caratteristica consente di avere un facile accesso al campione anche in fase di analisi.
3. Presenza di una telecamera, che possa consentire di acquisire foto del campione osservato. Per migliorare lo studio del campione, è bene che la risoluzione della telecamera sia sufficientemente elevata.
4. Presenza di un monitor collegato al corpo microscopio, in modo da poter visualizzare agevolmente il campione oggetto di indagine.
5. Alimentazione standard europea.
6. Disponibilità della funzione di focalizzazione automatica, per ridurre i tempi di acquisizione delle immagini.
7. Capacità di memorizzare immagini del campione osservato, in modo da poter effettuare studi ed analisi successive.
8. Possibilità di acquisire immagini del campione, in cui dettagli a profondità diverse sono contemporaneamente a fuoco, con corrispondente ricostruzione 3D.
9. Disponibilità di un software per gestire le immagini acquisite.
10. Disponibilità di un software per effettuare misure direttamente sull'immagine (2D e 3D) con almeno la possibilità di misurare lunghezze. Questo al fine di velocizzare e migliorare le misurazioni.
11. Possibilità di osservare il campione in luce riflessa in campo chiaro e scuro ed in trasmissione, in modo da poter investigare un'ampia varietà di materiali.



### **Capitolato prestazionale**

12. Possibilità di muovere il tavolino porta-campione nel piano lungo gli assi verticale ed orizzontale tramite motorizzazione controllata via software.
13. Disponibilità di una funzione automatica per generare report delle immagini acquisite con i dettagli sull'ingrandimento e le misure eventualmente effettuate.

## **1. APPLICAZIONI ESEGUITE DAL SISTEMA**

L'Apparecchiatura deve consentire all'operatore di ottenere dati morfologici e analitici su campioni di diverso materiale con eccellente risoluzione spaziale.

## **2. REQUISITI TECNICI MINIMI DEL MICROSCOPIO OPTOELETTRONICO**

1. Corpo zoom per osservazioni in campo chiaro e campo scuro completo di obiettivi da almeno 5, 20, 50, 100x su revolver codificato, illuminazione epicoassiale ingrandimento ottico da almeno 0.7-100x; Range campo osservato 12-0.1 mm.
2. Distanza di lavoro da almeno 3 mm con obiettivo 100x.
3. Telecamera con frame rate di 20 fotogrammi al secondo e risoluzione di 1600x1200, shutter elettronico, bilanciamento dei bianchi automatico e manuale.
4. Interfaccia 10/100/1000 Mbps.
5. Monitor LCD da almeno 20".
6. Alimentazione 220V.
7. Autofocus.
8. Memorizzazione Immagini in formato BMP, JPEG, PNG, TIFF, AVI.
9. Preview contemporanea dei diversi settaggi d'immagine.
10. Generazione di immagini EDF (Extended Depth of Focus).
11. Software per visualizzazione e memorizzazione di immagini 2D e 3D.
12. Software per misure manuali ed automatiche su immagini 2D e 3D.
13. Governo dell'illuminazione in luce riflessa in campo chiaro, campo scuro e luce trasmessa.
14. Controller incluso.
15. Stativo di microscopio diritto con regolazione del fuoco macro e micrometrico.



## **Capitolato prestazionale**

16. Motorizzazione asse verticale per stativo con corsa da 30 mm, risoluzione da 0.1  $\mu\text{m}$ , ripetibilità da 1  $\mu\text{m}$ .
17. Tavolino motorizzato a scala lineare.

### **3. OPERAZIONI**

L'Apparecchiatura dovrà essere in grado di eseguire tutte le seguenti operazioni:

- 1) Acquisizione di immagini con videocamera;
- 2) Acquisizione di profili di linea, mappe e ricostruzioni morfologiche 3D.

### **4. SISTEMA DI ACQUISIZIONE ED ELABORAZIONE DATI**

Il sistema dovrà essere completo di adeguato sistema informatico per la acquisizione ed elaborazione delle immagini.

### **5. REGOLARE ESECUZIONE**

La verifica di regolare esecuzione avente ad oggetto la verifica di tutti i requisiti minimi previsti nei Documenti di gara e delle eventuali caratteristiche migliorative offerte sarà effettuata da UniTrento in presenza dei tecnici dell'Appaltatore.

### **6. FORMAZIONE DEL PERSONALE E DOCUMENTAZIONE TECNICA**

L'Appaltatore dovrà addestrare all'utilizzo dell'apparecchiatura il personale designato da UniTrento (almeno 2 operatori come dal capitolato speciale) con un corso della durata di almeno 4 ore. L'Appaltatore è inoltre tenuto a fornire i manuali e ogni altra documentazioni tecnica, redatti in lingua italiana, ove esistenti, o inglese, idonei ad assicurare il funzionamento del microscopio optoelettronico, compresi i manuali e le istruzioni concernenti le procedure, la diagnostica e l'utilizzo (avviamento, fermi, interventi per guasti, operazioni consentite in fase di elaborazione, ecc.).

La documentazione inerente la sicurezza dovrà essere consegnata obbligatoriamente sia in italiano che in inglese.

### **7. GARANZIA**

L'Appaltatore nel periodo di garanzia e manutenzione di 24 mesi dovrà garantire la piena operatività dall'Apparecchiatura e comprendente almeno le seguenti prestazioni:



**Capitolato prestazionale**

- verifica della calibrazione in tutte le modalità operative;
- allineamento completo del sistema a fine intervento;
- fornitura di tutti i materiali di consumo/pezzi di ricambio necessari per l'intervento di riparazione.