

## ESERCIZIO 2

Si consideri l'impianto automatizzato illustrato schematicamente in Fig. 2. Il funzionamento è il seguente: le due macchine  $M_A$  e  $M_B$  lavorano pezzi grezzi diversi, caricandosi automaticamente da un buffer di ingresso che non è mai vuoto. Le macchine possono lavorare un solo pezzo grezzo alla volta. Un robot manipolatore provvede a trasferire i prodotti lavorati da tali macchine un verso un nastro trasportatore dotato di due posti, uno per il prodotto A e uno per il prodotto B, dove viene effettuata anche l'operazione di assemblaggio. Non è possibile prevedere a priori l'ordine di terminazione della lavorazione delle macchine  $M_A$  e  $M_B$ . Quando entrambi i pezzi sono pronti sul nastro nei relativi posti, il robot procede all'assemblaggio, a seguito del quale percorre far avanzare il nastro di una quantità prefissata, lasciando spazio per successivi assemblaggi. I prodotti C assemblati vengono scaricati automaticamente alla fine del nastro.

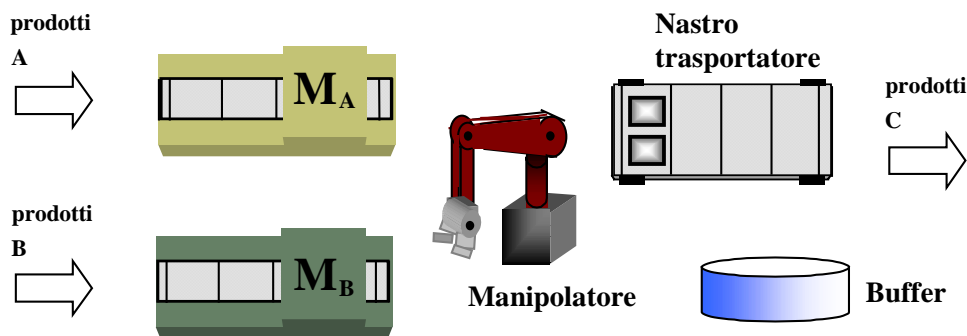


Fig. 2

Si chiede di:

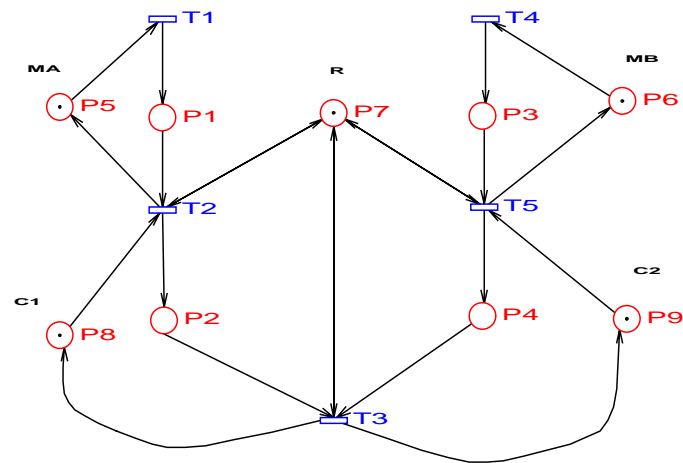
- 2.1) Identificare con chiarezza le operazioni del robot e del nastro in modo sufficientemente semplificato (ad esempio, per la lavorazione della macchina si possono individuare il comando StartLavA e la misura EndLavA).
- 2.2) Progettare un modello a reti di Petri che modellizzi il comportamento desiderato del sistema, adottando il modello delle attività a 2 eventi.
- 2.3) Rappresentare con il linguaggio SFC una porzione significativa del modello a reti riguardante le operazioni del robot manipolatore.

Si consideri ora la seguente variante, che prevede l'utilizzo del buffer. Per i soli pezzi di tipo B, quando il nastro contiene già un pezzo B in attesa di assemblaggio, il robot depone un eventuale successivo pezzo prodotto dalla macchina  $M_B$  nel buffer. In presenza di 2 pezzi B, uno sul nastro e uno nel buffer, il manipolatore deve prendere il pezzo B sul nastro per fare l'assemblaggio. Per i pezzi di tipo A, non ci sono variazioni.

- 2.4) Si chiede di quindi progettare un modello a reti di Petri che modellizzi il comportamento desiderato del sistema compreso l'utilizzo del buffer, adottando il modello delle attività a 2 eventi o 1 evento.

## SOLUZIONE ESERCIZIO 2

- 2.1) Scarico di  $M_A$ , Scarico di  $M_B$ , AssemblaggioEAvanzamentoNastro (non c'è necessità di distinguerle a questo livello di dettaglio)
- 2.2) Modello ad 1 evento, per semplicità, senza buffer:



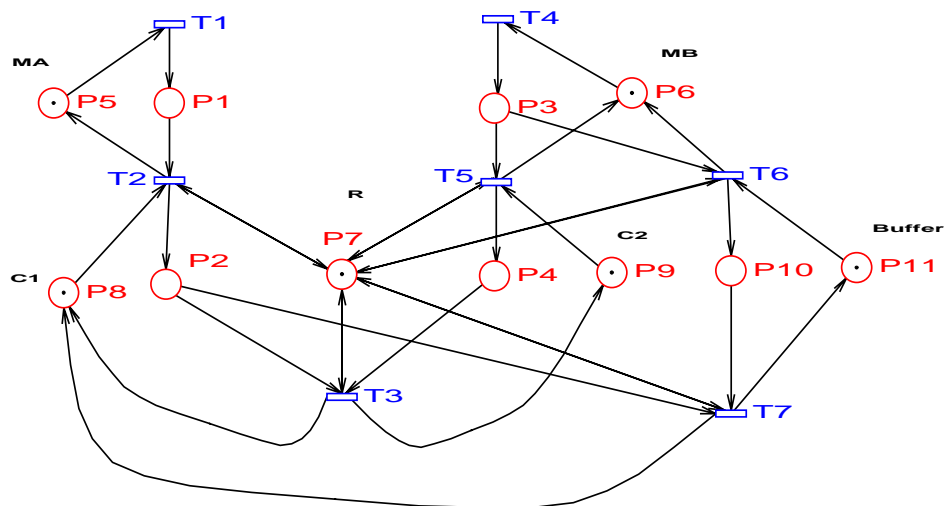
Significato delle transizioni:

T1	Lavorazione di $M_A$
T2	Scarico di $M_A$
T3	Assemblaggio e avanz. nastro
T4	Lavorazione di $M_B$
T5	Scarico di $M_B$

Significato dei posti:

P1	pezzo lavorato da $M_A$ pronto per lo scarico
P2	pezzo scaricato da $M_A$ sul nastro C
P3	pezzo lavorato da $M_B$ pronto per lo scarico
P4	pezzo scaricato da $M_B$ sul nastro C
P5	$M_A$ disponibile
P6	$M_B$ disponibile
P7	Robot disponibile
P8	Spazio disponibile per prodotti A sul nastro
P9	Spazio disponibile per prodotti B sul nastro

2.4) Modello ad 1 evento, per semplicità, con buffer. Per ora inseriamo solo il buffer:



Significato delle transizioni aggiunte:

T6	Scarico di $M_B$ sul buffer
T7	Assemblaggio con pezzo B dal buffer e avanz. nastro

Significato dei posti:

P10	pezzo scaricato da $M_B$ sul buffer
P11	spazio disponibile per prodotti A sul buffer

Infine, inseriamo ora le priorità (o regole) richieste dall'esercizio:

r1	autoanello P4-T6	quando sono disponibili nastro e buffer, priorità al nastro (buffer usato solo se il nastro è già occupato)
r2	autoanello P11-T5	se $M_B$ è pronta a scaricare c'è un pezzo B nel buffer, priorità al buffer ( $M_B$ scaricata solo se il buffer è vuoto)
r3	autoanello P9-T7	quando ci sono prodotti B sia sul nastro sia nel buffer, priorità al nastro (assemblaggio con B dal buffer solo se nastro libero)

