

CAPITOLATO TECNICO PER L'ACQUISTO DI UN REATTORE AGITATO DISCONTINUO DA ESERCIRE AD ELEVATA PRESSIONE E TEMPERATURA

Nell'ambito del progetto EG-2019 intitolato: "Sviluppo di convertitori per la valorizzazione di biomasse residuali" si intende approfondire la valorizzazione di biomasse residuali in un'ottica di "cascading use": recupero di materiali e composti di pregio seguiti dalla valorizzazione energetica dei residui approfondendo percorsi di conversione finalizzati alla produzione di biocombustibili sostenibili. In questo contesto, fra i percorsi di valorizzazione termochimica, si intende investigare il processo di liquefazione idrotermale di biomasse che, mediante la produzione di un biocrudo, rappresenta una strada promettente per la progressiva sostituzione dei combustibili fossili. A tal fine si intende acquisire un reattore agitato discontinuo da banco di specifiche caratteristiche tecniche ottimizzate per studi di cinetica chimica.

Durante la liquefazione idrotermale di biomasse si possono verificare condizioni di processo estreme, tali da raggiungere contemporaneamente valori di pressione anche superiori a 300bar, di temperatura fino a 500°C in ambienti di reazione con pH compreso fra 1 e 14 e in presenza di sali allo stato solido ad alta azione corrosiva. Tali condizioni estreme richiedono come materiale di costruzione del reattore e di tutti gli elementi a contatto con il sistema di reazione, una lega speciale particolarmente resistente ad ambienti altamente basici o acidi e corrosivi in condizioni di alta temperatura e pressione. La lega Hastelloy C-276 o leghe di caratteristiche superiori possono essere impiegate nel caso in esame.

Lo studio della cinetica del processo richiede condizioni di miscelazione particolarmente efficienti, data la natura potenzialmente molto viscosa della miscela di reazione (0.1-10Pa s), e al tempo stesso un volume di reazione sufficientemente elevato da garantire l'analisi quantitativa dei prodotti di reazione. Valutazioni preliminari indicano un volume di 0.5dm³ come volume minimo di reattore e, di conseguenza, un sistema di miscelazione avente caratteristiche di forza torcente pari a circa 1.7 Nm accoppiato a un motore a velocità variabile da circa 1/8 hp.

Le specifiche tecniche **minime** individuate per il reattore agitato discontinuo sono riportate nella seguente tabella.

Caratteristiche fisiche e di funzionamento minime del reattore agitato	
Volume del reattore	0.5dm ³
Pressione massima	300bar
Temperatura massima	500°C
Materiale del reattore e di ogni componente a contatto con la miscela di reazione	Hastelloy C-276

Ulteriori caratteristiche richieste:

- raffreddamento del sistema mediante serpentina pescante ad acqua in Hastelloy C-276 con sistema di controllo automatico della portata;
- sistema di tenuta del reattore mediante guarnizioni di chiusura del reattore in grafite di tipo Flat Gasket – 538C;
- chiusura del reattore ad anello elastico;
- misura della pressione tramite manometro analogico da 0 – 700 bar, montato in testa al reattore;

- misura della pressione mediante trasduttore e sua visualizzazione mediante display digitale;
- disco di rottura tarato per la pressione massima di esercizio del reattore;
- termocoppia interna al reattore per la misurazione della temperatura;
- presenza in testa al reattore di un ingresso ed un'uscita per l'invio e il prelievo di gas. Per l'ingresso è richiesta la connessione tramite un tubo a T con 2 valvole di connessione, preferibilmente Femmina NTP da $\frac{1}{4}$ ", per l'uscita una valvola di connessione sempre Femmina NTP da $\frac{1}{4}$ ";
- blocco riscaldante in alluminio con serpentina di raffreddamento, con potenza del riscaldatore da circa 1500 W a velocità variabile da circa 1/8 hp;
- modulo di controllo della velocità e dello sforzo del motore;
- controllore di processo gestito da algoritmo PID (Proportional-Integral-Derivate) per la programmazione ed il controllo di temperatura mediante rampe, isoterme e cicli termici;
- Certificazione Comunità Europea PED (316SS) + elettrica.