

Prova scritta di Tecnologie dei Sistemi di Automazione e Controllo del 10 giugno 2024
Ingegneria dell'Automazione

Esercizio 1. Si consideri il sistema costituito dai tre nastri trasportatori in Figura 1. Sul nastro 1, che deve essere tenuto normalmente in moto, vengono posti dei pacchi che possono essere *lunghi* oppure *corti*. I pacchi *lunghi* devono essere smistati sul nastro 2, mentre i pacchi *corti* devono essere smistati sul nastro 3. Quando sul nastro 2 arriva un pacco, questo deve essere posto in moto fino a quando il pacco non giunge al termine del nastro. Essendo possibile che sul nastro 2 si accumulino dei pacchi, una volta messo in moto, il nastro 2 deve ripartire se viene prelevato un pacco alla fine del nastro stesso, ma si deve fermare se, quando è in moto, per due minuti non vengono rilevati pacchi alla fine del nastro.

Il nastro 3 deve avere lo stesso comportamento del nastro 2.

Nel caso in cui sul nastro 2 o sul nastro 3 si accumulino più di 3 pacchi il nastro 1 deve essere fermato. In seguito a questo evento, il nastro 1 deve essere rimesso in moto solo se un operatore preme il tasto **RESET**.

I segnali in ingresso al sistema di controllo sono:

- **S_long**, **S_short** che permettono di determinare la dimensione (*lungo*, *corto*, rispettivamente) del pacco sul nastro 1;
- **T1**, **T2**, **T3** che segnalano la presenza di pacchi al termine dei nastri 1,2 e 3;
- **I2**, **I3** che determinano la presenza di pacchi all'inizio dei nastri 2 e 3;
- **RESET** che segnala la fine di una situazione anomala.

I segnali di uscita del sistema di controllo sono:

- **M1**, **M2**, **M3** che mettono in moto i motori dei nastri 1, 2 e 3;
- **P2**, **P3** che azionano i pistoni che smistano i pacchi verso i nastri 2 e 3. Una volta alimentato, ogni pistone ci mette 3 secondi per arrivare a fine corsa, così impiega 3 secondi per tornare alla posizione iniziale quando non alimentato.

È richiesta la progettazione di uno o più SFC di controllo che soddisfino le specifiche descritte.

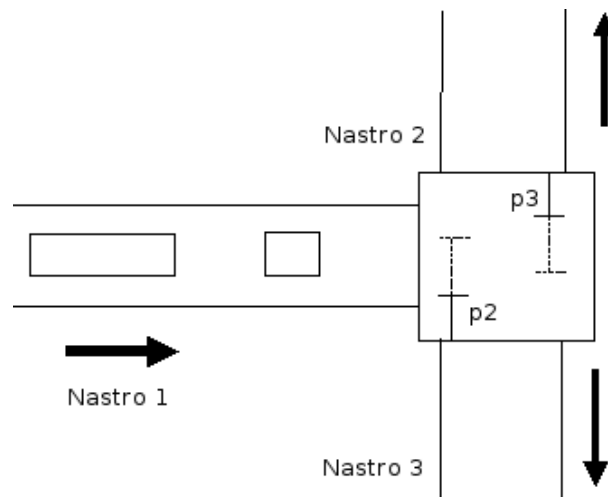


Figura 1: Schema semplificato dell'impianto descritto nell'**Esercizio 1**.

Esercizio 2. i) Dato il processo

$$P(s) = \frac{1 - 0.1s}{s},$$

si progetti un regolatore standard che

- assicuri errore a regime nullo per disturbi additivi costanti **in ingresso** al processo;
- assicuri un tempo di assestamento $t_{a1\%} \leq 1 s$.

ii) Si determini una realizzazione del regolatore progettato nel tempo discreto (si scelga opportunamente il periodo di campionamento).

iii) Si progetti e dimensionino i componenti di un circuito analogico che realizzi la funzione di trasferimento del regolatore progettato.

Esercizio 3. Si traducano in ladder tutti gli SFC progettati per risolvere l'**Esercizio 1**.