

**PROCEDURA APERTA SOPRA SOGLIA COMUNITARIA SU PIATTAFORMA TELEMATICA ASP DI CONSIP SPA AI SENSI DELL'ART. 71 DEL DECRETO LEGISLATIVO N. 36/2023 E S.M.I. PER L'AFFIDAMENTO DELLA FORNITURA DI MICROSCOPI, SUDDIVISA IN 2 LOTTI FUNZIONALI, NELL'AMBITO DEL PIANO NAZIONALE RIPRESA E RESILIENZA (PNRR) MISSIONE 4 "ISTRUZIONE E RICERCA" - COMPONENTE 2 "DALLA RICERCA ALL'IMPRESA" - INVESTIMENTO 3.1 "FONDO PER LA REALIZZAZIONE DI UN SISTEMA INTEGRATO DI INFRASTRUTTURE DI RICERCA E INNOVAZIONE" - PROGETTO iENTRANCE - CUP B33C22000710006**

**Lotto 1 : *Microscopio SPM per misure elettriche in alto vuoto*\_ CIG A01482B0E5**

**Lotto 2 : *Microscopio a scansione di sonda con centri NV*\_ CIG A01485FBCB**

## CAPITOLATO TECNICO

*Infrastructure for Energy TRAnSition aNd Circular Economy – iENTRANCE@ENL*  
Infrastrutture di ricerca e tecnologiche di innovazione IR0000027 – CUP B33C22000710006

<b>1. PREMESSE .....</b>	<b>3</b>
<b>2. CARATTERISTICHE TECNICHE/FUNZIONALITÀ E DOTAZIONI MINIME DELLA FORNITURA .....</b>	<b>3</b>
2.1. CARATTERISTICHE E DOTAZIONI MINIME DELLA FORNITURA.....	3
2.1.1. INSTALLAZIONE E AVVIO OPERATIVO.....	10
2.1.2. FORMAZIONE .....	10
2.1.3. GARANZIA .....	10
2.1.4. ASSISTENZA TECNICA, SUPPORTO E MANUTENZIONE.....	10
<b>3. MODALITÀ DI ESECUZIONE DELLA FORNITURA.....</b>	<b>10</b>
3.1. LUOGO DI CONSEGNA E INSTALLAZIONE .....	10
3.2. TERMINI DI CONSEGNA E INSTALLAZIONE .....	10
<b>4. MODALITÀ DI ESECUZIONE DEL CONTRATTO.....</b>	<b>11</b>
4.1. AVVIO DELL'ESECUZIONE .....	11
4.2. SOSPENSIONE DELL'ESECUZIONE .....	11
4.3. TERMINE DELL'ESECUZIONE.....	11
<b>5. PENALI.....</b>	<b>11</b>
<b>6. MODALITÀ DI RESA .....</b>	<b>12</b>
<b>7. ONERI ED OBBLIGHI DELL'AGGIUDICATARIO .....</b>	<b>12</b>
<b>8. SICUREZZA SUL LAVORO .....</b>	<b>13</b>
<b>9. DIVIETO DI CESSIONE DEL CONTRATTO .....</b>	<b>13</b>
<b>10. VERIFICA DI CONFORMITÀ FORNITURA .....</b>	<b>13</b>
<b>11. FATTURAZIONE E PAGAMENTO .....</b>	<b>14</b>
<b>12. TRACCIABILITÀ DEI FLUSSI FINANZIARI .....</b>	<b>16</b>
<b>13. RISOLUZIONE DEL CONTRATTO .....</b>	<b>16</b>

## 1. PREMESSE

la Stazione appaltante Istituto per la Microelettronica e Microsistemi del Consiglio Nazionale delle Ricerche (IMM) intende procedere mediante procedura di gara all'affidamento della fornitura, installazione e resa operativa di microscopi, suddivisa in n. 2 lotti funzionali", di seguito specificati.

- *Lotto 1 : Microscopio SPM per misure elettriche in alto vuoto\_ CIG A01482B0E5*
- *Lotto 2 : Microscopio a scansione di sonda con centri NV\_ CIG A01485FBCB*

da consegnare presso il luogo di cui al successivo paragrafo § 3.

## 2. CARATTERISTICHE TECNICHE/FUNZIONALITÀ E DOTAZIONI MINIME DELLA FORNITURA

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.

Ai sensi di quanto previsto nell'allegato II.5 del D.Lgs. 36/2023 (codice) l'offerente dimostra, nella propria offerta, con qualsiasi mezzo appropriato, compresi i mezzi di prova di cui all'articolo 105 del codice, che le soluzioni proposte ottemperano in maniera equivalente alle prestazioni, ai requisiti funzionali e alle specifiche tecniche prescritti nel presente documento.

### 2.1. Caratteristiche e dotazioni minime della fornitura

#### ➤ **Lotto 1: Microscopio SPM per misure elettriche in alto vuoto\_ CIG A01482B0E5**

Il Microscopio SPM per misure elettriche in alto vuoto è una strumentazione consistente in un microscopio a forza atomica (AFM) alloggiato all'interno di un sistema da alto vuoto, che consente di acquisire mappe ad elevata risoluzione spaziale delle proprietà morfologiche ed elettriche (potenziale superficiale, corrente, capacità) sulla superficie di materiali differenti, quali semiconduttori (ad esempio Si, SiC, GaN, materiali bidimensionali etc.), isolanti (ad esempio SiO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, etc.) e conduttori, con versatilità e funzioni per applicazioni in ricerca e sviluppo di dispositivi micro- e nano elettronici.

Il Microscopio SPM per misure elettriche in alto vuoto deve avere le seguenti caratteristiche di massima:

- Essere dotato di un sistema AFM ad alte prestazioni, completo di testa e di un sistema di scansione per operatività facile e sicura. Tale sistema AFM deve consentire di effettuare misure di forza atomica e morfologiche, sia statiche che dinamiche, ed un'ampia varietà di misure elettriche (corrente, capacità, potenziale di superficie).
- Essere dotato di una camera di alto-vuoto, completa di sistemi di pompaggio e misuratori da vuoto, all'interno della quale è alloggiato il sistema AFM.

La fornitura deve soddisfare le seguenti caratteristiche tecniche, che costituiscono la configurazione minima richiesta:

- Il microscopio AFM** deve essere configurato per alimentazione a 220V/240V e deve comprendere i seguenti elementi:
  - Una testa con uno scanner Z basato su un attuatore piezoelettrico multistrato, che consenta la scansione della punta nella direzione verticale Z su un intervallo di almeno 15 µm. La rivelazione della deflessione del cantilever viene effettuata usando un fotodiodo super luminescente e a bassa coerenza, in maniera tale da ridurre effetti di interferenza ottica con la superficie del campione.
  - Uno scanner XY per la scansione del campione sotto la punta, disaccoppiato dallo scanner Z usato per il feedback sulla topografia. Lo scanner XY deve avere struttura "flexure-guided", in modo da minimizzare gli effetti di curvatura, e deve consentire la scansione del campione su un intervallo di almeno 50 µm × 50 µm nella direzione X-Y.
  - Uno stage motorizzato XY per il pre-posizionamento del campione. La corsa dello stage nella direzione XY deve essere di almeno 20 mm × 20 mm, con un passo inferiore a 1 µm.

- a4. Uno stage Z motorizzato per il pre-posizionamento della testa dell'AFM, e per l'avvicinamento automatizzato del cantilever alla superficie del campione. La corsa dello stage Z deve coprire un intervallo di almeno 20 mm, con un passo di almeno 0.1  $\mu\text{m}$ .
- a5. Un piatto metallico, in grado di alloggiare un singolo campione di dimensione fino a 100 mm  $\times$  100 mm, oppure diversi campioni (fino a un massimo di 5) con dimensioni fino a 10 mm  $\times$  10 mm e di altezza fino a 15 mm ciascuno. Il sistema deve includere appositi portacampioni magnetici su cui fissare i campioni. Il piatto metallico deve poter essere polarizzato con tensioni comprese fra -10 V e 10 V.
- a6. Un sistema ottico, con un obiettivo 10 $\times$  ad ampio campo visivo (field-of-view), dotato di una telecamera CCD ad alta risoluzione (almeno 5 MP) e di illuminazione LED integrata con luce bianca controllabile via software. L'orientazione del sistema ottico deve essere in asse, cioè perpendicolare allo stage XY, in maniera tale da consentire la visualizzazione diretta dall'alto del campione e del cantilever. Inoltre, il sistema ottico deve essere dotato di un sistema motorizzato per la messa a fuoco, con una corsa di almeno 10 mm ed un passo di 0.1  $\mu\text{m}$ .
- b. **Il sistema da vuoto** deve comprendere i seguenti elementi:
  - b1. Una camera da alto vuoto, in grado di raggiungere pressioni  $<5 \times 10^{-5}$  Torr in 5 minuti dall'attivazione del sistema di pompaggio. La camera, con dimensioni massime di 325 mm  $\times$  420 mm  $\times$  320 mm (W  $\times$  D  $\times$  H), deve essere dotata di un pannello posteriore con varie porte (attacchi per connettori elettrici) e di un sistema di purge.
  - b2. Il sistema di pompaggio, comprendente una pompa dry (oil-free) ed una pompa turbo-molecolare con il relativo controller. Tale sistema deve essere in grado di raggiungere livelli di vuoto  $<5 \times 10^{-5}$  Torr in 5 minuti.
  - b3. Sensori di pressione per basso vuoto (Pirani) e alto vuoto (ion gauge).
  - b4. Le valvole per il controllo del sistema da vuoto.
  - b5. Software proprietario di controllo del vuoto integrato nella workstation.
- c. **Sistema attivo per isolamento dalle vibrazioni** ambientali con frequenze nell'intervallo da 1 Hz a 200 Hz.
- d. **L'elettronica di controllo dell'AFM** deve comprendere i seguenti elementi:
  - d1. Almeno quattro amplificatori lock-in digitali integrati.
  - d2. Sistema digitale per il controllo del fattore di qualità (Q factor) della risonanza della leva, che consenta un facile utilizzo del sistema AFM in modulazione di ampiezza alle basse pressioni
  - d3. Sistema per l'accesso ai segnali dell'elettronica dell'AFM, con almeno 7 porte di ingresso e 3 porte di uscita.
- e. Il microscopio AFM deve consentire di effettuare le seguenti **misure di tipo morfologico, elettrico e termico** con risoluzione nanometrica:
  - e1. Immagini morfologiche e della fase nelle modalità non a contatto e a contatto intermittente;
  - e2. Immagini morfologiche nella modalità a contatto;
  - e3. Mappe della forza laterale ("Lateral Force Microscopy", LFM);
  - e4. Spettroscopia forza-distanza e immagini force-volume;
  - e5. Spettroscopia di forza rapida con estrazione in tempo reale dei parametri nanomeccanici;
  - e6. Estrazione della costante elastica del cantilever attraverso l'analisi dello spettro delle vibrazioni termiche;
  - e7. Microscopia a forza magnetica (**Magnetic Force Microscopy**, MFM). Il sistema deve consentire di effettuare le misure nelle seguenti modalità: "two-pass scan" (detta anche "lift mode") e "constant height mode"
  - e8. Microscopia a forza elettrostatica (**Electrostatic Force Microscopy**, EFM). Il sistema deve consentire di effettuare le misure nelle seguenti modalità: "one-pass scan", "two-pass scan" (detta anche "lift

mode”) e “constant height mode”. Il livello di rumore sulla misura della fase deve essere non superiore a 0.5 ° (rms).

e9. Microscopia a scansione di sonda Kelvin (**Scanning Kelvin Probe Microscopy**, SKPM) per la misura di mappe del potenziale di superficie con risoluzione nanometrica e con un livello di rumore non superiore a 10 mV (rms). Il sistema deve consentire di effettuare la misura nella modalità “one-pass scan”.

e10. Microscopia a forza atomica conduttiva (**Conductive Atomic Force Microscopy**, CAFM) per l’acquisizione di mappe di corrente ad alta risoluzione spaziale. Il sistema deve includere almeno tre diversi amplificatori di corrente con le seguenti caratteristiche:

- Amplificatore n.1 con almeno 7 livelli di guadagno (da  $10^6$  a  $10^{12}$  V/A); intervallo di corrente misurabile: da 0.5 pA a 10 nA (con il guadagno di  $10^9$  V/A), e da 5 pA a 10  $\mu$ A (con il guadagno di  $10^6$  V/A); livello di rumore di  $\sim 0.5$  pA (RMS) o più basso (con il guadagno di  $10^9$  V/A).
- Amplificatore n.2 con almeno 7 livelli di guadagno (da  $10^3$  a  $10^9$  V/A); intervallo di corrente misurabile: da -10 mA to 10 mA (con il guadagno di  $10^3$  V/A), e da -10 nA a 10 nA (con il guadagno di  $10^9$  V/A); livello di rumore  $\sim 0.3$  pA (RMS) o più basso (con il guadagno di  $10^9$  V/A).
- Amplificatore #3 con guadagno fisso di  $10^{11}$  V/A; intervallo di corrente misurabile: da -100 pA a 100 pA; livello di rumore  $\sim 0.1$  pA (RMS) o più basso.

Il sistema deve consentire l’acquisizione di curve corrente-tensione (I-V) locali in posizioni fissate della punta. Deve inoltre includere almeno 3 portapunte per punte non premontate e una fornitura di almeno di almeno 10 punte conduttive.

e11. Microscopia a scansione capacitiva (**Scanning Capacitance Microscopy**, SCM) per la misura di mappe della capacità differenziale (dC/dV) con risoluzione nanometrica. Il sistema deve includere:

- Il modulo per misure SCM e il risonatore nell’intervallo di frequenza fra 600 - 2000 MHz,
- almeno 1 portapunte per punte non premontate e una fornitura di almeno 10 punte conduttive per misure SCM;
- un porta-campione adatto alle misure SCM.

Il sistema deve consentire l’acquisizione di curve dC/dV –V locali in posizioni fissate della punta.

e12. **Scanning Spreading Resistance Microscopy** (SSRM) per la misura di mappe di resistenza su campioni semiconduttori con risoluzione nanometrica. Il sistema deve includere:

- un amplificatore di corrente logaritmico, in grado di misurare correnti nell’intervallo fra 100 pA to 1 mA, applicando tensioni al chuck nell’intervallo fra -10 V e 10 V;
- almeno un portapunte per punte non premontate e una fornitura di almeno 10 punte conduttive piramidali di diamante drogato;
- un campione test di calibrazione per misure SSRM.

e13. Microscopia a scansione tunnel (**Scanning Tunneling Microscopy**, STM). Il sistema deve includere:

- il modulo STM, dotato di un amplificatore di corrente con almeno 7 livelli di guadagno (da  $10^6$  to  $10^{12}$  V/A); massima corrente misurabile di 10  $\mu$ A e livello di rumore  $\sim 0.4$  pA (RMS) o più basso (per il guadagno di  $10^9$  V/A).
- un portapunte per punte STM e una fornitura di almeno 10 punte di Pt-Ir per STM;
- un campione di calibrazione di HOPG.

e14. Microscopia termica a scansione (**Scanning Thermal Microscopy**, SThM), per la misura di mappe delle proprietà termiche superficiali dei campioni con risoluzione nanometrica. Il sistema è basato su speciali punte con un resistore integrato, collegate ad un circuito tipo “ponte di Wheatstone” che consente il monitoraggio delle variazioni della resistenza della punta legate a variazioni locali di temperatura. Tale sistema deve consentire di effettuare le seguenti tipologie di misure:



- misure della temperatura della superficie del campione (nell'intervallo fra temperatura ambiente e 150 °C, con una risoluzione di 0.1 °C) utilizzando la modalità a contrasto di temperatura ("temperature contrast mode", TCM);
- misure della conducibilità termica superficiale utilizzando la modalità a contrasto di conducibilità ("conductivity contrast mode").

Inoltre il sistema deve includere:

- il modulo per misure SThM;
- una fornitura di almeno 10 punte per SThM premontate.

f. Il Microscopio AFM deve essere dotato anche di uno **Stage controllato in temperatura**, che consenta di sottoporre i campioni a riscaldamento in un intervallo di temperatura da temperatura ambiente ad almeno 600 °C e in condizioni di alto vuoto. Il sistema deve consentire di impostare la temperatura di riscaldamento (active heating), mentre il raffreddamento del campione avviene in modo passivo (passive cooling). Lo stage deve poter alloggiare campioni di dimensione pari ad almeno 8 mm × 8 mm. Inoltre, il sistema deve essere dotato di:

- un controller per la temperatura ad alta precisione;
- una protezione dal riscaldamento per la testa AFM.

g. Il Microscopio AFM deve consentire di effettuare operazioni di **Nanomanipolazione e Nanolitografia** sulla superficie dei campioni in condizioni di alto vuoto, sfruttando la scansione della punta, con un controllo sulla forza e la possibilità di applicare una tensione (nell'intervallo da -10 V a 10 V) alla punta stessa. Il sistema deve essere dotato di:

- software per la progettazione delle strutture da definire mediante la scansione della punta, sia nelle modalità "raster" o "vector" drawing.
- Campioni di test
- Fornitura di almeno 10 punte pre-montate per Nanolitografia;

h. Computer con sistema operativo Microsoft Windows 10 Professional 64 bit, o superiore, con le seguenti caratteristiche

- Intel® Core™ i5 CPU o compatibile
  - 16 GB DRAM
  - 1 Solid State Disk Drive (SSD) 512 GB
  - 2 Hard Disks da 1 TB
- 2 monitor LCD da 23 pollici.

i. L'apparato deve avere dimensioni massime di 800 mm (W) × 1000 mm (D) × 1500 mm (H), escluso il tavolo per l'alloggiamento della workstation e dei monitor, ed il rack per l'elettronica.

j. Il *Microscopio SPM per misure elettriche in vuoto* deve inoltre essere dotato di tutti quei sistemi di "interlock" che impediscano operazioni pericolose per l'utilizzatore e/o per l'apparecchiatura.

k. Il sistema deve essere dotato di connessione Ethernet e di diagnostica per la verifica delle funzionalità operabile anche in modalità remota. Tutti i software di acquisizione ed elaborazione dei dati dovranno essere comprensivi di licenze d'uso per un periodo illimitato di tempo. La ditta concorrente dovrà impegnarsi a fornire gli eventuali aggiornamenti per non meno di due anni a partire dalla data del collaudo avvenuto con esito positivo.

l. Il sistema deve essere dotato di manuali in formato elettronico.

m. La fornitura dovrà essere compresa di ricambi necessari. Saranno considerati ricambi necessari i componenti riportati in una apposita lista redatta dalla ditta fornitrice, soggetti a maggiore usura nei primi tre anni di utilizzo, tenuto conto che l'utilizzo medio è di 200 giorni/anno. Tale elenco dovrà essere parte integrante dell'offerta.

n. La fornitura dovrà essere compresa di garanzia, specificando il periodo e le condizioni della garanzia stessa.

Infrastructure for Energy TRAnSition aNd Circular Economy – iENTRANCE@ENL

Infrastrutture di ricerca e tecnologiche di innovazione IR0000027 – CUP B33C22000710006

➤ **Lotto 2: Microscopio a scansione di sonda con centri NV\_ CIG A01485FBCB**

Il "Microscopio a scansione di sonda con centri NV" è un'apparecchiatura che consente di effettuare simultaneamente:

- i. la scansione su scala nanometrica del campione sotto punta di diamante contenenti nella loro regione apicale dei centri di colore NV;
- ii. l'eccitazione dei centri NV mediante un laser di opportuna lunghezza d'onda ( $\lambda=515$  nm) e la raccolta diretta della fluorescenza emessa mediante un microscopio ottico confocale;
- iii. la misura della risonanza magnetica rivelata otticamente (Optically Detected Magnetic Resonance, ODMR) sui centri NV mediante l'utilizzo di un generatore alle microonde (2.5-3.5GHz) e di un fotodiodo a valanga.

Il principio di funzionamento di questo microscopio è basato sulle peculiari proprietà quantistiche dei centri NV del diamante, in particolare la sensibilità del segnale ODMR ai campi magnetici, elettrici e alla temperatura.

Pertanto, il Microscopio a scansione di sonda con centri NV permette di acquisire mappe ad elevata risoluzione spaziale della morfologia, dei campi magnetici ed elettrici e della temperatura sulla superficie di materiali differenti, quali semiconduttori (ad esempio Si, SiC, GaN, materiali bidimensionali etc.) e materiali magnetici, con versatilità e funzioni per applicazioni in ricerca e sviluppo di dispositivi micro- e nano-elettronici.

La fornitura deve soddisfare le seguenti caratteristiche tecniche, che costituiscono la configurazione minima richiesta:

- a. **Le punte di diamante con centri NV** devono essere fornite già pre-montate su un sistema "tuning fork" per il feedback sulla distanza Z punta-campione durante la scansione. Il sistema tuning fork utilizzato per le misure deve essere un sistema standard (disponibile commercialmente), in maniera tale da permettere altre tipologie di misure AFM o di utilizzare punte di altri materiali. Il sistema deve includere una fornitura delle seguenti tipologie di punte di diamante con centri NV:
  - a1. Fornitura di n. 10 **punte per misure magnetiche**. Le punte devono avere l'apice di dimensione <200 nm. Devono, inoltre, includere difetti NV singoli impiantati ad una profondità <20 nm. Le punte devono essere progettate per un accoppiamento ottimale con il microscopio confocale, in maniera tale da garantire una raccolta efficiente del segnale di fluorescenza dai centri NV.
  - a2. Fornitura di n. 10 **punte per misure termiche**. Le punte devono avere un raggio di curvatura <100 nm. Devono, inoltre, includere difetti NV multipli impiantati nel volume della punta, in modo da aumentare la sensibilità alla temperatura. Le punte devono essere isolate termicamente dal loro supporto, e il loro volume deve essere ottimizzato per ridurre il carico termico, in maniera tale da limitare la dissipazione termica dal campione attraverso la punta stessa.
- b. **Il microscopio confocale**, per la raccolta diretta dei fotoni provenienti dai centri NV e per l'osservazione dall'alto (top-view) del campione, deve avere le seguenti specifiche:
  - b1. Accesso dall'alto, con distanza di lavoro di almeno 6 mm, apertura numerica (NA) di almeno 0.7, ingrandimento 100×
  - b2. Deve essere dotato di uno scanner "closed-loop" basato su trasduttori piezoelettrici per la movimentazione dell'obiettivo con estensioni nelle direzioni XYZ fino a  $30\mu\text{m} \times 30\mu\text{m} \times 10\mu\text{m}$ , e con risoluzione di almeno 1 nm.
  - b3. Deve essere dotato di un diodo laser verde, con lunghezza d'onda  $\lambda=515$  nm, e potenza regolabile (al punto focale) nell'intervallo 0.1-20 mW.
  - b4. L'intensità del laser deve essere modulabile digitalmente ad una frequenza fino a 150 MHz, con tempi di salita e discesa minori o uguali a 2.5 ns.
  - b5. Deve essere possibile passare dalla modalità confocale alla modalità di microscopio con vista dall'alto ("top-view") a campo largo, in modo da permettere l'illuminazione e la visualizzazione del campione.
  - b6. Il segnale di fluorescenza raccolto dall'obiettivo deve essere trasmesso mediante una fibra ottica permettendo la compatibilità con un fotodiodo a valanga (APD) esterno.
- c. **Il sistema per la scansione del campione** sotto la punta di diamante con i centri NV deve comprendere:

*Infrastructure for Energy TRAnSition aNd Circular Economy – iENTRANCE@ENL*

Infrastrutture di ricerca e tecnologiche di innovazione IR0000027 – CUP B33C22000710006

- c1. Almeno due porta-campioni con sistema di montaggio cinematico, in grado di alloggiare campioni di forma regolare o irregolare e dimensioni XYZ fino a 40 mm× 50 mm× 15 mm.
- c2. Uno stage motorizzato con sistema di pre-posizionamento del campione che consenta delle escursioni nelle direzioni XYZ non inferiori a 5 mm×5 mm×15 mm, con una risoluzione migliore di 1µm.
- c3. Uno scanner “closed-loop” basato su trasduttori piezoelettrici e con sensori capacitivi integrati, che consenta delle escursioni nelle direzioni XYZ non inferiore a 100µm × 100µm × 15µm. I piezo devono garantire:
- una linearità entro lo 0.05%
  - 0.1 nm RMS in XY.
  - 0.04 nm RMS in Z.
- d. **Il modulo per le misure di ODMR** deve comprendere:
- d1. L'antenna per microonde montata separatamente rispetto al campione e alla punta, in maniera da consentire un allineamento fra antenna e punta ad una distanza XYZ di almeno 4mm×4mm×4mm, con una precisione di posizionamento <1 µm.
- d2. L'unità di controllo, comprendente un lock-in integrato, un generatore di microonde e un fotodiodo a valanga (APD), per il controllo dello stato quantico dei centri NV.
- d3. Il generatore di microonde deve:
- offrire una ampiezza di banda (bandwidth) nell'intervallo di frequenze da 0.3 a 4 GHz, con segnale ottimizzato nell'intervallo 2.5-3.5 GHz o più ampio;
  - offrire una risoluzione in frequenza di almeno 10 Hz;
  - offrire una potenza massima >30 dB×mW.
- d4. Il fotodiodo a valanga (APD) deve:
- consentire la rivelazione di fotoni con conteggi di buio (dark counts) <250 cts/s per conteggi fino a 20 Mcts/s;
  - includere un minimo di 4 canali General Purpose Input/Output (GPIO).
- e. L'apparato sperimentale deve avere inoltre le seguenti caratteristiche, che garantiscono versatilità di utilizzo:
- e1. deve consentire l'accesso ottico all'area del campione durante la misura ed essere in grado di operare stabilmente, anche in assenza di un “enclosure”, con derivate termiche <2nm/ora (RMS) su un lasso di tempo di 24 ore e in presenza di variazioni di temperatura ambientale di ±0.5 K;
- e2. sia l'obiettivo del microscopio confocale che il campione devono essere retraibili di almeno 1 cm per una facile sostituzione della punta e del campione, e l'accesso in situ agli stessi;
- e3. deve essere fornito un sistema di pre-posizionamento delle punte di diamante con NV, in modo da assicurare una sostituzione rapida e sicura;
- e4. deve comprendere, oltre al microscopio confocale top-view, anche un'ottica laterale a basso ingrandimento (10×) con camera CCD, per una migliore identificazione della regione di interesse sulla superficie del campione ed il pre-posizionamento dell'antenna.
- f. Il sistema deve consentire di effettuare misure magnetiche con centri NV nelle seguenti modalità:
- f1. Modalità DC: Full ISO-B, ISO-B, Dual B and quenching Mode.
- f2. Modalità AC: Rabi, Ramsey, Hahn-Echo T1, T2.
- Inoltre, il sistema deve essere dotato di una interfaccia di programmazione, che permetta all'utente di programmare delle altre sequenze di impulsi per misure in modalità AC.
- g. L'apparato deve essere dotato, oltre che del sistema tuning-fork per le punte di diamante con centri NV, anche di una **testa per misure AFM** convenzionali. La testa AFM deve avere le seguenti caratteristiche:
- g1. essere dotata di un laser infrarosso con lunghezza d'onda superiore a 1000 nm e un fotodiodo per la misura della deflessione del cantilever;
- g2. essere compatibile con l'obiettivo 100× del microscopio confocale, con il sistema di pre-posizionamento e di scansione del campione sotto la punta;



- g3. l'allineamento dello spot laser sul retro del cantilever, l'ottimizzazione e l'allineamento del fascio riflesso sul fotodiodo devono essere controllati via software;
- g4. deve consentire misure AFM topografiche nelle modalità a contatto, microscopia di forza laterale, a contatto intermittente (amplitude modulation, AM), in contrasto di fase, a non-contatto (frequency modulation, FM);
- Il sistema deve garantire misure topografiche con un livello di rumore  $<0.1$  nm.
- g5. deve consentire le seguenti tipologie di misure (mediante l'utilizzo di punte opportune):
- microscopia di forza piezoelettrica (piezoelectric force microscopy, PFM);
  - microscopia di forza magnetica (magnetic force microscopy, MFM);
  - microscopia di forza elettrostatica (electrostatic force microscopy, EFM);
  - microscopia Kelvin probe (scanning Kelvin probe microscopy, SKPM) sia in modulazione di ampiezza che in modulazione di frequenza.
- g6. deve essere compatibile con la modalità di misura scanning thermal microscopy (SThM).
- g7. Lo smontaggio del sistema tuning fork e il montaggio della testa AFM (e viceversa) deve essere facile e veloce, e deve consentire di effettuare misure magnetiche o termiche con centri NV e misure AFM in maniera co-localizzata, usando per esempio dei segni di allineamento.
- g8. la testa AFM deve essere completa dell'elettronica di controllo e del software necessari per l'acquisizione dei dati AFM.
- g9. Deve includere un set di cantilever per misure topografiche e un cantilever holder.
- h. Il **software** dovrà essere intuitivo e di facile utilizzo, e permettere l'ottimizzazione automatica durante le misure. Deve, inoltre, includere le seguenti caratteristiche:
- h1. Una singola applicazione per il controllo di tutti gli elementi necessari per la scansione dei centri NV, basata su un software open-source, al fine di garantire la compatibilità con futuri sviluppi della tecnologia.
- h2. Modulo di ottimizzazione dei parametri ottici, che consenta in maniera automatica di mettere a punto i parametri di misura, quali l'intensità del laser e la potenza delle microonde per ottimizzare il segnale ODMR durante la misura. Auto-tracking della fluorescenza.
- h3. Software di acquisizione di misure magnetiche DC e AC con centri NV, simultaneamente con le misure morfologiche mediante tuning fork AFM.
- h4. Software di acquisizione di misure termiche.
- h5. Software per acquisizione misure con la testa AFM.
- h6. Supportare il salvataggio dei dati AFM, magnetici e termici in formato open-access, in maniera tale da garantire la compatibilità con altre piattaforme.
- h7. Generazione automatica un "lab book" per la registrazione dei dati delle misure.
- h8. Comprendere un "event logging module" di tutti i componenti per un debugging avanzato.
- h9. Software integrato per il post-processing dei dati delle misure.
- i. Il sistema deve essere dotato di computer con sistema operativo Windows 11 Pro (64-bit), con due monitor da 27 pollici.
- j. Il *Microscopio SPM con centri NV* deve inoltre essere dotato di tutti quei sistemi di "interlock" che impediscano operazioni pericolose per l'utilizzatore e/o per l'apparecchiatura.
- k. Il sistema deve essere dotato di connessione Ethernet e di diagnostica per la verifica delle funzionalità operabile anche in modalità remota. Tutti i software di acquisizione ed elaborazione dei dati dovranno essere comprensivi di licenze d'uso per un periodo illimitato di tempo. La ditta concorrente dovrà impegnarsi a fornire gli eventuali aggiornamenti per non meno di due anni a partire dalla data del collaudo avvenuto con esito positivo.
- l. Il sistema deve essere dotato di manuali in formato elettronico.

- m. La fornitura dovrà essere compresa di ricambi necessari. Saranno considerati ricambi necessari i componenti riportati in una apposita lista redatta dalla ditta fornitrice, soggetti a maggiore usura nei primi tre anni di utilizzo, tenuto conto che l'utilizzo medio è di 200 giorni/anno. Tale elenco dovrà essere parte integrante dell'offerta.
- n. La fornitura dovrà essere compresa di garanzia, specificando il periodo e le condizioni della garanzia stessa.

### 2.1.1. 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.

### 2.1.2. Formazione

*Omissis* [oppure completare]

### 2.1.3. 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, fatta salva l'offerta migliorativa presentata in sede di gara. 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.

### 2.1.4. 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

La fornitura dovrà essere consegnata ed installata presso i Laboratori dell'Istituto per la Microelettronica e Microsistemi del Consiglio Nazionale delle Ricerche (IMM-CNR) c/o la ETC-LPE - zona industriale Contrada Torre Allegra XVI Strada s.n. 95121 Catania.

### 3.2. Termini di consegna e installazione

#### ➤ **Lotto 1 : Microscopio SPM per misure elettriche in alto vuoto\_ CIG A01482B0E5**

La fornitura dovrà essere consegnata ed installata entro 180 (centottanta) giorni naturali e consecutivi decorrenti dalla data di stipula del contratto di appalto, ovvero dalla data di sottoscrizione del verbale di avvio anticipato dell'esecuzione del contratto.

#### ➤ **Lotto 2 : Microscopio a scansione di sonda con centri NV\_ CIG A01485FBCB**

La fornitura dovrà essere consegnata ed installata entro 210 (duecentodieci) giorni naturali e consecutivi decorrenti dalla data di stipula del contratto di appalto, ovvero dalla data di sottoscrizione del verbale di avvio anticipato dell'esecuzione del contratto.

## 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), darà avvio all'esecuzione del contratto, fornendo all'Aggiudicatario tutte le istruzioni e direttive necessarie e redigendo, laddove sia indispensabile in relazione alla natura e al luogo di esecuzione delle prestazioni, apposito verbale come meglio disciplinato all'art. 31, c.2, lett. c) dell'Allegato II.14 del D.Lgs. 36/2023. È ammesso l'avvio del contratto nelle more della verifica dei requisiti previsti dal disciplinare, ai sensi dell'art.8, c.1, lett.a) della L.120/2020.

### 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. 121 del D. Lgs. 36/2023 e s.m.i. e all'art.8 dell'Allegato II.14 del D.Lgs. 36/2023.

### 4.3. Termine dell'esecuzione

Ai sensi dell'art.31, c.2, lett.n) dell'Allegato II.14 del D.Lgs. 36/2023, dopo la comunicazione dell'esecutore di intervenuta ultimazione delle prestazioni, il DEC effettua, entro cinque giorni, i necessari accertamenti in contraddittorio e nei successivi cinque giorni elabora il certificato di ultimazione delle prestazioni, da inviare al RUP, che ne rilascia copia conforme all'esecutore.

## 5. PENALI

Per ogni giorno naturale e consecutivo di ritardo rispetto ai termini previsti per l'esecuzione dell'appalto di cui all'art.8, 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.

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.

Ai sensi dell'art.47, comma 6 del DL77/2021, convertito in L.108/2021, verrà applicata una penale calcolata in misura giornaliera pari all'1 ‰ (uno per mille) dell'ammontare netto contrattuale complessivo in caso di ritardo nella consegna della certificazione e della relazione che chiarisca l'avvenuto assolvimento degli obblighi previsti a carico delle imprese dalla Legge 12 marzo 1999, n. 68 rispetto alla scadenza dei sei mesi dalla conclusione del Contratto (per gli operatori tenuti a tale adempimento).

La violazione dell'obbligo di cui al comma 3 dell'art.47 L.108/2021, determina, altresì, l'impossibilità per l'operatore economico di partecipare, in forma singola ovvero in raggruppamento temporaneo, per un periodo di dodici mesi ad ulteriori procedure di affidamento afferenti agli investimenti pubblici finanziati, in tutto o in parte, con le risorse previste dal Regolamento (UE) 2021/240 del Parlamento europeo e del Consiglio del 10 febbraio 2021 e dal Regolamento (UE) 2021/241 del Parlamento europeo e del Consiglio del 12 febbraio 2021, nonché dal PNC.

Nell'ipotesi in cui l'importo delle penali applicabili superi l'importo pari al 20%<sup>1</sup> (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.

Gli eventuali inadempimenti contrattuali che daranno luogo all'applicazione delle penali sopra elencate saranno contestati al Fornitore per iscritto. Il Fornitore dovrà comunicare, in ogni caso, per iscritto, le proprie deduzioni, supportate da una chiara ed esauriente documentazione, nel termine massimo di 5 (cinque) giorni lavorativi dalla

<sup>1</sup> Art. 50 del D. L. 77/2021

ricezione della contestazione stessa. Qualora le predette deduzioni non pervengano al Direttore dell'Esecuzione nel termine indicato, ovvero, pur essendo pervenute tempestivamente, non siano idonee, a giudizio del CNR, a giustificare l'inadempimento, saranno applicate al Fornitore le penali a decorrere dall'inizio dell'inadempimento. La richiesta e/o il pagamento delle penali non esonera in nessun caso il Fornitore dall'adempimento dell'obbligazione per la quale si è reso inadempiente e che ha fatto sorgere l'obbligo di pagamento della medesima penale.

Ferma restando l'applicazione delle penali previste nei precedenti commi, il Committente si riserva di richiedere il maggior danno, sulla base di quanto disposto all'articolo 1382 cod. civ., nonché la risoluzione del presente Contratto nell'ipotesi di grave e reiterato inadempimento.

Fatto salvo quanto previsto ai precedenti commi, l'Impresa si impegna espressamente a rifondere al Committente l'ammontare di eventuali oneri che il CNR dovesse applicare, anche per cause diverse da quelle di cui al presente articolo, a seguito di fatti che siano ascrivibili a responsabilità della Impresa stessa.

Il Committente, per i crediti derivanti dall'applicazione delle penali di cui al presente articolo, potrà, a sua insindacabile scelta, avvalersi della cauzione definitiva senza bisogno di diffida o procedimento giudiziario, ovvero compensare il credito con quanto dovuto all'Impresa a qualsiasi titolo, quindi anche per i corrispettivi maturati; in questo caso il Fornitore dovrà emettere una nota di credito pari all'importo della penale o decrementare la fattura del mese in corso di un valore pari all'importo della penale stessa.

## 6. MODALITÀ DI RESA

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.

Per operatori economici non appartenenti a Stati membri dell'Unione europea, si applica la regola Incoterms 2020 - DDP<sup>2</sup> (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.

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:

- a) 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.
- b) 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.
- c) 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.
- d) 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.
- e) 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

<sup>2</sup> 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.

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.

- f) 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.
- g) 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;
- h) 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;
- i) Si impegna a consegnare i certificati di omologazione "CE" per tutte le apparecchiature che lo richiedano;
- j) Si impegna a consegnare le schede tecniche e i manuali delle singole apparecchiature fornite, preferibilmente su supporto digitale;
- k) 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

L'Aggiudicatario si assume la responsabilità per gli infortuni del personale addetto, che dovrà essere opportunamente addestrato ed istruito.

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.

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.

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.

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.

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

È vietata la cessione del contratto ai sensi dell'art. 119, comma 1 del D. Lgs. 36/2023 e ss.mm.ii.

Per quanto riguarda le ristrutturazioni societarie, che comportino successione nei rapporti pendenti riguardanti l'Aggiudicatario, si applicano le disposizioni di cui all'art. 120, c.1 lett. d) del D. Lgs. 36/2023 e ss.mm.ii.

L'Aggiudicatario è tenuto a comunicare tempestivamente alla Stazione Appaltante ogni modificazione intervenuta negli assetti proprietari e nella struttura organizzativa.

## 10. VERIFICA DI CONFORMITÀ FORNITURA

La fornitura sarà oggetto di verifica di conformità da svolgersi conformemente a quanto previsto nell'art. 36 dell'Allegato II.14 del D. Lgs. 36/2023 e ss.mm.ii., al fine di accertarne la regolare esecuzione, rispetto alle condizioni e ai termini stabiliti nel contratto, alle eventuali leggi di settore e alle disposizioni del codice. Le attività di verifica hanno, altresì, lo scopo di accertare che i dati risultanti dalla contabilità e dai documenti giustificativi

[Infrastructure for Energy TRAnSition aNd Circular Economy – iENTRANCE@ENL](mailto:iENTRANCE@ENL)

Infrastrutture di ricerca e tecnologiche di innovazione IR0000027 – CUP B33C22000710006



corrispondano fra loro e con le risultanze di fatto, fermi restando gli eventuali accertamenti tecnici previsti dalle leggi di settore.

La verifica di conformità è avviata entro trenta giorni dall'ultimazione della prestazione, salvo un diverso termine esplicitamente previsto dal contratto ed è conclusa entro il termine stabilito dal contratto e comunque non oltre sessanta giorni dall'ultimazione della prestazione. La verifica di conformità è effettuata da una commissione appositamente nominata dal Direttore dell'IMM, composta da due o tre soggetti, in possesso della competenza tecnica necessaria in relazione al tipo di fornitura da verificare, alle cui riunioni deve essere presente personale dell'aggiudicatario senza costi aggiuntivi.

#### **10.1. Lotto 1: Microscopio SPM per misure elettriche in alto vuoto\_ CIG A01482B0E5**

All'atto del collaudo verranno effettuati diversi test per la valutazione delle caratteristiche tecniche del sistema, tra cui:

- Verifica del livello di alto vuoto ( $<5 \times 10^{-5}$  Torr) raggiungibile dal sistema;
- Mappe morfologiche (AFM), elettriche (SKPM, C-AFM, SCM, SSRM) e termiche (SThM) in condizioni di alto vuoto su campioni di calibrazione della ditta fornitrice e su campioni preparati dal CNR-IMM (quali campioni di Si, SiC, GaN e materiali 2D);
- Test di Nanolitografia/nanomanipolazione su campioni test della ditta fornitrice o su campioni forniti dal CNR-IMM;
- Verifica del funzionamento dello stage controllato in temperatura, mediante l'effettuazione di cicli di riscaldamento su campioni opportuni.

#### **10.2. Lotto 2: Microscopio a scansione di sonda con centri NV\_ CIG A01485FBCB**

All'atto del collaudo verranno effettuati diversi test per la valutazione delle caratteristiche tecniche del sistema, tra cui:

- Misure morfologiche e magnetiche mediante "scanning NV microscopy" su opportuni campioni test forniti dal venditore;
- Misure morfologiche e termiche mediante "scanning NV microscopy" su opportuni campioni test forniti dal venditore;
- Misure morfologiche ed elettriche mediante la testa AFM su campioni forniti dal CNR-IMM.

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 tecniche e strumentali dichiarate e quant'altro necessario a definire il buon funzionamento della fornitura.

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. 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.

Il certificato di verifica di conformità è sempre trasmesso dal soggetto che lo rilascia al RUP. Il RUP, ricevuto il certificato di verifica di conformità definitivo, lo trasmette all'esecutore, il quale lo sottoscrive nel termine di quindici giorni dalla sua ricezione, ferma restando la possibilità, in sede di sottoscrizione, di formulare eventuali contestazioni in ordine alle operazioni di verifica di conformità. Il RUP comunica al soggetto incaricato della verifica le eventuali contestazioni fatte dall'esecutore al certificato di conformità. Il soggetto incaricato della verifica di conformità riferisce, con apposita relazione riservata, sulle contestazioni fatte dall'esecutore e propone le soluzioni ritenute più idonee, ovvero conferma le conclusioni del certificato di verifica di conformità emesso.

### **11. FATTURAZIONE E PAGAMENTO**

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

[Infrastructure for Energy TRAnSition aNd Circular Economy – iENTRANCE@ENL](mailto:iENTRANCE@ENL)

Infrastrutture di ricerca e tecnologiche di innovazione IR0000027 – CUP B33C22000710006

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. È prevista un'anticipazione sul prezzo contrattuale pari al venti (20%) da corrispondere all'aggiudicatario, previa emissione di fattura, 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 fideiussoria 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. L'importo della garanzia è gradualmente e automaticamente ridotto nel corso della prestazione, in rapporto al progressivo recupero dell'anticipazione da parte delle stazioni appaltanti. 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.

Secondo quanto disposto dall'art.37, c.6 dell'Allegato II.14 al D. Lgs. 36/2023, il pagamento della rata di saldo e lo svincolo della cauzione definitiva, di cui all'articolo 117 del codice, saranno effettuati a seguito dell'emissione del certificato di verifica di conformità definitivo, e dopo la risoluzione delle eventuali contestazioni sollevate dall'esecutore.

I prezzi si intendono fissi ed invariabili per l'intera durata contrattuale.

Le fatture dovranno contenere i seguenti dati:

- Intestazione: **CNR – Istituto per la Microelettronica e Microsistemi del Consiglio Nazionale delle Ricerche, Strada VIII, 5 – 95121 - Catania;**
- Il Codice Fiscale 80054330586;
- La Partita IVA 02118311006 (solo per Aggiudicatari stranieri)
- Il riferimento al contratto (N° di protocollo e data);
- Il CIG (**Lotto 1: Microscopio SPM per misure elettriche in alto vuoto\_CIG A01482B0E5; Lotto 2: Microscopio a scansione di sonda con centri NV\_CIG A01485FBCB**);
- Il CUP B33C22000710006;
- Il CUU (Codice Univoco Ufficio) dell'Ente: H5D5WS (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).

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

In caso di inadempienza risultante dal documento unico di regolarità contributiva relativo a personale dipendente dell'affidatario o del subappaltatore o dei soggetti titolari di subappalti e cottimi, impiegato nell'esecuzione del contratto, il CNR tratterà l'importo corrispondente all'inadempienza per il successivo versamento diretto agli enti previdenziali e assicurativi, ai sensi dell'articolo 11, comma 6 del D. Lgs. n. 36/2023.

In attuazione dell'articolo 48-bis del DPR n. 602/1973 e ss.mm.ii., recante disposizioni in materia di pagamenti da parte delle Pubbliche Amministrazioni, i pagamenti di importo superiore ad € 5.000,00 saranno effettuati previa

[Infrastructure for Energy TRAnSition aNd Circular Economy – iENTRANCE@ENL](mailto:iENTRANCE@ENL)

Infrastrutture di ricerca e tecnologiche di innovazione IR0000027 – CUP B33C22000710006

verifica presso Agenzia delle Entrate–Riscossione del regolare pagamento delle cartelle esattoriali eventualmente notificate all'Impresa.

Nell'ipotesi di raggruppamenti temporanei di imprese o di consorzi, la liquidazione del corrispettivo avverrà esclusivamente a favore della mandataria o designata quale capogruppo o del consorzio stesso.

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.

## 12. TRACCIABILITÀ DEI FLUSSI FINANZIARI

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.

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.

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

In adempimento a quanto previsto dall'art. 122 del D. Lgs. 36/2023 e s.m.i. la Stazione Appaltante risolverà il contratto nei casi e con le modalità ivi previste.

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

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:

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