**LOTTO 2 Allegato A - Caratteristiche Tecniche**

**Microscopio a forza atomica ad elevate prestazioni per le esigenze del Laboratorio di Tossicologia Occupazionale ed Ambientale dell’IRCCS Azienda Ospedaliero - Universitaria di Bologna Policlinico di Sant’Orsola**

Si richiede la fornitura di un microscopioa forza atomica(AFM) con microscopio ottico invertito che possa interfacciarsi con campioni biologici per indagini di microscopia, in grado di effettuare misure delle proprietà morfologiche, nanomeccaniche, magnetiche ed elettriche su scala nanometrica.

La fornitura deve includere tutti gli accessorie il materiale di consumo(starter kit) necessari al corretto funzionamento del microscopio e il tavolo per il posizionamento del microscopio.

**Caratteristiche tecniche di minima**

**Scanner**

* Scanner in X,Ye Z attuati tramite materiali piezoelettrici per consentire sia il posizionamento statico che la movimentazione del campione
* Struttura dello scanner XY di tipo flexureguided per la scansione e il posizionamento del campione, al fine di minimizzare la curvatura di background
* Sistema di scansione del piano XY completamente disaccoppiato dallo scanner dell’asse Z per garantire un errore di ortogonalità minimo sul piano XY al massimo pari a 0.3°
* Movimentazione degli scanner in XY indipendente sui due assi
* Massimo intervallo di scansione XYdi 100 µm x 100µm
* Controllo di retroazione a ciclo chiuso per un posizionamento più preciso in XY
* Livello di rumore massimo sulla posizione in XY inferiore a 0.4 nm RMS con 1 KHz di banda
* Sensore di posizione XY con risoluzione maggiore di 20 bit

**Montaggio campioni**

* Piastra circolare per il posizionamento del campione completa di supporto magnetico
* Possibilità di alloggiare i campioni con dimensioni fino a 100 x 100 mm e spessore di 20 mm
* Intervallo di tensione di polarizzazione al campione non inferiore a -10 V a 10V

**StageXY**

* Tavolino per campioni motorizzato per il posizionamento del campione in direzione XY
* Stage portacampioni motorizzato via software
* Intervallo di movimentazione maggiore di 15 x 15 mm
* Passo di movimentazione inferiore o uguale a 1 µm

**StageXY per l’allineamento all’asse ottico**

* Tavolino manuale per l’allineamento dell’asse ottico del microscopio invertito
* Intervallo di movimentazione maggiore di 5 x 5 mm

**Stage Z**

* Spostamento motorizzato della testa AFM lungo l’asse Z controllato via software
* Stage portacampioni motorizzato via software
* Ingaggio automatico della punta sul campione
* Intervallo di movimentazionemaggiore di 20 mm
* Passo di movimentazione dello stage inferiore o uguale a 0.1 µm

**Messa a fuoco motorizzata per ottiche in asse**

* Portacampioni motorizzato per la visione della messa a fuoco
* Intervallo di movimentazionemaggiore di 10 mm
* Passo di movimentazione dello stage inferiore o uguale a 0.1 µm

**Modalità operative**

* Modalità contact e LFM (Lateral Force Microscopy)
* Modalità non-contact (NCM),non-contacttappinge phaseimaging
* Force - distancespectroscopy
* Calibrazione della costante elastica tramite metodo della vibrazione termica
* Modalità MFM (Magnetic Force Microscopy) e Modalità EFM (Electrostatic Force Microscopy)
* Modalità PFM (Piezoelectic Force Microscopy) e Modalità KPFM (Kelvin Probe Force Microscopy)
* Modalità FMM (Force ModulationMicroscopy)
* Nanoindentazione
* Modalità di mappatura:
* Mappatura punto per punto delle proprietà nanomeccaniche del campione tra cui modulo elastico, deformazione, forza di adesione, dissipazione di energia e rigidità in avvicinamento e retroazione
* Modello modulo di Young
* Abilitazione dell’imaging sequenziale automatico di un campione alle coordinante selezionate dall’operatore

**Testa AFM**

* Testa AFM per lunghe movimentazioni in Z con le seguenti caratteristiche:
  + Scanner Z ad alta forza con:
* Struttura a guida flessografica azionata da attuatore piezoelettrico multistrato
* Intervallo di scansione Z di 30 µm
* Sensore di posizione Z con risoluzione maggiore di 20 bit
* Sonda in cui è fissato un cantilever con:
* Frequenza di oscillazione NCM fino a 3 MHz
* Intervallo di polarizzazione al cantilever non inferiore a -10V a 10V
* Possibilità di applicare bias DC e AC alla punta
* Rilevazione della deflessione del cantilever tramite diodo superluminescenteper il feedback della topografia
* Adeguato supporto per una facile installazione e rimozione

**Isolatore acustico**

* Involucro sigillato per bloccare il rumore acustico e luminoso
* Design ergonomico per l’operatore

**Isolatore delle vibrazioni**

* Isolatore delle vibrazioni per l’annullamento delle vibrazioni del pavimento

**Microscopio ottico**

* Microscopio ottico invertito manuale a fluorescenza
* Tubo binoculare ad inclinazione regolabile
* Oculare 10x con campo di vista (FOV) di almeno 22 mm
* Campo di vista (FOV) ampio non inferiore a 25 mm
* Revolver portaobiettivi a n. 6 posizioni con predisposizione DIC (dispositivo per contrasto interferenziale)
* Corredo di obiettivi costituito almeno da:
  + Obiettivo alla fluorite 4x (secco, A.N. 0.13, distanza lavoro 17 mm)
  + Obiettivo alla fluorite 10x (secco, A.N. 0.30, distanza lavoro 16 mm)
* Torretta porta filtri a n. 6 posizioni per l’inserimento di combinazioni di filtri per la fluorescenza widefield
* Sistema di epi-illuminazione che garantisca il FOV richiesto di almeno 25 mm
* Set di filtri per epifluorescenza DAPI, FITC, mCherry
* Telecamera digitale con tecnologia CMOS e risoluzione di almeno 6 Mpixel

**Hardware e Software**

* Sistema di acquisizione ed elaborazione delle immagini costituito da una workstationcon le seguenti caratteristiche:
  + PC ad elevate prestazioni in termini di sistema operativo, RAM, memoria SSD, Hard Disk e scheda grafica
  + n. 2 Monitor ad alta risoluzione di almeno 22”
  + Software con le seguenti funzionalità:
* Software operativo e di acquisizione dei dati che consenta una modalità automatica per produrre immagini di alta qualità, una modalità manuale per controllare tutte le funzioni e le impostazioni per le scansioni AFM e una modalità programmabile per eseguire misurazioni multiple
* Software per l’elaborazione delle immagini e per l’analisi e la presentazione dei dati

**Dispositivi Opzionali**(non inclusi nell’offerta di gara)

* Sonda per misure in ambiente liquido compatibile con campioni biologici con le seguenti caratteristiche:
* Range del PH indicativamente da 5 a 9
* Completa di set di punte premontate
* Cella aperta in liquidocon le seguenti caratteristiche:
* Apertura dall’alto
* Completa di clip per il fissaggio dei campioni
* Incubatorecon controllo ambientale per misure di cellule vivecon le seguenti caratteristiche:
* Possibilità di controllo della temperatura, umidità e del PH
* Range di controllo della temperatura indicativamente 3°C - 60° C
* Controllo del PH tramite CO2 gassosa
* Completo di clip per il fissaggio dei campioni
* Testa SICM(Scanning IonConductanceMicroscopy)per lunghe movimentazioni in Z con le seguenti caratteristiche:
  + Scanner Z ad alta forza con:
* Struttura a guida flessografica azionata da attuatore piezoelettrico multistrato
* Intervallo di scansione Z di 30 µm
* Sensore di posizione Z con risoluzione maggiore di 20 bit
* Adeguato supporto per una facile installazione e rimozione
* Dotata di:
* Amplificatore di corrente a basso rumore e ad alta precisione
* Supporto per pipette
* Gabbia di Faraday per migliorare le performance in termini di attenuazione del rumore