



Affidamento del servizio dell'attività di ingegneria per la progettazione di circuiti integrativi per il ricircolo caldo e ricircoli freddi dei fluidi di processo, da realizzare nell'ambito dell'impianto HTC

CIG A00538B1EF

CUP F35E23000050003

Capitolato tecnico

Premessa – descrizione dell'impianto sperimentale HTC

Eco Research è proprietaria di un impianto sperimentale HTC atto a realizzare in modo automatico i profili termici cui sottoporre campioni di materiali, potenzialmente inquinati da sostanze organiche tossiche, per verificare in scala preindustriale il brevetto HTC.

L'impianto è costituito da tre sezioni fra loro connesse per lo scambio di fluidi di processo e per i collegamenti elettro strumentali: reattore e ausiliari, circuito a olio diatermico e ausiliari, sistema elettro strumentale e di controllo.

Il reattore è realizzato in acciaio legato, dimensionato meccanicamente per alte pressioni e alte temperature in condizioni di fatica oligociclica. È un serbatoio ad asse verticale con carico dall'alto e scarico dal basso, dotato di coperchio bullonato.

Il reattore è dotato di un agitatore ad asse verticale e di un sistema di valvole per il mantenimento della pressione massima costituito da una valvola regolatrice di scarico, una valvola di sicurezza e un disco di rottura calibrato. Gli scarichi sono inviati a un filtro a carboni attivi con la funzione di filtro assoluto. Una valvola provvede allo scarico del prodotto dopo trattamento, verso un filtro a tessuto per la separazione dei solidi e la raccolta degli eluati. Il reattore è riscaldato e raffreddato mediante circolazione di olio diatermico a temperatura controllata.

Altri elementi della sezione reattore sono cinque sistemi di doppie valvole, installati sul fondo del reattore, atti a permettere l'introduzione di getti d'acqua in pressione nel caso d'intasamenti, il sistema di caricamento dell'acqua industriale, il sistema di produzione dell'aria compressa, disoleata ed essiccata, per la strumentazione e per le procedure di scarico.



Il sistema di riscaldamento e raffreddamento del reattore è realizzato mediante un circuito di olio diatermico speciale adatto alle altissime temperature. La temperatura dell'olio e di conseguenza del reattore è controllata in continuo mediante una batteria di resistenze elettriche e da un sistema di raffreddamento entrambi controllati dal DCS.

Completano la sezione la pompa di circolazione olio, il vaso d'espansione pressurizzato mediante azoto, con controllo automatico della pressione, piping, valvolame e sistema di sentina con pompa per il recupero dell'olio.

Il sistema di controllo esegue una logica concepita per permettere di trattare di volta in volta i materiali conferiti applicando le indicazioni formulate dal laboratorio.

Tutti i motori sono comandabili da DCS e le variabili sono registrate in continuo, visualizzate in opportuni diagrammi per l'operatore e memorizzate elettronicamente.

L'impianto si comporta all'altezza delle aspettative e le prove chimiche hanno dato risultati positivi.

Esso è stato configurato per essere elastico nei confronti delle richieste della stazione appaltante, in termini di differenti ricette da realizzare e di qualità delle polveri da caricare.

Come in tutti gli impianti sperimentali, esistono ampi spazi per modifiche e migliorie, che possono portare sia a una più facile ed efficiente gestione del sistema, sia a una sua maggiore flessibilità nei confronti di prodotti, sia alla correzione di difetti non prevedibili prima dell'esercizio.

Dal punto di vista ingegneristico è necessario, nel prossimo futuro concepire e studiare soluzioni alternative o integrative che consentano una migliore produttività, una migliore reattività chimica del sistema, la possibilità di caricare prodotti con caratteristiche originariamente non previste e che per questo richiedono ulteriori studi.

Le attività di ingegneria da svolgere per l'impianto descritto in premessa costituiscono il capitolato tecnico e sono le seguenti:

RICIRCOLO CALDO

Le prove condotte sino a ora hanno evidenziato l'utilità d'incrementare la miscelazione nel reattore per favorire le reazioni termochimiche che devono avvenire al suo interno.

Poiché il progetto originale prevedeva un miscelatore meccanico a trascinamento magnetico che ha dato diversi problemi meccanici, ora risolti, sarà necessario individuare nuove vie per ottenere il



miglioramento della miscelazione, anche perché non è possibile prevedere una nuova apertura sul coperchio per ragioni strutturali.

Dovranno essere studiati differenti modi di prelevare liquido dal reattore e di farlo ricircolare al suo interno per generare così la turbolenza cercata.

Il problema è complicato dal fatto che questo nuovo circuito deve operare alle stesse condizioni termomeccaniche del reattore, cioè 194 bara e 375 °C, con una prevalenza della pompa di circolazione minima. Inoltre, nel liquido è presente solido sospeso che può avere un'azione intensamente abrasiva sulla girante della macchina.

A conclusione della prima parte dello studio sulle modifiche da effettuare sull'impianto sarà necessaria una ricerca di mercato per individuare una pompa dalle condizioni operative assolutamente "speciali".

È ancora da sottolineare che si deve operare con un liquido saturo, cioè in condizioni di ebollizione incipiente quindi la problematica della cavitazione dovrà essere attentamente studiata a causa del fatto che il battente idraulico disponibile è minimo con la configurazione attuale dell'impianto.

Al momento attuale si pensa che debbano essere studiati almeno due distinti circuiti alternativi fra loro, il primo che prevede l'aspirazione di parte del liquido nel reattore e il suo pompaggio verso il coperchio dello stesso, il secondo che prevede il prelievo del liquido dal coperchio e il suo pompaggio verso lo scarico del reattore.

CIRCUITI DI RICIRCOLO FREDDI

L'esperienza di esercizio ha mostrato l'utilità di riutilizzare i liquidi provenienti dalla filtrazione del campione esaminato e dalla vasca posta al di sotto del reattore; ha anche dimostrato l'utilità di flessibilizzare maggiormente il sistema di caricamento delle polveri estendendolo al caricamento di paste o liquidi potenzialmente tossici.

Per realizzare tutto ciò occorrerà studiare un nuovo sistema di ricevimento delle polveri, indicativamente costituito da un dosaggio gravimetrico delle stesse, da un impastatore e da una pompa per fanghi in grado di inviare il prodotto al reattore per la prova. Molta attenzione andrà dedicata al problema della prevalenza della pompa dovendo caricare fango al reattore, posto in quota.



NUOVO LAYOUT

Occorrerà studiare un nuovo layout che permetta l'installazione in un'area ristretta del nuovo sistema di ricircolo caldo, del nuovo ricevimento prodotti da trattare, dei collettori di aspirazione mandata della pompa e dei condotti di collegamento fra tutti i sistemi coinvolti.

La difficoltà nel realizzare tutte queste modifiche è insita nella complessità e nella unicità della geometria del reattore che richiedono una perfetta conoscenza della struttura del vessel, dei vincoli costruttivi e dei parametri di sicurezza dell'impianto al fine di mantenere l'affidabilità dell'intero sistema.

Molti problemi termomeccanici specifici andranno risolti come la caratterizzazione della pompa di ricircolo, le sue condizioni operative e lo stress delle nuove tubazioni, operanti ad alta pressione e temperatura.

Al termine del processo ingegneristico che avrà individuato la migliore soluzione occorrerà valutare con dettaglio anche i costi per la realizzazione delle nuove opere elettromeccaniche necessarie per l'adeguamento dell'impianto.

Al fine di perfezionare in modo efficiente e razionale la funzionalità dell'impianto HTC la stazione appaltante intende affidare i lavori di ingegneria descritti nel presente documento in modo da coprire in modo flessibile le eventuali attività progettuali integrative e quelle di conduzione delle nuove prove. Gli interventi all'impianto devono essere svolti in un'ottica di ottimizzazione e coerenza con la progettazione di base.

L'affidatario provvederà ad emettere report periodici con indicazione delle attività svolte, dei risultati ottenuti e del tempo sino a quel momento speso per conseguirli.

Tutti i documenti relativi ai lavori descritti saranno editati in formato informatico.

Nell'editing dei documenti inviati alla stazione appaltante dovrà essere utilizzato un software commerciale di maggior utilizzo (es. Microsoft Office, Autocad, Solid Works, etc.).

Il software proprietario che l'affidatario utilizzerà per la programmazione dell'impianto rimarrà di sua esclusiva proprietà.

La stazione appaltante commenterà i documenti ricevuti dall'affidatario entro 10 (dieci) giorni lavorativi dal ricevimento degli stessi. In caso non pervengano commenti entro questo periodo



l'affidatario potrà procedere nella progettazione e i documenti si riterranno approvati. L'affidatario dovrà recepire eventuali commenti della stazione appaltante entro 10 (dieci) giorni lavorativi dal ricevimento degli stessi.

Tutti i documenti, compresi tutti i manuali di istruzioni e la corrispondenza fra le parti, saranno predisposti in lingua italiana. Su richiesta potranno essere redatti in lingua inglese con spese di traduzione da quotare caso per caso.

Tempistiche

Il progetto dovrà essere consegnato entro il 29/02/2024.