

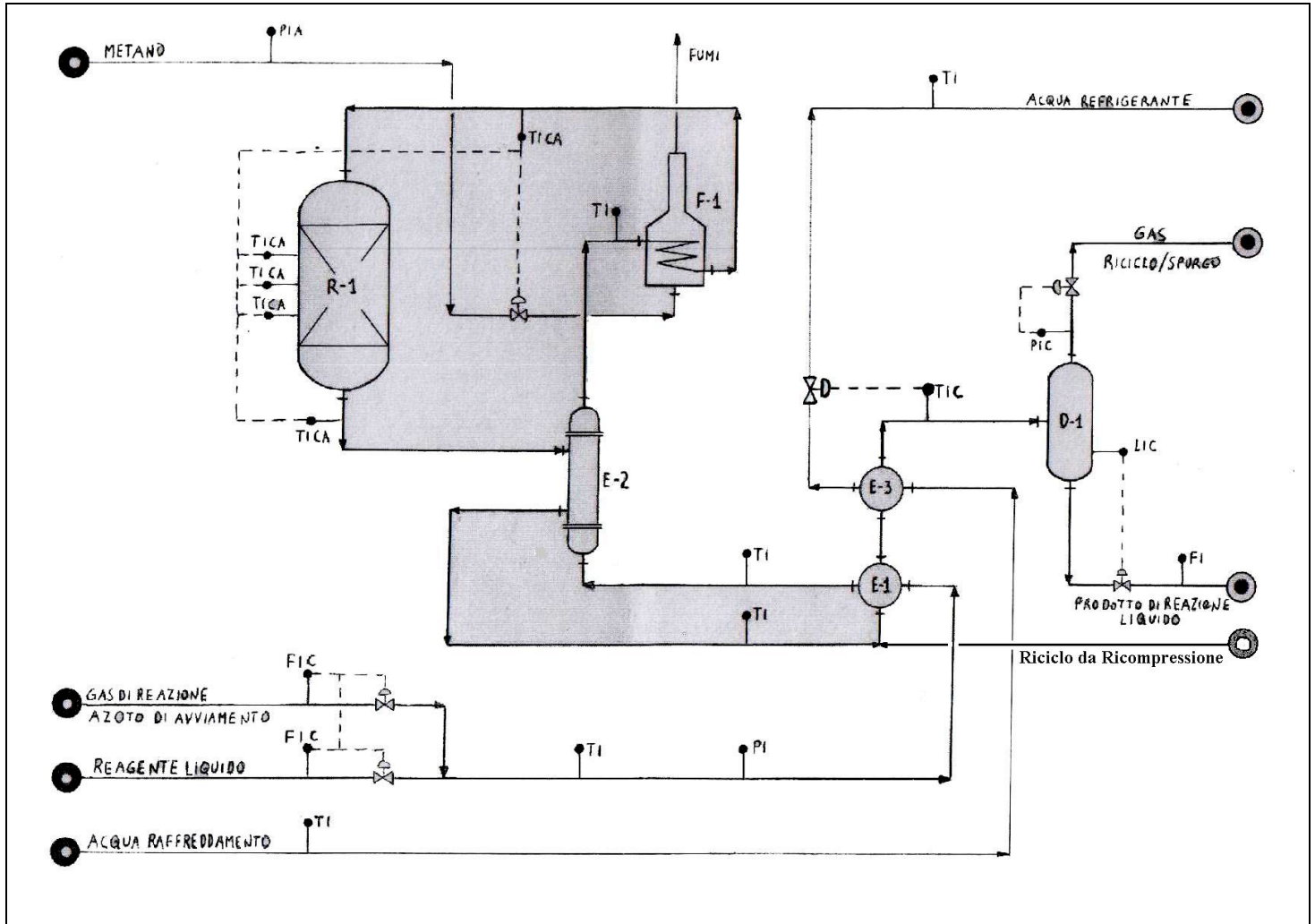
Reazione Esotermica

Le reazioni esotermiche sono molto frequenti nell' industria chimica e petrolchimica e comprendono ad esempio reazioni di ossidazione e idrogenazione.

Spesso queste reazioni avvengono a temperatura e pressione elevata.

(Esempio reazione Disproporzionamento Toluene a Benzene e Xilene viene condotta a circa 30 ATM e 550°C)

Lo schema riportato in Figura vuole rappresentare in via semplificata un circuito tipico adottato frequentemente in questo tipo di reazioni.



SIGLA	DENOMINAZIONE	SIGLA	DENOMINAZIONE
D-1	Separatore Liquido / Gas	LIC	Controllore di Livello
R-1	Reattore	PI	Misuratore di Pressione
E-1	Preriscaldatore Carica	PIA	Misura / Allarme di Pressione
E-2	Preriscaldatore Carica	PIC	Controllore di Pressione
E-3	Refrigerante finale prodotti di reazione	TI	Misuratore di Temperatura
F-1	Forno riscaldamento finale Carica	TIC	Controllore di Temperatura
FIC	Controllore di Portata	TICA	Controllore / Allarme di Temperatura

Il processo richiede in molti casi la vaporizzazione di un idrocarburo liquido al quale viene miscelato il gas di reazione prima della vaporizzazione, il riscaldamento finale dell'idrocarburo vaporizzato, la reazione, il recupero del calore nei vapori uscenti dal reattore, il raffreddamento finale dei prodotti di reazione con conseguente condensazione del prodotto di reazione e la sua separazione dai gas non reagiti che vengono successivamente in parte spurgati, se necessario, per eliminare prodotti secondari della reazione esotermica, ed in gran parte riciclati.

Il prodotto liquido uscente dalla separazione liquido gas viene quasi sempre inviato alla distillazione per recuperare i prodotti utili di reazione e riciclare il prodotto non reagito nella reazione esotermica.

Ad esempio nel disproporzionamento del Toluene il liquido in uscita dal separatore liquido viene dapprima trattato in una colonna di stabilizzazione in cui vengono eliminati di testa i prodotti leggeri che vengono inviati alla rete gas combustibili poi viene distillato in un treno di altre tre colonne in cui dalla testa della prima si recupera benzolo praticamente puro, dalla testa della seconda si recupera il toluene non reagito nella reazione di disproporzionamento che viene riciclato e

dalla testa della terza si ottiene cilene puro e dal fondo escono i prodotti pesanti formati in piccola quantità nella reazione di disproporzionamento.

Le apparecchiature principali costituenti l'impianto sono i tre scambiatori (E-1, E-2, E-3), il reattore R-1, il forno F-1 e il separatore liquido gas D-1.

La strumentazione di Base necessaria per la conduzione dell'impianto consiste nel controllo interconnesso di portata del reagente liquido e del gas di reazione (FIC), della pressione del circuito di reazione (PIC) e del controllo interconnesso della temperatura di ingresso, interne e di uscita del reattore (TICA).

Operazioni necessarie per l'avviamento dell'impianto (Reazioni con gas idrogeno)

Dopo aver verificato l'assenza di ossigeno nell'azoto a pressione sotto cui è tenuto il reattore il circuito di reazione viene avviato con circolazione di azoto riscaldando gradualmente il reattore mediante il forno F-1 sino a raggiungere nel reattore la temperatura di reazione e mantenendo l'impianto a pressione atmosferica.

Si procede quindi ad immettere gradualmente idrogeno innalzando gradualmente la pressione e mantenendo la temperatura minima di reazione.

Raggiunta la pressione minima di reazione si inizia l'immissione del reagente liquido, in quantità ridotta rispetto al valore di potenzialità di targa dell'impianto, mantenendo la temperatura di reazione e un rapporto prestabilito tra idrogeno e liquido di reazione in arrivo al reattore.

Raggiunto nel separatore D-1 il livello di liquido impostato inizia dallo stesso ad uscire il liquido che viene inviato alla sezione di distillazione già predisposta per effettuare la separazione del liquido reagito nei suoi costituenti.

Il gas uscente dal separatore D-1 viene ricircolato previa aggiunta dell'idrogeno consumato all'impianto previo spurgo di una certa aliquota per espellere via - via l'eventuale azoto residuo e i prodotti leggeri formati nella reazione e non condensati all'uscita del refrigerante E-3.

Stabilizzato l'impianto e raggiunte le condizioni previste di conversione nel reattore si inizia ad aumentare gradualmente il quantitativo di liquido reagente e la pressione di marcia sino a raggiungere il valore di targa per la potenzialità dell'impianto.

Operazioni necessarie per la fermata dell'impianto.

Ridurre gradualmente la temperatura di ingresso al reattore sino a raggiungere l'arresto della reazione.

Chiudere l'ingresso della carica liquida e trasferire alla distillazione il liquido presente nel separatore gas-liquido D-1.

Mantenendo la circolazione ridurre gradualmente la temperatura uscita reattore sino a completo arresto della reazione e completo svuotamento del liquido presente nel separatore D-1.

Fermare il forno F-1 e continuare la circolazione sino al raffreddamento di tutto il circuito a circa 40°C.

Chiudere lo sfioro del gas uscente da D-1 al collettore idrogeno e depressurizzare dal separatore D-1 il circuito in torcia.

Aprire l'azoto di spurgo del circuito sino alla totale scomparsa di idrogeno nel Circuito.

Impianto completo

L'impianto completo può essere impostato considerando i seguenti PFD:

- 1) Il presente articolo
- 2) Pompaggio
- 3) Il Forno
- 4) La Distillazione