



**Politecnico  
di Torino**

---

## **CAPITOLATO SPECIALE D'ONERI**

---

**Fornitura di strumentazione per la determinazione delle proprietà  
dinamico-meccaniche e reologiche dei materiali**

**Progetto iENTRANCE@ENL - cod. IR0000027  
Missione 4 - Componente 2 - Linea di investimento 3.1  
CUP B33C22000710006**

**CIG A023C55E76 - CUI F00518460019202300066**

---

**RESPONSABILE UNICO DEL PROGETTO**

Ing. Massimiliano MATTONE

---



**Finanziato  
dall'Unione europea**  
NextGenerationEU



**Ministero  
dell'Università  
e della Ricerca**



**Italiadomani**  
PIANO NAZIONALE  
DI RIPRESA E RESILIENZA



## Sommario

1.	PREMESSA/AMBITO SPECIFICO DELL'AFFIDAMENTO .....	3
2.	OGGETTO DELL'AFFIDAMENTO, IMPORTO E DURATA .....	3
2.1.	TEMPI E LUOGO DI CONSEGNA .....	3
3.	CARATTERISTICHE TECNICHE MINIME DELLA STRUMENTAZIONE .....	4
4.	REQUISITI PER IL RISPETTO DEL PRINCIPIO "DNSH" (DO NO SIGNIFICANT HARM) .....	5

## 1. PREMESSA/AMBITO SPECIFICO DELL’AFFIDAMENTO

Con particolare riferimento all'affidamento di cui alla presente lettera di invito, si precisa che:

- con Decreto Direttoriale del Ministero dell'Università e della Ricerca (MUR) n. 128 del 21 giugno 2022 è stata ammessa al finanziamento la proposta progettuale "Infrastructure for Energy TRAnSition aNd Circular Economy @EuroNanoLab (acronimo iENTRANCE@ENL - IR0000027)", presentata in risposta all'Avviso pubblico n. 3264 del 28/12/2021 del MUR per la presentazione di proposte progettuali per "Rafforzamento e creazione di Infrastrutture di Ricerca" da finanziare nell'ambito del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza per la Ricerca (PNRR), Missione 4, "Istruzione e Ricerca" - Componente 2, "Dalla ricerca all'impresa" - Linea di investimento 3.1, "Fondo per la realizzazione di un sistema integrato di infrastrutture di ricerca e innovazione", finanziato dall'Unione europea - NextGenerationEU;
- la proposta progettuale, di durata pari a 30 mesi, è stata presentata dal Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR), congiuntamente al Politecnico di Torino (POLITO), all'Istituto Nazionale di Ricerca Metrologica (INRIM), alla Sapienza Università di Roma, all'Alma Mater Studiorum – Università di Bologna (UNIBO) e all'Università degli Studi di Roma Tre, quali soggetti co-proponenti;
- l'obiettivo della proposta progettuale iENTRANCE@ENL è quello di valorizzare l'eccellenza e la competitività italiana nell'affrontare la "transizione energetica" e l'"economia circolare" come sfide essenziali per garantire un futuro al pianeta, mediante la creazione di una nuova infrastruttura di ricerca integrata, interoperabile e multidisciplinare;
- il progetto iENTRANCE@ENL mira a diventare la prima infrastruttura di ricerca di eccellenza europea in Italia con la missione di fornire la comunità scientifica con accesso a strutture per:
  1. nanomateriali per l'energia;
  2. processi e dispositivi per la produzione di energia verde, stoccaggio e gestione;
  3. caratterizzazione su micro e nanoscala;
  4. tecnologie per la realizzazione di dispositivi e sistemi.

Nello specifico, il nodo di Torino composto da POLITO e INRIM, sarà specializzato in tecnologie per la fabbricazione e il confezionamento di dispositivi innovativi per la produzione, lo stoccaggio, l'uso e la gestione dell'energia e per la fabbricazione e la calibrazione di array di sensori per la gestione dell'energia con tracciabilità primaria metrologica.

In particolare, l'acquisizione del bene di cui al presente affidamento è finalizzata a dare attuazione al progetto e quindi realizzare e/o potenziare l'infrastruttura di ricerca sul tema dei materiali, processi e dispositivi per la transizione energetica.

## 2. OGGETTO DELL’AFFIDAMENTO, IMPORTO E DURATA

La trattativa di cui al presente CSO ha per oggetto l'affidamento della fornitura, collaudo e training di strumentazione per la determinazione delle proprietà dinamico-meccaniche e reologiche dei materiali le cui specifiche tecniche sono riportate al par. 3 del presente capitolato speciale d'oneri.

L'importo posto a base dell'affidamento è pari a euro 138.800,00 IVA esclusa.

Non sono previsti oneri per la sicurezza non soggetti a ribasso.

### 2.1. TEMPI E LUOGO DI CONSEGNA

Il laboratorio presso il quale dovranno essere consegnate le attrezzature richieste è oggetto di lavori di riqualificazione degli ambienti. I lavori termineranno indicativamente entro la fine del mese di giugno 2024. Sarà onere della Stazione Appaltante comunicare tempestivamente la fine dei lavori.



La consegna della fornitura non potrà pertanto avvenire prima della fine dei lavori e dovrà essere completata entro e non oltre 30 giorni solari dalla comunicazione di fine lavori da parte della Stazione Appaltante.

L'installazione, il collaudo ed il training base (di almeno una giornata) da parte di un tecnico autorizzato, dovranno essere completati entro e non oltre 15 giorni solari dalla data in cui si sono concluse le operazioni di consegna.

La consegna, da intendersi al piano, andrà effettuata presso **Environment Park** - Building A1 - Via Livorno 60, 10144 Torino, al piano terra.

Il referente per la consegna è l'ing. Sergio Bocchini – tel. **388 1712571**, mail: [sergio.bocchini@polito.it](mailto:sergio.bocchini@polito.it)

Per la consegna dovrà essere previsto un imballaggio idoneo allo scarico della merce, alla relativa movimentazione e atto a salvaguardare l'integrità dei prodotti a seconda della loro tipologia, quantità e volume di ingombro.

### **3. CARATTERISTICHE TECNICHE MINIME DELLA STRUMENTAZIONE**

Le seguenti caratteristiche tecniche costituiscono requisiti tecnici minimi necessari e richiesti a pena di esclusione.

La strumentazione deve rappresentare una soluzione completa per la caratterizzazione dei materiali a partire da quelli allo stato liquido per misure di reologia in shear (shear rheology) fino ai materiali allo stato solido, che possono essere testati sia in modalità torsionale che in modalità assiale per analisi dinamico meccanica (es. DMA, TMA, ecc.).

Si richiede la presenza di due motori indipendenti dedicati alla misura di reologia in shear e alle misure di DMA, secondo le seguenti specifiche:

- Un motore EC - Elettricamente Commutato, anche chiamato motore DC – Brushless (senza spazzole) che permette il controllo degli sforzi normali da 0,005 N a 50 N e di lavorare in modalità sia rotatoria che oscillatoria con estrema precisione anche in regime torsionale, con un range di coppia (Torque) da 0.5 nNm (in oscillazione) e/o 1nNm (in rotazione) fino ai 230 mNm.  
Al fine di eliminare gli attriti nel motore EC, la corrente deve essere commutata elettricamente senza l'ausilio di spazzole o altri dispositivi meccanici in contatto ed è eccitato da magneti permanenti ad alta densità di flusso.
- Un secondo motore Linear Drive deve avere magneti permanenti che interagiscono con un campo elettromagnetico di solenoidi fissi sulla guida e permettono un controllo della movimentazione nella direzione assiale con elevata precisione in modalità dinamica secondo i seguenti requisiti:
  - forze assiali da 0.0005 N fino a 40 N
  - spostamenti (displacement) da 0.01 µm fino a 9400 µm
  - frequenza da 0.001 Hz ai 100 Hz
- Deve essere fornito dei seguenti set di afferraggi:
  - Afferraggi per film in tensione e torsione fino ad uno spessore fino a 5 mm





- Afferraggi per il 3 point bending
- Afferraggi per misura in cantilever
- Afferraggi per misura in singolo e doppio cantilever
- Kit per misure meccaniche in immersione in fluidi

- Deve operare nelle seguenti condizioni con possibilità di selezionare il gas in cui viene effettuata la misura:
  - In presenza di umidità relativa dal 5 al 95% nel range +5 a +90 °C;
  - In atmosfera controllata nel range -20°C / +180 °C.

*Ulteriori requisiti:*

- Semplicità e rapidità di sostituzione degli afferraggi, dei sistemi di misura e dei relativi accessori, con riconoscimento automatico del sistema.
- Il sistema di termostatazione deve possedere delle aperture predisposte per una facile connessione ad una video camera integrata opzionale, che consenta la registrazione di video durante le misure – sincronizzando il video con le prove DMA e reologiche tramite SW integrato nel SW dello strumento stesso.
- Possibilità di effettuare studi di DMA (trazione, compressione) e studi reologici in rotazione/oscillazione senza la necessità di ulteriori accessori (requisito preferenziale).
- Installazione, collaudo e training a cura di un tecnico specializzato.

#### **4. REQUISITI PER IL RISPETTO DEL PRINCIPIO “DNSH” (DO NO SIGNIFICANT HARM)**

Le apparecchiature fornite dovranno garantire il rispetto del principio di non arrecare un danno significativo all'ambiente, “Do No Significant Harm” (DNSH) richiesto dalla Tassonomia ambientale del Reg. UE/852/2020.

Il Fornitore deve dimostrare che le apparecchiature siano conformi a quanto riportato nella Scheda n. 3 “Acquisto, Leasing e Noleggio di computer e apparecchiature elettriche ed elettroniche”, della Circolare MEF-RGS n. 33 del 13.10.2022 allegata al presente documento di cui è parte integrante.

