

pag. 67: eliminare 4a riga dal basso la frase "Si noti che se sono attivi sia A che B il motore rimane spento"
pag. 132: sostituire il paragrafo 7.3.2 col seguente

7.3.2 Reattore chimico *batch*

Un reattore chimico *batch* è un apparecchio costituito da un serbatoio termocontrollato e dotato di un sistema di agitazione meccanico (vedi figura 7.25).

Si suppone di dover dosare un reagente liquido e un reagente in polvere.

Il reattore opera la seguente sequenza di operazioni:

- carico dei reagenti chimici
- condizionamento termico
- reazione
- spegnimento e svuotamento.

Per monitorare il livello del liquido si utilizza il livellostato *L1* che avverte che si è raggiunto il pieno carico del serbatoio. Per dosare la quantità della polvere si utilizza un dosatore dotato della cella di carico *CC* che ne rileva il peso. Quando si è raggiunto il peso desiderato si genera il segnale *Sp* che corrisponde al dosatore pieno, viceversa al di sotto di una minima quantità si genera il segnale *Sv*, che corrisponde al dosatore vuoto. Le elettrovalvole *Vp1* e *Vp2* mettono in comunicazione rispettivamente l'ingresso della polvere con il dosatore e il dosatore con il reattore. Quest'ultimo, come anticipato, è dotato di un riscaldatore *Ris* e di un agitatore a palette portato in rotazione dal motore *M*.

L'elettrovalvola di uscita *Vu* permette lo svuotamento del reattore a reazione avvenuta. La valvola rimane aperta finché il livellostato *L2* posizionato al fondo del reattore indica il completo svuotamento.

Si suppone che la fase di reazione duri un'ora e che debba avvenire con una temperatura compresa fra 55 e 60°C. Su tali valori di temperatura sono tarati due termostati *TS1* e *TS2* che forniscono un segnale positivo rispettivamente nei casi $T > 60^\circ\text{C}$ e $T > 55^\circ\text{C}$.

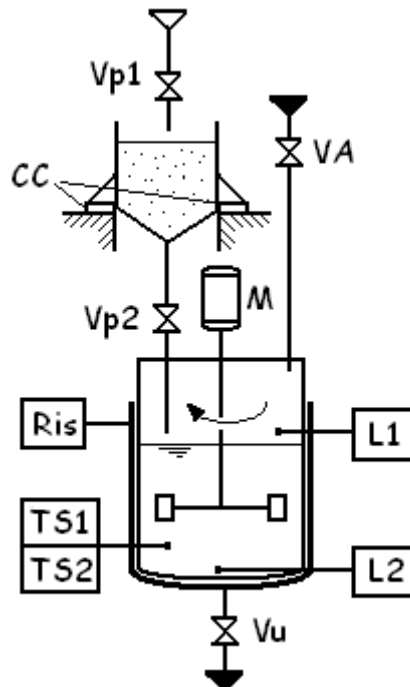


Figura 7.25 Schema del reattore chimico batch

Durante la reazione il dosatore del reagente in polvere viene riempito per il carico successivo ad eccezione dell'ultima reazione. In tal caso l'operatore attiva il segnale *Op* e il dosatore non viene riempito.

In figura 7.26 è mostrato il diagramma SFC del processo, mentre in figura 7.27 è mostrato il diagramma Ladder di valutazione delle transizioni.

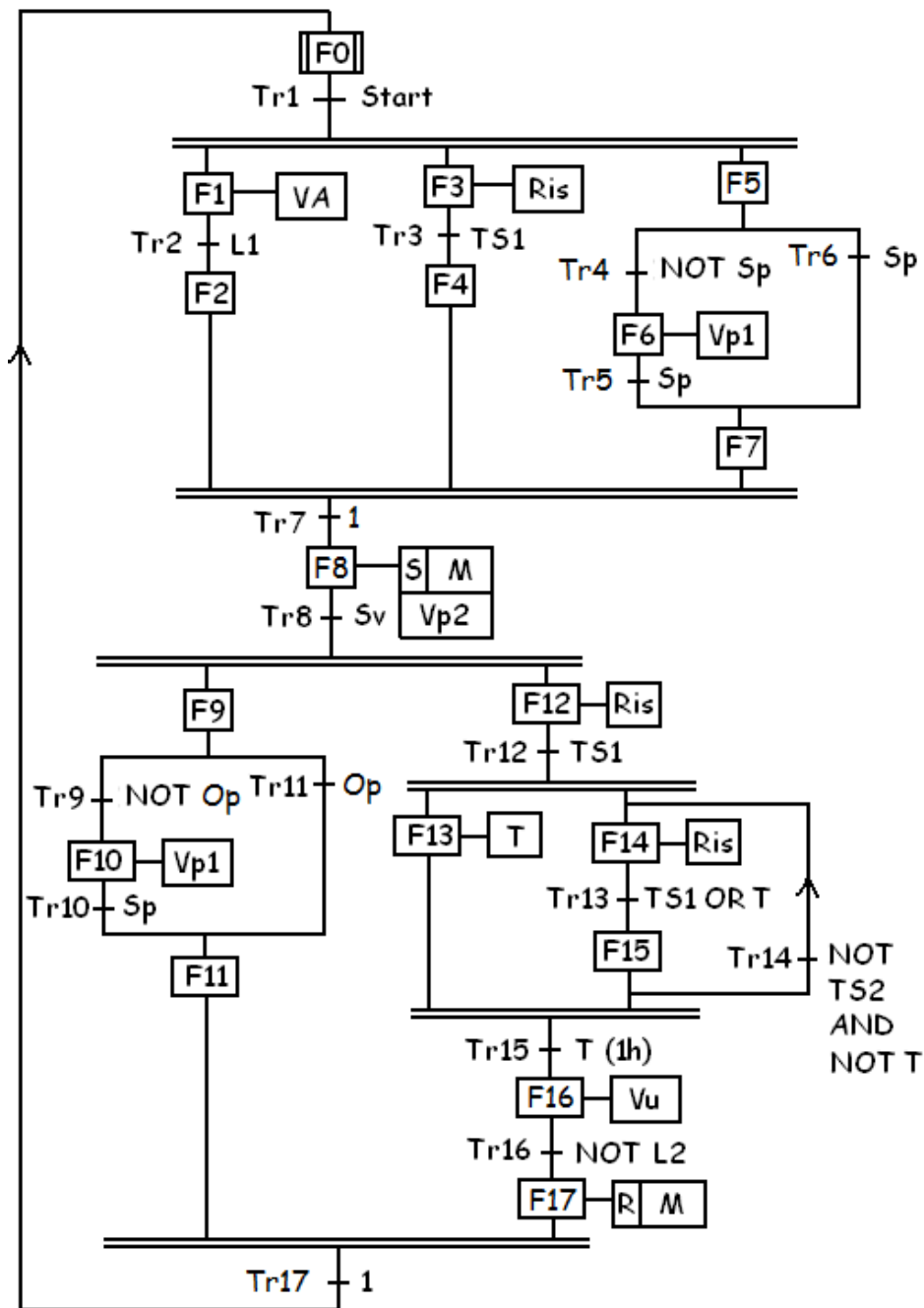


Figura 7.26 SFC relativo al reattore chimico *batch*

Mediante il comando *Start* si riempie il reattore del reagente liquido, si inizia il riscaldamento fino a raggiungere la temperatura di 60°C e si verifica la condizione di carico del dosatore del reagente in polvere. Se *Sp* è attivo il dosatore è carico, viceversa l'elettrovalvola *Vp1* si apre fino a raggiungere il pieno carico (Tr5 attiva). A reattore riempito si attiva Tr2 e a temperatura raggiunta si attiva Tr3. Le fasi F2, F4 e F7 sono di attesa; il ciclo può riprendere se tutte e tre sono attive (linea di sincronizzazione). Quindi il motore *M* viene posto in rotazione e la polvere viene immessa nel reattore.

In seguito alla transizione Tr8, che si abilita quando il dosatore è vuoto (segnale *Sv*) si attivano due rami in parallelo. Quello di sinistra serve a ripristinare la dose di polvere nel dosatore (nel caso non si tratti dell'ultima reazione) mentre quello di destra riguarda la reazione. Inizialmente la temperatura viene riportata a 60 °C poiché introducendo nel reattore il reagente in polvere questa scende al di sotto dei 55°C.

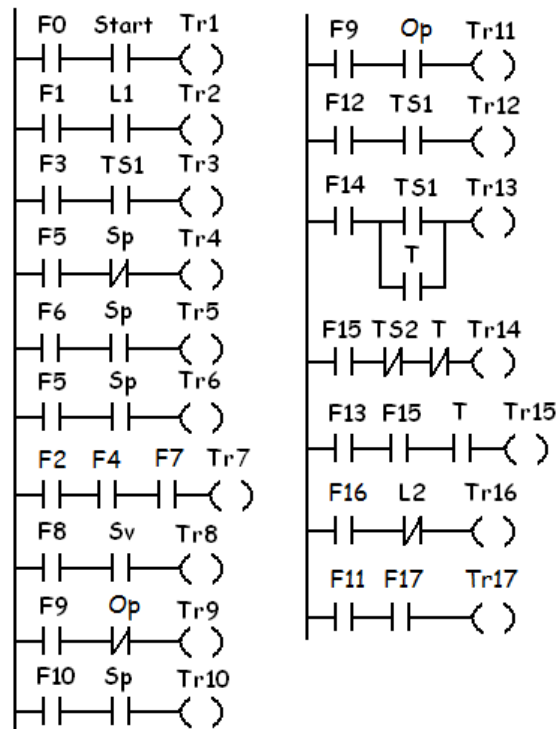


Figura 7.27 Traduzione in linguaggio Ladder dello schema di figura 7.26; valutazione delle transizioni

Quindi un temporizzatore T inizia il conteggio del tempo (un'ora). Durante tale periodo la temperatura viene mantenuta nel campo desiderato attivando il riscaldatore (fase F14) nel caso scenda sotto i 55°C (Tr14 attiva) e disattivandolo nel caso salga sopra i 60°C (Tr13 attiva). Si noti che se durante la fase F14 è attivo il riscaldatore ma si è già superato il tempo limite di un'ora, non si attende che la temperatura arrivi a 60°C , ma si passa oltre. Inoltre la transizione Tr14 oltre al segnale proveniente dal termostato considera il segnale negato del temporizzatore, per evitare che possano eventualmente attivarsi contemporaneamente Tr14 e Tr15.

Dopo un'ora, quindi, il prodotto di reazione viene scaricato mediante l'apertura dell'elettrovalvola Vu . A reattore completamente vuoto si azzerava il segnale $L2$ e il motore viene fermato. Il sistema è pronto per riprendere il ciclo.

Nelle figure 7.28-7.29 sono rappresentati i diagrammi Ladder relativi rispettivamente alla valutazione delle transizioni, all'aggiornamento delle condizioni e all'esecuzione delle azioni.

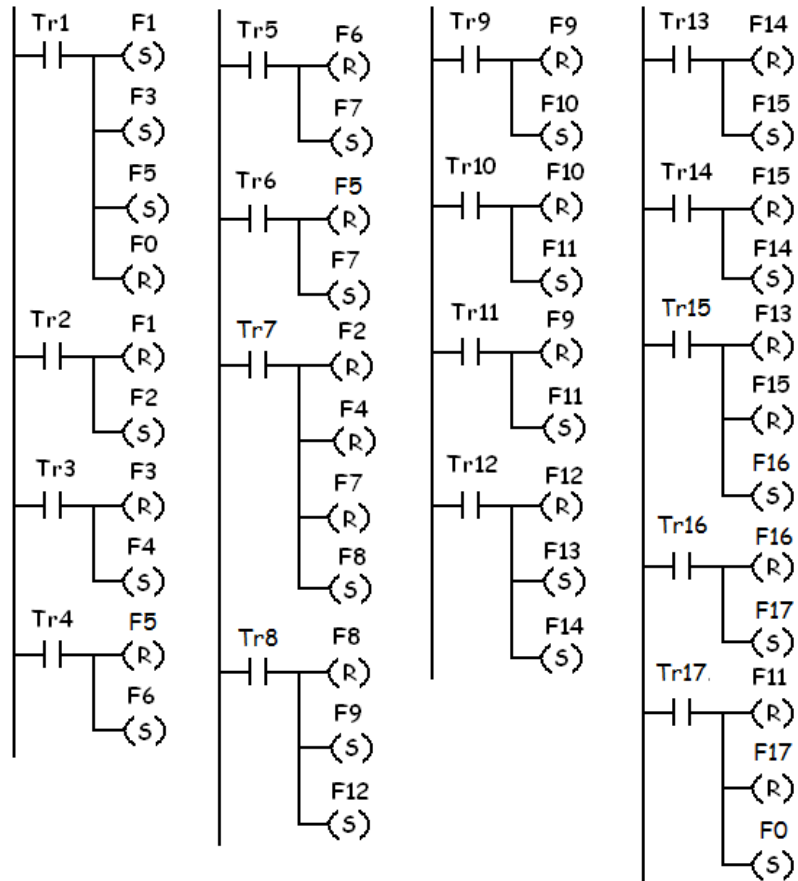


Figura 7.28 Traduzione in linguaggio Ladder dello schema di figura 7.26; aggiornamento delle condizioni

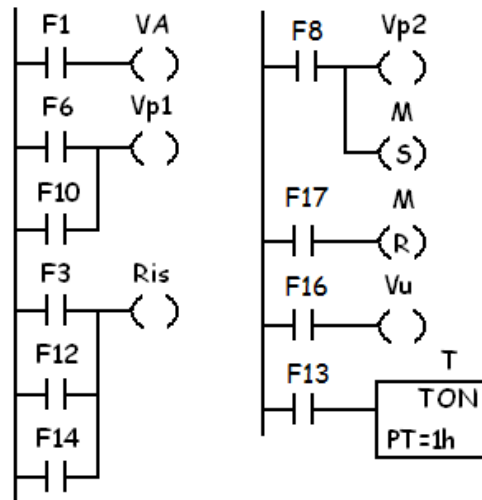


Figura 7.29 Traduzione in linguaggio Ladder dello schema di figura 7.26; esecuzione delle azioni