



Strumentazione e Controllo di Impianti Chimici

Prof. Davide Manca

Tutor: Giuseppe Pesenti

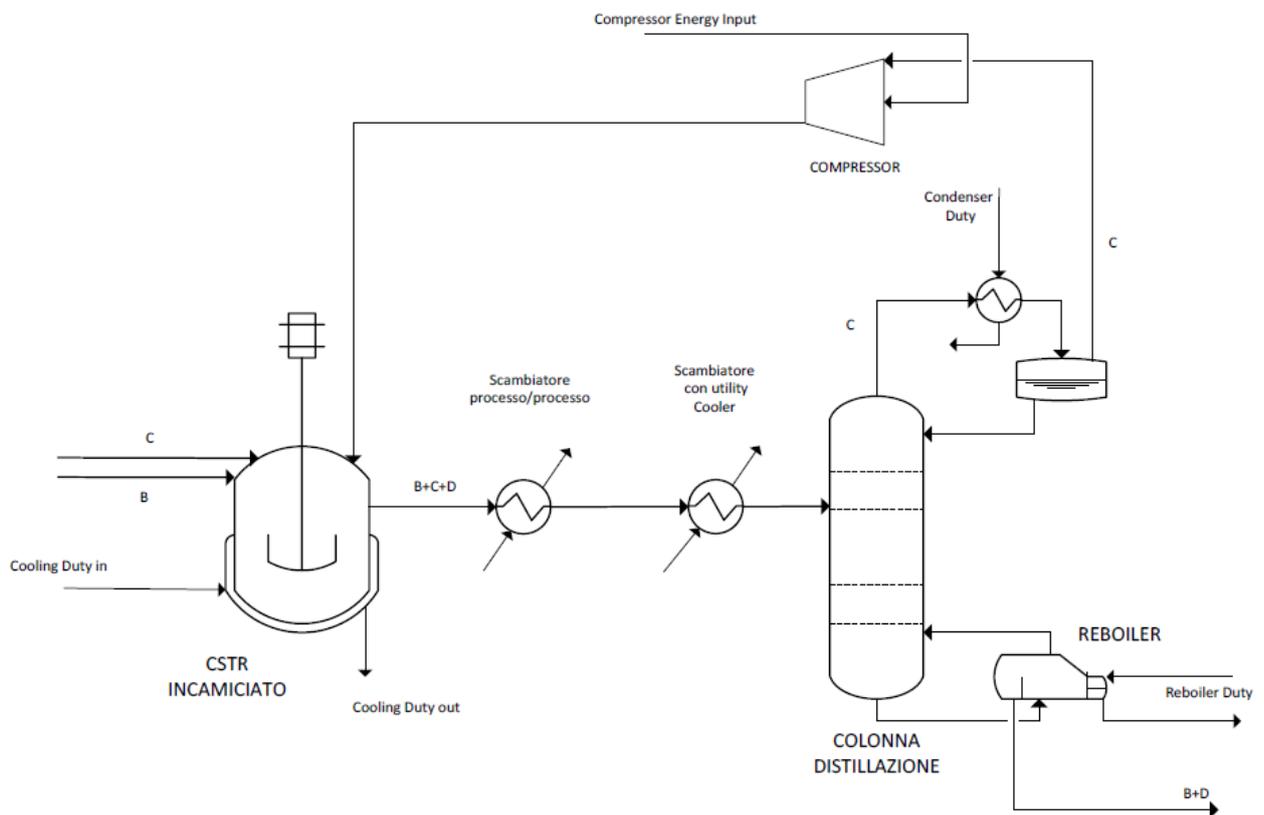
Sintesi di anelli di controllo Esercizi extra

Impianto 5

Si consideri il seguente schema di processo. I reagenti B e C sono alimentati ad un reattore CSTR raffreddato da un liquido freddo circolante nella camicia esterna. La reazione è esotermica. Il prodotto D e la frazione non reagita di B e C fuoriescono dal reattore in fase liquida e sono alimentati, previo raffreddamento, ad una colonna di distillazione. In testa esce C che sarà ricircolato nel reattore.

Si sviluppi un opportuno sistema di controllo utilizzando controllori di temperatura (TC), livello (LC), pressione (PC) e portata (FC) ed un numero ragionevolmente contenuto di misure e valvole.

Si definisca l'azione di ciascun controllore sulla variabile manipolata in risposta alla variazione della variabile controllata, specificando il segno di K_c (avendo definito l'errore).



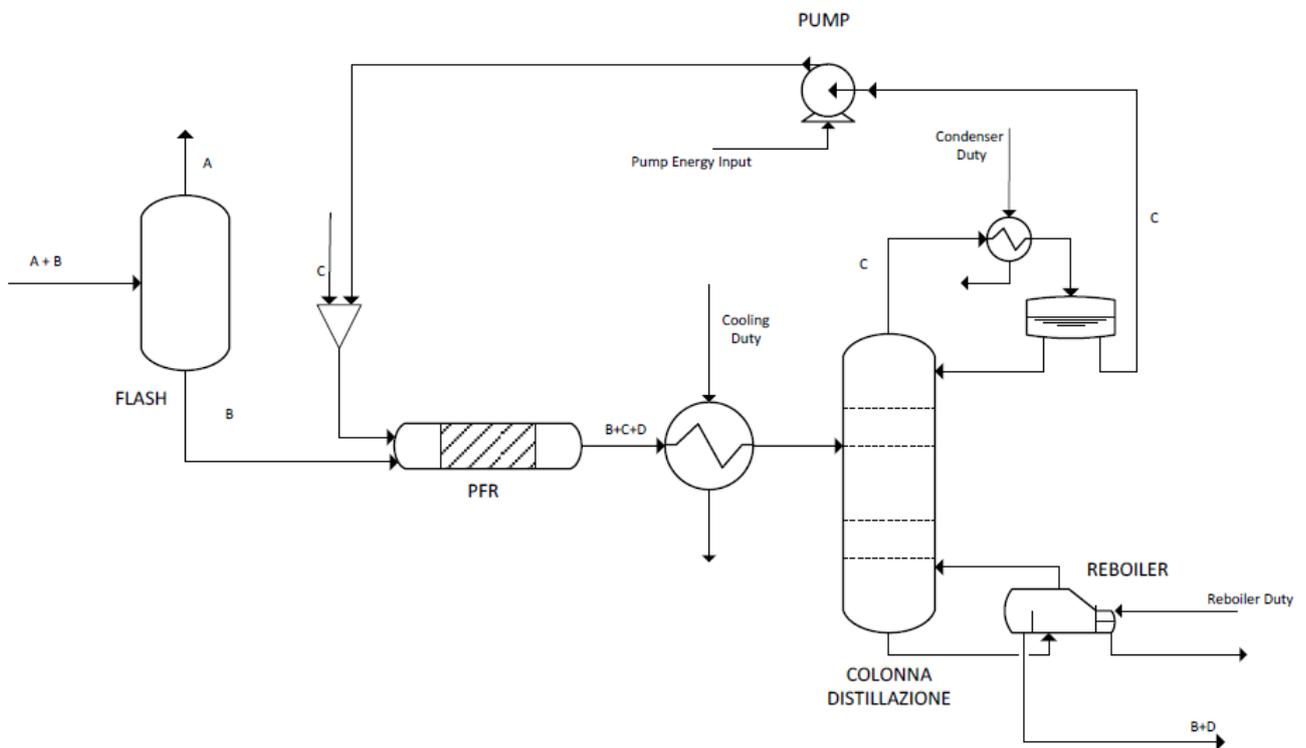
Impianto 6

Si consideri il seguente schema di processo. Una corrente contenente A e B viene alimentata ad un flash, dalla cui coda esce B. I reagenti B e C sono alimentati ad un reattore. La reazione è esotermica.

Il prodotto D e la frazione non reagita di B e C fuoriescono dal reattore e sono poi alimentati, previo raffreddamento, ad una colonna di distillazione. In testa esce C che sarà ricircolato nel reattore.

Si sviluppi un opportuno sistema di controllo utilizzando controllori di temperatura (TC), livello (LC), pressione (PC) e portata (FC) ed un numero ragionevolmente contenuto di misure e valvole.

Si definisca l'azione di ciascun controllore sulla variabile manipolata in risposta alla variazione della variabile controllata, specificando il segno di K_c (avendo definito l'errore).

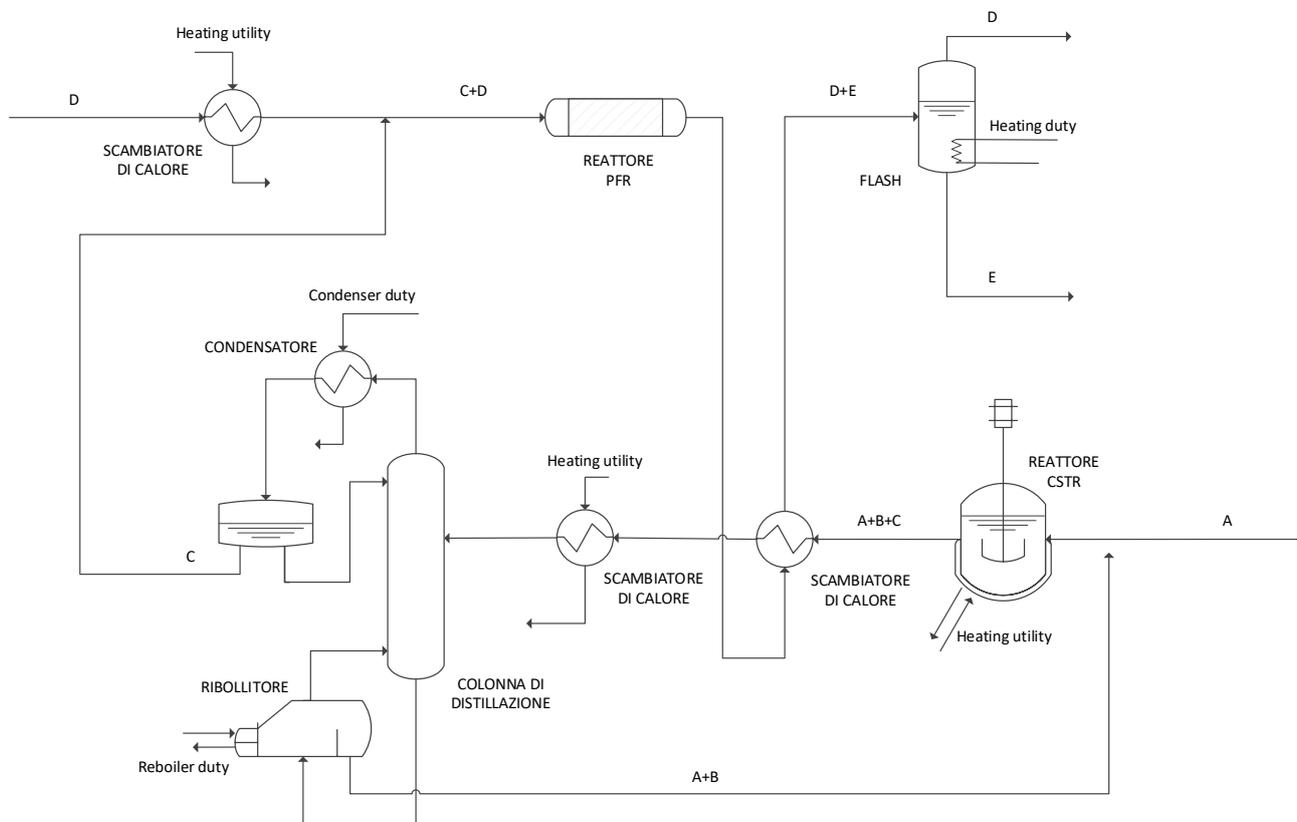


Impianto 7 (22 Giugno 2019)

Si consideri il seguente schema di processo. Una corrente di composizione A in fase liquida e una corrente di riciclo di composizione A+B sono alimentate a un reattore incamiciato di tipo CSTR, in cui avvengono le reazioni di isomerizzazione $A \leftrightarrow B \leftrightarrow C$. La corrente liquida uscente di composizione A+B+C è riscaldata in due successivi scambiatori di calore e raggiunge una colonna di distillazione, che separa C in testa e A+B in coda. La corrente uscente in coda è riciclata al precedente reattore CSTR. La corrente di composizione C è miscelata con una corrente di composizione D, precedentemente riscaldata in uno scambiatore di calore, e la corrente risultante è alimentata ad un reattore adiabatico di tipo PFR in cui avviene la reazione $C+D \rightarrow E$, con conversione completa di C. La corrente risultante, di composizione D+E, è raffreddata scambiando con un'altra corrente di processo ed è quindi inviata ad un flash, che separa in testa D e in coda E, il prodotto desiderato.

Si sviluppi un opportuno sistema di controllo utilizzando controllori di temperatura (TC), livello (LC), pressione (PC) e portata (FC) ed un numero ragionevolmente contenuto di misure e valvole.

Si definisca l'azione di ciascun controllore sulla variabile manipolata in risposta alla variazione della variabile controllata, specificando il segno di K_c (avendo definito l'errore).

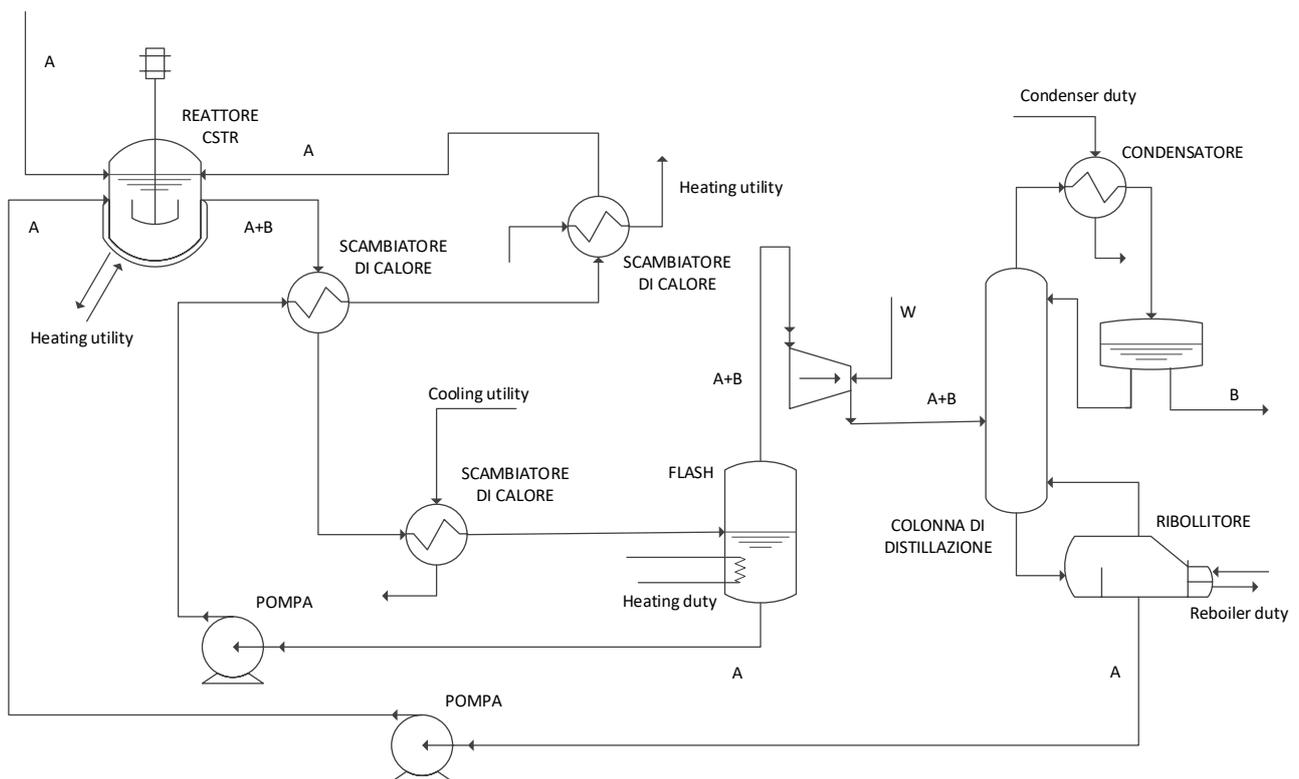


Impianto 8 (22 Giugno 2019)

Si consideri il seguente schema di processo. In un reattore incamiciato di tipo CSTR, riscaldato da una heating utility attraverso un serpentino, avviene la reazione $A \rightarrow B$ in fase liquida, con conversione incompleta del reagente A. Dopo essere stata raffreddata in due successivi scambiatori di calore, la corrente (in fase liquida) è inviata ad un flash non adiabatico che separa in coda A e in testa A+B. La corrente di composizione A è riscaldata in due scambiatori di calore e riciclata al reattore CSTR grazie a una pompa centrifuga. La corrente di composizione A+B uscente dal flash è invece inviata ad un compressore centrifugo a numero di giri variabile e successivamente ad una colonna di distillazione, che separa B in testa e A in coda. Anche questa corrente di composizione A è riciclata al reattore CSTR grazie ad una pompa centrifuga.

Si sviluppi un opportuno sistema di controllo utilizzando controllori di temperatura (TC), livello (LC), pressione (PC) e portata (FC) ed un numero ragionevolmente contenuto di misure e valvole.

Si definisca l'azione di ciascun controllore sulla variabile manipolata in risposta alla variazione della variabile controllata, specificando il segno di K_c (avendo definito l'errore).



Impianto 9 (22 Giugno 2019)

3) Si consideri il seguente schema di processo. Da un serbatoio contenente il composto A in fase liquida, una corrente è prelevata e inviata a un reattore CSTR incamiciato dove ha luogo la reazione $A \rightarrow B$ in fase liquida, con conversione pressoché completa. Una seconda corrente uscente dal serbatoio si miscela con una corrente di riciclo di composizione A e si congiunge quindi con l'effluente del reattore di composizione B. La corrente risultante (in fase liquida) viene riscaldata in uno scambiatore di calore da una utility calda ed è alimentata a un reattore adiabatico di tipo PFR ove avviene la reazione esotermica $A+B \rightarrow C$. La corrente effluente è raffreddata in uno scambiatore da una utility fredda e raggiunge un flash non adiabatico che separa A da B+C. La corrente di vapore, di composizione A, è riciclata grazie ad un compressore centrifugo a numero di giri costante. La corrente liquida, di composizione B+C, è invece alimentata ad una colonna di distillazione per separare B in testa (fase gassosa) e C in coda (fase liquida).

Si sviluppi un opportuno sistema di controllo utilizzando controllori di temperatura (TC), livello (LC), pressione (PC) e portata (FC) ed un numero ragionevolmente contenuto di misure e valvole.

Si definisca l'azione di ciascun controllore sulla variabile manipolata in risposta alla variazione della variabile controllata, specificando il segno di K_c (avendo definito l'errore).

