

AVVISO DI INDAGINE ESPLORATIVA DI MERCATO PROPEDEUTICA ALL'INDIZIONE DI UNA PROCEDURA NEGOZIATA SENZA PUBBLICAZIONE DI UN BANDO AI SENSI DELL'ART. 76 COMMA 2, LETTERA B, PUNTO 2, DEL D. LGS. 36/2023 PER L'AFFIDAMENTO DELLA FORNITURA DI UN SISTEMA DI LITOGRAFIA ELETTRONICA (EBL) NELL'AMBITO DEL PROGETTO DFM.AD003.511 QTECH-STRADA CIG B265ED505A

SCADENZA DELL'AVVISO 26/07/2024 ORE 19:00

Si rende noto che l'Istituto Officina dei Materiali del Consiglio Nazionale delle Ricerche intende avviare una procedura negoziata senza pubblicazione di un bando, per l'affidamento della fornitura di UN SISTEMA DI LITOGRAFIA ELETTRONICA (EBL) avente energia impostabile di almeno 50 keV, accessorio di sistemi e software complementari, come meglio descritto nel seguito, nell'ambito del Progetto DFM.AD003.511 QTECH-STRADA, finanziato dalla Presidenza del Consiglio dei ministri.

Il presente Avviso persegue le finalità di cui all'art. 77, comma 1, del D. Lgs. n° 36/2023 (nel seguito, per brevità, "Codice") ed è volto a confermare l'esistenza dei presupposti che consentono, ai sensi dell'art. 76 del Codice, il ricorso alla procedura negoziata in oggetto, ovvero ad individuare l'esistenza di soluzioni alternative per l'acquisizione di cui trattasi, da consegnare ed installare presso l'Istituto Officina dei Materiali, Sede di Trieste, S.S. 14 Km 163,5 – 34149 Trieste.

La partecipazione a questa consultazione non determina aspettative, né diritto alcuno e non rappresenta invito a proporre offerta, né impegna a nessun titolo l'Istituto Officina dei Materiali del Consiglio Nazionale delle Ricerche nei confronti degli operatori economici, restando altresì fermo che l'acquisizione oggetto della presente consultazione è subordinata all'apposita procedura che sarà espletata ai sensi del Codice degli appalti.

1. DESCRIZIONE DEL FABBISOGNO

Nell'ambito delle attività previste dal Progetto QTECH-STRADA, che è finalizzato alla creazione di dispositivi ottici (Metalenti) con strutture ad alta risoluzione, si rende necessaria l'acquisizione di un sistema di litografia elettronica, detto Electron Beam Lithography (EBL) che consenta l'esposizione di nano strutture fino a risoluzione nanometrica (<100 nm) su aree ampie fino ad almeno 3 mm, gestendo input complessi consistenti in algoritmi descrittivi le mappe di fase, anche attraverso l'uso di file binari oltre che di file di tipo CAD (come, ad esempio, file GDSII o DXF).

Tale acquisizione deriva dalla necessità di conseguire gli obiettivi progettuali e, più in particolare, le *milestone* e i *deliverables* previsti per l'attività di CNR-IOM nell'ambito del WP2 "Sviluppo dei processi di nanofabbricazione, caratterizzazione morfologica e strutturale delle ottiche", di seguito elencati:

- DT2.1.1.2
 - Ottimizzazione della fabbricazione delle Metasuperfici;
 - Ottimizzazione del processo di litografia a fascio elettronico.
- DT2.1.1.3
 - Ottimizzazione della nanofabbricazione in funzione degli input e dei test sperimentali delle Metalenti.

CNR-IOM Materials Foundry

Trieste, Cagliari, Genova, Grenoble, Perugia

Area Science Park - Strada Statale 14 km 163,5 - 34149 Basovizza - Trieste - Italy
+39 040 375 6411 - info@iom.cnr.it

Partita IVA IT 02118311006 C.F. 80054330586

Il GdL appositamente costituito, attraverso l'analisi dei requisiti progettuali, ha individuato i seguenti requisiti/caratteristiche tecniche/funzionalità di minima del sistema:

1. Colonna elettronica con energia del fascio elettronico compresa nell'intervallo 50 kV ÷ 100 KV, con correnti del fascio elettronico da ~50pA fino ad almeno ~40nA;
2. Stabilità della corrente del fascio migliore dello 0,2%/h;
3. Dotato di picoamperometro per la determinazione della corrente del fascio di scrittura;
4. Risoluzione linea < 8 nm;
5. Deflessione elettrostatica del fascio elettronico;
6. Beam Blanker "tail free" al punto di cross-over;
7. Sorgente di elettroni termica ad emissione di campo;
8. Rivelatore di elettroni secondari;
9. Pattern Generator: Scan clock 50MHz, DAC 20bit e firmware aggiornabile;
10. Insieme minimo delle modalità di scrittura:
 - a) Scrittura algoritmica da file binari senza la necessità di utilizzo file di tipo CAD: la disponibilità di un software dedicato alla realizzazione di strutture complesse, quali le metalenti di grandi dimensioni (diametro > 500 µm) è essenziale per la gestione e la realizzazione di questo tipo di nanostrutture. È in questo modo possibile, a partire dall'algoritmo che descrive le mappe di fase, produrre un file binario che viene gestito direttamente dal sistema di scrittura elettronica, ottimizzando i tempi di design e fabbricazione;
 - b) Scrittura "Stitch Error Free" (S_E_F) per la creazione di strutture ripetitive: una struttura ripetitiva composta da molteplici singole nanostrutture identiche (ad esempio: reticoli), deve poter essere esposta nelle 2 dimensioni x-y su campioni piatti e su diversi mm di lunghezza (almeno 5mm) e larghezza complessiva della struttura ≥ 100µm, evitando artefatti di unione ai bordi del campo di scrittura (stitching), caratteristici del metodo classico di scrittura denominato "Step&Repeat" (S&R). La modalità di scrittura "S_E_F" per la creazione di strutture ripetitive non deve escludere la possibilità di usare la macchina in modalità di esposizione "S&R". Gli elementi da esporre in modalità "S&R" e quelli da esporre in modalità "S_E_F" per la creazione di strutture ripetitive devono poter essere presenti nello stesso file di progetto; il sistema dovrà consentire all'utente di scegliere quali oggetti esporre in modalità "S_E_F";
 - c) Scrittura in zone del campione identificate in precedenza mediante immagini ex-situ ottenute da microscopia elettronica od ottica;
11. Dimensione del campo di scrittura fino a 500µm a 50kV;
12. Stitching pari o migliore di 30 nm (media $\pm 3 \sigma$) per la scrittura in modalità "S&R" su regioni di scrittura da 500 µm. La valutazione deve essere eseguita mediante l'acquisizione di dati statistici completamente automatizzati (utilizzando il fascio di elettroni della macchina) e successiva analisi di almeno 150 punti dati;
13. Errore di sovrapposizione di allineamento nella scrittura di due strati consecutivi non superiore a 25 nm (media $\pm 3 \sigma$) su regioni di scrittura da 500 µm. La valutazione deve essere eseguita mediante l'acquisizione di dati statistici completamente automatizzati (utilizzando il fascio di elettroni della macchina) e successiva analisi di almeno 500 punti dati;
14. Compensazione dinamica e real-time degli errori di fuoco, stigmatismo, distorsione;
15. Software dotato delle funzionalità di correzione dell'effetto di prossimità (PEC - Proximity Error Correction);
16. Stadio portacampioni x-y:

- A controllo interferometrico laser con movimentazione macro mediante motori passo-passo e movimentazione fine con posizionatori piezoelettrici;
- Risoluzione di posizionamento x-y dello stadio portacampioni almeno pari a 2 nm, indipendentemente dalla distanza di lavoro, dalla magnificazione e dalla dimensione della regione di scrittura;
- Corsa minima dello stadio portacampioni pari ad almeno 15mm in direzione Z (asse verticale) per poter gestire substrati di spessore fino a 12 mm;
- 17.** Sistema di gestione del vuoto con precamera automatica per l'inserimento del portacampione nella camera di esposizione, dotato di pompaggio a secco;
- 18.** Sistema compatibile con portacampioni:
 - Fino a 8" (diametro) per substrati rotondi;
 - Fino a 7" (lato) per substrati quadrati;
- 19.** Dotato di portacampioni universale che possa ospitare campioni da 10 mm² fino a 4" di diametro, con opportuno supporto "stress free" e livellamento integrato;
- 20.** Misurazione automatica della distanza di lavoro e livellamento dei campioni per la scrittura delle nanostrutture completamente automatizzato, mediante l'utilizzo della funzione di rilevamento automatico dell'altezza e relativa correzione del fuoco durante l'esposizione;
- 21.** Dotato di telecamera CCD integrata;
- 22.** Dotato di armadio contenitore stabilizzato in temperatura per la parte colonna elettronica e camera;
- 23.** Software di gestione che consenta, in una unica suite ed in modalità multi-user:
 - Importazione/esportazione dati;
 - Editing ed ottimizzazione CAD, (pre- e post- elaborazione);
 - Controllo dell'esposizione, con la determinazione automatica del "dwell-time" per strutture definite dall'utente (in entrambe le modalità "S_E_F" e "S&R");
 - Configurazione automatica del sistema (allineamento campo di scrittura - autofocus - autostigmator - luminosità automatica - contrasto automatico);
 - Minimo 2 modalità di esposizione preconfigurate ottimizzate: "high throughput" ed "high resolution";
 - Correzione dell'effetto di prossimità (PEC - Proximity Error Correction) del modello e post- processing;
 - Metrologia di base (ad es. misurazioni automatiche della larghezza di linea sull'intera area di scrittura).
- 24.** Dotato di ulteriore licenza d'uso del software di sistema per utilizzo "off-line";
- 25.** Equipaggiato da idoneo *chiller* per generazione acqua refrigerata.

La fornitura del sistema deve includere:

1. Installazione presso i laboratori della stazione appaltante e training operativo del personale;
2. Garanzia di legge (12 mesi) e servizio di assistenza tecnica post-vendita.

2. STRUMENTI INDIVIDUATI E COSTI ATTESI

Un'accurata ed estesa indagine, effettuata utilizzando i principali motori di ricerca, le riviste specializzate e la documentazione disponibile on-line presso i produttori e i distributori, nonché le acquisizioni analoghe effettuate da altre stazioni/appaltanti e/o strutture di ricerca nazionali ed internazionali ha permesso di identificare sul mercato il sistema di litografia

elettronica "RAITH modello Voyager", nella configurazione dettagliata nel seguito, quale unico strumento in grado di soddisfare pienamente le esigenze tecnico scientifiche precedentemente illustrate.

Configurazione sistema "RAITH modello Voyager":

- VOYAGER High performance electron beam lithography
- Automated Height Sensing for RAITH systems 4" up to 8" laser-based measurement and correction of working distance
- 20-bit upgrade VOYAGER series
- Periodix license
- Algorithmixx software option

Il costo massimo atteso, compatibilmente con il finanziamento derivante dal già menzionato progetto, per l'acquisizione della fornitura di un sistema ex demo "refurbished" dalla RAITH GmbH, in condizioni pari al nuovo e garanzia di legge, inclusi trasporto, installazione e training iniziale è pari a € 680.000,00= oltre IVA.

3. MODALITA' DI RISPOSTA

Gli operatori economici che ritengano di:

- a) Produrre e/o commercializzare strumentazione con i requisiti tecnici e funzionali sopra indicati che garantisca il pieno soddisfacimento delle esigenze sopra indicate;
- b) Produrre e/o commercializzare soluzioni alternative aventi caratteristiche funzionalmente equivalenti adeguate al soddisfacimento delle esigenze sopra indicate;

dovranno far pervenire la propria manifestazione di interesse, **entro e non oltre le ore 19:00 del giorno 26/07/2024** utilizzando la piattaforma telematica di negoziazione <https://www.acquistinretepa.it>, in risposta alla procedura identificata dal n° 4496507.

Gli operatori economici di cui al precedente punto a) dovranno compilare, firmare digitalmente e caricare in piattaforma il documento "Istanza di manifestazione di interesse", allegando le schede tecniche dei prodotti offerti.

Gli operatori economici di cui al precedente punto b) dovranno compilare, firmare digitalmente e caricare in piattaforma il documento "Istanza di manifestazione di interesse" nonché una proposta tecnica strutturata come segue:

1. Relazione tecnica illustrante la soluzione alternativa proposta corredata dalle schede tecniche dei prodotti proposti;
2. Documentazione inerente alla soluzione alternativa proposta indicante sia i principi di funzionamento sia gli schemi funzionali;
3. Dichiarazione dettagliata ed esplicativa attestante l'equivalenza funzionale e prestazionale, ossia attestante il fatto che le caratteristiche della proposta ottemperano in maniera equivalente alle esigenze della stazione appaltante;
4. Eventuale ulteriore documentazione a supporto della ritenuta e dichiarata equivalenza funzionale.

Gli operatori economici dovranno, qualora lo ritengano necessario, indicare se i contributi forniti contengono informazioni, dati o documenti protetti da diritti di privativa o comunque rivelatori di segreti aziendali, commerciali o industriali, nonché ogni altra informazione utile a

ricostruire la posizione del soggetto nel mercato e la competenza del soggetto nel campo di attività di cui alla consultazione.

La partecipazione alla presente consultazione non determina aspettative, né diritto alcuno e non rappresenta invito a proporre offerta, né impegna a nessun titolo la struttura CNR Istituto Officina dei Materiali nei confronti degli operatori interessati, restando altresì fermo che l'acquisizione oggetto della presente consultazione è subordinata all'apposita procedura, che sarà espletata dall'Istituto Officina dei Materiali medesimo ai sensi del Codice.

Le richieste di eventuali ulteriori informazioni/chiarimenti da parte degli operatori interessati, nel rispetto dei principi di trasparenza e par condicio, dovranno essere inviate tramite le apposite funzionalità della già menzionata piattaforma telematica.

4. TRATTAMENTO DEI DATI PERSONALI – INFORMATIVA AI SENSI DELL'ART. 13 DEL REG. UE 2016/679

Titolare, responsabile e incaricati: il Titolare del trattamento è il Consiglio Nazionale delle Ricerche – Piazzale Aldo Moro n. 7 – 00185 Roma. Il punto di contatto presso il Titolare è il Direttore f.f. dott. Giancarlo Panaccione i cui dati di contatto sono: panaccione@iom.cnr.it, PEC protocollo.iom@pec.cnr.it, indirizzo S.S. 14 Km 163,5 – 34149 Trieste. I dati di contatto del Responsabile della protezione dei dati sono: rpdcnr@iom.cnr.it (e-mail), protocollo-ammcen@pec.cnr.it (PEC). L'elenco aggiornato dei responsabili e degli incaricati al trattamento è custodito presso la sede del Titolare del trattamento.

I dati acquisti saranno trattati conformemente alla normativa in vigore ed esclusivamente per le formalità connesse al presente avviso e all'eventuale successivo invito alla procedura di cui all'oggetto.

Diritti dell'interessato: per "interessato" si intende qualsiasi persona fisica i cui dati sono trasferiti dall'operatore economico all'Amministrazione. All'interessato vengono riconosciuti i diritti di cui all'articolo 7 del Codice privacy e di cui agli artt. da 15 a 22 del Regolamento UE. In particolare, l'interessato ha il diritto di ottenere, in qualunque momento, presentando apposita istanza al punto di contatto di cui in precedenza, la conferma che sia o meno in corso un trattamento di dati personali che lo riguardano e l'accesso ai propri dati personali per conoscere: la finalità del trattamento, la categoria di dati trattati, i destinatari o le categorie di destinatari cui i dati sono o saranno comunicati, il periodo di conservazione degli stessi o i criteri utilizzati per determinare tale periodo. Può richiedere, inoltre, la rettifica e, ove possibile, la cancellazione o, ancora, la limitazione del trattamento e, infine, può opporsi, per motivi legittimi, al loro trattamento. In generale, non è applicabile la portabilità dei dati di cui all'art. 20 del Regolamento UE. Se in caso di esercizio del diritto di accesso e dei diritti connessi previsti dall'art. 7 del Codice privacy o dagli artt. da 15 a 22 del Regolamento UE, la risposta all'istanza non perviene nei tempi indicati o non è soddisfacente, l'interessato potrà far valere i propri diritti innanzi all'autorità giudiziaria o rivolgendosi al Garante per la protezione dei dati personali mediante apposito reclamo.

Il Responsabile Unico del Progetto

CNR-IOM Materials Foundry
Trieste, Cagliari, Genova, Grenoble, Perugia

Area Science Park - Strada Statale 14 km 163,5 - 34149 Basovizza - Trieste - Italy
+39 040 375 6411 - info@iom.cnr.it

Partita IVA IT 02118311006 C.F. 80054330586

CNR-IOM Materials Foundry

Trieste, Cagliari, Genova, Grenoble, Perugia

Area Science Park - Strada Statale 14 km 163,5 - 34149 Basovizza - Trieste - Italy
+39 040 375 6411- info@iom.cnr.it

Partita IVA IT 02118311006 C.F. 80054330586