



**Politecnico
di Torino**

CAPITOLATO SPECIALE D'ONERI

**Fornitura di attrezzature per sintesi, crescita e funzionalizzazione di
materiali e microorganismi**

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

Responsabile Unico del Progetto

Ing. Massimiliano Corrado Mattone

Firmato digitalmente da: Massimiliano Corrado Mattone
Organizzazione: POLITECNICO DI TORINO (00510160010)
Unità organizzativa: [REDACTED]
Limitazioni d'uso: [REDACTED] rilasciato solo per
le finalità di lavoro [REDACTED] certificate holder
must use the certificate only for the purposes for which it is issued.
Data: 05/03/2024 10:00:18



**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 MODALITÀ DI CONSEGNA.....	4
3. CARATTERISTICHE TECNICHE MINIME	4
4. REQUISITI PER IL RISPETTO DEL PRINCIPIO "DNSH" (DO NO SIGNIFICANT HARM)	13



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 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 documento ha per oggetto l'affidamento della fornitura di *diverse attrezzature per la sintesi, crescita e funzionalizzazione di materiali e microorganismi per dispositivi per la produzione, conversione e stoccaggio di energia rinnovabile e per processi fermentazione microbica* le cui specifiche tecniche sono riportate al par. 3 del presente documento.

L'importo posto a base dell'affidamento è pari a **euro 44.909,00** 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, 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 della fornitura dovrà essere completata *entro e non oltre 45 giorni solari dalla data di comunicazione di fine lavori dei laboratori di Mondovì (indicata in fine marzo 2024)* giorni solari dalla stipula contrattuale.

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.

LA CONSEGNA, qualora ingombrante, deve essere effettuata su EUROPALLET 80X120 h max 18.

Consegna AL PIANO TERRA presso: POLITECNICO DI TORINO – Sede di Mondovì - via S. Giuseppe Benedetto Cottolengo 29, 12084, Mondovì (CN)

Riferimento per la consegna, da contattare almeno 2 giorni prima della consegna:

- Massimo Pugliese, tel. 011 6708545, e-mail massimo.pugliese@unito.it
- Federico Lupone, tel. 333 9182189, e-mail federico.lupone@polito.it

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 la data pattuita con la Stazione Appaltante.

3. CARATTERISTICHE TECNICHE MINIME

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

La procedura ha per oggetto l'affidamento da parte del Politecnico di Torino per la sua sede di Mondovì della fornitura di diverse **attrezzature per la sintesi, crescita e funzionalizzazione di materiali e microorganismi** per dispositivi per la produzione, conversione e stoccaggio di energia rinnovabile e per processi fermentazione microbica. Queste strumentazioni sono parte della stessa linea di ricerca, sono interdipendenti l'una con l'altra e potenziano le capacità di uno stesso laboratorio con sede a Mondovì condiviso tra il Politecnico di Torino e l'Università degli Studi di Torino nell'ambito del progetto "Infrastructure for Energy TRAnSition aNd Circular Economy @EuroNanoLab (acronimo iENTRANCE@ENL)", in risposta all'Avviso pubblico n. 3264 del 28/12/2021 del MUR, "Rafforzamento e creazione di Infrastrutture di Ricerca" (PNRR). Si elencano in dettaglio, gli strumenti oggetto della seguente fornitura:

- 1) Autoclave;
- 2) Frigorifero;
- 3) Congelatore;
- 4) Bagno termostato;
- 5) Bilancia di precisione;
- 6) Cappa biologica;
- 7) Camera di crescita;
- 8) Cappa per biologia molecolare;



9) pH-metro.

Di seguito le specifiche tecniche minime richieste per ogni strumento sopra elencato:

1) Autoclave

L'autoclave deve essere un'autoclave da pavimento a caricamento verticale ideale per eseguire la sintesi/funzionalizzazione di nanomateriali e per la sterilizzazione di microrganismi necessari per i processi biologici (es. fermentazione microbica) di conversione della CO₂ o dei rifiuti organici in prodotti chimici ad alto valore aggiunto e materie prime seconde. L'autoclave deve inoltre essere dotata di:

- camera interna in acciaio inossidabile SUS 304;
- coperchio e involucro isolati termicamente per garantire la massima sicurezza;
- microcomputer di controllo del sistema;
- protezione antiscottatura;
- protezione sovrappressione;
- valvola di sicurezza;
- protezione dal surriscaldamento;
- protezione da sovratensione e corto circuiti elettrici;
- protezione da dispersione elettrica;
- segnalazione di allarme con 13 procedure di rilevazione;
- dispositivo di interblocco manuale per evitare l'uso improprio;
- bloccaggio del coperchio a pressione di sicurezza;
- monitoraggio automatico dello scarico dell'aria fredda per garantire un ambiente di sterilizzazione a vapore puro e riempimento manuale dell'acqua;
- 2 cestelli con diametro di 300 mm e altezza di 200 mm realizzati in acciaio inossidabile.

Le caratteristiche tecniche dell'autoclave sono elencate nella seguente tabella.

CARATTERISTICHE	VALORE / DESCRIZIONE
Capacità	50 litri
Acqua da caricare	acqua ad osmosi inversa
Dimensioni (L x P x H)	Inferiori a 470 x 550 x 1100 mm
Dimensioni della camera	325 x 670 mm (diametro x altezza)
Materiale della camera	acciaio inossidabile SUS 304
Potenza nominale	2600 W
Ambiente di lavoro	da 5 °C a 45 °C con umidità relativa compresa tra 10% e 85%
Temperatura di sterilizzazione	105 – 138 °C
Range di tempo di sterilizzazione	1 – 300 min
Tipologia di apertura della porta	a scorrimento (da sinistra a destra)
Range del manometro	0 – 0,4 MPa
Valore massimo di pressione	0,27 MPa
Valore minimo di pressione	0,3 MPa
Peso	Inferiore a 100 Kg

A titolo esemplificativo si indica il modello di autoclave da pavimento Falc Instruments ATV-E-500 come esempio di autoclave che soddisfa i requisiti tecnici richiesti.



2) Frigorifero

Il frigorifero deve essere un frigorifero da laboratorio ad alte prestazioni ideale per la conservazione in condizioni controllate di sostanze chimiche sensibili alle variazioni di temperatura, che sono usate nei processi chimici e biologici di produzione di idrogeno, cattura e conversione dell'anidride carbonica e valorizzazione dei rifiuti organici. Il frigorifero deve essere dotato di:

- struttura esterna in lamiera zincata a caldo anti-corrosione e atossica, rivestita da film in PVC;
- struttura interna in acciaio inox con finitura Scotch-Brite;
- isolamento con spessore di 60 mm ottenuto mediante iniezione di poliuretano espanso ad alta densità e privo di CFC;
- porta cieca auto-chiudente con guarnizione magnetica sui quattro lati per una perfetta chiusura, apertura a destra e serratura a chiave;
- quattro ruote unidirezionali con piedini stabilizzatori;
- allestimento interno composto da 3 ripiani lisci, regolabili in altezza, realizzati in acciaio inox con finitura Scotch-Brite, montati su guide antiribaltamento.
- illuminazione a LED automatica ad apertura porta tramite micro-switch. Accensione manuale tramite tasto dedicato posto sul quadro comandi. Questo sistema di illuminazione deve garantire un basso consumo energetico con risparmio energetico fino al 70% rispetto alle lampade fluorescenti;
- circuito frigorifero composto da un compressore ermetico, silenzioso, a circuito chiuso, con protettore termico e sistema condensante a pacco alettato con motoventilatore a ventola elicoidale e da un evaporatore di tipo ventilato, alettato con motoventilatore a ventola elicoidale. Questo sistema a circolazione forzata dell'aria deve permettere di mantenere uniforme la temperatura all'interno del vano frigorifero. All'apertura della porta il motoventilatore si deve arrestare automaticamente.
- ciclo di sbrinamento completamente automatico con evaporazione dell'acqua di condensa;
- filtro di anti-interferenza elettrica;
- fusibili di protezione (su interruttore e scheda elettronica);
- pannello di controllo elettronico con sistema di allarmi acustici e visivi;
- contatto pulito per allarme remoto;
- data logger elettronico per la registrazione dei dati relativi alla temperatura ed agli allarmi con porta USB che consente di scaricarli su chiavetta USB;
- cavo alimentazione 3x1 separabile completo di spina Schuko;
- accensione, spegnimento e impostazioni tramite password;
- memoria degli ultimi allarmi visualizzabili sul display.

Le altre caratteristiche tecniche del frigorifero sono elencate nella seguente tabella.

CARATTERISTICHE	VALORE / DESCRIZIONE
Capacità	200 litri
Dimensioni esterne (L x P x H)	600 x 600 x 1560 mm
Gas refrigerante	gas naturale R290 privo di CFC/HCFC
Assorbimento	155 W
Alimentazione	230 V / 50 Hz
Campo di temperatura	regolabile in un intervallo compreso tra 2 °C e 12 °C
Temperatura (impostazione di fabbrica)	4 °C, regolabile al decimo di grado
Sicurezza	conforme alla direttiva Bassa Tensione 2014/35/UE e alla direttiva Compatibilità Elettromagnetica 2014/30/UE



A titolo esemplificativo si indica il modello Frimed FS20 con capacità di 200 litri come esempio di frigorifero che soddisfa i requisiti tecnici richiesti.

3) Congelatore

Il congelatore deve essere un congelatore da laboratorio ad alte prestazioni da utilizzare per la conservazione in condizioni controllate di sostanza chimiche sensibili alle variazioni di temperatura, che sono usate nei processi chimici e biologici di produzione di idrogeno, cattura e conversione della CO₂ e valorizzazione dei rifiuti organici. Il congelatore deve essere dotato di:

- struttura esterna in lamiera zincata a caldo anti-corrosione e atossica, rivestita da film in PVC;
- struttura interna in acciaio inox con finitura Scotch-Brite;
- porta cieca auto-chiudente con guarnizione magnetica sui quattro lati per una perfetta chiusura, apertura a destra e serratura a chiave;
- quattro ruote unidirezionali e due piedini stabilizzatori;
- allestimento interno composto da 4 cassette estraibili in acciaio inox con finitura Scotch-Brite con frontale trasparente montati su guide telescopiche antiribaltamento, che permettono la totale fuoriuscita del cassetto, oppure 4 ripiani lisci in acciaio inox con finitura Scotch-Brite estraibili e regolabili in altezza;
- circuito frigorifero composto da un compressore ermetico, silenzioso, a circuito chiuso, con protettore termico e sistema condensante a pacco alettato con motoventilatore a ventola elicoidale e da un evaporatore di tipo statico;
- sbrinamento a fermo macchina;
- filtro di anti-interferenza elettrica;
- fusibili di protezione (su interruttore e scheda elettronica);
- pannello di controllo elettronico con sistema di allarmi acustici e visivi;
- contatto pulito per allarme remoto;
- data logger elettronico per la registrazione dei dati relativi alla temperatura ed agli allarmi con porta USB che consente di scaricarli su chiavetta USB;
- cavo alimentazione 3x1 separabile completo di spina Schuko;
- accensione, spegnimento e impostazioni tramite password;
- memoria degli ultimi allarmi visualizzabili sul display.

Le altre caratteristiche tecniche del congelatore sono elencate nella seguente tabella.

CARATTERISTICHE	VALORE / DESCRIZIONE
Capacità	220 litri
Dimensioni esterne (L x P x H)	640 x 620 x 1300 mm
Gas refrigerante	gas naturale R290 privo di CFC/HCFC
Assorbimento	351 W
Alimentazione	230 V / 50 Hz
Campo di temperatura	regolabile in un intervallo compreso tra -32 °C e -10 °C
Temperatura (impostazione di fabbrica)	-30 °C, regolabile al decimo di grado
Sicurezza	conforme alla direttiva Bassa Tensione 2014/35/UE e alla direttiva Compatibilità Elettromagnetica 2014/30/UE

A titolo esemplificativo si indica il modello Frimed CV4 con capacità di 220 litri come esempio di congelatore che soddisfa i requisiti tecnici richiesti.



4) Bagno termostato

Il bagno termostato deve essere un bagnomaria ad acqua con agitazione, ideale per regolare la temperatura di emulsioni, campioni, piastre e soluzioni (es. microrganismi utilizzati nei processi di fermentazione microbica per la valorizzazione di rifiuti organici o per la conversione della CO₂ in prodotti chimici ad alto valore aggiunto) e per la conservazione a caldo di sostanze chimiche sensibili. Il bagno termostato deve essere dotato di vasca con angoli arrotondati in acciaio inossidabile di alta qualità (EN 1.4301), resistente alla corrosione e facilmente pulibile. Inoltre, esso deve poter essere completamente svuotato tramite la valvola di scarico standard senza lasciare residui. Il bagno termostato deve essere dotato di sensore digitale di temperatura posizionato sulla parte esterna del bagno e controller con display touch screen a colori da 3,5". Inoltre, deve essere garantita la possibilità di personalizzare il display impostando i parametri che più si desidera monitorare e la possibilità di visualizzare questi parametri da remoto. Il bagno termostato deve essere fornito con un coperchio speciale anticondensa a cupola in acciaio inossidabile progettato appositamente.

Le altre caratteristiche tecniche del bagno termostato sono elencate nella seguente tabella.

CARATTERISTICHE	VALORE / DESCRIZIONE
Intervallo di temperatura	da +5 °C sopra la temperatura ambiente a +95 °C
Precisione	0,1 °C
Capacità	10 litri
Dimensioni della vasca (L x P x H)	non inferiori a 250 x 200 x 200 mm
Dimensioni esterne (W x D x H)	non superiori a 350 x 300 x 300 mm con coperchio piatto
Peso	inferiore a 10 kg
Alimentazione/consumo	230 V / 50 Hz / 1000 W
Condizioni ambientali	temperatura ambiente da +5 °C a +40 °C con umidità relativa fino a 80% (senza condensa)
Sicurezza	sistema di protezione a due stadi con allarme regolabile di sovratemperatura
Timer	timer digitale da 1 a 99 ore e 59 minuti con segnale visivo e acustico

A titolo esemplificativo si indica il modello Memmert WTB11 completo di coperchio speciale anticondensa a cupola in acciaio inossidabile come esempio di bagno termostato che soddisfa i requisiti tecnici richiesti.

5) Bilancia di precisione

La bilancia di precisione deve essere una bilancia analitica in grado di offrire elevata affidabilità, precisione e accuratezza nelle misurazioni combinata ad un funzionamento facile ed intuitivo. La bilancia sarà utilizzata per pesare con precisione sostanze chimiche e materie prime necessarie per la sintesi e funzionalizzazione di nanomateriali e per lo sviluppo di processi chimici e biologici per la produzione, conversione e stoccaggio di energia. La bilancia di precisione deve essere dotata di display LCD e sistema di livellamento manuale. La bilancia di precisione deve inoltre garantire la pesatura sottobanco e un tempo di stabilizzazione della pesata di 2 secondi.

Le caratteristiche tecniche della bilancia di precisione sono elencate nella seguente tabella.



CARATTERISTICHE	VALORE / DESCRIZIONE
Portata	220 g
Precisione	0,1 mg
Sensibilità	10 mg
Calibrazione	interna (automatica)
Dimensione del piatto (diametro)	100 mm
Ripetibilità	0,1 mg
Sensibilità	± 0,2 mg
Dimensioni (L x P x H)	inferiori a 215 x 350 x 375 mm
Peso	inferiore a 6 kg
Grado di protezione	IP 43
Alimentazione	110-230 V / 50-60 Hz
Interfacce	2 porte seriali RS 232, porta USB-A, porta USB-B, interfaccia Ethernet, Wi-Fi (opzionale)

A titolo esemplificativo si indica il modello Radwag AS 220R2 PLUS come esempio di bilancia di precisione che soddisfa i requisiti tecnici richiesti.

6) Cappa biologica

La cappa biologica deve essere una cabina di sicurezza biologica a flusso laminare verticale di classe II, ideale per la coltivazione di microrganismi (es. batteri, lieviti e funghi) utilizzati per lo sviluppo e l'ottimizzazione diversi bioprocessi basati sulla fermentazione microbica quali ad esempio la valorizzazione di rifiuti organici o CO₂ per ottenere nuovi vettori energetici sostenibili e prodotti chimici ad alto valore aggiunto. La cappa biologica deve avere un design ergonomico e deve essere sigillata ermeticamente per impedire l'esposizione dell'utente alle sostanze pericolose e proteggere il campione dalla contaminazione ambientale. Nel dettaglio la cappa biologica deve essere dotata di:

- camera di lavoro ampia e priva di ingombri con ripiano di lavoro in acciaio inox suddiviso in moduli facilmente estraibili e autoclavabili per garantire la massima flessibilità;
- finestra frontale in vetro di sicurezza multistrato, a chiusura manuale, con inclinazione di 10° e sistema di scorrimento verticale verso il basso per favorire le operazioni di pulizia delle superfici e per consentire l'inserimento di strumenti di grandi dimensioni nella camera di lavoro;
- supporti per avambracci in acciaio inox applicati appena sopra la griglia di entrata per consentire di raggiungere più facilmente l'interno della cappa senza ostacolare il ricambio dell'aria;
- motori a corrente continua indipendenti senza spazzole (1 dedicato al flusso laminare, 1 all'espulsione in ambiente);
- due filtri assoluti HEPA H14 (EN 1822) con efficienza pari a 99,999% con particelle di 0,3 micron e 99,995% con particelle di massima penetrabilità;
- sensori di pressione indipendenti che rilevano le variazioni della pressione nei plenum per flusso di espulsione e discendente;
- pannello di controllo con display posto sulla parete esterna e facilmente raggiungibile dall'operatore (anche da posizione seduta). Il pannello di controllo deve offrire una lettura in tempo reale delle velocità del flusso d'aria discendente e in entrata e delle prestazioni complessive della cappa (contatore delle ore di funzionamento della cappa, fattore di performance per la verifica del livello di ostruzione dei filtri). Devono inoltre essere presenti allarmi visivi e acustici che segnalano eventuali malfunzionamenti come la finestra frontale in posizione scorretta o un flusso d'aria insufficiente;



- lampada UV con timer programmabile da 30 minuti a 24 ore con incrementi di 30 minuti integrata nella cappa;
- 4 rubinetti di servizio installati sulle pareti laterali (2 per lato) attraverso fori di accesso con diametro di 23 mm;
- modalità di risparmio energetico grazie a cui viene ridotta automaticamente la velocità della ventola al 30% quando la finestra frontale è chiusa.

La cappa biologica deve essere certificata dall'ente indipendenti TÜV, in modo che sia garantita la conformità alla normativa EN 12469 per le cabine di sicurezza biologica di classe II.

Le altre caratteristiche tecniche della cappa biologica sono elencate nella seguente tabella.

CARATTERISTICHE	VALORE / DESCRIZIONE
Dimensioni esterne (W x H x D)	circa 1900 x 1525 x 800 mm
Dimensioni interne (W x H x D)	1800 x 780 x 630 mm
Altezza di lavoro della finestra frontale	200 mm
Altezza di lavoro dell'apertura della finestra frontale	535 mm
Carico max. per ogni modulo del ripiano di lavoro	25 Kg
Intensità dell'illuminazione	> 1300 Lx
Rumorosità	< 59 dB(A)
Dissipazione termica normale, modalità operativa	1160 BTU/hr
Dissipazione termica, modalità a flusso ridotto	239 BTU/hr
Volume dell'aria di espulsione/ingresso	583 m ³ /h
Volume espulsione, raccordo a ditale	758 m ³ /h
Alimentazione	230 V / 50-60 Hz
Assorbimento elettrico, modalità operativa	340 W
Assorbimento elettrico, modalità flusso ridotto	70 W
Classe di protezione	IP 20

La cappa biologica deve essere fornita insieme ad un tavolo di supporto con larghezza di 1,8 metri e altezza di 780 mm appositamente progettato.

A titolo esemplificativo si indica la cabina di sicurezza biologica di classe II Thermo Scientific™ MSC-Advantage 1,8 completa di lampada UV integrata e tavolo di supporto come esempio di cappa biologica che soddisfa i requisiti tecnici richiesti.

7) Camera di crescita

La camera di crescita deve essere una camera climatica in grado di simulare condizioni precise di temperatura e umidità per test di stabilità su microrganismi usati nei processi di fermentazione microbica per convertire rifiuti organici e/o CO₂ in prodotti chimici ad alto valore aggiunto e per prove ambientali su materiali e componenti per la transizione energetica. La camera di crescita deve rispettare le linee guida ICH (Q1A) per i test di stabilità e deve essere dotata di:

- struttura in acciaio inox con due porte, quella esterna in acciaio e completamente isolata, mentre quella interna in vetro in modo che sia possibile osservare i campioni senza alterare l'atmosfera interna;
- sistema di chiusura con unica maniglia a doppio bloccaggio;
- singola anta con due ripiani a griglia in acciaio inox,



- sistema di riscaldamento/raffreddamento con tecnologia Peltier (basata sull'uso di elementi Peltier) che garantisce, in funzionamento continuo, un'efficienza energetica fino al 90% superiore e maggiore stabilità rispetto ai dispositivi raffreddati a compressore;
- riscaldamento e raffreddamento regolati indipendentemente;
- umidificazione con un generatore di vapore alimentato con acqua distillata;
- deumidificazione con trappola fredda a Peltier;
- ventilazione forzata con ventole integrate sugli elementi Peltier che garantiscono un rapido trasporto di energia e una distribuzione ottimale della temperatura;
- display doppio a colori per la gestione delle impostazioni e dei programmi;
- controllo della temperatura tramite microprocessore PID e con 2 sonde Pt100 di classe A;
- timer da 1 minuto a 99 giorni in grado di attivarsi solo quando la temperatura impostata viene raggiunta;
- calibrazione di temperatura e umidità su 3 punti impostabili dall'utente;
- certificazione di calibrazione per +10 °C e +37 °C e per 60% rH (umidità relativa) a +30° C;
- sistemi di protezione elettronici e meccanici in classe 3.3 e 2;
- interfacce USB e Ethernet.

Le altre caratteristiche tecniche della camera di crescita sono elencate nella seguente tabella.

CARATTERISTICHE	VALORE / DESCRIZIONE
Volume	256 litri
Temperatura	da 0 a 70 °C
Accuratezza della temperatura	0,1 °C
Campo di regolazione dell'umidità relativa	da 10% a 90% rH
Accuratezza dell'umidità	0,5% rH
Ripiani (forniti/massimo)	2 / 9
Dimensioni interne (L x P x H)	640 x 500 x 800 mm
Dimensioni esterne (L x P x H)	non superiori a 850 x 900 x 1200 mm
Peso	non superiore a 125 kg
Alimentazione	230 V / 50 Hz

A titolo esemplificativo si indica il modello Memmert HPP 260eco con capacità di 256 litri come esempio di camera di crescita che soddisfa i requisiti tecnici richiesti.

8) Cappa per biologia molecolare

La cappa per biologia molecolare deve essere una cappa per PCR da banco progettata per operazioni di pulizia con campioni di DNA e per la protezione da agenti contaminanti presenti nell'aria e sulle superfici grazie all'azione di radiazione UV. La cappa rappresenta un ambiente ideale per la manipolazione di microrganismi per processi di fermentazione microbica associati alla valorizzazione di rifiuti organici e/o CO₂. La cappa per biologia molecolare deve garantire una decontaminazione UV ad alta densità "ozone-free" e deve essere dotata di:

- struttura in metallo e superficie di lavoro in acciaio inossidabile (con retro in acciaio inossidabile, pannelli laterali in vetro o in acciaio con verniciatura a polvere resistente agli agenti chimici e pannello frontale in vetro);



- lampada UV-C aperta (potenza 25 W) installata nella parete superiore, la cui radiazione UV consente di disinfettare l'area lavoro rendendo inattivi frammenti di DNA/RNA in 15-30 minuti di esposizione (opzionale);
- lampada a luce diurna per illuminare la superficie di lavoro (potenza 15 W);
- circolatore AR UV a flusso con funzione battericida che fornisce una decontaminazione costante all'interno della cappa durante il funzionamento. Il circolatore si deve comporre di lampada UV da 25 W, ventilatore e filtri antipolvere e deve essere in grado di aumentare la densità massima di luce UV per un'efficace inattivazione degli ampliconi di DNA/RNA e di processare 100 volumi per ora, creando condizioni asettiche permanenti nella cappa;
- spegnimento automatico delle lampade UV quando lo schermo protettivo è aperto;
- timer digitale per l'impostazione del tempo di esposizione diretta alla radiazione UV diretta (1 min-24h / non-stop);
- presa integrata e ingresso per cavi di alimentazione.

Le caratteristiche tecniche della cappa per biologia molecolare sono riassunte in tabella.

CARATTERISTICHE	VALORE / DESCRIZIONE
Tipo di radiazione	ultravioletta ($\lambda=253,7$ nm), senza ozono
Circolatore UV	1 x 25 W (efficienza > 99% per 1 ora)
Lampada per illuminazione area di lavoro	1 x TLD da 15 W
Protezione UV	> 96%, pellicola di protezione UV
Area di lavoro	645 x 490 mm
Dimensione apertura (W x H)	645 x 190 mm
Dimensioni complessive (L x P x H)	non superiore a 700 x 600 x 575 mm
Peso	inferiore a 40 kg
Tensione nominale di funzionamento	100-240 V / 50-60 Hz
Consumo energetico	67 W

A titolo esemplificativo si indica il modello Biosan UVC/T-M-AR come esempio di cappa per biologia molecolare che soddisfa i requisiti tecnici richiesti.

9) pH-metro

Il pH-metro deve essere un misuratore da banco di pH e redox in grado di garantire elevata risoluzione, accuratezza e riproducibilità delle misurazioni. Il pH-metro sarà usato per controllare il pH di soluzioni e colture di microrganismi in diversi bioprocessi basati sulla fermentazione microbica per la valorizzazione di rifiuti organici e/o della CO₂. Il pH-metro deve essere un sistema All-in-One dotato di display LCD grafico retroilluminato con navigazione guidata nel menu. Il pH-metro deve essere fornito con i seguenti accessori, necessari per eseguire le misurazioni:

- agitatore magnetico;
- elettrodo universale con corpo in vetro, sensore di temperatura Pt 1000, due diaframmi ceramici e barriera agli ioni argenti. Adatto per misure acquose (pH da 0 a 14 e temperatura da -10 °C a 100 °C);
- supporto per elettrodo regolabile in altezza;
- soluzioni tampone a pH 4, pH 7 e pH 9;
- soluzione elettrolitica, KCl;
- matracci tarati con ancoretta magnetica.
- manuale utente.



Le caratteristiche tecniche del pH-metro sono elencate nella seguente tabella.

CARATTERISTICHE	VALORE / DESCRIZIONE
pH – range di misurazione	da -2,00 a +16
pH – risoluzione	0,1/0,01/0,001 pH (selezionabile)
ORP – range di misurazione	± 2000 mV
ORP – risoluzione	0,1/1 mV
Temperatura – range di misurazione	da -20 °C a 150 °C
Temperatura – risoluzione	0,1 °C
Compensazione della temperatura	tastiera o sonda di temperatura Pt 1000
Calibrazione elettrodo pH	calibrazione da 1 a 3 punti
Ingressi	1 x sonda pH/ORP 1 x elettrodo di riferimento 1 x sonda di temperatura Pt 1000 1 x agitatore magnetico 1 x PC, stampante o tastiera esterna
Uscite	RS232 (bidirezionale), USB
Certificazioni	CE
Grado di protezione	IP42
Dimensioni esterne (L x P x H)	350 x 200 x 110 mm
Peso	Inferiore a 1,5 Kg
Alimentazione	220 V / 50 Hz

A titolo esemplificativo si indica il modello Hach Sension + PH31 GLP con elettrodo 5014T ed accessori come esempio di pH-metro che soddisfa i requisiti tecnici richiesti.

Si richiede inoltre che:

- TUTTI I prodotti oggetto della fornitura dovranno essere **NUOVI** ed **ORIGINALI**, consegnati all'interno dell'apposito packaging predisposto dal produttore comprensivo, ove previsto, di manuali di istruzione, accessori, ecc.
- TUTTE le attrezzature sopra descritte dovranno avere **garanzia di 12 mesi**.

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

Tutte 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.