

## PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA (PNRR)

### Missione 4 - Componente 2 - Investimento 1.4

#### Potenziamento strutture di ricerca e creazione di "campioni nazionali di R&S" su alcune Key Enabling Technologies - Finanziato dall'Unione europea – NextGenerationEU

Avviso MUR D.D. n. 3138 del 16.12.2021 rettificato con D.D. n. 3175 del 18.12.2021

#### Programma di ricerca "National Research Centre for Agricultural Technologies - AGRITECH"

D.D. n. 1032 del 17.06.2022

**Codice Identificativo: CN00000022 - CUP: E63C22000920005**

#### Allegato n.1

**Elaborato tecnico relativo alla fornitura di un Sistema di fermentazione di gas in pressione per le esigenze del Dipartimento di Ingegneria Chimica dei Materiali e della Produzione Industriale dell'Università degli Studi di Napoli Federico II**

#### Premessa

L'intervento in oggetto riguarda l'acquisto di un sistema di bioconversione in scala da laboratorio per applicazioni ad alta pressione (almeno fino a 10 bar), sinteticamente definito "Sistema di fermentazione di gas in pressione" da installare presso il Dipartimento di Ingegneria Chimica dei Materiali e della Produzione Industriale dell'Università degli Studi di Napoli Federico II. Il sistema di bioconversione deve includere un sistema di controllo gestito da software in grado di integrare tutti i componenti del sistema per una gestione ottimale dei processi di bioconversione.

L'acquisto del sistema bioreattoristico rappresenta un elemento fondamentale per il progresso del progetto "Centro Nazionale per le Tecnologie dell'Agricoltura - AGRITECH", Codice: CN00000022- CUP: E63C22000920005, nell'ambito del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza, Missione 4 Componente 2 Investimento 1.4 "Potenziamento strutture di ricerca e creazione di campioni nazionali di R&S su alcune Key Enabling Technologies" finanziato dall'Unione europea – NextGenerationEU, specialmente per le attività di ricerca finalizzate allo studio e alla caratterizzazione di processi fermentativi su substrato gassoso.

La peculiarità di questo sistema reattoristico, che dovrà essere in grado di operare a pressioni elevate fino a 10 bar, si collega direttamente all'esigenza di condurre fermentazioni gassose in condizioni ottimali. La fermentazione gassosa, basata sulla conversione di substrati gassosi (e.g. anidride carbonica, syngas, metano, ecc.) per la produzione di composti a valore aggiunto, richiede l'impiego di attrezzature in grado di gestire e mantenere condizioni di pressione specifiche. Queste condizioni sono indispensabili per massimizzare l'efficienza/produttività del processo e garantire la conversione ottimale dei gas in prodotti di interesse.



Il presente elaborato, allegato alla richiesta di acquisto da parte del referente per la definizione delle caratteristiche tecniche, è preordinato a definire le caratteristiche tecnico funzionali idonee a soddisfare le esigenze del Dipartimento.

Devono essere parte integrante della fornitura richiesta le seguenti prestazioni:

- Trasporto, consegna, installazione, messa in funzione dello strumento e verifica di conformità.
- Servizio di garanzia, di assistenza e un piano di manutenzione preventiva incluso nel periodo di garanzia standard di almeno 12 mesi.
- Formazione del personale addetto all'utilizzo della strumentazione acquisita per una durata minima di 2 giorni.

La strumentazione e i materiali oggetto di fornitura dovranno essere senza difetti, nuovi di fabbrica ed originali in ogni loro parte e/o componente, di ultima generazione, completi di tutti gli accessori necessari al corretto funzionamento dell'apparecchiatura, come dettagliatamente indicati nel capitolato speciale d'appalto. Non potranno essere offerti in gara strumenti usati, anche in condizioni "refurbished" o ex-demo. L'attrezzatura deve essere fornita con il Manuale d'uso e manutenzione in formato digitale e/o cartaceo e la Dichiarazione di conformità per tutte le direttive europee applicabili.

## CARATTERISTICHE TECNICHE E FUNZIONALI

Gli elementi descritti rappresentano la **configurazione minima** richiesta della fornitura a cui l'Operatore economico dovrà conformarsi nella sua offerta. Le caratteristiche elencate devono essere presenti contemporaneamente per la configurazione richiesta. Il non rispetto di uno o più parametri porterà all'esclusione dell'offerta dalla gara.

Le caratteristiche richieste dovranno essere comprovate in una relazione tecnica, prodotta dall'operatore economico, che dovrà contenere, inoltre, la descrizione dettagliata della strumentazione offerta.

L'Operatore economico dovrà formulare la propria offerta tecnica prevedendo che la strumentazione sia conforme alle **caratteristiche tecniche minime** di seguito riportate.

Il Sistema di bioconversione in scala da laboratorio per applicazioni ad alta pressione (almeno fino a 10 bar) deve includere un sistema di controllo gestito da software in grado di integrare tutti i componenti del sistema per una gestione ottimale dei processi di bioconversione.

Di seguito sono riportati i componenti minimi e le caratteristiche essenziali che devono essere garantite per ciascuno dei componenti:

- Vessel di reazione: Vessel (volume nominale di ciascuna unità compreso tra 0.2 e 1 L) INOX 316, in grado di operare ad alte pressioni (almeno fino a 10 bar). Il vessel di reazione deve essere dotato di una calotta di chiusura multi-porte in acciaio inossidabile, sistema di miscelazione ad azionamento magnetico, motore a velocità variabile controllato dal software e una valvola di sicurezza (certificata).
- Condensatore sulla linea di uscita della fase gas: Dotato di un sistema di raffreddamento Peltier.
- Sensori di misura resistenti alle alte pressioni (almeno fino a 10 bar): il sistema di bioconversione deve essere dotato almeno di sensore di temperatura, sensore di pH, sensore di ossigeno disciolto e trasduttore di pressione. Prevedere l'opzione di integrare altri sensori.
- almeno 1 Mass flow controller MFC per vessel di reazione (controllore portata gas in ingresso), per un'accurata alimentazione di gas nell'intero intervallo di pressione. Intervallo minimo di portata: 1-350 NmL/min. Prevedere la possibilità di integrare ulteriori MFC da gestire via software.
- almeno 2 pompe ad alta pressione per liquidi per ciascun vessel di reazione, per un'accurata alimentazione di liquidi nell'intero intervallo di pressione. Intervallo minimo di portata: 0.3  $\mu$ L/min a 30 mL/min. Prevedere la possibilità di integrare ulteriori pompe ad alta pressione per liquidi da gestire via software.
- Set di filtri per sterilizzare gas in ingresso e gas esausti adatti/protetti per la pressione di 10 bar.
- Possibilità di Sterilizzazione in situ (SIP) tramite regolazione temperatura: riscaldamento elettrico termoraggiamento (fissando pressione e/o temperatura di sterilizzazione e durata del ciclo).
- Sistema di Controllo con le seguenti caratteristiche di base:
- Software preinstallato su PC incluso e/o di tipo embedded residente nel controllore e autonomo nel funzionamento: Software di Controllo e Registrazione Dati, per il controllo multiparametrico automatico del sistema di bioconversione. Le variabili di processo da monitorate e controllare in automatico sono almeno: temperatura, pH, ossigeno disciolto, pressione, portata di alimentazione gas, portate liquide.