

GARA A PROCEDURA APERTA SOPRA SOGLIA COMUNITARIA SU PIATTAFORMA TELEMATICA ASP DI CONSIP SPA AI SENSI DEGLI ARTT. 60 E 95 DEL DECRETO LEGISLATIVO N. 50/2016 E S.M.I. PER L’AFFIDAMENTO DELLA FORNITURA DI APPARECCHI DI PROVA E CONTROLLO CPV 38500000-0 SUDDIVISA IN 2 LOTTI FUNZIONALI, LOTTO 1 MICROSCOPIO ELETTRONICO A SCANSIONE E LOTTO 2 DIFFRATTOMETRO A RAGGI X, NELL’AMBITO DEL PIANO NAZIONALE RIPRESA E RESILIENZA (PNRR) MISSIONE 4 COMPONENTE 2 INVESTIMENTO 3.1 PROGETTO IRIS CUP I43C21000230006

CAPITOLATO TECNICO

LOTTO 1 CIG 9768408949

LOTTO 2 CIG 9768425751

1.	PREMESSE.....	3
2.	CARATTERISTICHE TECNICHE/FUNZIONALITÀ E DOTAZIONI MINIME	3
2.1.	LOTTO 1 CIG 9768408949 “MICROSCOPIO ELETTRONICO A SCANSIONE AD ALTA RISOLUZIONE CON EBSD”	3
2.1.1.	CARATTERISTICHE TECNICHE/FUNZIONALITÀ MINIME DELLA FORNITURA	3
2.1.2.	ULTERIORI CARATTERISTICHE DELLA FORNITURA.....	6
2.2.	LOTTO 2 CIG 9768425751 “DIFFRATTOMETRO A RAGGI X AD ALTA RISOLUZIONE ANGOLARE E SPAZIALE”	7
2.2.1.	CARATTERISTICHE TECNICHE/FUNZIONALITÀ MINIME DELLA FORNITURA	8
2.2.2.	ULTERIORI CARATTERISTICHE DELLA FORNITURA.....	10
3.	MODALITÀ DI ESECUZIONE DELLA FORNITURA	11
3.1.	LUOGO DI CONSEGNA E INSTALLAZIONE.....	11
3.2.	TERMINI DI CONSEGNA E INSTALLAZIONE.....	11
4.	MODALITÀ DI ESECUZIONE DEL CONTRATTO	11
4.1.	AVVIO DELL'ESECUZIONE.....	11
4.2.	SOSPENSIONE DELL'ESECUZIONE	11
4.3.	TERMINE DELL'ESECUZIONE	11
5.	PENALI.....	12
6.	MODALITÀ DI RESA	12
7.	ONERI ED OBBLIGHI DELL'AGGIUDICATARIO.....	12
8.	SICUREZZA SUL LAVORO	13
9.	DIVIETO DI CESSIONE DEL CONTRATTO	13
10.	VERIFICA DI CONFORMITÀ.....	13
11.	FATTURAZIONE E PAGAMENTO	14
12.	TRACCIABILITÀ DEI FLUSSI FINANZIARI.....	15
13.	RISOLUZIONE DEL CONTRATTO	15

1. Premesse

la Stazione appaltante Istituto Superconduttori, Materiali Innovativi e Dispositivi del Consiglio Nazionale delle Ricerche CNR-SPIN intende procedere mediante procedura di gara all'affidamento della fornitura, installazione e resa operativa di apparecchi di prova e controllo CPV 38500000-0 in 2 lotti funzionali, da consegnare ed installare presso le strutture di cui al successivo paragrafo § 3.1.

Una delle attività dei gruppi di ricerca dell'Istituto consiste nello studio di materiali innovativi e loro applicazione nei settori dell'elettronica e dell'energia, sulle quali il personale ricercatore possiede una lunga e consolidata esperienza nelle fasi di sintesi, sviluppo e ottimizzazione di materiali superconduttori e loro caratterizzazione approfondita.

L'obiettivo finale è la comprensione delle proprietà di base, per stabilire e possibilmente migliorare il potenziale di tali materiali e ridurre la distanza tra ricerca e applicazioni.

Nello sviluppo di materiali superconduttori l'analisi strutturale e morfologica dei materiali e dei conduttori è importante per verificare e progettare le azioni finalizzate ad ottenere, ad esempio, fasi super conduttrici pure, interfacce corrette tra i materiali nonché misurare l'omogeneità delle sezioni trasversali dei conduttori e valutare i difetti strutturali o i micro danni derivanti dalla manipolazione dei conduttori e dal cablaggio.

Per migliorare la capacità e la qualità di tale caratterizzazione, con particolare attenzione ai fili HTS e ai conduttori rivestiti, devono essere acquisiti il microscopio elettronico a scansione ed il diffrattometro a raggi X a 4 cerchi meglio descritti nel seguito del presente documento.

2. Caratteristiche tecniche/funzionalità e dotazioni minime

Per ogni lotto, l'offerta del concorrente deve rispettare tutte le caratteristiche tecniche, funzionalità e dotazioni minime della fornitura stabilite nel seguito, pena l'esclusione dalla procedura di gara, nel rispetto del principio di equivalenza di cui all'art. 68 del D. Lgs. N° 50/2016 e s.m.i. (nel seguito "Codice").

2.1. Lotto 1 CIG 9768408949 "Microscopio elettronico a scansione ad alta risoluzione con EBSD"

Il presente lotto ha per oggetto la fornitura di un microscopio elettronico ad emissione di campo - FESEM – con modalità di funzionamento a pressione variabile, come meglio descritto nel seguito. Il FESEM fornisce immagini ad alta risoluzione tramite una colonna a fascio di elettroni (SEM), emessi da una sorgente a emissione di campo, e un insieme di detector, montati all'interno della colonna stessa e/o all'interno della camera. Il FESEM deve essere nuovo di fabbrica, privo di difetti, completo di tutti gli accessori necessari al suo funzionamento e a soddisfare le esigenze specifiche tecniche riportate nel seguito. Il luogo di installazione sarà predisposto con tutte le *utilities* necessarie per il funzionamento del FESEM (gas tecnici, elettricità). L'offerta del concorrente deve rispettare tutte le caratteristiche tecniche, funzionalità e dotazioni minime della fornitura stabilite nel presente paragrafo, pena l'esclusione dalla procedura di gara, nel rispetto del principio di equivalenza di cui all'art. 68 del D. Lgs. N° 50/2016 e s.m.i. (nel seguito "Codice").

2.1.1. Caratteristiche tecniche/funzionalità minime della fornitura

Colonna Elettronica

1. Sorgente a emissione di campo a catodo caldo di tipo Schottky;
2. Sistema combinato di lenti elettromagnetica-elettrostatica, field-free (lente finale non a immersione in campo magnetico);
3. Tensione del fascio (EHT) regolabile in un range minimo compreso tra 50V a 30kV (senza polarizzazione del tavolino portacampioni) con uno step minimo non superiore a 10V nell'intero range;

4. Dispositivo che mantenga il fascio ad alta tensione in colonna indipendentemente dalla tensione del fascio (EHT) selezionata dall'utente;
5. Sistema di decelerazione del fascio elettronico prima dell'impatto sul campione, secondo il valore di tensione impostata dall'utilizzatore (EHT);
6. Corrente di sonda regolabile nell'intervallo minimo compreso tra 3pA e 20nA;
7. Range ingrandimenti minimo: $20\times \div 1000000\times$ rispetto a formato Polaroid 128x96 (escluse telecamere);
8. Predisposizione per EBL: piatti, già installati nella colonna elettronica, per «Beam Blanker elettrostatico» (senza elettronica di controllo);
9. Distanza analitica ottimale non superiore a 15mm.

Camera

1. Multi-port con un numero di porte accessorie per le varie opzioni non inferiore a dieci (10);
2. Le porte di cui al precedente punto dovranno consentire l'alloggiamento delle seguenti applicazioni:
 - Rivelatori SE e BSE come meglio specificato nel seguito
 - Microanalisi X con rivelatore a semiconduttore EDS Oxford X-Max 20 già presente nell'attuale SEM Leica Cambridge S360;
 - Diffrazione di elettroni retro diffusi (EBSD) integrato a EDS per acquisizioni simultanee, e gestito attraverso la stessa piattaforma;
 - Sistemi di iniezione di gas.
3. La dimensione della camera deve permettere l'inserimento di campioni di almeno 100 mm di diametro e altezza almeno 40 mm;
4. Il tavolo su cui è montata la camera dovrà avere un sistema di smorzamento delle vibrazioni di tipo attivo.

Rivelatori

1. Telecamera CCD-IR a colori per la visione interna della camera;
2. Telecamera CCD-IR a colori per immagini campione a basso ingrandimento;
3. Rivelatore elettroni secondari in camera di tipo Everhard-Thornley;
4. Rivelatore di elettroni secondari di tipo In-Lens/In-Column/In-Beam;
5. Rivelatore di elettroni retro diffusi di tipo In-Lens/In-Column/In-Beam con filtro in energia regolabile tra 0 e almeno 1.5kV;
6. Rivelatore di elettroni retro diffusi retraibile in camera a 4/5 segmenti indipendenti;
7. Prestazioni minime richieste in termini di Risoluzione (**Rel**), ottenute senza polarizzazione del tavolino portacampioni e senza immersione del campione in campo magnetico:
 - $Rel@15kV \leq 0.9$ nm elettroni secondari;
 - $Rel@1kV \leq 1.4$ nm elettroni secondari;
 - $Rel@30kV@30Pa \leq 2.0$ nm elettroni secondari.

Il calcolo del parametro di risoluzione deve essere eseguito utilizzando un campione di particelle di oro su carbonio secondo le caratteristiche e le procedure descritte dalla norma ISO/TS 24597. A dimostrazione dei valori di risoluzione dichiarati, è richiesto all'operatore economico di inserire nella relazione tecnica un paragrafo che descriva la procedura eseguita, con il medesimo modello di strumento e di detector offerti, per la determinazione dei valori medesimi e, in particolare, l'algoritmo adottato. Nello stesso paragrafo dovranno essere riportati in dettaglio: a) tipo di campione/i di calibrazione utilizzato/i e relative certificazioni a corredo; b) metodo e regolazioni applicate per l'elaborazione delle immagini; c) metodo e procedura eseguita per il calcolo del parametro di risoluzione. Infine si richiede all'operatore economico di inserire nella relazione tecnica le immagini SEM

esemplificative dei campioni di calibrazione utilizzati, come catturate e come elaborate nei diversi stadi della procedura di calcolo del parametro di risoluzione.

Tavolino

1. Stage eucentrico meccanico/compucentrico con un numero di assi motorizzati non inferiore a cinque (5);
2. Asse X: movimento non inferiore a 100 mm;
3. Asse Y: movimento non inferiore a 100 mm;
4. Asse Z: movimento non inferiore a 40 mm;
5. Tilt: intervallo minimo tra -5° e $+70^\circ$;
6. Rotazione continua di 360 gradi.

Sistema di vuoto e raffreddamento

1. Sistema di pompaggio per vuoto "oil-free" composto da 2 pompe ioniche, 1 pompa scroll e 1 pompa turbo molecolare, totalmente automatico e controllato da computer;
2. Sistema di raffreddamento (chiller), se necessario.

Dispositivo per la pressione variabile (VP)

1. Il sistema offerto dovrà comprendere anche una modalità di funzionamento c.d. a basso vuoto (LV) con iniezione di gas (N_2) in camera per operare con pressione variabile fino ad almeno 300 Pa. All'interno del range di pressioni richiesto per il regime di funzionamento VP, la commutazione tra le modalità operative HV (High Vacuum) e LV (Low Vacuum), in entrambe le direzioni, deve essere controllata in modo automatico tramite software, ovvero senza l'esigenza di interventi meccanici di aggiunta o rimozione di accessori da parte dell'operatore e/o la reimpostazione di parametri operativi.

Ulteriori caratteristiche tecniche

1. Pannello di controllo con manopole e joystick;
2. Sistema di acquisizione e controllo costituito da una workstation con sistema operativo su piattaforma Windows a 64 bit, due monitor TFT di almeno 24", disco rigido di almeno 1TB, interfaccia di rete e porte USB, lettore/masterizzatore DVD e software di acquisizione;
3. Risoluzione delle immagini acquisite con elettroni secondari (SE) e elettroni retro diffusi (BSE) pari o superiore a 6 Kpixel x 4 Kpixel;
4. Software di gestione ed elaborazione delle immagini;
5. Accesso remoto per la diagnostica interattiva da parte del personale del servizio tecnico che permetta di comunicare direttamente con FESEM e controllarne il funzionamento;
6. Software per la navigazione sul campione a partire da una immagine digitale acquisita tramite telecamera integrata;
7. Misuratore della corrente indotta sul campione.

EDS

1. Il sistema oggetto di fornitura dovrà essere equipaggiato con il sistema di microanalisi EDS Oxford Xmax20, già presente presso il laboratorio, che dovrà essere:
 - Disinstallato dal SEM Leica Cambridge S360;
 - Installato sul nuovo sistema.
2. La fornitura dovrà altresì comprendere l'upgrade del software di microanalisi, pienamente integrato nella piattaforma software che dovrà gestire EDS e EBSD.

EBSD

1. Fornitura di un sistema integrato EBSD Oxford Aztec, compatibile con l'EDS di cui al precedente paragrafo, con le seguenti caratteristiche:
 - Detector EBSD con tecnologia CMOS;
 - Dimensione dell'immagine ottenibile in alta risoluzione non inferiore a 1244x1024 pixel;
 - Digitalizzazione minima: 12 bit;
 - Ottica: fibra ottica ad alta efficienza;
 - Inserimento del detector motorizzato, con allarme anticollisione;
 - Velocità di acquisizione (in pattern al secondo o pps) non inferiore a 600 pps a 3nA di corrente;
 - Risoluzione angolare pari o migliore di 0.05°;
 - FSD (Forward Scatter imaging) con 5x imaging diodes;
 - Mappatura integrata con EDS, con acquisizione simultanea EBSD e EDS;
 - Analisi puntuale e scansione di linea;
 - ICSD Structural Database, Analisi del Grano, Editor delle mappe, AZtec AutoLock, AZtec TruPhase, Aztec Synergy per integrazione con EDS;
 - Colour FSD;
 - PseudoSymmetry;
 - Advanced Texture (ODF), Materials Properties, Classify Tool;
 - CIF Import;
 - Possibilità di leggere tutti i formati (inclusi quelli proprietari) dei file di sistemi Oxford precedenti (ad es. INCA);
 - Software di gestione (1 licenza);
 - Licenza software aggiuntiva per una seconda postazione di lavoro;
 - Workstation di gestione del sistema EDS/EBSD, con monitor di almeno 24 pollici.

ULTERIORI ELEMENTI DI OBBLIGATORI DELLA FORNITURA

1. Decontaminatore al plasma integrato in camera per rimozione residui organici/carboniosi;
2. Sistema UPS che garantisca la messa in sicurezza dello strumento in caso di blackout elettrici;
3. Pacchetto di manutenzione strumento biennale, oltre i termini di garanzia, formato da:
 - 2 interventi di manutenzione annui, di cui uno preventivo ed uno correttivo;
 - 1 intervento nel biennio per il cambio della sorgente.
4. Installazione, supporto alle attività di verifica di conformità e training specifico per ogni componente, on site per una durata non inferiore a 8 giornate. L'attività di training dovrà poter essere suddivisa in singoli moduli, programmabili nel tempo concordandoli con la stazione appaltante. La relazione tecnica dovrà comprendere il programma, suddiviso in moduli e durate, del training applicativo offerto;
5. Documentazione completa relativa all'uso e manutenzione della strumentazione in lingua inglese e italiana: la documentazione dovrà comprendere tutte le informazioni utili agli operatori.

2.1.2. Ulteriori caratteristiche della fornitura

2.1.2.1. Installazione e avvio operativo

La strumentazione oggetto del presente lotto dovrà essere installata all'interno del locale indicato dalla stazione appaltante provvedendo al trasporto, montaggio ed avvio operativo. L'aggiudicatario deve garantire la fornitura esente da difetti e perfettamente funzionante.

2.1.2.2. **Formazione**

L'aggiudicatario dovrà garantire un programma di addestramento all'uso ed alla manutenzione ordinaria della strumentazione (formazione di base) di durata minima effettiva di almeno 8 (otto) giornate: il programma dovrà essere tenuto on-site presso la sede di consegna ed installazione, da personale specializzato, secondo un calendario che dovrà essere concordato con la stazione appaltante. Detto programma dovrà essere avviato entro 10 (dieci) giorni solari dal superamento della verifica di conformità della strumentazione, salvo diverso accordo. Il corso e la documentazione di addestramento dovranno essere in lingua italiana e/o inglese.

2.1.2.3. **Garanzia**

La garanzia fornita dall'aggiudicatario dovrà coprire un periodo di almeno 12 (dodici) mesi dalla data dal superamento della verifica di conformità della strumentazione. Tale garanzia deve comprendere le riparazioni o sostituzioni di parti (con esclusione delle parti c.d. "consumabili" chiaramente individuabili nella documentazione a corredo) necessarie al funzionamento ottimale della strumentazione. Devono ritenersi, inoltre, comprese nella garanzia le spese di trasferta ed i costi della manodopera dei tecnici presso la sede di consegna ed installazione. Per l'intero periodo di vigenza della garanzia, l'aggiudicatario dovrà impegnarsi a fornire gratuitamente gli eventuali upgrade alle licenze software.

Decorso il periodo di garanzia di cui al precedente alinea, l'aggiudicatario si obbliga a fornire il "Pacchetto di manutenzione strumento biennale" di cui al precedente paragrafo "ULTERIORI ELEMENTI DI OBBLIGATORI DELLA FORNITURA".

2.1.2.4. **Assistenza tecnica, supporto e manutenzione**

In caso di guasto l'aggiudicatario dovrà essere in grado di intervenire tempestivamente dalla segnalazione effettuata a mezzo PEC entro un massimo di 5 (cinque) giorni lavorativi. Tale intervento è finalizzato alla immediata assistenza ed al ripristino delle funzionalità della strumentazione o, nel caso in cui ciò non sia possibile, alla valutazione del guasto e degli interventi necessari. L'aggiudicatario dovrà garantire la disponibilità delle parti di ricambio almeno per 60 (sessanta) mesi successivi allo scadere della garanzia di legge.

2.2. **Lotto 2 CIG 9768425751 "Diffrattometro a raggi X ad alta risoluzione angolare e spaziale"**

Il presente lotto ha per oggetto la fornitura di un diffrattometro a raggi x ad alta risoluzione angolare (per la caratterizzazione di materiali in forma di film sottili) e spaziale.

La fornitura offerta dovrà essere caratterizzata da un elevato valore aggiunto per l'analisi avanzata dei materiali d'interesse; più specificatamente lo strumento ideale dovrebbe possedere elevata brillantezza della radiazione e risoluzione, consentendo una riduzione dei tempi di acquisizione e, a titolo esemplificativo, grazie all'impiego di opportune ottiche, rivelatori e movimentazioni del campione, dovrà esser possibile:

- Effettuare misure XRD e *rocking curve* di film sottili e cristalli *bulk* in configurazione Parallel Beam con elevata risoluzione angolare e misure veloci in spazio reciproco;
- Effettuare misure di riflettività dei raggi X (XRR) per misure di spessore, rugosità superficiale e rugosità interfacciale nel caso di *multilayers*;
- Effettuare misure di microdiffrazione, tensioni residue, tessitura, GID, GISAX.

La fornitura dovrà essere altresì caratterizzata da ampia flessibilità, versatilità, modularità; l'alloggiamento dei vari moduli dovrà avvenire in modo semplice, permettendone l'impiego anche da parte di utilizzatori con competenze tecniche di base.

Infine la strumentazione offerta deve garantire, nella configurazione proposta, ulteriori differenti possibilità di *upgrade*, sia *hardware* sia *software*, affinché possa svolgere, se necessario, anche ulteriori applicazioni rispetto a quelle già previste.

L'offerta del concorrente deve rispettare tutte le caratteristiche tecniche, funzionalità e dotazioni minime della fornitura stabilite nel presente paragrafo, pena l'esclusione dalla procedura di gara, nel rispetto del principio di equivalenza di cui all'art. 68 del D. Lgs. N° 50/2016 e s.m.i. (nel seguito "Codice").

2.2.1. Caratteristiche tecniche/funzionalità minime della fornitura

Caratteristiche generali

Il diffrattometro deve essere conforme alla normativa vigente in materia di radioprotezione per le attività con sorgenti di radiazione ad alta energia; in particolare il cabinet di radioprotezione deve costituire un sistema di schermatura a protezione integrale secondo la normativa vigente per macchine radiogene (D. Lgs. 230/95 e s.m.i.). Gli sportelli di accesso alla zona controllata del diffrattometro devono essere bloccati durante la misura (ovvero durante l'irraggiamento del campione) e non consentire alcuna apertura accidentale e/o l'apertura deve essere possibile solo con lo *shutter* chiuso, o viceversa, l'apertura delle porte deve interrompere la misura e chiudere lo *shutter*. Il diffrattometro deve essere altresì conforme alle normative europee: dovrà essere certificato con marcatura CE e conforme alle Direttive Macchine, Apparecchi Elettrici e Compatibilità Elettromagnetica, qualora applicabili.

Generatore di alta tensione

- Tensione max non inferiore a 45 kV;
- Controllo automatico della rampa di salita di tensione e corrente ai valori prefissati;
- Stabilità: meglio del 0.01% per HV e corrente con variazioni del 10% della tensione di alimentazione, 0.05% in 8 ore, (periodo di *warm-up* di 30 minuti escluso).

Sorgente

- Sorgente di raggi X con anticatodo di Cu ad alta brillantezza adatta per la misura di campioni di piccole dimensioni (5mm x 5mm).

Cabinet di protezione

- Ampio, ad elevata accessibilità e con spazio sufficiente ai movimenti dell'operatore durante l'installazione degli accessori e dei componenti ottici sul goniometro.

Centralina di raffreddamento

- Se necessaria: di tipo acqua-acqua con compressore raffreddato ad aria. Versione outdoor. Adatta al raffreddamento della strumentazione con generatore di potenza ≥ 3 kW.

Goniometro

- Ad alta risoluzione (step minimo: $0,0001^\circ$) di tipo verticale Theta-Theta (con posizionamento del campione orizzontale e fermo rispetto alla movimentazione della sorgente e del braccio diffratto), caratterizzato da due assi Theta/2Theta disaccoppiati e con motori indipendenti;
- Il goniometro deve essere dotato di culla "euleriana" con le rotazioni Chi e Phi;
- Deve essere dotato di sistema di posizionamento e di controllo angolare estremamente accurato e riproducibile (step minimo minore o uguale a 0.0001° ; accuratezza migliore di 0.0075° ; riproducibilità migliore di 0.00025°);

- Deve poter alloggiare diversi componenti ottici e stage per il posizionamento dei campioni, preallineati od a allineamento automatico, intercambiabili in maniera semplice e veloce anche per un operatore inesperto, senza richiedere alcuna operazione di allineamento e garantendo comunque la massima accuratezza e riproducibilità del sistema. Tale sistema preallineato per la sostituzione dei vari componenti deve essere garantito per tutti gli accessori presenti sul percorso ottico e fissati al goniometro, quali la sorgente, l'ottica primaria (slitte, Soller, filtri, antiscatter, monocalcari, mirror, monocromatori, etc.), i vari stage portacampioni forniti ed eventualmente installati in futuro, l'ottica secondaria (slitte, Soller, filtri, collimatori, monocromatori, etc.) ed i detector (lineare, puntuale, area detector, etc.).

Stage porta-campione e porta-campioni

- Lo stage porta-campione deve essere largo – in diametro – almeno 80mm ed avere la possibilità di posizionamento in piano (assi X e Y ± 40 mm) dei campioni in polvere, film sottili e single Crystal con altezza almeno di 12mm; tutti i movimenti devono essere motorizzati e deve essere possibile effettuare scansioni e misure su tutti gli assi. Risoluzione minima 5 micrometri;
- Lo stage deve comprendere una testa goniometrica (almeno due assi manuali) per l'allineamento del campione rispetto al goniometro da montare a scelta dell'operatore.

Ottiche fascio primario e fascio diffratto

- Singolo o doppio Gobel Mirror per la parallelizzazione del fascio per l'uso senza o con il monocromatore;
- Monocromatore incidente Ge (220) a due riflessi (2 bounces) simmetrico o asimmetrico;
- Fenditure motorizzate automatiche o set di fenditure da $3,0^\circ$ a $0,1^\circ$;
- Filtro di componente $\text{CuK}\alpha$ in Ni;
- Fenditura Soller equatoriali con apertura angolare inferiore a 0.5° ;
- Set di collimatori per misure di microdiffrazione da 2 mm fino a 0.05 mm;
- Sistema di ottiche per “in-plane” diffraction per il controllo della divergenza assiale del fascio.

Rivelatore

- Rivelatore a stato solido bidimensionale (2D) con almeno 200x200 pixel di risoluzione in direzione Theta x equatoriale;
- Il rivelatore deve poter operare con tutte le più comuni linee di emissione (ad esempio: Cu, Co, Mo);
- Il rivelatore deve possedere un discriminatore a due livelli in energia impostabili nel range di funzionamento;
- Capacità di alto *count rate* in modo da evitare o limitare l'uso di assorbitori (*count rate* oltre 10^8 cps/mm²).

Sistema di controllo, di acquisizione e di elaborazione dati

Il diffrattometro deve essere dotato di software per la gestione ed acquisizione dati che permetta la visualizzazione ed analisi di *scan* singoli (1D) e di mappe (2D). Il software deve altresì consentire la piena gestione dei dati *raw* in diversi formati al fine di consentire l'utilizzo degli stessi con altri pacchetti software di analisi.

Il sistema offerto deve comprendere una *workstation* di adeguata potenza, dotata di uno o più monitor, tastiera e mouse, con O.S. Windows 10 professional o successivo, nonché la licenza d'uso per il software di gestione/controllo.

Il software di gestione/controllo deve consentire:

- La gestione di tutti i parametri del diffrattometro, ivi compresa l'esecuzione delle operazioni di riscaldamento del tubo in caso di montaggio di un nuovo tubo o riaccensione dopo lunghi periodi;
- Il controllo delle condizioni del diffrattometro, nonché la comunicazione di eventuali errori o malfunzionamenti;
- La gestione degli accessori presenti sul diffrattometro.

Il software di analisi deve consentire un'analisi completa dei parametri fisici delle strutture stratificate su scala nanometrica. L'analisi dovrà essere basata su approcci dinamici di scattering aggiornati e sulle più recenti teorie di interazione dei raggi X con la materia. L'interfaccia utente deve consentire di lavorare comodamente con i dati sperimentali, simulare i processi di diffusione e diffrazione dei raggi X nel campione e adattare automaticamente le simulazioni alle misure utilizzando un modello di campione.

In particolare deve consentire:

- La valutazione di set di dati monodimensionali, attraverso:
 - La visualizzazione e confronto dei dati misurati e simulati;
 - La semplice valutazione delle misure HRXRD e XRR;
 - *Il calcolo del mismatch* normale e laterale del reticolo;
 - Il calcolo dello spessore e della rugosità del film;
 - Elaborazioni effettuate con tecniche FFT.
- Di operare con set di dati multidimensionali quali mappe nello spazio reciproco e misure dipendenti dalla posizione (mappe nello spazio reale):
 - Dalle mappe bidimensionali deve essere possibile estrarre tagli in qualsiasi direzione;
 - Deve essere possibile l'integrazione ed il sezionamento dei dati 2D in varie direzioni dello spazio.

2.2.2. Ulteriori caratteristiche della fornitura

2.2.2.1. Installazione e avvio operativo

La strumentazione oggetto della presente procedura dovrà essere installata all'interno del locale indicato dalla stazione appaltante provvedendo al trasporto, montaggio ed avvio operativo. L'aggiudicatario deve garantire la fornitura esente da difetti e perfettamente funzionante.

2.2.2.2. Formazione

L'aggiudicatario dovrà garantire un programma di addestramento all'uso ed alla manutenzione ordinaria della strumentazione (formazione di base) di durata minima effettiva di almeno 3 giornate), fatta salva l'offerta migliorativa presentata in sede di gara: il programma dovrà essere tenuto on-site presso la sede di consegna ed installazione, da personale specializzato, secondo un calendario che dovrà essere concordato con la stazione appaltante. Detto programma dovrà essere avviato entro 10 (dieci) giorni solari dal superamento della verifica di conformità della strumentazione, salvo diverso accordo. Il corso e la documentazione di addestramento dovranno essere in lingua italiana e/o inglese.

2.2.2.3. Garanzia

La garanzia fornita dall'aggiudicatario dovrà coprire un periodo di almeno 12 (dodici) mesi dalla data dal superamento della verifica di conformità della strumentazione. Tale garanzia deve comprendere le riparazioni o sostituzioni di parti (con esclusione delle parti c.d. "consumabili" chiaramente individuabili nella documentazione a corredo) necessarie al funzionamento ottimale della strumentazione. Devono ritenersi, inoltre, comprese nella garanzia le spese di trasferta ed i costi della manodopera dei tecnici presso la sede di consegna ed installazione. Per l'intero periodo di vigenza della garanzia, l'aggiudicatario dovrà impegnarsi a fornire gratuitamente gli eventuali upgrade alle licenze software.

2.2.2.4. Assistenza tecnica, supporto e manutenzione

In caso di guasto l'aggiudicatario dovrà essere in grado di intervenire tempestivamente dalla segnalazione effettuata a mezzo PEC entro un massimo di 10 (dieci) giorni lavorativi. Tale intervento è finalizzato alla immediata assistenza ed al ripristino delle funzionalità della strumentazione o, nel caso in cui ciò non sia possibile, alla valutazione del guasto e degli interventi necessari. L'aggiudicatario dovrà garantire la disponibilità delle parti di ricambio almeno per 60 (sessanta) mesi successivi allo scadere della garanzia di legge.

3. Modalità di esecuzione della fornitura

3.1. Luogo di consegna e installazione

NUMERO LOTTO	CIG	INDIRIZZO DI CONSEGNA ED INSTALLAZIONE
1	9768408949	CORSO F. M. PERRONE, 24 – 16152 GENOVA
2	9768425751	CORSO F. M. PERRONE, 24 – 16152 GENOVA

3.2. Termini di consegna e installazione

Le forniture relative ad ogni singolo lotto dovranno essere consegnate ed installate entro il termine, in giorni naturali e consecutivi decorrenti dalla data di stipula del contratto di appalto indicato nella sottostante tabella:

NUMERO LOTTO	CIG	TERMINE DI CONSEGNA ED INSTALLAZIONE
1	9768408949	12 MESI
2	9768425751	14 MESI

4. Modalità di esecuzione del contratto

4.1. Avvio dell'esecuzione

Il Direttore dell'esecuzione del contratto (DEC) appositamente nominato, sulla base delle disposizioni del Responsabile Unico del Procedimento (RUP) dopo l'avvio del contratto, fornirà all'Aggiudicatario tutte le istruzioni e direttive necessarie redigendo, laddove sia indispensabile in relazione alla natura e al luogo di esecuzione delle prestazioni, apposito verbale come meglio disciplinato all'Art. 19 del DM n° 49 del 7 marzo 2018 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti.

4.2. Sospensione dell'esecuzione

In tutti i casi in cui ricorrano circostanze speciali che impediscano in via temporanea l'esecuzione dell'appalto si applicano le disposizioni di cui all'Art. 107 del D. Lgs. 50/2016 e s.m.i. e all'Art. 23 del già citato DM.

4.3. Termine dell'esecuzione

L'Aggiudicatario è tenuto a comunicare alla Stazione Appaltante l'intervenuta ultimazione delle prestazioni contrattuali. Il DEC, entro 5 giorni da tale comunicazione, effettuata, in contraddittorio con l'Aggiudicatario medesimo, i necessari accertamenti e trasmette al RUP, entro i successivi 5 giorni, il certificato di ultimazione delle prestazioni.

5. Penali

- 5.1 Per ogni giorno naturale e consecutivo di ritardo dell'appalto si applicherà una penale pari all'1‰ (uno per mille) dell'importo contrattuale, al netto dell'IVA e dell'eventuale costo relativo alla sicurezza sui luoghi di lavoro derivante dai rischi di natura interferenziale.
- 5.2 Nel caso in cui la prima verifica di conformità della fornitura abbia esito sfavorevole non si applicano le penali; qualora tuttavia l'Aggiudicatario non renda nuovamente la fornitura disponibile per la verifica di conformità entro i 20 (venti) giorni naturali e consecutivi successivi al primo esito sfavorevole, ovvero la verifica di conformità risulti nuovamente negativa, si applicherà la penale sopra richiamata per ogni giorno solare di ritardo.
- 5.3 Nell'ipotesi in cui l'importo delle penali applicabili superi l'importo pari al 20% (venti per cento) dell'importo contrattuale, al netto dell'IVA e dell'eventuale costo relativo alla sicurezza sui luoghi di lavoro derivante dai rischi di natura interferenziale, l'Ente risolverà il contratto in danno all'Aggiudicatario, salvo il diritto al risarcimento dell'eventuale ulteriore danno patito.

6. Modalità di resa

- 6.1 Per operatori economici appartenenti a Stati membri dell'Unione europea, si applica la regola Incoterms 2020 - DPU (*Delivered At Place Unloaded*) presso il luogo di destinazione (sede di consegna) indicato al paragrafo § 3.1 del presente Capitolato tecnico.
- 6.2 Per operatori economici non appartenenti a Stati membri dell'Unione europea, si applica la regola Incoterms 2020 - DDP¹ (*Delivered Duty Paid*) presso il luogo di destinazione (sede di consegna) indicato al paragrafo § 3.1 del presente Capitolato tecnico. In aggiunta l'operatore economico è tenuto a provvedere allo scarico della merce nel luogo di destinazione, a sua cura e spesa.
- 6.3 Tutti gli operatori economici sono obbligati, incluso nel prezzo contrattuale d'appalto:
- A stipulare un contratto di assicurazione per la parte di trasporto sotto la loro responsabilità;
 - All'installazione della fornitura ed ai servizi aggiuntivi indicati nel presente Capitolato tecnico.

7. Oneri ed obblighi dell'Aggiudicatario

L'aggiudicatario:

- 7.1 Si impegna ad eseguire le prestazioni oggetto dell'appalto, senza alcun onere aggiuntivo, salvaguardando le esigenze della Stazione Appaltante e di terzi autorizzati, senza recare intralci, disturbi o interruzioni all'attività lavorativa in atto.
- 7.2 Rinuncia a qualsiasi pretesa o richiesta di compenso nel caso in cui lo svolgimento delle prestazioni dovesse essere ostacolato o reso più oneroso dalle attività svolte dalla Stazione Appaltante e/o da terzi.
- 7.3 È direttamente responsabile dell'inosservanza delle clausole che saranno contenute nel contratto anche se queste dovessero derivare dall'attività del personale dipendente di altre imprese a diverso titolo coinvolto.
- 7.4 Deve avvalersi di personale qualificato in regola con gli obblighi previsti dai contratti collettivi di lavoro e da tutte le normative vigenti, in particolare in materia previdenziale, fiscale, di igiene ed in materia di sicurezza sul lavoro.
- 7.5 Risponderà direttamente dei danni alle persone, alle cose o all'ambiente comunque provocati nell'esecuzione dell'appalto che possano derivare da fatto proprio, dal personale o da chiunque chiamato a collaborare. La Stazione Appaltante è esonerata da ogni responsabilità per danni, infortuni o qualsiasi altra cosa accadesse al personale di cui si avvarrà l'Aggiudicatario nell'esecuzione delle prestazioni relative all'appalto.

¹ L'operatore economico ha l'obbligo di sdoganare la merce sia all'esportazione sia all'importazione, assumendosi il costo degli eventuali dazi all'importazione nonché delle spese accessorie. L'IVA rimane a carico della stazione appaltante.

- 7.6 Si fa carico, intendendosi remunerati con il corrispettivo contrattuale, di tutti gli oneri ed i rischi relativi alle attività ed agli adempimenti occorrenti all'integrale espletamento dell'oggetto contrattuale, ivi compresi, a mero titolo esemplificativo e non esaustivo, gli oneri relativi alle spese di trasporto, di viaggio e di missione per il personale addetto alla esecuzione della prestazione, nonché i connessi oneri assicurativi.
- 7.7 Si impegna ad eseguire le prestazioni oggetto dell'appalto a perfetta regola d'arte e nel rispetto di tutte le norme e le prescrizioni tecniche e di sicurezza in vigore e di quelle che dovessero essere emanate nel corso della procedura di gara e fino alla sua completa conclusione, nonché secondo le condizioni, le modalità, i termini e le prescrizioni contenute negli atti di gara e relativi allegati;
- 7.8 Si impegna a consegnare gli elaborati progettuali e tutte le dichiarazioni e/o certificazioni discendenti da specifici obblighi normativi e legislativi correlati con l'oggetto della prestazione;
- 7.9 Si impegna a consegnare i certificati di omologazione "CE" per tutte le apparecchiature che lo richiedano;
- 7.10 Si impegna a consegnare le schede tecniche e i manuali delle singole apparecchiature fornite, preferibilmente su supporto digitale;
- 7.11 Si impegna a consegnare le eventuali schede di manutenzione ordinaria e straordinaria delle apparecchiature suddivise per interventi giornalieri, settimanali, mensili, ecc.

8. Sicurezza sul lavoro

- 8.1 L'Aggiudicatario si assume la responsabilità per gli infortuni del personale addetto, che dovrà essere opportunamente addestrato ed istruito.
- 8.2 La valutazione dei rischi propri dell'Aggiudicatario nello svolgimento della propria attività professionale resta a carico dello stesso, così come la redazione dei relativi documenti e la informazione/formazione dei propri dipendenti.
- 8.3 L'Aggiudicatario è tenuto a garantire il rispetto di tutte le normative riguardanti l'igiene e la sicurezza sul lavoro con particolare riferimento alle attività che si espletano presso l'Ente.
- 8.4 In relazione alle risorse umane impegnate nelle attività oggetto del presente contratto, l'Aggiudicatario è tenuto a far fronte ad ogni obbligo previsto dalla normativa vigente in ordine agli adempimenti fiscali, tributari, previdenziali ed assicurativi riferibili al personale dipendente ed ai collaboratori.
- 8.5 Per quanto riguarda i lavoratori dipendenti, l'Aggiudicatario è tenuto ad osservare gli obblighi retributivi e previdenziali previsti dai corrispondenti CCNL di categoria, compresi, se esistenti alla stipulazione del contratto, gli eventuali accordi integrativi territoriali.
- 8.6 Gli obblighi di cui al comma precedente vincolano l'Aggiudicatario anche qualora lo stesso non sia aderente alle associazioni stipulanti gli accordi o receda da esse, indipendentemente dalla struttura o dimensione del medesimo e da ogni altra qualificazione giuridica, economica o sindacale.

9. Divieto di cessione del contratto

- 9.1 È vietata la cessione del contratto ai sensi dell'art. 105, comma 1 del D. Lgs. 50/2016 e s.m.i.;
- 9.2 Per quanto riguarda le modificazioni soggettive che comportino cessioni di azienda e atti di trasformazione, fusione e scissione riguardanti l'Aggiudicatario, si applicano le disposizioni di cui all'art. 106 del D. Lgs. 50/2016 e s.m.i.
- 9.3 L'Aggiudicatario è tenuto a comunicare tempestivamente al CNR ogni modificazione intervenuta negli assetti proprietari e nella struttura organizzativa.

10. Verifica di conformità

- 10.1 La fornitura sarà soggetta a verifica di conformità per certificare che le prestazioni, obiettivi e caratteristiche tecniche, economiche e qualitative siano state realizzate ed eseguite nel rispetto delle previsioni contrattuali e delle pattuizioni concordate in sede di aggiudicazione, ai sensi dell'art. 102 del D. Lgs. 50/2016 e s.m.i.

- 10.2 Le attività di verifica saranno effettuate entro 30 (trenta) giorni naturali e consecutivi decorrenti dal giorno successivo alla ricezione della comunicazione di completamento delle attività oggetto dell'appalto da parte dell'Aggiudicatario.
- 10.3 Durante le suddette operazioni, la Stazione Appaltante ha altresì la facoltà di chiedere all'Aggiudicatario tutte quelle prove atte a definire il rispetto delle specifiche strumentali dichiarate e quant'altro necessario a definire il buon funzionamento della fornitura.
- 10.4 Sarà rifiutata la fornitura difettosa o non rispondente alle prescrizioni tecniche richieste dal Capitolato tecnico e accettate in base all'offerta presentata in sede di gara dall'Aggiudicatario.
- 10.5 L'esito positivo della verifica non esonera l'Aggiudicatario dal rispondere di eventuali difetti non emersi nell'ambito delle attività di verifica di conformità e successivamente riscontrati; tali difetti dovranno essere prontamente eliminati durante il periodo di garanzia.

11. Fatturazione e pagamento

- 11.1 Ai fini del pagamento del corrispettivo contrattuale il Fornitore, se stabilito e/o identificato ai fini IVA in Italia, dovrà emettere fattura elettronica ai sensi e per gli effetti del Decreto del Ministero dell'Economia e delle Finanze N. 55 del 3 aprile 2013, inviando il documento elettronico al Sistema di Interscambio che si occuperà di recapitare il documento ricevuto alla Stazione appaltante. Il Consiglio Nazionale delle Ricerche è soggetto all'applicazione del meccanismo dello "Split Payment". In caso di Fornitore straniero la fattura dovrà essere in formato cartaceo.
- 11.2 È prevista un'anticipazione sul prezzo contrattuale pari al venti per cento (20%) da corrispondere all'aggiudicatario, previa emissione di fattura con le modalità indicate al successivo paragrafo § 11.5, entro quindici giorni dall'effettivo inizio della prestazione, sul conto corrente dedicato di cui alla tracciabilità dei flussi finanziari. L'erogazione dell'anticipazione è subordinata alla costituzione di garanzia fidejussoria bancaria o assicurativa di importo pari all'anticipazione maggiorato del tasso di interesse legale applicato al periodo necessario al recupero dell'anticipazione stessa secondo il cronoprogramma della prestazione, rilasciata da imprese bancarie autorizzate ai sensi del decreto legislativo 1° settembre 1993, n. 385, o assicurative autorizzate alla copertura dei rischi ai quali si riferisce l'assicurazione e che rispondano ai requisiti di solvibilità previsti dalle leggi che ne disciplinano la rispettiva attività. La garanzia può essere, altresì, rilasciata dagli intermediari finanziari iscritti nell'albo degli intermediari finanziari di cui all'articolo 106 del decreto legislativo 1° settembre 1993, n. 385. Il beneficiario decade dall'anticipazione, con obbligo di restituzione, se l'esecuzione della prestazione non procede, per ritardi a lui imputabili, secondo i tempi contrattuali. Sulle somme restituite sono dovuti gli interessi legali con decorrenza dalla data di erogazione della anticipazione.
- 11.3 Il pagamento della fattura relativa al saldo avverrà entro 30 (trenta) giorni solari dalla data del Certificato di verifica di conformità sul conto corrente dedicato di cui alla tracciabilità dei flussi finanziari.
- 11.4 Le fatture dovranno contenere i seguenti dati:
- Intestazione: Istituto Superconduttori, Materiali Innovativi e Dispositivi del Consiglio Nazionale delle Ricerche – Corso F. M. Perrone, 24 – 16152 Genova (GE);
 - Il Codice Fiscale 80054330586;
 - La Partita IVA 02118311006 (solo per Aggiudicatari stranieri)
 - Il riferimento al contratto (N° di protocollo e data);
 - Il CIG ...;
 - Il CUP I43C21000230006;
 - Il CUU (Codice Univoco Ufficio) dell'Ente: NQXN1A (solo per i soggetti stabiliti e/o identificati ai fini IVA in Italia);
 - L'importo imponibile; (solo per i soggetti stabiliti e/o identificati ai fini IVA in Italia)
 - L'importo dell'IVA (solo per i soggetti stabiliti e/o identificati ai fini IVA in Italia);

- Esigibilità IVA “S” scissione dei pagamenti (solo per i soggetti stabiliti e/o identificati ai fini IVA in Italia);
- L'importo totale;
- L'intestazione del contratto;
- Il codice IBAN del conto corrente dedicato;
- Il “Commodity code” (solo per Aggiudicatari stranieri).

11.5 Ai fini del pagamento del corrispettivo la Stazione Appaltante procederà alle verifiche di legge.

11.6 In sede di liquidazione delle fatture potranno essere recuperate le spese per l'applicazione di eventuali penalità (di cui al paragrafo § 5); la Stazione Appaltante potrà sospendere, ferma restando l'applicazione delle eventuali penali, i pagamenti all'Aggiudicatario cui sono state contestate inadempienze nell'esecuzione della fornitura, fino al completo adempimento degli obblighi contrattuali (art. 1460 c.c.). Tale sospensione potrà verificarsi anche qualora insorgano contestazioni di natura amministrativa.

12. Tracciabilità dei flussi finanziari

12.1 L'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.

12.2 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 9-bis, della legge 13 agosto 2010 n.136.

12.3 L'Aggiudicatario si impegna a dare immediata comunicazione alla Stazione Appaltante ed alla prefettura-ufficio territoriale del Governo della provincia di Roma della notizia dell'inadempimento della propria controparte (subappaltatore/subcontraente) agli obblighi di tracciabilità finanziaria.

13. Risoluzione del contratto

13.1 In adempimento a quanto previsto dall'art. 108 del D. Lgs. 50/2016 e s.m.i. la Stazione Appaltante risolverà il contratto nei casi e con le modalità ivi previste.

13.2 Per quanto non previsto nel presente paragrafo, si applicano le disposizioni di cui al Codice civile in materia di inadempimento e risoluzione del contratto.

13.3 In ogni caso si conviene che la Stazione Appaltante, senza bisogno di assegnare previamente alcun termine per l'adempimento, potrà risolvere di diritto il contratto ai sensi dell'art. 1456 c.c., previa dichiarazione da comunicarsi all'Aggiudicatario tramite posta elettronica certificata nei seguenti casi:

- i. Mancata reintegrazione della cauzione eventualmente escussa entro il termine di 10 (dieci) giorni lavorativi dal ricevimento della relativa richiesta da parte della Stazione Appaltante;
- ii. Nel caso in cui l'UTG competente rilasci la comunicazione/informazione antimafia interdittiva;
- iii. Nei casi di cui ai precedenti paragrafi:
 - Penalità;
 - Oneri ed obblighi dell'Aggiudicatario;
 - Sicurezza sul lavoro;
 - Divieto di cessione del contratto.

13.4 L'Aggiudicatario prende atto ed accetta che la Stazione appaltante si riserva di differire la stipula del contratto oltre i 60 giorni previsti dall'art. 32 del Codice per un periodo di tempo non superiore a 4 mesi a partire dalla data di aggiudicazione in conformità a quanto previsto dall'art. 32, comma 8, del Codice. Decorso tale termine l'Amministrazione si riserva di revocare la procedura ai sensi della legge 241/1990, art. 21-quinquies, per ragioni di pubblico interesse ovvero nel caso in cui il finanziamento da parte del soggetto erogatore non risulti completamente trasferito.