



OGGETTO: Richiesta attivazione procedura di affidamento di valore stimato superiore a € 40.000 per la fornitura di un impianto pilota sperimentale (con sistema di controllo) per prove di conversione catalitica di una miscela H_2-CO_2 in CH_4 per le esigenze del Dipartimento di Ingegneria dei Sistemi e delle Tecnologie Industriali - DISTI dell'Università degli Studi di Parma nell'ambito delle attività di ricerca dello Spoke 2 del progetto ECOSISTER.

Relazione sulle caratteristiche tecniche della fornitura

La fornitura in oggetto si inserisce nelle attività di ricerca previste nell'ambito del PNRR - I. 1.5 M4C2 ed in particolare dal progetto ECOSISTER-“Ecosystem for Sustainable Transition in Emilia-Romagna” (ECS00000033) CUP D93C22000460001 (finanziato dall'Unione europea – NextGenerationEU).

Il reattore oggetto della richiesta di fornitura è un apparato sperimentale che costituisce parte integrante di un dimostratore finalizzato alla produzione di metano “rinnovabile” (sintetizzato da H_2 e CO_2) che potrà essere utilizzato in specifiche campagne sperimentali per analizzare la possibilità di alimentare sistemi di combustione tradizionali (bruciatori, caldaie, motori a combustione interna cogenerativi) esistenti ed operanti presso le reti energetiche del Campus. L'impianto proposto ha l'obiettivo di dimostrare- nell'ambito delle attività di ricerca previste nello Spoke 2-WP2 (*Technologies and systems for energy transport, distribution, and storage. Smart sector integration: flexible, integrated, resilient and digitalised energy networks.*) del citato progetto- la fattibilità della produzione di metano sintetico e la valutazione del suo potenziale nell'integrazione nelle reti energetiche (in particolare le reti elettriche, dove sono presenti in maniera sempre più diffusa impianti che utilizzano fonti rinnovabili non programmabili, e le reti gas).

Il reattore in oggetto rappresenta un apparato sperimentale a tutt'oggi non reperibile in commercio, e che quindi andrà appositamente progettato e costruito. Lo stato dell'arte delle tecnologie Power-to-Gas (nelle quali esso si inserisce) evidenzia come queste siano attualmente ancora innovative e richiedano quindi studi teorici e sperimentali, e più in generale maggiori esperienze operative. In altre parole i sistemi Power-to-Gas sono ancora nelle prime fasi del loro sviluppo, e ciò richiede specifiche indagini per valutare la fattibilità di una loro integrazione nelle reti energetiche esistenti nonché per la realizzazione di strumenti di gestione e controllo intelligenti.

Nell'ambito delle attività di ricerca citate è stato sviluppato uno studio specifico per definire l'architettura e le dimensioni dei componenti dell'impianto pilota, tenendo conto anche delle problematiche di sicurezza e dei sistemi di misura e acquisizione dati necessari. È stato quindi definito lo schema di massima del reattore di metanazione comprensivo delle alimentazioni in ingresso e dei prodotti delle reazioni (fig.1).

Per motivi di sicurezza si è quindi previsto di installare l'impianto in un'area di laboratorio del Dipartimento di Scienze Chimiche, della Vita e della Sostenibilità Ambientale già predisposta per attività sperimentali con gas esplosivi come il metano o l'idrogeno. L'integrazione con le reti energetiche del Campus sarà pianificata valutando sia l'eventuale utilizzo di idrogeno/metano per alimentare gli impianti in uscita (caldaie e cogeneratori) sia il recupero di calore e l'utilizzo nell'impianto di teleriscaldamento. L'integrazione sarà pianificata con riferimento all'hardware delle reti, introducendo allo stesso tempo

originali strategie di *smart control* per migliorare i benefici delle tecnologie Power-to-Gas nelle reti energetiche esistenti.

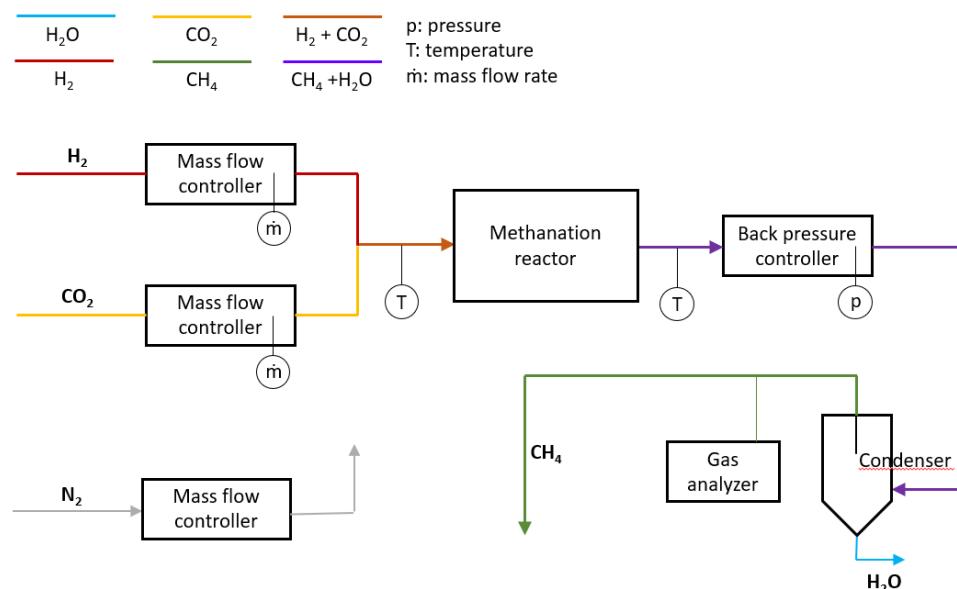


Fig.1 – Schema di massima del reattore oggetto della fornitura richiesta.

Più in dettaglio, la fornitura riguarda la progettazione e la realizzazione di un reattore per lo sviluppo di reazioni catalitiche tra idrogeno (H₂) e anidride carbonica (CO₂) in miscela comprensivo di circuito idraulico e strumentale al fine di poter condurre prove sperimentali a partire da miscele controllate di H₂-CO₂ per la sintesi di metano (CH₄).

Le condizioni di progetto prescritte sono le seguenti:

- pressione di progetto: 25 bar
- temperatura max di progetto: 400 °C
- temperatura min di progetto: -10 °C
- massima pressione di processo: 20 bar
- temperature di processo: 250÷350 °C
- portata in ingresso: 0,2÷2,5 Nm³/h

La linea di test dovrà comprendere la strumentazione per la gestione dei flussi di H₂ e CO₂ permettendo di controllare la portata di entrambi i gas (al fine di operare con una determinata concentrazione), la temperatura (sia in aumento sia in diminuzione rispetto alle condizioni in cui la miscela di gas si trova in origine) e la pressione della miscela. Inoltre, la pressione all'interno del reattore deve essere controllata (ad es. mediante una valvola modulante in uscita).

Il reattore dovrà essere dotato di valvole di intercettazione manuali in ingresso e in uscita sulla linea di processo, una valvola di sfiato manuale, una valvola di sfiato pneumatica per scarico rapido automatico e una valvola di intercettazione pneumatica in uscita.

Inoltre sono richieste almeno tre sonde per la misura della temperatura all'interno del reattore, nonché la misura della temperatura e della pressione della miscela di gas in uscita.



Le linee dovranno essere coibentate, e il reattore potrà essere coibentato (quindi adiabatico) ovvero in alternativa potrà essere previsto un sistema per il controllo della temperatura all'interno del reattore (quindi isoterma). Il dimensionamento delle linee ad alta pressione dovrà essere effettuato tenendo conto delle condizioni di flusso, delle pressioni e delle temperature nelle diverse sezioni dell'impianto. Le connessioni tra tubazioni ed unità lato gas di processo (sia in ingresso sia in uscita) dovranno essere realizzate con collegamenti del tipo a innesto rapido.

Le parti a contatto con il fluido di processo dovranno essere realizzate in acciaio inossidabile di adeguate caratteristiche e le tenute in materiale compatibile con i fluidi e le condizioni di processo.

L'impianto dovrà essere montato su un apposito telaio realizzato in acciaio inossidabile di opportune caratteristiche, fissato a un cavalletto (anch'esso in acciaio inossidabile). La disposizione delle unità nell'impianto e il cavalletto di sostegno dovranno essere progettati per offrire la migliore soluzione in base alla configurazione del processo oggetto di sperimentazione.

A valle del reattore dovrà essere previsto un raffreddatore compatibile con la miscela di gas in uscita, in modo tale che la temperatura di tale miscela di gas possa essere definita e controllata dallo sperimentatore.

In fase di progettazione i carichi termici in tutte le parti dell'impianto dovranno essere definiti e verificati entro opportuni limiti di sicurezza tenendo conto delle condizioni operative richieste.

I fabbisogni elettrici dovranno altresì essere comunicati in fase di progettazione.

La progettazione dovrà essere accompagnata da un'analisi preliminare di tutti i rischi finalizzata alla loro minimizzazione, alla luce della normativa in materia, tra cui si possono menzionare a titolo meramente esemplificativo e non esaustivo le seguenti:

- direttiva Macchine (MD) 2006/42/CE;
- direttiva Bassa Tensione (LVD) 2014/35/UE;
- direttiva Atmosfere Esplosive (ATEX) 2014/34/UE;
- direttiva Apparecchiature a Pressione (PED) 2014/68/UE;
- direttiva Compatibilità Elettromagnetica (EMC) 2014/30/UE;
- norme armonizzate IEC per la parte elettrica/cablaggio, con particolare riferimento alle norme relative alla sicurezza CEI 17/13 e CEI 44-5.

Inoltre dovrà essere specificato il rispetto degli obblighi derivanti dal principio principio Do No Significant Harm (DNSH).

L'apparecchiatura dovrà essere progettata e fabbricata conformemente ad una corretta prassi costruttiva in uso negli Stati membri della Comunità, ed in particolare dovrà:

- essere progettata e fabbricata secondo una corretta prassi costruttiva che assicuri la sicurezza d'utilizzazione;
- essere corredata da adeguate istruzioni per l'uso;
- recare ove possibile la marcatura CE di cui all'articolo 18 della Direttiva PED;
- essere accompagnata ove possibile da una "Dichiarazione di Conformità" alla Direttiva 2014/68/EU di cui all'allegato IV fatto salvo per i componenti singoli che la compongono, se soggetti.



UNIVERSITÀ DI PARMA

Dipartimento di Ingegneria dei Sistemi e delle Tecnologie Industriali - DISTI

Department of Engineering for Industrial Systems and Technologies (DEIST)

L'apparecchiatura dovrà essere dimensionata in accordo alle norme di sicurezza e agli standard per unità sottoposte a pressione e i dispositivi elettrici. Inoltre ogni capacità dovrà essere provvista di valvola di sicurezza ad azionamento meccanico e di una valvola manuale per lo scarico veloce.

L'impianto dovrà essere fornito con un adeguato sistema per consentire il monitoraggio e la regolazione in tempo reale dei parametri di processo del reattore consentendo l'acquisizione e la memorizzazione di tutti i parametri di interesse. La gestione dovrà essere realizzata tramite un sistema di controllo *real-time*, mentre per la regolazione dovranno essere comandate automaticamente le valvole da remoto.

Insieme all'impianto dovrà quindi essere fornito un elaboratore e un software di supervisione e controllo per l'acquisizione, la registrazione e l'elaborazione dei dati di processo durante i test e l'attuazione della regolazione. Il sistema dovrà permettere di visualizzare gli andamenti temporali dei parametri di processo e uno schema sinottico dell'impianto per un'analisi continua dell'andamento dei test.

Inoltre, dovrà essere fornita una esaustiva documentazione, in lingua italiana, comprendente:

- lo schema idraulico e strumentale e la legenda dei componenti;
- il disegno di assieme;
- il manuale tecnico;
- le specifiche tecniche dei componenti;
- la dichiarazione di conformità ai fini CE per i componenti, ove applicabile;
- la dichiarazione di conformità ai fini CE/PED per le unità a pressione, ove applicabile;
- il manuale di utilizzo del software.

Parma, lì 4/12/2024

Il Richiedente

(prof.ing.Agostino Gambarotta)