

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PER LA FORNITURA DI

MICROSCOPIO ELETTRONICO A SCANSIONE CON SORGENTE AD EMISSIONE DI CAMPO (*Field Emission Scanning Electron Microscope, FE-SEM*)

CIG: 7409897870

Art. 1

OGGETTO DELL'APPALTO

L'appalto ha per oggetto la fornitura di un Microscopio Elettronico a Scansione con sorgente ad Emissione di Campo (*Field Emission Scanning Electron Microscope, FE-SEM*). L'apparecchiatura sarà a disposizione del Dipartimento di Ingegneria Chimica Materiali Ambiente (di seguito "DICMA") e sarà dislocata in apposito locale messo a disposizione del suddetto Dipartimento.

I requisiti tecnico-qualitativi dell'apparecchiatura oggetto della presente fornitura che devono essere offerti in configurazione sono indicati nel successivo Art. 2.

L'apparecchiatura dovrà essere nuova e fornita completa di ogni accessorio tale da renderla pienamente funzionante e idonea all'uso al quale è destinata.

L'apparecchiatura dovrà essere pienamente compatibile con il sistema di Microanalisi a sonda elettronica EDS (*Energy Dispersive Spectroscopy*) *EDAX Octane Prime* già in possesso del DICMA, e ad esso dovrà essere collegata con piena efficienza.

Il collaudo finale della fornitura, finalizzato alla dimostrazione del soddisfacimento delle prestazioni richieste nel presente documento, consisterà nell'acquisizione di micrografie di campioni opportunamente selezionati atti ad evidenziare la capacità di risoluzione, la versatilità, l'adeguatezza delle dimensioni della camera, la compatibilità con le condizioni ambientali (vibrazioni e campi magnetici), la compatibilità con il sistema di microanalisi EDS esistente e ogni altra caratteristica riportata nel dettaglio nel successivo Art.2. Potranno essere anche effettuate prove e misurazioni strumentali volte alla verifica diretta delle prestazioni e delle caratteristiche esplicitate nell'Art.2.

Art. 2

SPECIFICHE TECNICHE

1 CARATTERISTICHE GENERALI

Date le numerose e differenziate attività di ricerca svolte nell'ambito della scienza e dell'ingegneria dei materiali, il DICMA intende acquisire uno strumento che coniughi l'alta risoluzione, la versatilità, la affidabilità, la semplicità d'uso e la possibilità di futuri *up-grade* (ad esempio per la installazione di rivelatore di elettroni retrodiffusi *in lens*).

Il microscopio elettronico oggetto del presente appalto dovrà essere idoneo, a titolo di esempio, alla realizzazione delle seguenti attività analitiche:

- Analisi della micro/nano struttura di rivestimenti depositati mediante tecnologie di termospruzzatura e deposizione da fase vapore e contenenti rinforzi o precipitati nanometrici ovvero prodotti a partire da materiali nanostrutturati (è richiesta la capacità di risolvere con chiarezza (i) film sottili multilayer alternati isolanti/conduktivi (ii) interlayer di spessore nanometrico quali TGO o strati di diffusione; (iii) nanoprecipitati ceramici in matrici complesse);
- Analisi della microstruttura di materiali compositi a matrice polimerica con rinforzi nanostrutturati;
- Analisi della microstruttura di materiali compositi a matrice metallica con rinforzo di nanotubi di carbonio;
- Analisi della microstruttura di malte e materiali cementizi nanostrutturati (nanocalci) per applicazioni nel restauro dei beni culturali.

Il DICMA ha individuato le caratteristiche tecniche e operative **minime** che devono essere offerte in configurazione, come di seguito riportate al comma 2.

2 CARATTERISTICHE TECNICHE

2.1. Caratteristiche tecniche minime

Il bene/servizio, i sistemi e gli accessori oggetto di offerta dovranno essere conformi, pena l'esclusione, alle specifiche tecniche minime di seguito elencate:

- Sorgente di emissione a catodo termo-assistito tipo Schottky
- Risoluzione garantita: almeno 1.5 nm a 30kV; 3.5 nm a 3kV
- Tensione di accelerazione: da 500 V a 30 kV
- Ingrandimento minimo: non superiore a 15X
- Corrente di fascio: sino ad almeno 20 nA
- Rivelatore degli elettroni secondari in camera
- Rivelatore degli elettroni secondari in-column/in-lens/in-beam
- Rivelatore degli elettroni retrodiffusi
- CCD camera agli IR
- Misuratore della corrente indotta sul campione
- Camera di lavoro con almeno 6 porte per tecniche accessorie, con diametro o diagonale interna di almeno 300mm
- Tavolino traslatore motorizzato su 5 assi con escursioni sugli assi X e Y non inferiori ai 100mm e non inferiori a 50mm sull'asse Z
- Computer di gestione di adeguata performance con monitor LCD da almeno 24"
- Package completo di software per le misure e l'elaborazione delle immagini
- Digital image store da almeno 4K x 4K
- Adeguato sistema da vuoto
- Gruppo statico di continuità (UPS)
- Sistema pneumatico di smorzamento delle vibrazioni
- Predisposizione per la possibile installazione di rivelatore di elettroni retrodiffusi *in lens*.

L'offerta deve comprendere:

- l'installazione sul microscopio dell'esistente sistema di microanalisi *EDAX Octane Prime*, con fornitura di eventuali flange di raccordo;
- la fornitura di un dispositivo attivo per la efficace riduzione dei campi magnetici, da installare in un ambiente già predisposto.

La ditta partecipante dovrà produrre un documento tecnico firmato dal legale rappresentante attestante la rispondenza del sistema proposto ai requisiti sopra menzionati.

2.2. Caratteristiche tecniche oggetto di valutazione da parte della Commissione di gara

	Criteri	Punteggio Max	Sub-Criteri e relativi punteggi SubT(a)^(*)
T1	Risoluzione garantita a 30kV	4	2 punti se <1.5nm e ≥1.2nm 4 punti se <1.2nm
T2	Risoluzione garantita a 3kV	4	2 punti se <3.5nm e ≥2.5 nm 4 punti se < 2.5nm
T3	Tensione di accelerazione minima	2	1 punto se <500eV e ≥ 300eV 2 punti se < 300eV
T4	Step minimo della tensione di accelerazione	3	0 punti se ≥ 100eV sull'intero range 1 punto se <100eV e ≥ 10eV 3 punti se in continua
T5	Risoluzione massima dell'immagine store	4	2 punti se >4k x 4k e ≤ 8k x 8k pixel 4 punti se >8k x 8K pixel
T6	Ingrandimento minimo	6	1 punto se l'ingrandimento minimo è <15X e ≥10X 3 punti se l'ingrandimento minimo è <10X e ≥3X 6 punti se <3X
T7	Field of view alla distanza di lavoro analitica	4	0 punti se < 4mm 2 punti se >4 mm e ≤ 6mm 4 punti se > 6mm
T8	Selezione del diametro e della corrente di fascio	6	1 punto se in colonna sono previste aperture discrete (diaframmi) selezionabili manualmente 2 punti se in colonna sono previste aperture discrete (diaframmi) selezionabili via software 6 punti se in colonna non sono previste aperture discrete (diaframmi)
T9	Massima corrente di fascio	8	2 punti se >20nA e ≤50nA 4 punti se >50nA e ≤100nA 6 punti se >100nA e ≤150nA 8 punti se >150nA
T10	Diametro interno (o diagonale interna) della camera di lavoro	6	1 punto se >300mm e ≤350mm 3 punti se >350mm e ≤400mm 6 punti se > 400mm

T11	Rivelatore degli elettroni retrodiffusi	6	0 punti se allo stato solido a 2 settori 3 punti se allo stato solido a 4 o più settori 6 punti se a scintillazione con cristallo YAG
T12	Numero di porte in camera per tecniche accessorie	6	1 punto se >6 e ≤ 8 3 punti se >8 e ≤ 10 6 punti se >10
T13	Escursioni del tavolino motorizzato sugli assi X e Y	6	2 punti se $X + Y = 220\text{mm}$ 4 punti se $X + Y > 220$ e $\leq 250\text{mm}$ 6 punti se $X + Y > 250\text{mm}$
T14	Escursione del tavolino sull'asse Z	6	2 punti se $>50\text{mm}$ e $\leq 70\text{mm}$ 4 punti se $>70\text{mm}$ e $\leq 90\text{mm}$ 6 punti se $> 90\text{mm}$
T15	Software aggiuntivi	2	2 punti se è prevista la possibilità di ottenere immagini stereoscopiche "live" da abbinare ad eventuali pacchetti metrologici per misure certificate.
T16	Pannello di controllo (console multifunzione per la gestione dei parametri del SEM)	2	2 punti se presente nella configurazione
	TOTALE	75	

3 ONERI A CARICO DELL'AGGIUDICATARIO

Sono a carico dell'Aggiudicatario e s'intendono compresi nel prezzo offerto, gli oneri di seguito indicati:

3.1. La presa visione dello stato dei luoghi, delle condizioni locali e di tutte le circostanze generali e particolari che possono influire sulla realizzazione della presente fornitura. Particolare importanza è data alla rilevazione delle vibrazioni e dell'interferenza derivata da campi elettro-magnetici. Si richiede la rilevazione preventiva delle possibili interferenze e la individuazione e la fornitura di un sistema di efficace abbattimento delle stesse, così come specificato nella descrizione delle caratteristiche tecniche richieste;

3.2. Il trasporto e la consegna a piè d'opera del sistema, entro 4 mesi dall'ordine, nella sede di Roma, Via Eudossiana, 18 in un locale che sarà in seguito individuato, di tutto il materiale occorrente alla fornitura, il disimballo e il preventivo collocamento in sito;

3.3. L'installazione e la messa in funzione delle apparecchiature fornite entro due settimane successive alla consegna, inclusi l'allacciamento agli impianti tecnici (energia, fluidi); l'installazione e la messa in funzione delle apparecchiature avverrà in orari che escludono l'esistenza di rischi da interferenza; pertanto non è stato redatto il DUVRI;

3.4. Lo spostamento e successivo perfetto ripristino in sito di mobili, suppellettili e quant'altro possa risultare di intralcio alla esecuzione delle forniture, l'adozione di tutte le cautele e prestazioni idonee a prevenire danni alle suppellettili e ai manufatti;

3.5. Lo sgombero dei locali interessati dalla fornitura, entro sette giorni dall'ultimazione dell'installazione, dai materiali, inclusi gli imballaggi, mezzi d'opera e impianti di proprietà dell'Aggiudicatario;

3.6. La consegna al Committente, prima delle operazioni di collaudo, di tutti i manuali di uso e manutenzione della strumentazione fornita, inclusi gli schemi elettrici, idraulici e meccanici, al fine di consentire al Committente di utilizzare correttamente e mantenere efficiente la strumentazione. I manuali e la documentazione (anche in formato cartaceo) dovranno essere forniti in lingua italiana o inglese. Il fornitore aggiornerà e sostituirà, ove necessario, tutti i manuali e la documentazione per l'intero periodo di garanzia e del successivo periodo di assistenza;

3.8. L'addestramento del personale del Committente *in loco* all'uso dello strumento, per un periodo complessivo non inferiore a 3 giorni lavorativi, con modalità che saranno definite al termine dell'installazione;

3.9. Il fornitore dovrà garantire la disponibilità adeguata e tempestiva di parti di ricambio, tali da consentire la corretta manutenzione della strumentazione, per un periodo di almeno 10 anni dall'approvazione del certificato di collaudo da parte del Committente;

3.10. Il fornitore dovrà garantire per tutta la durata del periodo di garanzia e per ulteriori due anni a partire dalla scadenza della stessa, la fornitura e installazione gratuita degli aggiornamenti software dell'apparecchiatura;

3.11. Dovrà inoltre garantire per il periodo successivo e fino al raggiungimento di 10 anni dall'approvazione del certificato di collaudo, la possibilità di acquistare tutti gli eventuali aggiornamenti software dell'apparecchiatura che si renderanno disponibili;

3.12. Garanzia, art. 1490 C.C. (vizi), e art. 1512 C.C. (buon funzionamento) con durata minima di 12 (dodici) mesi decorrenti dalla data di approvazione del certificato di collaudo. La garanzia si riferisce al perfetto funzionamento di tutto il materiale fornito e installato. Durante il periodo di validità della garanzia l'Aggiudicatario ha l'obbligo di fornire l'assistenza tecnica (parti di ricambio e lavoro) nel luogo dove è stata effettuata l'installazione, con intervento di tecnici specializzati entro 72 ore dalla richiesta, e risoluzione del malfunzionamento entro i successivi 7 giorni lavorativi, provvedendo, a proprie spese e senza costi per il Committente, a tutte le operazioni di riparazione dell'apparecchiatura guasta, compresa la sostituzione delle parti difettose o danneggiate in conseguenza a funzionamento difettoso di altre parti. La garanzia include anche l'eventuale rottura della sorgente elettronica e il costo della mano d'opera di tutti gli interventi.

Art. 3

COLLAUDO E ACCETTAZIONE

L'accettazione della fornitura è subordinata al soddisfacimento dei requisiti sopra indicati (Art. 2), da dimostrare tramite prove di collaudo dedicate.

Il collaudo deve accertare che i beni presentino tutti i requisiti richiesti dal Capitolato speciale d'appalto. Le operazioni di collaudo consisteranno nell'acquisizione di micrografie di campioni opportunamente selezionati atti ad evidenziare la capacità di risoluzione, la versatilità, l'adeguatezza delle dimensioni della camera, la compatibilità con le condizioni ambientali (vibrazioni e campi magnetici), la compatibilità con il sistema di microanalisi EDS esistente e ogni

altra caratteristica riportata nel dettaglio nel successivo Art.2. Potranno essere anche effettuate prove e misurazioni strumentali volte alla verifica diretta delle prestazioni e delle caratteristiche richieste.

Alle operazioni di collaudo dovranno assistere i rappresentanti del fornitore il quale è tenuto a fornire tutta l'assistenza, il personale e i mezzi tecnici inclusi gli eventuali materiali di consumo, secondo le indicazioni fornite dalla Commissione di collaudo. Il fornitore, a proprie spese, dovrà far intervenire alle operazioni di collaudo un tecnico rappresentante della ditta produttrice dell'apparecchiatura.

I collaudatori potranno eseguire tutte le verifiche a loro giudizio necessarie, senza alcuna possibilità di contestazione o pretesa da parte del fornitore.

Art. 4

IMPORTO MASSIMO E CRITERIO DI AFFIDAMENTO DELL'APPALTO

L'importo complessivo dell'appalto posto a base di gara è di € 170.000,00 (centosettamila/00) + IVA.

Il criterio di aggiudicazione sarà quello dell'offerta economicamente più vantaggiosa.

Il concorrente è tenuto a indicare nell'offerta tecnica la rispondenza a tutti i requisiti specificati nell'Art. 2.

La valutazione dell'offerta sarà effettuata dalla Commissione giudicatrice secondo i criteri indicati nel disciplinare di gara.

Nei moduli dell'offerta tecnica l'impresa/operatore economico dovrà indicare come intende eseguire la fornitura evidenziando i parametri su cui l'Amministrazione effettuerà la valutazione tecnica, secondo i criteri indicati nel disciplinare di gara.

Art. 5

TEMPI E CONDIZIONI DELLA FORNITURA

La fornitura dovrà essere effettuata entro 4 mesi successivi e continui a decorrere dalla data dell'ordine.

La fornitura dovrà avvenire sotto la supervisione dei responsabili del Dipartimento Ingegneria Chimica Materiali Ambiente, o di una persona da loro delegata allo scopo di verificarne la qualità e la corrispondenza a quanto richiesto nel capitolato tecnico.

La consegna dovrà essere effettuata presso il Dipartimento Ingegneria Chimica Materiali Ambiente – Via Eudossiana,18 – Roma (RM) dandone preventiva comunicazione ai responsabili del DICMA.

L'impresa/operatore economico si assume a proprio carico tutti gli oneri assicurativi e previdenziali di legge, l'osservanza delle norme vigenti in materia di sicurezza sul lavoro e di retribuzione dei lavoratori dipendenti, nonché di accettare condizioni contrattuali e penalità.

Art. 6

PENALI –RISOLUZIONE

Qualora quanto richiesto nell'ordinativo non venisse consegnato (anche solo parzialmente) entro il termine previsto, l'Amministrazione applicherà una penale fino al 10% dell'importo totale della fornitura: per ciascun giorno di calendario e consecutivo di ritardo, una penale di € 100 per i primi 15 giorni e di € 200 per i successivi giorni di ritardo. In ogni caso, qualora i ritardi o le inadempienze dovessero avere una frequenza o gravità tale da creare serio pregiudizio alla regolare effettuazione della fornitura, l'Amministrazione si riserva la facoltà di risolvere il rapporto

mediante invio di lettera raccomandata a.r., addebitando all'impresa/operatore medesima le maggiori spese occorrenti per procurarsi la fornitura altrove (anche ricorrendo alla graduatoria della gara esperita) oltre gli eventuali ulteriori danni.

Art. 7

TRACCIABILITÀ DEI PAGAMENTI

L'aggiudicatario nonché ogni altra Impresa a qualsiasi titolo interessata al presente contratto (cd. filiera), sono impegnati a osservare gli obblighi di tracciabilità dei flussi finanziari in ottemperanza a quanto previsto dalla Legge 13 agosto 2010 n. 136 e ss.mm.ii.

I soggetti di cui al paragrafo che precede sono obbligati a comunicare alla Stazione appaltante gli estremi identificativi dei conti correnti bancari o postali dedicati, anche se in via non esclusiva, alle movimentazioni finanziarie relative al presente contratto, unitamente alle generalità e al codice fiscale dei soggetti abilitati ad operare su tali conti correnti.

Tutte le movimentazioni finanziarie di cui al presente contratto dovranno avvenire, salve le deroghe previste dalla normativa sopra citata, tramite bonifico bancario o postale (Poste Italiane SpA) e riportare, relativamente a ciascuna transazione, il Codice Identificativo di Gara (CIG) e il Codice Unico di Progetto (CUP) comunicati dalla Stazione appaltante.

Il mancato assolvimento degli obblighi previsti dall'art. 3 della citata Legge n. 136/2010 costituisce causa di risoluzione del contratto, ai sensi dell'art. 1456 cc e dell'art. 3, c. 8 della Legge.

Art. 8

PAGAMENTI

Il pagamento potrà avvenire previa emissione della relativa fattura intestata al Dipartimento Ingegneria Chimica Materiali Ambiente, e sarà effettuato entro 30 (trenta) giorni dalla data di accertamento da parte del Responsabile del DICMA della rispondenza di quanto fornito e previa verifica degli accertamenti di legge.

La fattura sarà emessa dopo la consegna completa di quanto ordinato. Sulla fattura, dovrà essere riportata la dicitura: "Dipartimento Ingegneria Chimica Materiali Ambiente – FE-SEM".

Il presente capitolato è suscettibile di modifiche e/o integrazioni in fase di pubblicazione di avvio della relativa procedura negoziata sul MEPA.