



Allegato C – Scheda tecnica

Cod. 63_18 – Procedura aperta per la fornitura,
collaudo e installazione di un reattore biologico per la
metanazione della CO₂

CIG: : 75581552D1 CUP: G73D16000410006



SCHEDA TECNICA

PREMESSA

Sardegna Ricerche si deve dotare, nell'ambito del Progetto Complesso "Reti Intelligenti per la gestione efficiente dell'energia", di un **Reattore biologico per la metanazione della CO₂**

Il sistema deve consentire la conversione dell'Anidride carbonica in Metano attraverso la reazione, catalizzata biologicamente, con Idrogeno, deve potere essere installato all'interno di un laboratorio che ha una superficie di circa 60 m² e un'altezza di circa 7 m, deve essere dotato di opportuna tubazione per il convogliamento dei gas all'esterno dell'edificio. Il sistema, nel suo complesso deve potere essere utilizzato con gas infiammabili ed esplosivi quali Metano e Idrogeno e deve consentire l'operatività nelle condizioni di sicurezza previste dalle norme vigenti in Italia.

Tutte le apparecchiature installate all'interno del reattore devono avere i requisiti necessari all'operatività in ambiente **ATEX**.

Tutte le apparecchiature che costituiscono il sistema (reattore, unità di controllo, serbatoi di servizio, tubazioni di collegamento fra essi) devono essere montate su un unico *skid* che dovrà essere assemblato all'interno del laboratorio stesso che è dotato di aperture di larghezza e altezza utile pari rispettivamente a 120 cm e 220 cm.

All'interno del reattore devono potere essere realizzate colture con batteri metanigeni termofili con una temperatura di processo massima di 70°C, con valori di pH compresi tra 6.00 e 8.00 e tempi di coltura dell'ordine di diverse settimane.

Deve essere garantito un livello di sicurezza microbiologica pari almeno a S1.

1. OGGETTO DELLA PROCEDURA

La presente procedura ha per oggetto la **fornitura**, l'**installazione** e il **collaudo** di un reattore biologico per la metanazione della CO₂.

Si precisa che il sistema fornito dovrà essere **trasportato** franco destinazione e **scaricato** presso i locali di Sardegna Ricerche, ubicati in Z.I. di Macchiareddu, VI Strada Ovest – 09010 UTA (CA - Italia), seguendo le indicazioni del personale di Sardegna Ricerche. Il sistema nel suo complesso sarà successivamente installato a regola d'arte e dovranno essere eseguiti tutti i collegamenti e gli allacci necessari alle utilities esistenti (linea gas, acqua, alimentazione elettrica, connessione internet e tutto quanto necessario a rendere il sistema perfettamente funzionante).

2. CARATTERISTICHE TECNICHE MINIME

Nella tabella seguente sono riportati i requisiti tecnici minimi della fornitura.

COMPONENTE	DESCRIZIONE
Reattore	
Installazione	Il reattore deve essere installato all'interno di un box preconstituito e collegato all'esterno con un opportuno sistema di aspirazione dotato di motore antideflagrante installato all'esterno del locale che ospita il reattore stesso.
Tipologia	Il reattore deve essere del tipo a colonna di bolle (<i>bubble column</i>) e il mescolamento deve essere assicurato mediante l'immissione dei gas reagenti (Anidride carbonica e Idrogeno)
Modalità operativa	Il reattore deve potere operare in modalità discontinua (<i>batch</i>) o continua.



Costruzione	Il reattore con tutte le sue parti deve essere costruito completamente in acciaio inox AISI 316 L e montato su celle di carico collegate al sistema di supervisione.
Volume	Il volume complessivo del reattore non deve essere inferiore a 60 l, mentre il volume di lavoro non deve essere inferiore a 50 l.
Rapporto altezza/ diametro	Il rapporto altezza diametro non deve essere inferiore a 5:1
Finitura interna/esterna	La finitura interna ed esterna del reattore deve essere eseguita in acciaio elettro pulito con rugosità Ra<0,8 µm.
Coibentazione	Deve essere realizzata con materiale isolante con K massimo 0.03 e applicata su tutto il reattore, compreso il fondo.
Condizioni di progetto	Il reattore e la camicia riscaldante devono essere progettati per raggiungere una temperatura di 150°C e una pressione compresa tra -1 e 6 barg.
Alimentazione dei gas	Il reattore deve essere alimentato con l'Idrogeno e l'anidride Carbonica contenuti in bombole ad alta pressione. Dovranno essere forniti i flussimetri necessari alla misura della portata dei gas in ingresso al reattore. La scala del flussimetro per l'Idrogeno dovrà essere compresa tra 0 l/min e 25 l/min, mentre quella per l'anidride carbonica dovrà essere compresa tra 0 l/min e 10 l/min.
Dispositivi per l'immissione dei gas (<i>sparging</i>)	Immissione dal fondo con diffusore forato e con diametro dei fori pari a 1,5 mm. Devono essere forniti anche altri due diffusori forati con fori del diametro di 1 e 2 mm rispettivamente.
Sistema di controllo della temperatura del reattore	Deve essere realizzato mediante la circolazione di un opportuno fluido all'interno di una intercapedine intorno al reattore.
Sistema di chiusura del reattore	Doppia chiusura meccanica o altro sistema in grado di garantire l'ermeticità ai gas.
Sistema di lavaggio del reattore	Realizzazione di <i>Cleaning in Place</i> con diffusione interna della soluzione di lavaggio mediante divosfere. Il circuito di lavaggio deve comprendere il reattore, il serbatoio di alimentazione dei nutrienti e la pompa di alimentazione del <i>medium</i> colturale.
Sistema per l'eliminazione della schiuma	Sistema meccanico di rottura della schiuma.
Sicurezza contro le esplosioni (ATEX)	Tutto il sistema deve essere realizzato per garantire l'operatività in condizioni di sicurezza contro le esplosioni (realizzazione ATEX).



Sicurezza contro la sovrappressione	Il reattore deve essere dotato di opportuna valvola di sicurezza.
Visione interna al reattore	Il reattore deve essere dotato di specola, con sistema di pulizia azionabile dall'esterno e di sistema interno di visione a fibra ottica.
Pressione di lavoro	-1 - +6 barg
Dispositivi per il prelievo di campioni	Il reattore deve essere dotato di un dispositivo per il prelievo di liquido al suo interno, posizionato sul corpo del reattore e di un dispositivo per il prelievo della miscela di gas in uscita dal reattore.
Sanificazione	Il reattore e tutti i suoi componenti devono potere essere sterilizzati in circuito chiuso chimicamente o mediante trattamento termico adeguato ($T > 121^{\circ}\text{C}$). Il circuito di sanificazione deve comprendere il reattore, il serbatoio di alimentazione dei nutrienti e la pompa di alimentazione del medium colturale.
Pompa di alimentazione del <i>medium</i> colturale	Pompa dosatrice in grado di vincere la pressione interna del reattore e operare quindi almeno fino a 6 barg e dotata di controllo della velocità e regolazione della portata, con possibilità di operazione in modalità manuale o automatica.
Pompa dosatrice per la regolazione del pH	Pompa dosatrice in grado di vincere la pressione interna del reattore e operare quindi almeno fino a 6 barg e dotata di controllo della velocità e regolazione della portata, con possibilità di operazione in modalità manuale o automatica.
Circuito del <i>medium</i> colturale	Realizzato completamente in acciaio inox AISI 316 L.
Dispositivo di scarico del reattore	Il reattore deve potere essere scaricato mediante la stessa pompa di alimentazione del <i>medium</i> colturale, mediante l'installazione di un'apposita valvola a tre vie.
Parametri di regolazione, controllo e registrazione	Devono potere essere misurati, regolati e registrati in continuo: Temperatura, O ₂ disciolto, CO ₂ disciolto, pH, massa, Pressione, Portata dei gas in ingresso al reattore, Portata della miscela gassosa in uscita, Livello. Devono essere misurati e registrati la portata della soluzione di nutrienti e il livello di schiuma.
Installazione dei sensori di misura	Tutti i sensori devono essere installati sul dispositivo di chiusura del reattore che deve essere dotato di specifici alloggiamenti.
Caratteristiche generali dei sensori	Tutti i sensori devono avere caratteristiche tali per potere operare in ambiente ATEX.
Portate ipotizzate per i diversi gas	H ₂ 50 -3000 l/giorno



	CO ₂ 12-750 l/giorno
Trattamento della miscela gassosa in uscita dal reattore	
Deumidificazione	
Filtrazione	
Serbatoio di preparazione del medium colturale	Realizzato completamente in acciaio inox AISI 316 L e connesso al reattore con le tubazioni, le valvole e le raccorderie necessarie. Il volume non deve essere inferiore a 50 l.
Serbatoio per lo svuotamento del reattore	Realizzato completamente in acciaio inox AISI 316 L e connesso al reattore con le tubazioni, le valvole e le raccorderie necessarie. Il volume non deve essere inferiore a 100 l.
Sistema di supervisione e controllo	
PLC	Il sistema di supervisione e controllo, basato su programmatore logico di controllo (PLC), deve consentire la gestione operativa in remoto di tutto l'impianto e di tutte le sue componenti (per esempio operazioni di carico e scarico, l'immissione dei gas e dei nutrienti, ecc).
Software per l'elaborazione dei dati	Il sistema deve essere dotato di software specifico per la registrazione in continuo e l'elaborazione dei dati in formato Excel e di tutti parametri prescelti per il controllo del reattore. Il suddetto software dovrà essere installato su Personal Computer che sarà fornito da Sardegna Ricerche.
Prestazioni richieste al sistema di supervisione e controllo	
Supervisione	Visione sinottica dell'intero sistema Configurazione degli allarmi Visualizzazione dei valori attuali delle variabili Visualizzazione dei set points.
Calibrazione	I sensori previsti dovranno essere dotati di: - Menù di calibrazione per i diversi sensori - Stoccaggio dei dati di calibrazione - Protocolli contenenti set points, stato degli attuatori, configurazione dei cicli di controllo.
Cicli di controllo	Cicli di controllo per le variabili: temperatura, massa nel reattore, pressione, pH, CO ₂ , O ₂ , portate, livello, dosaggio dei nutrienti.
Programmazione di sequenze logiche	Il sistema deve consentire all'operatore di creare e impiegare specifiche sequenze logiche (alimentazione dei nutrienti, regolazione del pH ecc.).



Visualizzazione e registrazione dei dati	Deve essere possibile visualizzare in tempo reale gli andamenti di tutti i parametri misurati dai sensori con la possibilità di espansione fino a 20. I dati devono anche potere essere registrati in continuo e agevolmente esportati su supporto esterno.
Utilities presenti nel laboratorio	Aria 8 bar Acqua 4 bar Corrente elettrica 220 V monofase Linee Idrogeno Linee Anidride Carbonica
Idoneità dei materiali e del reattore	Deve essere fornita la relativa documentazione a Sardegna Ricerche
Certificati di taratura degli strumenti	Tutti gli strumenti di misura forniti dovranno essere corredati dei certificati di taratura e dei relativi manuali di uso e manutenzione.
Manuale d'uso e manutenzione	Deve essere fornito manuale d'uso e di manutenzione con la descrizione dettagliata del sistema in tutte le sue parti. Dovranno essere altresì consegnati i disegni, il P&I e quanto altro necessario a individuare con precisione tutto il sistema nel suo insieme.
Test di collaudo	Il test di collaudo sarà eseguito dalla ditta fornitrice con la presenza e il supporto del personale messo a disposizione da Sardegna Ricerche. Il collaudo deve essere eseguito nelle condizioni operative reali. Sardegna Ricerche metterà a disposizione tutti i materiali necessari all'operatività del sistema.
Lista delle parti di ricambio	Deve essere fornita la lista di tutte le parti di ricambio necessarie.
Trasporto	Costo compreso nell'offerta.
Installazione, collegamenti e connessioni alle <i>utilities</i> della macchina	L'impresa aggiudicataria effettuerà i collegamenti e le connessioni della macchina alle <i>utilities</i> , necessari all'esecuzione delle prove di collaudo e di funzionamento con il proprio personale.
Formazione del personale	Deve essere previsto un corso di formazione per il personale con il costo compreso nell'offerta.
Periodo di garanzia	Non inferiore a 12 mesi

3. SITO D'INSTALLAZIONE

Si specifica che l'intero sistema deve essere assemblato all'interno di un laboratorio che ha una superficie di circa 60 m² e un'altezza di circa 7 m e deve essere dotato di opportuna tubazione per il convogliamento dei gas all'esterno dell'edificio, che è dotato di aperture di larghezza e altezza utile pari rispettivamente a 120 cm e 220 cm.



4. TEMPI DI FORNITURA E COLLAUDO

Si specifica che la consegna, l'assemblaggio, il collaudo della macchina per la metanazione biologica dovranno essere completate al massimo entro 10 mesi a partire dalla data dell'ordine.

5. NOTE

Risultano inoltre compresi nel servizio richiesto:

- tutti i servizi e le prestazioni occorrenti all'esecuzione del servizio nel rispetto delle prescrizioni di legge;
- tutti gli oneri aggiuntivi per le prove di collaudo, le verifiche di funzionamento e quant'altro necessario per la consegna del sistema reso perfettamente funzionante (strutture di sostegno necessarie, sistema di monitoraggio e controllo, protezioni della macchina...);
- tutti gli oneri atti a garantire la dovuta funzionalità del sistema nel rispetto delle normative vigenti e dell'offerta tecnica;
- tutti gli oneri diretti e indiretti connessi con i corsi di formazione on site;
- tutti gli oneri connessi con lo smaltimento degli eventuali rifiuti prodotti in fase di consegna, installazione e messa in servizio di quanto oggetto della gara in questione;
- le spese per la stipula del contratto e dell'accensione della cauzione definitiva.
- gli oneri relativi alle spese di pubblicazione legale del bando di gara.

Tutti i macchinari e le attrezzature di lavoro che saranno messe a disposizione dalla ditta fornitrice ai propri lavoratori nella fase di assemblaggio e collaudo dovranno essere conformi alle specifiche disposizioni legislative, idonee ai fini delle attività da eseguire e ai fini della salute e sicurezza dei lavoratori nonché adeguate al lavoro da svolgere.

Il personale di Sardegna Ricerche verificherà la corretta esecuzione della fornitura e il pieno rispetto di quanto riportato nella presente scheda tecnica. L'esito positivo della verifica relativa all'esecuzione della fornitura è indispensabile per la conclusione del pagamento del servizio stesso. La fornitura dovrà essere espletata a regola d'arte ed in modo da non danneggiare i componenti della macchina oggetto della fornitura. L'operatore economico risponderà in solido degli eventuali danni arrecati alla merce durante l'espletamento della fornitura per un importo massimo pari al valore fatturato dall'Ente per l'acquisto dell'attrezzatura stessa.