



## DICHIARAZIONE DI INDAGINE ESPLORATIVA DI MERCATO

### PROPOSTA DI AFFIDAMENTO DELLA FORNITURA DI UN SISTEMA MICROTOMOGRAFICO A RAGGI X NELL'AMBITO DEL PIANO NAZIONALE DI INVESTIMENTI COMPLEMENTARI AL PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA (PNRR) – PROGETTO ANTHEM “AdvaNced Technologies for Human-centrEd Medicine” CODICE IDENTIFICATIVO PNC0000003-- CUP: B53C22006670001, SPOKE 1 – PILOT 8, FINANZIAMENTO 2022-NAZ-0488/BRAVIN

Io sottoscritto **Prof. Alberto Bravin** in qualità Referente per il Dipartimento del progetto **AdvaNced Technologies for Human-centrEd Medicine** — **SPOKE 1 – PILOT 8** (codice progetto **2022-NAZ-0488/Bravin**) dichiaro di avere necessità di acquistare un microtomografo a raggi X per le attività di ricerca dello Spoke 1, Pilot 8.

Per le specifiche attività del progetto è necessario uno strumento con le seguenti caratteristiche minime:

1. Dimensione minima raggiungibile del voxel: < 50 nm.
2. Risoluzione spaziale minima raggiungibile  $\leq 0.500$  micron con misura effettuata con maschera JIMA.
3. Risoluzione spaziale  $\leq 1.0$   $\mu\text{m}$  per distanze di lavoro tra sorgente e campione =50 mm.
4. Rivelatore con profondità di acquisizione del segnale a 16bit.
5. Tubo a raggi X di tipologia “chiusa”, per ridurre la velocità di senescenza del catodo.
6. Voltaggio tra 30 kVp e 160 kVp per poter realizzare radiografie di campioni biologici di dimensioni laterali da millimetriche a multi-centimetriche.
7. Geometria di ingrandimento a due stadi che include sia l'ingrandimento ottico che l'ingrandimento della geometria di proiezione dei raggi X, per fornire un'elevata risoluzione spaziale a una distanza di lavoro sorgente-campione ampia (>50 mm) (consentendo immagini ad alta risoluzione di campioni di grandi dimensioni e/o in situ).
8. Per campioni a basso Z (poco assorbenti), l'alta risoluzione deve essere mantenuta anche quando il campione risulta di grosse dimensioni o posizionato a larga distanza dalla sorgente (> 50 mm).
9. Il contrasto dovuto all'assorbimento fotoelettrico differenziale tra le diverse parti del campione deve essere ottimizzabile grazie a diverse combinazioni lente-scintillatore. Deve essere per ciò possibile, ad esempio, la visualizzazione di fibre di carbonio inglobate in resina epossidica.
10. L'apparato deve consentire l'utilizzo della tecnica di contrasto di fase (rifrazione dei raggi X all'interno dei campioni) per l'analisi di materiali a basso Z, con dimensione effettiva del pixel compatibile con la visualizzazione del segnale; dopo la magnificazione, tale dimensione deve essere <0.4 micron.
11. L'apparato deve poter utilizzare una funzione di tipo “Scout and Zoom” sul campione, che consenta di acquisire immagini di aree di grandi dimensioni a bassa risoluzione ed acquisire poi, all'interno dello stesso flusso di lavoro, immagini a più alta risoluzione solo delle regioni di interesse, senza dover riposizionare o modificare il campione, e controllando queste operazioni da remoto.
12. La piattaforma rotante per il campione deve essere aggiustabile da remoto su 4 assi (x, y, z, theta, essendo z la direzione di propagazione dell'asse centrale dei raggi X, x giacere nel piano piano orizzontale e in direzione perpendicolare a quella di propagazione, y nella direzione verticale, e theta è l'angolo di rotazione attorno all'asse passante per y). L'escursione minima dei tre motori (x, y, z, theta) deve essere rispettivamente di (50 mm, 100 mm, 50 mm, 360 gradi).



L'accuratezza del motore di rotazione deve essere almeno di 0.002 gradi. L'accuratezza dei motori (x, y, z) di movimento del campione deve essere di almeno 0.05 micron. La posizione del campione è regolata in tempo reale all'interno del campo visivo: la centratura del campione rispetto al fascio ed al rivelatore (direzioni x, y, z) deve poter essere effettuata mediante un'operazione di tipo "punta e clicca" sullo schermo, consentendo di riposizionare a piacere il campione direttamente in base al risultato di una precedente tomografia.

13. La sorgente di raggi X ed il rivelatore devono trovarsi su sistemi indipendenti, ciascuno motorizzato lungo la direzione z e controllati da remoto per poter ottimizzare la magnificazione ed il contrasto. L'escursione minima della sorgente, lungo la direzione z, deve essere di almeno 150 mm. L'escursione minima del rivelatore, sempre lungo la direzione z, deve essere di almeno 250 mm.

I tre sistemi (sorgente, portacampione, rivelatore) devono essere protetti da possibili collisioni mediante uno "scudo digitale" virtuale, con dei valori di fabbrica che possano essere modificati dall'utente al bisogno.

14. Il sistema deve includere un set di filtri posizionati subito a valle della sorgente atti ad ottimizzare lo spettro energetico dei raggi X. Il numero minimo di filtri disponibili deve essere  $>10$ . Il sistema deve poter essere espandibile per poter prevedere, all'occorrenza, l'inserimento di un porta-filtri motorizzato e controllato da remoto.

15. Oltre al software standard di ricostruzione delle immagini (filtered backprojections), il sistema deve includere la possibilità di ricostruzione avanzata, usando tecniche basate sull'apprendimento automatico (Machine Learning e Deep Learning), utili ad ottenere immagini 3D di qualità comparabile a quella standard (in termini di risoluzione spaziale e rapporto segnale rumore) utilizzando un numero inferiore di proiezioni oppure utili a migliorare la qualità dell'immagine utilizzando un numero equivalente di proiezioni.

Il sistema di apprendimento basato sul Deep Learning deve poter permettere produrre volumi di immagini a risoluzione più elevata rispetto a quella utilizzata per ottenere un volume panoramico iniziale del campione a bassa risoluzione.

16. Lo strumento deve poter essere controllato da un Sistema avanzato di gestione API che consenta la creazione e l'utilizzo di routine non standard, che possono essere modificate dall'utente.

17. Lo strumento sarà incluso in una piattaforma di correlazione di immagini che include microscopi ottici, elettronici e FIB; la gestione dei dati dai vari strumenti, includendo il microtomografo, deve essere possibile mediante un software dedicato che permetta anche l'accesso da remoto ai dispositivi stessi ed ai dati raccolti.

Inoltre le immagini acquisite da uno strumento possono essere utilizzate come immagini di "navigazione" sul campione anche su strumenti diversi.

18. Il sistema deve poter inviare notifiche all'operatore sullo stato dell'acquisizione delle immagini.

19. Lo strumento deve essere dotato di un Servizio di Manutenzione predittiva al fine di prevedere eventuali anomalie di funzionamento prima che queste possano verificarsi. Attraverso una connessione alla rete internet, un software deve analizzare lo stato di efficienza del microtomografo raccogliendo in background tutte le informazioni rilevanti dei soli parametri di funzionamento senza accesso ai dati sperimentali in ottemperanza alla normativa sulla privacy.

20. Lo strumento deve essere fornito da una ditta che abbia un service di manutenzione basato in Italia, e capace di intervenire entro 3gg lavorativi dalla chiamata per la risoluzione di eventuali problemi di funzionamento. Il personale della ditta di manutenzione deve essere qualificato e certificato; tale certificazione deve essere fornita all'acquirente su richiesta.

Uno strumento con queste caratteristiche non è disponibile a carrello su MEPA. È stata quindi eseguita un'indagine di mercato che ha permesso di individuare lo strumento XRadia 610 Versa High-Resolution 3D X-ray Tomography Microscope System quale unico strumento sul mercato avente le caratteristiche richieste (Allegato A),

Tale strumento è commercializzato in Italia da Carl Zeiss S.p.A.. Si richiede pertanto di procedere mediante affidamento diretto, affidando al fornitore Zeiss S.p.A. il contratto d'appalto per la fornitura della sopraccitata attrezzatura.

L'importo del servizio di fornitura è di € 1.352,000 + IVA (totale € 1.649.440) come si evince dal preventivo n VS13072022 dell'11/09/23 (Allegato B), inclusi i costi di spedizione. La spesa graverà sul capitolo di spesa: "2022-NAZ-0488/Bravin".

La strumentazione verrà installata presso l'edificio U8, stanza U8-1i13 piano -1.

Dichiaro inoltre che:

- La procedura di affidamento è coerente con la Misura finanziata dal PNC nell'ambito della relativa missione /componente/misura/investimento/riforma e gli obiettivi della procedura sono individuati in coerenza con l'art. 4 del Regolamento (UE) 2021/241
- L'oggetto della procedura di affidamento è specificamente destinato a realizzare il progetto finanziato, nei limiti degli importi previsti dalle corrispondenti voci di costo del quadro economico di progetto
- Il progetto approvato rispetta la tempistica riportata negli atti della procedura di affidamento
- La procedura di affidamento rispetta i seguenti principi, ai sensi degli artt. 5 e 9 del Regolamento (UE) 2021/241:
  - 1) l'oggetto della selezione non sostituisce le spese nazionali correnti
  - 2) l'oggetto della selezione è addizionale e complementare al sostegno fornito nell'ambito di altri programmi e strumenti dell'Unione
- La procedura di affidamento è coerente con la programmazione di dettaglio della Misura e con il cronoprogramma dell'Intervento e del Progetto di riferimento

La procedura di affidamento assicura l'effettiva realizzabilità di milestone e target entro le scadenze concordate a livello europeo.

#### **ALLEGATI**

A: Certificato di unicità;

B: Preventivo fornitore;

Il Responsabile Scientifico  
Prof. Alberto Bravin

Firma pades grafico

