



Consiglio Nazionale delle Ricerche

Ufficio di supporto tecnico-amministrativo
agli Istituti SPIN, IOM, NANO

NANO - CNR - NANO	
It: IX.3	Ci: ACQUISIZIONE
N. 0001647	07/04/2011
	

GARA A PROCEDURA APERTA
PER L'ACQUISTO DI UN SISTEMA FIB
DA INSTALLARE ALL'ISTITUTO NANOSCIENZE -
UNITA' ORGANIZZATIVA DI SUPPORTO DI LECCE -
DEL CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE

C.I.G. 1853112465

C.U.P. B31D08000020007

Capitolato Tecnico



Consiglio Nazionale delle Ricerche

Ufficio di supporto tecnico-amministrativo
agli Istituti SPIN, IOM, NANO

Articolo 1 – Oggetto della gara

La gara a procedura aperta ha per oggetto l'acquisizione di un sistema FIB presso l'Istituto Nanoscienze – sede di Lecce - del Consiglio Nazionale delle Ricerche (di seguito per brevità denominato anche "CNR-Nano-U.O.S. Lecce"), le cui caratteristiche tecniche sono specificate all'articolo 2 del presente Capitolato.

Articolo 2 – Caratteristiche tecniche

Le caratteristiche tecniche minime della fornitura, cui i concorrenti dovranno attenersi **a pena di esclusione**, sono qui di seguito specificate:

Descrizione

Il sistema a fascio ionico focalizzato e doppio fascio (FIB *dual beam*) è un sistema di attacco chimico ad altissima risoluzione che unisce la capacità di *ion milling*, cioè di rimozione fisica di aree di diametro di qualche nanometro, ad un attacco reattivo, ovvero chimico, in uno o più gas di assistenza che permettono la rimozione selettiva di materiale. La presenza di un generatore di *pattern* e di *beam blanker* permette di realizzare pattern nanometrici su larga area disegnati mediante CAD dedicati.

Questi processi di attacco chimico estremamente accurati permettono di realizzare pattern e scavi di strutture nanometriche osservando in tempo reale il processo in corso mediante la seconda colonna di tipo elettronico, ovvero un microscopio elettronico ad altissima risoluzione ($\sim 1\text{nm}$).

L'iniezione di gas precursori permette inoltre di realizzare la deposizione controllata ed estremamente localizzata di pattern metallici, da utilizzarsi sia come nanoelettrodi in dispositivi elettronici di nuova generazione sia come maschere per successivi attacchi chimici per via umida e secca.

Una configurazione avanzata di questi apparati comprende due o più nanomanipolatori che consentono di movimentare nanostrutture e caratterizzare con precisione nanometrica nanodispositivi fotonici o elettronici.



Consiglio Nazionale delle Ricerche

Ufficio di supporto tecnico-amministrativo
agli Istituti SPIN, IOM, NANO

Specifiche tecniche:

- Colonna elettronica ad emissione di campo con tensione di accelerazione da 350V sino a 30kV;
- Risoluzione colonna elettronica:
 - o $\leq 1,1\text{nm}@20\text{KeV}$;
 - o $\leq 2,5\text{nm}@1\text{KeV}$;
- Corrente di fascio elettronico SEM:
 - o $I_{\text{max}} \geq 10\text{nA}$;
 - o $I_{\text{min}} \leq 4\text{pA}$;
- Stabilità di corrente elettronica: $< 0,2\%$ in 5h;
- Dimensione massima caricamento *wafer*: $> 150\text{mm}$;
- Dimensione massima di scrittura su *wafer*: $\geq 100\text{mm}$;
- Emittitore elettronico : TFE Schottky;
- Stage di movimentazione eucentrico;
- Ripetibilità nel piano: migliore di $1\mu\text{m}$;
- Possibilità di rotazione e tilt;
- Beam Blanker* SEM elettrostatico con tempi inferiori a 150nsec;
- Metodo di deflessione del fascio elettronico per la scansione *raster* e vettoriale;
- Velocità di scansione: 10MHz;
- Rivelatori HI-RES *in-lens*: elettroni secondari e retrodiffusi;
- Everhart-Thornley SE *detector in camera*;
- Fotocamere CCD ad infrarossi;
- Tensione di accelerazione della colonna ionica: da 1KeV sino a 30keV;
- Stabilità HV: $< 1\%$ all'ora;
- Corrente di fascio ionico FIB:
 - o $I_{\text{max}} \geq 20\text{nA}$;
 - o $I_{\text{min}} < 1,5\text{pA}$;
- Risoluzione colonna ionica: $\leq 5\text{nm}@30\text{keV}$;
 - Controllo automatico del fascio ionico per *nanopatterning* su larga area;
 - Beam Blanker* FIB elettrostatico con tempi inferiori a 50nsec;
 - Sorgente di ioni a metallo liquido di gallio;
 - Stabilità della corrente ionica: $< 1\%$ al giorno;
 - Stabilità di posizionamento fascio: $< 100\text{nm}$ al giorno;



Consiglio Nazionale delle Ricerche

Ufficio di supporto tecnico-amministrativo
agli Istituti SPIN, IOM, NANO

- Metodo di deflessione del fascio elettronico per la scansione *raster* e vettoriale per "deposizione di nanostrutture metalliche indotta da fascio elettronico";
- Velocità di scansione: 10MHz;
- Predisposizione per almeno 5 linee di iniezione gas;
- Numero di riserve interne: 4
- Numero di linee con flussimetro: ≥ 4 ;

Il sistema offerto dovrà altresì comprendere:

- Un sistema di movimentazione linee gas;
- Un sistema per il riscaldamento delle linee;
- Piena compatibilità della camera a gas aggressivi (*clorine*);
- Predisposizione per sistema a quadrupolo per analisi gas in camera;
- Un sistema di *pattern generator* per fascio ionico;
 - o Frequenza *pattern generator*: 10MHz;
 - o Risoluzione *pattern generator*: 16bit;
 - o Tipo di scrittura: *raster*, vettoriale;
- Micromanipolatori con controllo remoto e risoluzione nanometrica: almeno 2;

La fornitura dovrà altresì prevedere:

- Garanzia minima: 24 mesi *on-site*;
- Garanzia minima filamento colonna elettronica: 12 mesi;
- Durata garantita filamento colonna ionica: > 1000 ore;
- Controllo e manutenzione in remoto;
- Manuali di uso e manutenzione;
- Training* operativo per 3 ricercatori dell'Istituto CNR-NANO;
- Training* per l'effettuazione della manutenzione ad un tecnico dell'Istituto CNR-NANO.

Articolo 3 – Luogo e termine di consegna ed installazione, modalità di resa

3.1 Luogo:

Istituto Nanoscienze, Unità Organizzativa di Supporto di Lecce - Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR-Nano-U.O.S. Lecce), Via per Arnesano, 73100 Lecce.



Consiglio Nazionale delle Ricerche

Ufficio di supporto tecnico-amministrativo
agli Istituti SPIN, IOM, NANO

3.2 Termine di consegna ed installazione:

La fornitura dovrà essere consegnata e installata nel luogo indicato al precedente articolo 3, comma 1, in conformità a quanto previsto all'art. 2 del presente Capitolato, entro sessanta giorni di calendario, sabato, domeniche, festività incluse, decorrenti dal giorno successivo a quello di stipula del contratto.

I concorrenti potranno tuttavia offrire un termine di consegna e installazione minore che verrà valutato in conformità all'art. 5 del Disciplinare.

3.3 Modalità di resa:

Sono compresi nel prezzo contrattuale d'appalto, oltre alla fornitura, anche l'imballaggio, il trasporto, l'assicurazione del trasporto, eventuali oneri doganali, il carico e lo scarico, il conferimento e la dislocazione nei locali di destinazione, le opere di sollevamento e di trasporto interno ove i locali non siano ubicati a piano terreno nonché l'installazione.

Articolo 4 - Importo a base d'asta

L'importo a base d'asta soggetto a ribasso è pari a € 758.000,00= (settecentocinquantottomila/00) al netto dell'IVA.

Saranno escluse le offerte economiche con un importo **uguale o superiore** a quello sopra indicato.

L'offerta è onnicomprensiva di tutti i costi necessari allo svolgimento della fornitura e servizi connessi elencati nel capitolato tecnico e nel disciplinare, tutto incluso e nulla escluso.

Il prezzo offerto è formulato in base a calcoli di propria convenienza, tutto incluso e nulla escluso. Esso è pertanto fisso ed invariabile per tutta la durata del contratto.



Consiglio Nazionale delle Ricerche

Ufficio di supporto tecnico-amministrativo
agli Istituti SPIN, IOM, NANO

Articolo 5 - Collaudo

Entro 20 (venti) giorni dalla consegna e installazione della fornitura, il CNR – Nano - U.O.S. Lecce procederà al collaudo, in contraddittorio con l'aggiudicatario medesimo. L'assenza di rappresentanti dell'aggiudicatario alle operazioni di collaudo si intenderà come acquiescenza ai risultati del collaudo stesso. Nel caso di esito negativo del collaudo l'aggiudicatario sarà tenuto a provvedere, a sue cure e spese, agli adempimenti richiesti.

Articolo 6 - Obblighi dell'aggiudicatario

L'aggiudicatario si obbliga, incluso nel prezzo contrattuale d'appalto, a rilasciare, ad ultimazione dell'installazione e prima del collaudo finale, la documentazione elencata nel seguito:

- bolle di consegna per tutti i materiali forniti ed installati;
- certificati di omologazione "CE" per tutte le apparecchiature che lo richiedano secondo le indicazioni della "Direttiva Macchine";
- schede tecniche e *depliant*s illustrativi delle singole apparecchiature installate;
- manuali di istruzione delle singole apparecchiature installate in lingua italiana, sia in versione "CD" oppure "DVD" sia cartacea;
- schede di manutenzione ordinaria e straordinaria delle apparecchiature suddivise per interventi giornalieri, settimanali, mensili, etc.;

L'aggiudicatario parimenti si obbliga, incluso nel prezzo contrattuale d'appalto, a provvedere:

- all'effettuazione di apposito corso di formazione - "Training - operativo" - per 3 unità di personale dell'Istituto CNR-NANO, presso l'Unità Organizzativa di Supporto di Lecce, relativo all'utilizzo del sistema e di tutti i moduli ed accessori installati;
- all'effettuazione di apposito corso di formazione - "Training - manutentivo" - per 1 unità di personale tecnico dell'Istituto CNR-NANO, presso l'Unità Organizzativa di Supporto di Lecce, relativo alle attività di manutenzione ordinaria periodica del sistema e di tutti i moduli ed accessori installati;
- alla pulizia dei luoghi e delle suppellettili ove dovrà essere installata la fornitura nonché delle vie di transito e di accesso ai locali degli spazi eventualmente interessati al transito o deposito di materiale;



Consiglio Nazionale delle Ricerche

Ufficio di supporto tecnico-amministrativo
agli Istituti SPIN, IOM, NANO

- ❑ allo spostamento ed il successivo ripristino in sito dei mobili, suppellettili e quant'altro possa risultare di intralcio alla esecuzione della fornitura, l'adozione di tutte le cautele e prestazioni idonee a prevenire danni alle suppellettili e ai manufatti;
- ❑ allo sgombero dei locali, al completamento dell'installazione della fornitura, da materiali, inclusi gli imballaggi, mezzi d'opera ed eventuali impianti di proprietà dell'aggiudicatario;

Articolo 7 - Obblighi dell'aggiudicatario relativi alla tracciabilità dei flussi finanziari

7.1 L'operatore economico aggiudicatario assume tutti gli obblighi di tracciabilità dei flussi finanziari di cui all'art. 3 della legge 13 agosto 2010 n. 136 e successive modificazioni ed integrazioni.

7.2 Il mancato utilizzo del bonifico bancario o postale ovvero degli altri strumenti di incasso o pagamento idonei a consentire la piena tracciabilità delle operazioni costituisce causa di risoluzione del contratto ai sensi dell'art. 3, comma 9bis, della legge 13 agosto 2010 n. 136.

7.3 L'operatore economico aggiudicatario si impegna a dare immediata comunicazione al CNR-NANO ed alla Prefettura - Ufficio territoriale del Governo della provincia di Lecce della notizia dell'inadempimento della propria controparte agli obblighi di tracciabilità finanziaria.

Articolo 8 - Pagamento

L'aggiudicatario avrà diritto al pagamento dell'importo contrattuale a fronte della presentazione di fattura, solo dopo la consegna, l'installazione e il positivo collaudo nonché le eventuali verifiche sulla regolarità contributiva.

Il pagamento sarà eseguito a mezzo bonifico bancario entro sessanta giorni dalla data di ricevimento della fattura.



Consiglio Nazionale delle Ricerche

Ufficio di supporto tecnico-amministrativo
agli Istituti SPIN, IOM, NANO

Articolo 9 - Garanzia

Il sistema dovrà essere garantito per un minimo di 24 (ventiquattro) mesi on-site dalla data del positivo collaudo; il filamento della colonna elettronica dovrà essere garantito per un minimo di 12 (dodici) mesi; il filamento della colonna ionica dovrà essere garantito per una durata maggiore di 1000 (mille) ore.

I concorrenti potranno offrire una durata della garanzia maggiore di 24 (ventiquattro) mesi che verrà valutata in conformità all'art. 5 comma 3 del Disciplinare.

Articolo 10 - Marcatura "CE"

La fornitura dovrà essere munita della marcatura di certificazione "CE" richiesta dalle norme vigenti in Italia in materia di sicurezza e prevenzione degli infortuni, ai sensi e per gli effetti del D.P.R. 24 luglio 1996, n. 459 e successive modifiche ed integrazioni.

Articolo 11 - Responsabilità

L'aggiudicatario è responsabile dell'operato del personale da esso dipendente, nonché di tutti i danni a persone e a cose che il medesimo personale dovesse arrecare al Consiglio Nazionale delle Ricerche, nonché ai suoi dipendenti ed è tenuta al risarcimento degli stessi. Il Consiglio Nazionale delle Ricerche e tutto il suo personale sono esonerati da qualsiasi responsabilità inerente l'esecuzione della fornitura. L'aggiudicatario si impegna a sollevare il Consiglio Nazionale delle Ricerche ed il suo personale da qualsiasi molestia o azione, nessuna esclusa ed eccettuata, che eventualmente potesse contro di loro essere mossa; in particolare si impegna a rimborsare il Consiglio Nazionale delle Ricerche stesso ed il suo personale di quanto eventualmente saranno chiamati a rifondere a terzi per fatti connessi alle prestazioni, oggetto della fornitura. A tale scopo, a copertura dei rischi di Responsabilità civile verso terzi e verso prestatori di lavoro, l'aggiudicatario dichiara di essere in possesso di idonea polizza assicurativa, per la copertura dei rischi sopra richiamati, emessa da primaria Compagnia, valida per l'intera durata contrattuale.



Consiglio Nazionale delle Ricerche

Ufficio di supporto tecnico-amministrativo
agli Istituti SPIN, IOM, NANO

Articolo 12 - Penali

Nel caso di mancato rispetto del termine di consegna e installazione della fornitura offerti, l'aggiudicatario, per ogni giorno naturale successivo e continuo di ritardo, si obbliga al pagamento di una penale pari allo 0,3‰ (zero virgola tre per mille) dell'importo contrattuale al netto dell'I.V.A.

Le penali e le maggiori spese della fornitura, che saranno formalmente comunicate dal Consiglio Nazionale delle Ricerche in ragione del ritardo accumulato o del danno subito, dovranno essere liquidate dall'aggiudicatario o, in difetto, eseguite in danno all'aggiudicatario sulle somme dovute per precedenti forniture o per quelle in corso.

Articolo 13 - Clausola risolutiva espressa

Indipendentemente dall'applicazione delle penali di cui all'articolo 12 del presente capitolato, nonché dalle previsioni del Codice Civile in materia di risoluzione del contratto (art. 1454), il CNR-Nano-U.O.S. Lecce potrà procedere alla risoluzione del contratto ai sensi e per gli effetti di cui all'articolo 1456 del Codice Civile mediante semplice lettera raccomandata senza necessità di diffida ad adempiere e di intervento dei competenti organi giudiziari nei seguenti casi:

- frode nella esecuzione del contratto;
- stato di inosservanza del concessionario riguardo a tutti i debiti contratti per l'esercizio della propria impresa e lo svolgimento del contratto;
- revoca, decadenza, annullamento delle eventuali licenze o autorizzazioni prescritte da norme di Legge speciali e generali;
- esecuzione del contratto con personale non regolarmente assunto o contrattualizzato;
- inadempienza accertata alle norme di legge sulla prevenzione degli infortuni, la sicurezza sul lavoro e le assicurazioni obbligatorie del personale nonché del rispetto dei contratti collettivi di lavoro;
- reiterate e gravi violazioni delle norme di Legge, regolamento e delle clausole contrattuali, tali da compromettere la qualità della fornitura;
- reiterate situazioni di mancato rispetto delle modalità di esecuzione contrattuali o reiterate irregolarità o inadempimenti nell'esecuzione della fornitura;
- cessione dell'Azienda, per cessione del ramo di attività oppure nel caso di concordato preventivo, di fallimento, di stato di moratoria e di conseguenti atti di sequestro o di pignoramento a carico dell'aggiudicatario.



Consiglio Nazionale delle Ricerche

Ufficio di supporto tecnico-amministrativo
agli Istituti SPIN, IOM, NANO

Articolo 14 – Cessione del contratto e subappalto

La cessione del contratto e/o il subappalto ed il conseguente trasferimento a terzi della responsabilità contrattuale, parziale o totale, è espressamente vietata.

Articolo 15 – Definizione delle controversie

Per qualsiasi controversia, le Parti dichiarano competente il Foro di Roma.

* * * * *