

Project SUS-MIRRI.IT

“Strengthening the MIRRI Italian Research Infrastructure for Sustainable Bioscience and Bioeconomy”

Area ESFRI “Health and Food”, granted by the European Commission – NextGenerationEU

CUP UNINA D13C22001390001 Codice Progetto MUR N° IR0000005

RELAZIONE TECNICA

Il sottoscritto Antonino Pollio del Dipartimento di Biologia, in qualità di responsabile scientifico dell'Unità Operativa 19 del progetto **SUS-MIRRI**, finanziato nell'ambito del **PNRR- Infrastrutture di Ricerca (IR) potenziamento di infrastrutture di ricerca, in attuazione alla missione 4, “istruzione e ricerca” - componente 2, “dalla ricerca all’impresa” - linea di investimento 3.1**, per 1) la valutazione della composizione delle comunità di cianobatteri e microalghe di ambienti estremi, 2) lo studio delle relazioni tra composizione chimica dei substrati e comunità microbiche di tali ambienti, 3) la messa a punto di protocolli per lo studio delle organizzazione tridimensionale di microbiomi estremofili ed estremo-tolleranti, nell'ambito delle attività di ricerca del progetto **PNRR-IR SUS-MIRRI** ha necessità di utilizzare un microscopio a scansione SEM di ultima generazione, dotato delle caratteristiche tecniche necessarie per effettuare le tipologie di studi precedentemente indicati.

Dopo un'approfondita analisi tecnica della strumentazione presente sul mercato e delle relative specifiche delle strumentazioni disponibili, si propone di orientare la propria scelta verso il modello di Microscopio Desktop SEM Phenom ProX G6 con SED (Secondary Electron Detector) per la quantificazione degli elementi chimici, della ditta ThermoFisher Instruments.

Il SEM da banco Phenom ProX G6 possiede tutte le caratteristiche tecniche idonee all'analisi di emissione di fluorescenza in situ da differenti tipologie di campioni quali:

- Sorgente di emissione termoionica CeB6 (Esaboruro di Cerio) ad alta luminosità e durata, associata a sistema di vuoto differenziale
- Risoluzione < 6 nm a partire da 10 kV
- Detector di Backscattering in grado di operare in modalità composizionale o topografica e Detector SED ad alte prestazioni di tipo Everhart-Thornley
- CCD camera a colori integrata esterna alla camera SEM per semplificare la navigazione ad alti ingrandimenti, con immagine ottica sempre visibile. ingrandimento minimo di 20X con camera ottica per la navigazione a bassi ingrandimenti. Possibilità di ottenere immagini miste BSD/SED con possibilità di scegliere puntualmente livello di mixing e di ingrandimenti fino a 350.000X, senza ausilio di zoom digitale

- Tempo necessario dal caricamento del campione all'ottenimento dell'immagine SEM inferiore ai 30 sec.
- Potenziali di Accelerazione: 5-10-15 kV con preset preimpostati e la possibilità di variare il voltaggio in continuo con step di 0.1 (range 4.8 – 20.5 kV)
- 4 preset di spot size con possibilità di variare la corrente in continuo a step di 0.1
- Possibilità di operare sia in alto vuoto (HV) per campioni conduttivi che in basso vuoto (LV) per campioni non conduttivi (senza bisogno di metallizzazione) in maniera automatica e tramite apposito accessorio portacampioni
- colonna ottimizzata per avere un'unica working distance (WD) che garantisce al tempo stesso la migliore risoluzione per l'imaging (SED e BSD) e la massima raccolta di raggi X per l'EDS, senza necessità una volta introdotto il campione nel SEM di modificarla
- Sistema di vuoto differenziale che, pur modificando il livello di vuoto in camera, mantiene il livello di vuoto massimo in colonna e nella sorgente mantenendo la durata della sorgente inalterata indipendentemente dalle condizioni operative.
- Sistema brevettato solidale colonna/portacampione per minimizzare l'influenza delle vibrazioni e migliorare la qualità dell'immagine.
- Interfaccia d'uso semplice ed intuitiva che permette di controllare il SEM, sia per l'imaging che per l'EDX, tramite singolo monitor da 24"
- Camera in grado di ospitare campioni della dimensione massima di 32 mm di diametro e area di scansione fino a 25 mm di diametro
- Tavolino motorizzato porta campioni X-Y
- Accessorio portacampioni a temperatura controllata, per analisi di campioni con presenza di umidità o in generale sensibili al fascio, che permette di osservare i materiali biologici nel loro stato nativo, dotato delle seguenti specifiche tecniche: Range di temperatura -25°C +50°C, Accuratezza di temperatura $\pm 1.5^\circ\text{C}$; Risoluzione 0.1°C ; Velocità di scansione massima $20^\circ\text{C}/\text{min}$
- Detector EDX integrato e proprietario in grado di rilevare tutti gli elementi nel campo B-Cf e dotato di software per la gestione dell'EDX integrato nell'interfaccia SEM che permette Live EDX, misure puntuali o di area e opzionale software di acquisizione mappature e linee con funzione Fast mapping, riconoscimento e deconvoluzione automatica dei picchi
 - Specifiche del detector EDX come di seguito:
 - Detector tipo SDD (silicon drift detector) raffreddato tramite tecnologia Peltier
 - Area attiva del detector 25 mm²
 - Finestra in Nitruro di Silicio in grado di rilevare tutti gli elementi nel campo B-Cf
 - Risoluzione di energia Mn K α ≤ 132 eV

- Peso massimo complessivo comprensivo di sistema di vuoto e microanalisi di 50kg
- Dimensioni: 286mm di larghezza x 566mm di profondità
- Software di gestione dell'interfaccia del microscopio in lingua italiana
- Consumo medio inferiore a 100W, che garantisce costi di gestione molto limitati
- Controllo del fascio in automatico
- Regolazione di messa a fuoco, luminosità/contrasto, astigmatismo e tilt della sorgente estremamente semplici e disponibili anche in modalità automatica
- PC con software per la gestione del microscopio e l'acquisizione ed il salvataggio delle immagini dotato di sistema operativo a 64 bit, connessione LAN e monitor.
- Software di acquisizione immagini ad alta qualità (risoluzione massima 7680x4800 pixels) con possibilità di impostare a piacere il numero di integrazioni (fino a un massimo di 500).
- Software integrato Automated Image Mapping che permette di acquisire automaticamente immagini su una o più aree selezionate all'ingrandimento definito dall'operatore, con possibilità anche di unirle tramite algoritmo di stitching per ottenere immagini SEM ad altissima definizione di aree anche ampie del campione, zoomabili e modificabili anche a posteriori.
- Software integrato per la gestione dello strumento in remoto per assistenza o funzione di didattica
- Disponibilità software di misura della rugosità superficiale per tecnologia shape from shading, senza necessità di impiegare sistema di tilting integrato nell'interfaccia SEM e proprietario
- Disponibilità di vari software integrati e proprietari che possono permettere misura automatica dello spessore delle fibre e dell'area dei pori tra le stesse; della dimensione e morfologia dei pori e della dimensione e morfologia di particelle,

Considerate nel loro complesso, le specifiche tecniche sopraelencate consentono allo strumento selezionato di offrire il servizio e l'affidabilità migliore per lo svolgimento delle attività previste nell'ambito del progetto **PNRR NBFC, Spoke 1 - Mapping and monitoring actions to preserve marine ecosystem biodiversity and functioning** tra la strumentazione attualmente presente sul mercato rivolta alla diagnostica in vivo degli organismi vegetali e alla analisi di metaboliti secondari e proteine.

Napoli, 06-12-2023

In fede
Antonino Pollio