

**CAPITOLATO TECNICO**  
**SISTEMA DI ANALISI MEDIANTE**  
**DIFFRAZIONE DA RETRODIFFUSIONE ELETTRONICA**  
**(“electron backscattered diffraction”, EBSD)**

**CIG: 79647710F5**

**CUP: B86C18003430001**

**Art. 1 - OGGETTO DELLA FORNITURA**

L'appalto ha per oggetto la fornitura di un sistema di analisi mediante Diffrazione da Retrodiffusione Elettronica (*electron backscattered diffraction*, EBSD).

Il sistema analitico fornito dovrà essere installato sul Microscopio Elettronico a Scansione con sorgente ad Emissione di Campo (*Field Emission Scanning Electron Microscope*, FE-SEM) TESCAN Mira 3 già in disponibilità del Dipartimento di Ingegneria Chimica Materiali Ambiente (di seguito “DICMA”) e sarà quindi collocato nei locali del DICMA che attualmente ospitano tale microscopio.

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 Microscopio TESCAN MIRA 3 e con il sistema di Microanalisi a sonda elettronica EDS (*Energy Dispersive Spectroscopy*) EDAX Octane Prime già in possesso del DICMA, e ad essi dovrà essere collegata con piena efficienza.

Il collaudo finale della fornitura, finalizzato alla dimostrazione del soddisfacimento delle prestazioni richieste nel presente documento, consisterà nell'analisi di campioni opportunamente selezionati atti ad evidenziare la velocità di acquisizione, la risoluzione, la compatibilità con le condizioni ambientali, la compatibilità con il microscopio e con il sistema di microanalisi EDS esistenti, la possibilità di evidenziare i risultati dell'analisi EBSD in forma di mappe sovrapponibili alle immagini SEM 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**

**2.1 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 in grado di fornire informazioni correlate alla grana cristallina, alla tessitura, all'orientamento dei cristalli e all'analisi di fase di materiali policristallini e monocristallini e di visualizzare tali informazioni in mappe colorimetriche sovrapponibili alle micrografie SEM prodotte con microscopio TESCAN Mira 3.

La tecnica deve poter essere inoltre impiegata per identificare e rappresentare lo stato di microdeformazione dei grani indotto dalla presenza di tensioni interne ai materiali.

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

**2.2 CARATTERISTICHE TECNICHE MINIME**

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

Il sistema di analisi EBSD richiesto si compone degli elementi di seguito descritti (**configurazione minima**):

- Detector EBSD da installare nella camera SEM, con schermo rivelatore a fosfori e camera CCD.
- Flange di adattamento e sistema completo di integrazione per microscopio FE-SEM Tescan Mira3.
- Computer e monitor dedicati.
- Sistema automatizzato di inserimento e retrazione del detector in camera.
- Software per il controllo XYZ del portacampioni SEM.

**Caratteristiche del detector:**

- velocità di acquisizione: almeno 500 punti indicizzati al secondo
- risoluzione 640 (H) x 480 (H) pixel
- corrente minima di fascio richiesta per la massima velocità di acquisizione: 5 nA
- corrente minima di fascio in normali condizioni di esercizio: 100 pA
- minima tensione di accelerazione per l'acquisizione: 5 kV
- precisione nella valutazione dell'orientazione del cristallo: 0.1°
- "gain" regolabile
- output digitale a 12-bit
- "Forward Scatter Detector" integrato.

**Pacchetto software comprensivo di:**

- Software di indicizzazione e interpretazione dei pattern di diffrazione.
- Software per la creazione di mappe di orientazione cristallografica.
- Software e data base per il riconoscimento delle fasi cristalline.
- Software per la creazione di mappe 2D relative alla distribuzione delle fasi cristalline.
- Software di riconoscimento e analisi statistica dei grani cristallini.
- Software di analisi dei bordi grano e dei relativi angoli di disallineamento.
- Possibilità di re-indicizzazione delle mappe acquisite.

**L'offerta deve comprendere**

- l'installazione sul microscopio TESCAN MIRA 3, con fornitura di eventuali flange di raccordo;
- l'adeguamento hardware e software del preesistente sistema di microanalisi EDS EDAX *Octane Prime* eventualmente necessario per la piena funzionalità del sistema EBSD.

Il Fornitore deve poter garantire **l'assistenza tecnica e le parti di ricambio** sul sistema EBSD proposto, funzionalmente integrato al FEG TESCAN Mira 3 e all'EDS EDAX Octane Prime già esistenti.

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

2.3 ONERI A CARICO DELL'AGGIUDICATARIO

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

2.3.1 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.

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

2.3.3 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 verrà redatto il DUVRI;

2.3.4 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;

2.3.5 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;

2.3.6 La consegna al Committente, prima delle operazioni di collaudo, di tutti i manuali di uso e manutenzione della strumentazione fornita, 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;

2.3.7 L'addestramento del personale del Committente *in loco* all'uso dello strumento, per un periodo complessivo non inferiore a 2 giorni lavorativi, con modalità che saranno definite al termine dell'installazione;

2.3.8 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;

2.3.9 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;

2.3.10 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;

2.3.11 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 il costo della mano d'opera di tutti gli interventi.

### **Art. 3 - COLLAUDO E ACCETTAZIONE**

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

Il collaudo dovrà accertare che i beni presentino tutti i requisiti richiesti dal presente Capitolato. Il collaudo finale della fornitura consisterà nell'analisi di campioni opportunamente selezionati atti ad evidenziare la velocità di acquisizione, la risoluzione, la compatibilità con le condizioni ambientali, la compatibilità con il microscopio e con il sistema di microanalisi EDS esistenti, la possibilità di evidenziare i risultati dell'analisi EBSD in forma di mappe sovrapponibili alle immagini SEM e ogni altra caratteristica riportata nel dettaglio nell'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- 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) in orario e data da concordare con il Responsabile Unico del Procedimento, Ing. Andrea Brotzu ([andrea.brotzu@uniroma1.it](mailto:andrea.brotzu@uniroma1.it)).

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 penali.