



**Politecnico
di Torino**

CAPITOLATO SPECIALE D'ONERI

Fornitura di un sistema pilota di digestore aerobica/anaerobica da laboratorio e relativo software di utilizzo.

**Progetto "Infrastructure for Energy Transition and Circular Economy
@EuroNanoLab (iENTRANCE@ENL) - cod. IR0000027
Missione 4 - Componente 2 - Linea di investimento 3.1
CUP A03A33DC3D CIG B33C22000710006**

RESPONSABILE UNICO DEL PROGETTO

ING. MARCO PELLOCHIU'

Firmato digitalmente da: Marco Pellochiu'
Organizzazione: POLITECNICO DI TORINO/00518460019
Unità organizzativa: PERSONALE
Limitazioni d'uso: Explicit Text: I titolari fanno uso del certificato solo per le finalità di lavoro per le quali esso è rilasciato. The certificate holder must use the certificate only for the purposes for which it is issued.
Data: 12/12/2023 09:53:33



**Finanziato
dall'Unione europea**
NextGenerationEU



**Ministero
dell'Università
e della Ricerca**



Italiadomani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA



Sommario

1. AMBITO SPECIFICO DELL'AFFIDAMENTO	3
2. OGGETTO DELL'AFFIDAMENTO, IMPORTO E DURATA	3
2.1. TEMPI E MODALITÀ DI CONSEGNA.....	4
3. CARATTERISTICHE TECNICHE MINIME	4
4. REQUISITI PER IL RISPETTO DEL PRINCIPIO "DNSH" (DO NO SIGNIFICANT HARM)	7



1. AMBITO SPECIFICO DELL'AFFIDAMENTO

Con particolare riferimento all'affidamento di cui alla presente richiesta d'offerta, 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 servizio/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 di un sistema pilota di digestione aerobica/anaerobica da laboratorio e relativo software di utilizzo le cui specifiche tecniche sono riportate al par. 3 del presente documento.

L'importo posto a base dell'affidamento è pari a **euro 82.000,00** IVA esclusa.

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

L'Affidatario dovrà eseguire la fornitura nel rispetto delle modalità e dei tempi descritti nel presente CSO, nel suo complesso, che dovranno essere in ogni caso garantiti nonché accettati incondizionatamente dall'operatore in fase di presentazione dell'offerta.

Nell'appalto si intendono compresi la consegna al piano, l'installazione, il collaudo, le prestazioni di manodopera, la fornitura dei materiali, l'uso dei macchinari ed ogni altro onere non specificatamente elencato, ma necessario per l'esecuzione a regola d'arte della fornitura oggetto dell'appalto.





2.1. TEMPI E MODALITÀ DI CONSEGNA

La consegna dovrà essere effettuata presso la Sede di Mondovì del POLITECNICO DI TORINO via S. Giuseppe Benedetto Cottolengo 29, 12084, Mondovì (CN)

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 gennaio 2024.

Sarà onere della Stazione Appaltante comunicare tempestivamente la fine dei lavori.

La consegna della fornitura dovrà avvenire **entro e non oltre** 12 settimane dalla comunicazione di fine lavori da parte della Stazione Appaltante.

L'installazione ed il collaudo dovranno essere completati **entro e non oltre** 15 giorni dalla data di consegna.

In base a quanto disposto dall'art. 8, comma 1 lett. A del D.L. 76/2020 è sempre consentita l'esecuzione del contratto in via d'urgenza, anche nelle more della verifica dei requisiti di ordine generale. Pertanto la Stazione Appaltante potrà richiedere l'avvio all'esecuzione del contratto in via d'urgenza, ed in tal caso, l'aggiudicatario si impegna a fornire, nelle more di perfezionamento del contratto e senza oneri aggiuntivi, la prestazione oggetto del presente affidamento, entro un massimo di giorni 15 dalla richiesta.

3. CARATTERISTICHE TECNICHE MINIME

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

Il digestore deve essere un bioreattore da banco appositamente configurato per la coltivazione di microrganismi come batteri, lieviti e funghi. Esso deve essere composto da un'unità di controllo in grado di gestire fino a due recipienti di coltura in modo completamente indipendente l'uno dall'altro, due recipienti agitati in vetro borosilicato, un modulo delle pompe, un modulo di termostatazione e un efficiente sistema di insufflazione del gas in grado di assicurare un elevato apporto di ossigeno con tassi di gassificazione fino a 2 vvm. Inoltre, deve essere possibile di lavorare sia in condizioni di coltivazione aerobiche, collegando aria e ossigeno (O₂) in ingresso al sistema di insufflazione, sia in condizioni anaerobiche collegando un gas inerte come l'azoto (N₂) al posto dell'aria.

Nel dettaglio. Il digestore deve essere configurato nella seguente maniera:

Unità di controllo

L'unità di controllo deve essere un controller da banco con alloggiamento in acciaio inossidabile AISI 304 dotato di uno schermo touch screen capacitivo da 12" con risoluzione di 125 dpi e un'intuitiva interfaccia uomo-macchina, che garantisce una visione d'insieme dello stato dell'intero sistema e dei parametri di processo. L'unità di controllo deve poter essere gestita localmente o tramite software. Essa deve inoltre avere le seguenti caratteristiche tecniche e costruttive:

- possibilità di collegamento e gestione di due recipienti di coltura;
- grado di protezione IP21, certificato secondo le norme CE, UL, CSA e RoHS;
- connessione via Ethernet;
- porta USB;
- porta ethernet;





- 2 connessioni per il motore di azionamento (potenza del motore pari a 200 W) comprensive di cavo di alimentazione;
- collegamento elettrico;
- contatto di allarme a potenziale zero per il collegamento a un sistema di allarme esterno;
- valvola di non ritorno e valvola di sicurezza per l'alimentazione del gas al contenitore di coltura (pressione relativa di 1 barg);
- regolatore di pressione 1.0 barg per la riduzione della pressione in ingresso dell'acqua di servizio necessaria per il modulo di termostatazione e il raffreddamento/riscaldamento;

Sensori e accessori per l'unità di controllo

I sensori e accessori che devono essere compresi nel digestore sono i seguenti:

- sistema di misurazione dell'ossigeno disciolto (DO) e relativo sistema di controllo automatizzato in cascata a 4 stadi per l'attivazione degli sparger quando il livello di ossigeno decresce;
- sistema di controllo automatizzato del pH della coltura microbica tramite aggiunta di acido o soluzione alcalina, comprensivo di sensore per la misurazione del pH (in un intervallo di valori di pH compreso da 2 a 12), due pompe peristaltiche integrate con velocità di rotazione fissa di 44 rpm e due bottiglie di stoccaggio da 500 ml per acido e per soluzione alcalina;
- sensore per la misurazione del potenziale Redox in un intervallo compreso tra -1000 mV e 1000 mV;
- sensore di conducibilità elettrica in acciaio inox per la misurazione del livello di schiuma e relativo sistema controllo automatizzato per la somministrazione dell'agente antischiuma tramite apposita pompa peristaltica con velocità di rotazione fissa pari a 44 rpm;
- pompa peristaltica per la somministrazione del terreno di coltura con velocità di rotazione regolabile tra 5 e 150 rpm;
- sistema di insufflazione del gas con due linee (aria/azoto e ossigeno) che garantisce diverse strategie di insufflazione (miscela proporzionale di gas, aria con arricchimento di O₂ o fermentazione anaerobica) comprensivo di attacco in uscita "sparger" e controllo del flusso tramite due flussimetri (con volume regolabile tra 1.3 e 13 l/min), due elettrovalvole e un controllore di portata massica (quest'ultimo presente solo sulla linea aria/azoto) con portata massica regolabile tra 0.2 e 10 slpm (standard liter per minute);
- sistema termostatato aperto con potenza di riscaldamento pari a 600 W, comprensivo di sensore di temperatura Pt100 (con intervallo di misurazione 0-80 °C), pompa di circolazione e valvola automatica dell'acqua di raffreddamento che garantisce un controllo puntuale e automatizzato della temperatura di recipienti di coltura a doppia camicia fino a 80 °C;
- sistema di agitazione dei recipienti di coltura tramite asta di agitazione e relativa girante con pale, la cui velocità deve essere controllata in maniera automatica tramite software.

Recipienti di coltura

Il digestore deve essere fornito di due recipienti di coltura in vetro borosilicato autoclavabili a camicia doppia con fondo rotondo e piastra superiore in acciaio inox, sostenute da staffe in acciaio inox. Ciascun recipiente deve avere le seguenti caratteristiche:

- volume massimo di lavoro di 5 L e volume totale di 6.6 L;
- supporto in acciaio inox;
- collegamento all'unità di controllo;





- asta di agitazione con tenuta meccanica semplice e accoppiamento diretto o magnetico con il motore;
- girante a disco con 6 pale;
- supporto per 3 bottiglie da 500 ml;
- supporto per la pulizia del recipiente di coltura;
- filtri di aerazione (ingresso/uscita aria) con membrana in PTFE idrofobica con dimensione dei pori di 0,2 micrometri;
- campionatore manuale;
- fori del coperchio per sensori, accessori, prelievo campioni e filtri (3 fori da 19 mm, 3 fori da 12 mm e 8 fori da 6 mm);
- tubo di insufflazione del gas con anello di gorgogliamento con fori rivolti verso il basso;
- raccordo di inoculazione;
- tubo pescante, regolabile in altezza;
- connettori, tubi flessibili, diaframmi, tappi per i fori del recipiente e filtri ingresso/uscita gas e liquidi inclusi.

Sistema di raffreddamento

Il digestore deve essere fornito di un sistema di raffreddamento a ricircolo dell'acqua in uscita con le seguenti caratteristiche tecniche:

- capacità di raffreddamento di 1000 W a +30°C;
- intervallo di temperatura da -10°C a +40°C;
- capacità della pompa di 12 l/min a 2,5 bar;
- tubi e connettori necessari per la connessione ai recipienti di coltura e all'unità di controllo.

Oltre al digestore nella configurazione sopra descritta, è richiesta la fornitura di un software per l'acquisizione dei dati, il monitoraggio, il controllo e l'automazione dei bioprocessi. Il software deve poter acquisire, archiviare e visualizzare i dati di processo tramite un'interfaccia grafica intuitiva e facile da usare e deve includere le seguenti funzionalità:

- connettività fino a 32 unità di processo;
- visualizzazione, monitoraggio e controllo dei parametri di processo di entrambi i recipienti di coltura (ad esempio temperatura, velocità dell'agitatore, pH, ossigeno disciolto, etc.);
- trasferimento dei setpoints del controllore per consentire di operare in remoto sul sistema;
- stampa diretta dei grafici;
- gestione degli allarmi secondo lo standard ANSI-18.2;
- memorizzazione dei dati di processo;
- esportazione facile e flessibile dei dati come file .csv;
- calibrazione guidata dei sensori di misurazione del pH e dell'ossigeno disciolto;
- funzionalità ampliate con moduli software aggiuntivi che consentano la visualizzazione avanzata e l'ispezione dei dati e la possibilità di lavorare offline con i dati di processo.

In particolare il modulo per la visualizzazione avanzata e l'ispezione dei dati deve garantire le seguenti funzionalità:

- visualizzazione comune dei processi in corso e di quelli completati in un unico grafico;



- aggiornamento automatico del contenuto dei grafici senza necessità di intervento da parte dell'utente,
- possibilità di tracciare fino a 12 curve configurabili individualmente in un singolo grafico;
- possibilità di aggiungere commenti ai dati selezionati;
- legenda multifunzionale delle curve presenti nei grafici;
- zoom rettangolare per un'ispezione rapida delle aree di interesse;
- caricamento e salvataggio di modelli per una configurazione rapida e semplice dei grafici;
- funzione di multi-monitoraggio per mostrare grafici e tabelle su diverse schermate;
- rappresentazione lineare di curve di dati con andamento esponenziale attraverso grafici semilogaritmici;
- possibilità di modificare della spaziatura della griglia per visualizzare ed interpretare meglio i dati.

Prestazioni accessorie

Oltre alla fornitura del digestore sono richiesti i seguenti servizi:

- installazione e collaudo del digestore e degli accessori;
- installazione del software di monitoraggio, controllo e automazione del processo con configurazione del sistema per le unità di processo collegate, incluso il supporto di terze parti allo strumento;
- consegna del software e del contratto di licenza con l'utente finale su DVD, incluso un contratto di assistenza della durata di 1 anno per ricevere aggiornamenti del software e supporto tecnico e una licenza "device CAL" (Client Access License) per Microsoft SQL Server 2019;
- fornitura della documentazione tecnica in formato cartaceo e digitale (manuali d'uso, dichiarazione di conformità CE, certificato di garanzia di qualità e lista dei consumabili);
- training degli utilizzatori per l'utilizzo del bioreattore e del relativo software: il training deve essere tenuto da personale tecnico esperto e qualificato presso la sede del Politecnico di Torino. Al termine dell'attività, il personale incaricato nella gestione dello strumento dovrà essere in grado di utilizzarlo correttamente e in maniera autonoma. Durante il training si verificherà che la strumentazione risponda alle specifiche del cliente.

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.

