

ALLEGATO TECNICO

DENOMINAZIONE APPARECCHIATURA:

Impianto prototipale di produzione di combustibili liquidi efuels.

OGGETTO DELL'APPALTO

L'appalto ha per oggetto la fornitura di un prototipo in scala di laboratorio, dedicato alla conduzione di test su micro-scala di conversione catalitica in pressione di miscele concentrate di CO₂ e H₂ a idrocarburi.

CARATTERISTICHE TECNICHE DI BASE - “Requisiti Minimi Obbligatori”:

1. L'impianto dovrà essere equipaggiato di una sezione di alimentazione dei gas; di una sezione di reazione, costituita da un reattore tubolare dove alloggiare fino a 5 grammi di catalizzatore; di una sezione di separazione della fase gassosa e della fase liquida.
2. Alimentazione di almeno 3 reagenti gassosi provenienti da linee separate attraverso misuratori/controllori di portata massici con accuratezza 1% del fondo scala e ripetibilità 0.1%, con protocollo di comunicazione digitale Modbus, operanti nel range 10-200 ml/min.
3. Reattore tubolare in acciaio SS316 deve avere un diametro interno compreso tra i 9 e i 10 mm, e una lunghezza compresa tra 330 mm e 360 mm, in grado di operare almeno fino a 600 °C.
4. Il reattore dovrà essere equipaggiato di filtri (con basso volume morto ed alta capacità porosa) all'ingresso e all'uscita per prevenire il trascinamento di particelle nel sistema.
5. Il reattore dovrà essere equipaggiato con una termocoppia almeno singolo punto, in grado di garantire la lettura della temperatura nel punto centrale del letto catalitico con tempi di 0.2 s. Il diametro massimo della termocoppia dovrà essere di 1.6 mm, guaina inclusa.
6. Il reattore dovrà essere equipaggiato con un sistema di controllo della pressione (Pressure Control Valve) con valori massimi di 100 bar.
7. Il reattore dovrà essere alloggiato in un forno elettrico tubolare apribile con potenza di almeno 500 W, in grado di garantire almeno 4 cm di zona isoterma e in grado di superare i 1000°C.
8. L'apparecchiatura deve essere in grado di separare una miscela complessa di prodotti. In particolare, sarà richiesto uno stadio di separazione a freddo per separare la fase gassosa dalla fase liquida.
9. Tutti i materiali riscaldati dovranno essere fatti in acciaio inox.
10. Software e controllo integrato di “tutte” le componenti del sistema in ambiente LabVIEW con un controllo primario della macchina via Touchscreen.
11. L'apparecchiatura dovrà essere connessa ad un PC, incluso nella fornitura, attraverso una connessione ethernet che comunicherà con il PLC e con il sistema di gestione da remoto. Con tale configurazione dovrà essere possibile programmare i test sperimentali e le altre operazioni da remoto, ricevendo i dati dal PC e acquisendo i dati sul PC dall'impianto. I dati dovranno essere memorizzati sul PC e facilmente esportati (mediante software commerciali) per successive elaborazioni.
12. L'unità dovrà essere in grado di operare 24 ore al giorno in modalità continuativa ad alta pressione anche in assenza di operatore, in modo completamente automatizzato e gestibile da remoto, così da assicurare la continuità delle sperimentazioni. Tale peculiarità risulta essenziale per effettuare sperimentazioni che richiedono la durata di più giorni in modalità continua.
13. Sistemi di sicurezza: la macchina deve rispettare i requisiti di sicurezza ed essere certificata CE dal produttore.
14. Sistemi di sicurezza: conformità alle direttive europee PED 2014/68/UE, EMC, LVD, RoHS, ATEX.

ELEMENTI MIGLIORATIVI:

15. Sistema di controllo della pressione: La regolazione della pressione dovrà avvenire mediante una valvola micrometrica servo-controllata in grado di processare correnti liquide, vapore, gassose o bifasiche senza causare flussi “a-pistone” e in grado di operare in un intervallo di temperatura 0 °C - 220 °C e in un intervallo di pressione 1 - 340 bar.
16. A valle del reattore dovrà essere presente un separatore di fase (liquido / liquido / gas) raffreddabile a partire da 5° C, mediante dispositivo elettrico ad effetto Peltier, caratterizzato da un volume morto inferiore a 1 cc per ogni fase liquida, e in grado di separare (tramite controllo di livello) in continuo le fasi separate senza accumuli. Il misuratore di livello dovrà garantire un volume morto minore di 1 cc per entrambe le fasi, con una sensibilità sulla lettura del livello di +/- 0.1 mm.
17. Presenza di una valvola pneumatica a sei vie di bypass del sistema di separazione L/G rapido elettricamente controllata, in modo da poter inviare i prodotti direttamente alla sezione di analisi bypassando lo stadio di separazione.
18. Tutte le linee dell’impianto dovranno essere riscaldabili fino a 200 °C ± 1 °C.
19. Il sistema deve essere equipaggiato di una trappola per cere a temperatura controllata comprensiva di una valvola a 6 vie e contenitore di raccolta.
20. Presenza di una termocoppia multipunto Tipo K, guaina SS316, da inserire nel reattore 3 punti di misurazione della temperatura, posti a 15 mm uno dall’altro.
21. Sistemi di sicurezza: Il sistema dovrà essere dotato di termocoppie ridondanti per allarmi di alta temperatura e di un sistema di spegnimento automatico in scenari critici per la sicurezza.
22. Sistemi di sicurezza: L’impianto dovrà essere controllato tramite un PLC che possa gestire anche gli aspetti di sicurezza (allarmi e interblocchi programmabili) anche in assenza di PC. Gli ingressi degli allarmi possono essere collegati a dispositivi di sicurezza esterni in modo che il reattore possa avviare le procedure di arresto nel caso fosse presente una perdita di gas nell’ambiente di lavoro.

ELEMENTI ADDIZIONALI:

23. Possibilità di aumentare la produttività del processo di un ordine di grandezza inserendo altri reattori in parallelo.
24. Possibilità di utilizzare altre tipologie di reattori con altri materiali.
25. Possibilità di estendere a 6 MFC(Mass Flow Controller- controllori di portata) di alimentazione dei gas.
26. Possibilità di installazione di misuratori di portata di gas (Mass Flow Meter - MFM) sulla linea di uscita del gas per misura dei flussi online e in tempo reale. La comunicazione con sistema MFM deve essere integrata nel sistema.
27. Possibilità di alimentare liquidi mediante sistemi con dosaggio di piccole quantità (0.002 ml/min) fino a 250 bar.
28. Possibilità di integrare un evaporatore operante con valori di temperatura controllata da 50 a 450°C.
29. Possibilità di installazione di bilance digitali di precisione all’uscita della linea di condensazione per misura della frazione condensata. La comunicazione con le bilance deve essere integrata nel sistema.

ELEMENTI ADDIZIONALI INTEGRATIVI:

30. CARATTERISTICHE DEL SERVIZIO DI ASSISTENZA E MANUTENZIONE

Estensione garanzia fino a 24 mesi dalla data di collaudo, incluso un servizio di manutenzione ordinaria con parti di ricambio e di consumo aggiuntive, compresi nell’offerta.

31. PIANO DI FORMAZIONE E AFFIANCAMENTO AL PERSONALE:

- sul funzionamento del reattore, con training della durata superiore ad un giorno on-site.
- sui metodi di esercizio di caratterizzazione dei catalizzatori con training della durata superiore ad un giorno on-site.

Modalità di esecuzione della fornitura

La consegna del prototipo deve avvenire entro e non oltre 6 mesi dall'affidamento, e la fornitura dovrà essere comprensiva di ogni onere relativo a imballaggio, trasporto e tasse.

L'impianto dovrà essere consegnato presso Politecnico di Milano - Via La Masa 34, 20156 Milano, Edificio B18C poiché il Politecnico di Milano dovrà svolgere le attività di ricerca, congiuntamente con ENEA, come previsto dall'Accordo di Collaborazione PNRR POR H2: Attività sperimentale di sintesi catalitica selettiva di e-cherosene (Accordo LA 2.1.1 PNRR POR H2).

L'Aggiudicatario può chiedere la proroga degli anzidetti termini solo per cause di forza maggiore, comunicate per iscritto entro cinque giorni naturali e consecutivi dall'evento, debitamente documentate ed accettate dal Direttore dell'esecuzione del contratto e dal RUP.

Collaudo e verifiche di regolare esecuzione

Il sistema sarà trasportato e installato con spese a carico del fornitore. L'aggiudicatario dovrà provvedere ad un training post installazione/collaudo sulla gestione dello strumento rivolto al personale tecnico del laboratorio TERIN PSU ABI del C.R. ENEA Casaccia, della durata minima di n. 1 giorno, per la familiarizzazione ed il corretto utilizzo dell'apparecchiatura.

Al termine della consegna ed installazione della strumentazione verrà effettuato il collaudo da personale qualificato del fornitore "aggiudicatario" e sotto la supervisione di funzionari tecnici del Laboratorio ENEA TERIN PSU ABI, avendo ciascuna parte designato un referente. Salvo diversamente specificato in fase di contratto, il referente per ENEA per il collaudo, sarà il Direttore dell'Esecuzione del contratto.

Il "verbale di collaudo" attestante l'esito positivo delle prove di verifica di conformità, sottoscritto dal referente dell'Aggiudicatario e controfirmato dal referente ENEA, conterrà obbligatoriamente una prima parte in forma di "check-list" in cui riscontrare sia la presenza, sia la funzionalità degli elementi sopra elencati e una seconda parte, nella quale si riporterà l'esito della "prova di collaudo". Tale prova di collaudo sarà costituita da un primo test a freddo dell'impianto e da un test di esercizio in condizioni tipiche del processo che si andrà a studiare.

Qualora siano riscontrati vizi sanabili, quali la mancanza di alcuni componenti e/o il loro non corretto funzionamento, l'Aggiudicatario ha 60 giorni lavorativi di tempo dopo la contestazione per risolvere la problematica a sue spese e completare il collaudo positivamente. In questo caso, ENEA inoltra formale contestazione all'Aggiudicatario, che è tenuto a sostituire a proprie spese quanto fornito in difformità. In caso contrario si procederà all'annullamento dell'aggiudicazione. L'esito positivo del collaudo costituisce condizione imprescindibile che attesta senza riserve l'accettazione della fornitura da parte di ENEA e permette di concludere il rapporto contrattuale con il pagamento. A valle del collaudo positivo, avuto riguardo alle prescrizioni contrattuali previste nel presente capitolato, il referente ENEA redigerà il "verbale di verifica di regolare esecuzione" e trasmetterà lo stesso al RUP, il quale poi darà il benestare alla fatturazione.

Eventuali vizi insanabili, ivi inclusi la mancanza del possesso di solo uno dei “requisiti obbligatori” o la non-sanabilità entro il termine di 60 giorni dei vizi riscontrati nel corso delle prove di collaudo, daranno luogo a risoluzione automatica del contratto, senza che la Ditta possa pretendere alcuna indennità a qualsiasi titolo.