



Corso di Automazione industriale

Lezione 4

PLC – Ladder

Esercizi

Angelo Iapichino

mail: angelo.iapichino@intellimech.it



Esercizio 1

Si consideri un sistema di trasporto di pietre per mezzo di un carrello.

L'operatore determina l'inizio del ciclo tramite un apposito pulsante START. Il carrello percorre per intero il binario da sinistra a destra e si arresta in attesa di essere caricato. Le pietre, dopo essersi accumulate in un serbatoio, vengono meccanicamente trasferite nel carrello, il quale deve automaticamente muoversi lungo il binario da destra a sinistra.

Esercizio 1

Come **INPUT** vi sono a disposizione sei sensori:

S START

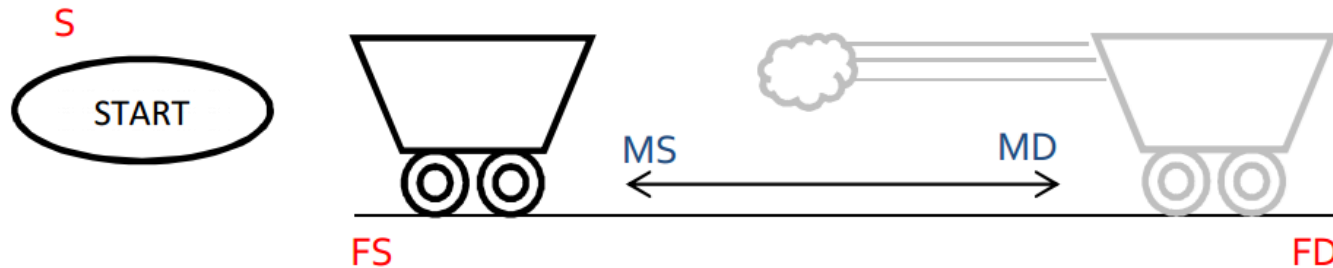
FS Fondo binario sx

FD Fondo binario dx

SV Serbatoio vuoto

FSG Fondo serbatoio giù

FSS Fondo serbatoio su



Come **OUTPUT** troviamo:

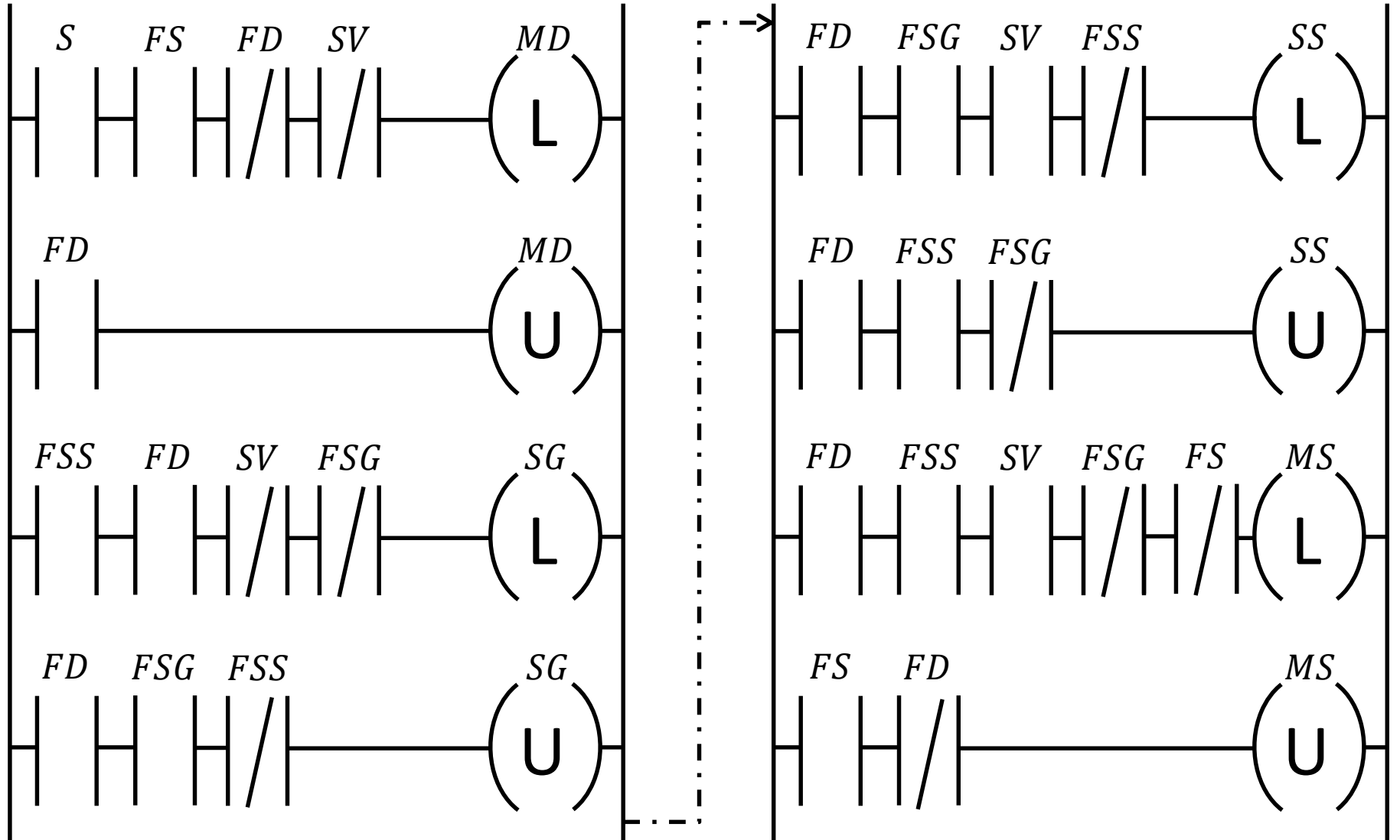
MD Motore carrello verso dx

MS Motore carrello verso sx

SG Motore serbatoio in giù

SS Motore serbatoio in su

Esercizio 1



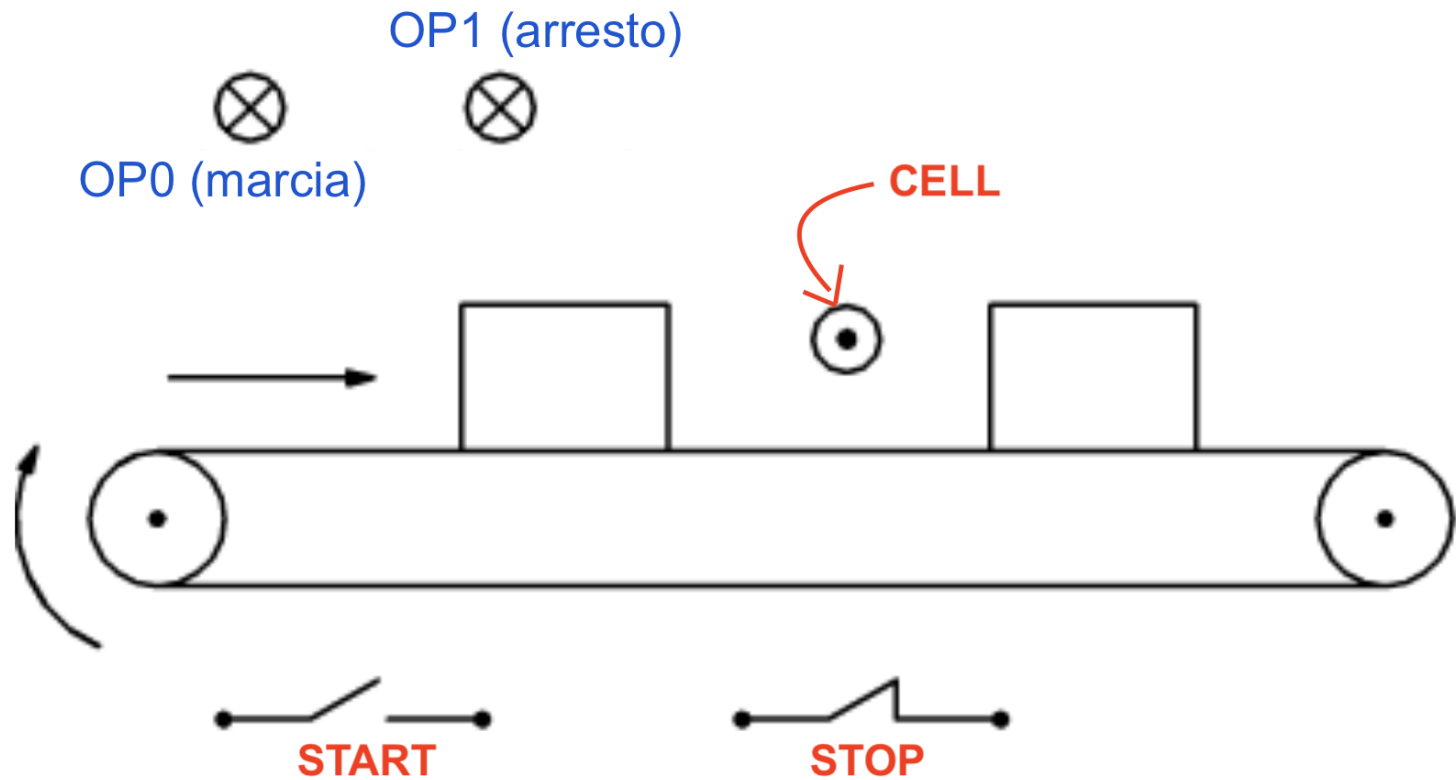
Esercizio 2

Si consideri un sistema conta-pezzi con nastro trasportatore. Il nastro viene azionato da un motore, comandato da due pulsanti START e STOP. Lo stato di marcia e/o di arresto deve essere mostrato tramite due lampade distinte.

Ciascun pezzo viene posizionato all'inizio del nastro e, ad ogni passaggio di un pezzo davanti alla fotocellula, deve essere gestito il conteggio. Il sistema si deve fermare in automatico ogni 50 pezzi.

Il nastro può essere fermato manualmente in qualunque momento premendo il tasto STOP. Il riavvio può avvenire tramite il tasto START, ma il conteggio deve riprendere da dove si era fermato.

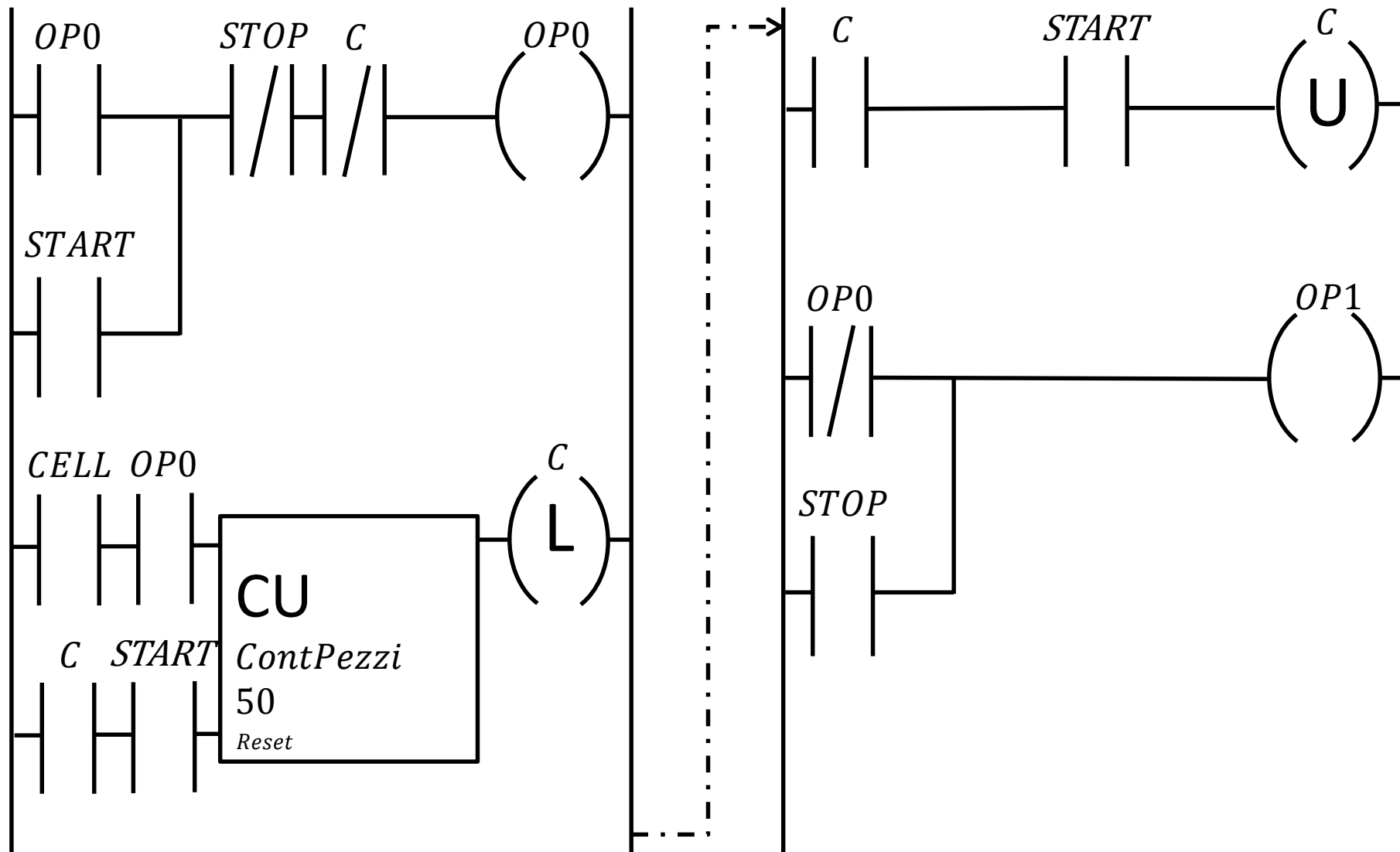
Esercizio 2



Esercizio 2

- All'avvio, il motore che aziona il nastro deve essere fermo, quindi dovrà essere accesa solamente *OP1*.
- Premendo il tasto *START*, il motore si avvia: si deve accendere *OP0* e si deve spegnere *OP1*.
- Ogni volta che il motore è in funzione e si rileva un pezzo davanti alla fotocellula *CELL*, deve essere incrementato il conteggio.
- Quando il conteggio raggiunge il valore 50, il nastro deve essere fermato: si deve accendere *OP1* e si deve spegnere *OP0* (*ad un successivo riavvio il conteggio riparte da 0*).
- Fermando il nastro prima del valore limite il conteggio deve riprendere dal valore a cui era arrivato.

Esercizio 2



Esercizio 3

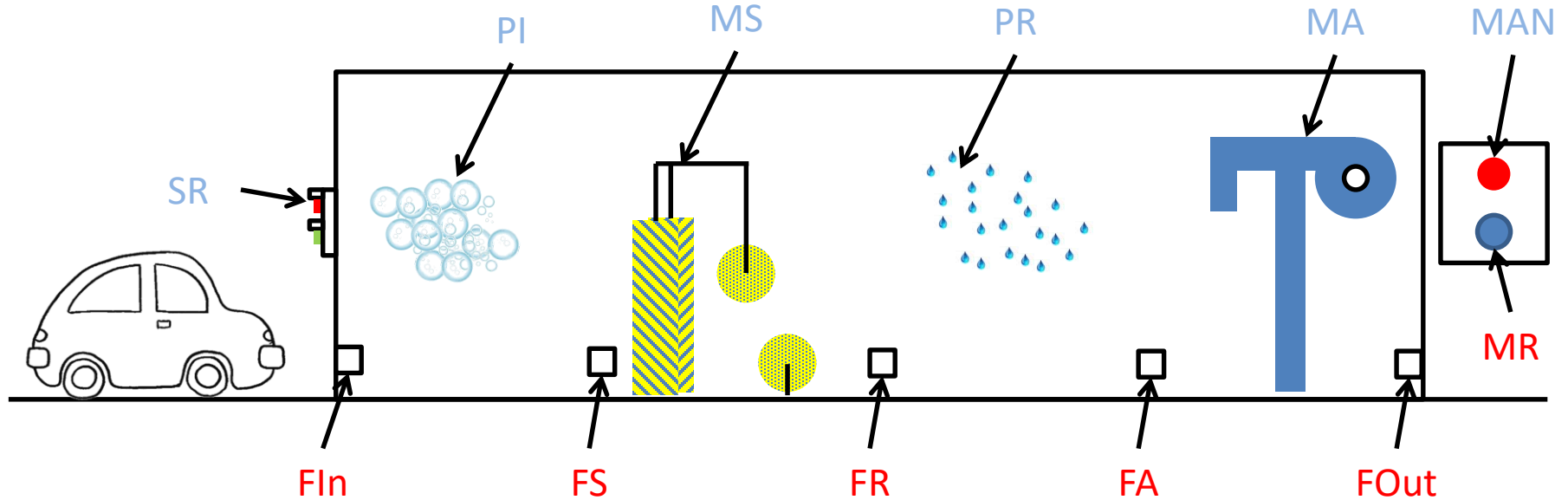
Si consideri un sistema di lavaggio automatico per autovetture.

Il cliente si avvicina al nastro movimentatore quando il semaforo è verde. Le fasi di lavaggio sono: insaponatura, spazzolatura, risciacquo e asciugatura.

Tutte le fasi sono precedute da una fotocellula che rileva l'arrivo della vettura in quella sezione dell'impianto.

Ogni 1000 lavaggi l'autolavaggio deve bloccarsi in attesa di manutenzione effettuata da un operatore.

Esercizio 3



Input

Output

Fin Fotocellula in ingresso

SR Semaforo stop (0=VERDE, 1=ROSSO)

FS Fotocellula spazzolatura

PI Pompa insaponatura

FR Fotocellula risciacquo

MS Motore spazzolatura

FA Fotocellula asciugatura

PR Pompa risciacquo

FOut Fotocellula uscita

MA Motore asciugatura

MR Manutenzione reset (anche out)

MAN Stop per manutenzione

Esercizio 3

L'impianto può essere visto come un insieme di singoli impianti:

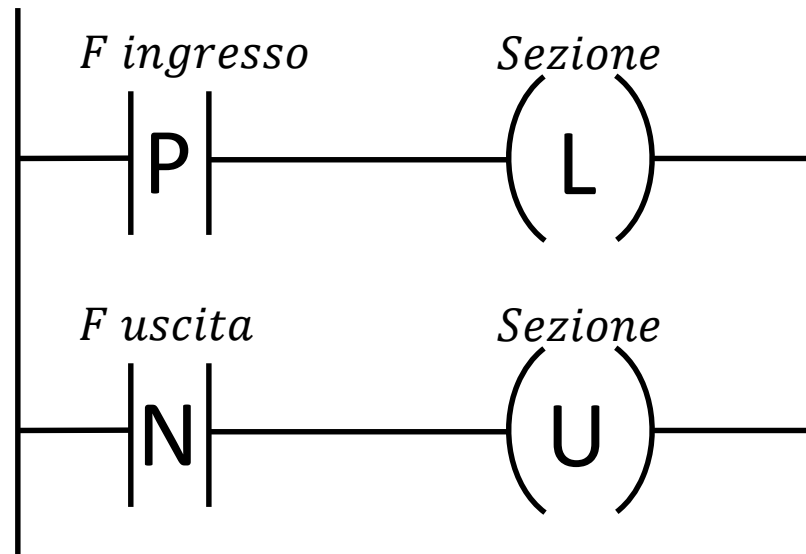
- Insaponatura
- Spazzolatura
- Risciacquo
- Asciugatura

Ognuno di questi «impianti» deve avviarsi quando la fotocellula davanti ad essi si attiva e spegnersi quando la fotocellula dopo essi si disattiva.

Dobbiamo usare contatti a riconoscimento di fronte

Esercizio 3

Per ogni sezione avremo il seguente schema:



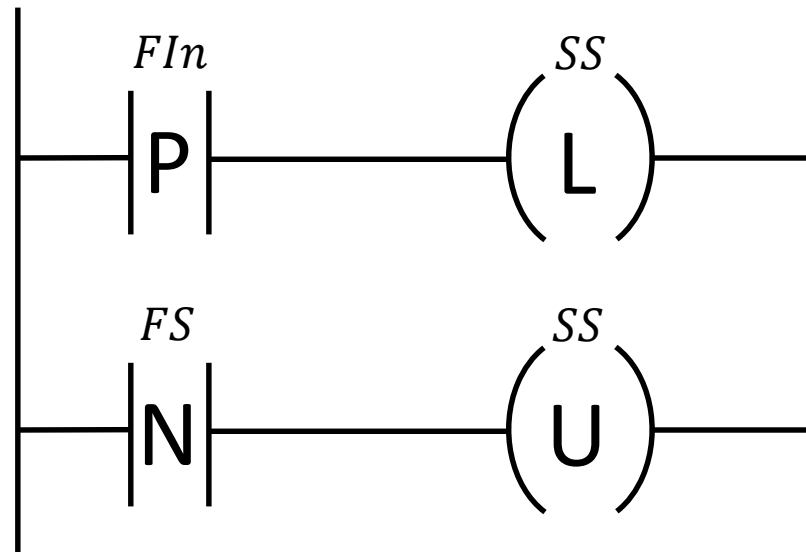
Naturalmente, restano da gestire:

- Semaforo
- Manutenzione

Esercizio 3

La gestione del semaforo sarà verde finché la fotocellula FIn non rileva un'auto in ingresso. In quell'istante esso deve diventare rosso ($SS=1$). Il semaforo deve rimanere rosso finché FS non smette di rilevare l'auto.

Lo schema sarà il seguente:



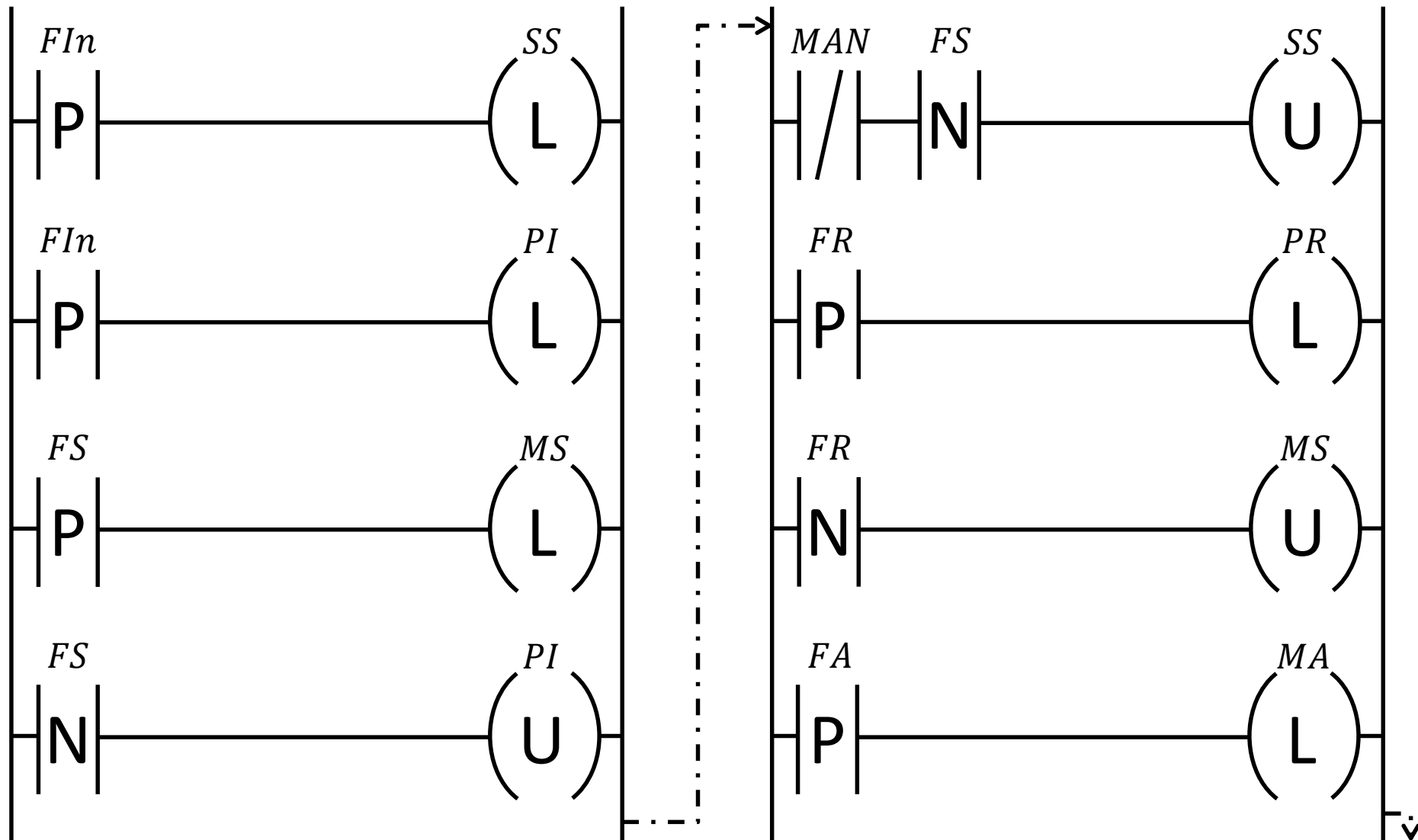
Esercizio 3

La gestione della manutenzione dovrà contare il numero di ingressi all'autolavaggio (contatore che verifica i fronti di salita di SS).

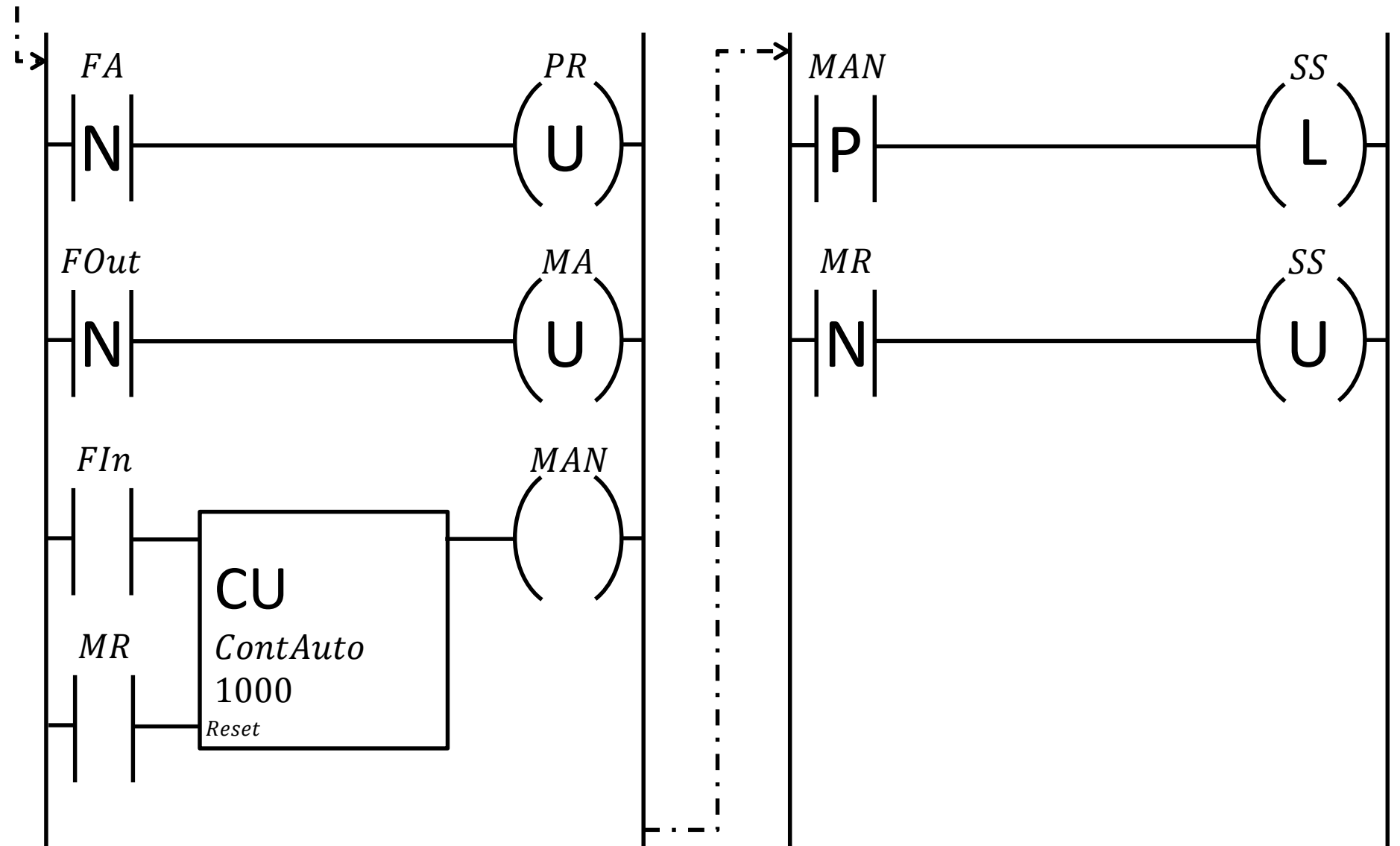
Una volta raggiunti i 1000 lavaggi il semaforo dovrà rimanere rosso finché non viene abilitato l'ingresso di reset della manutenzione (MR).

N.B.: è importante, quando il semaforo viene settato ROSSO per manutenzione, fare in modo che la linea che lo setta VERDE venga disabilitata!

Esercizio 3



Esercizio 3



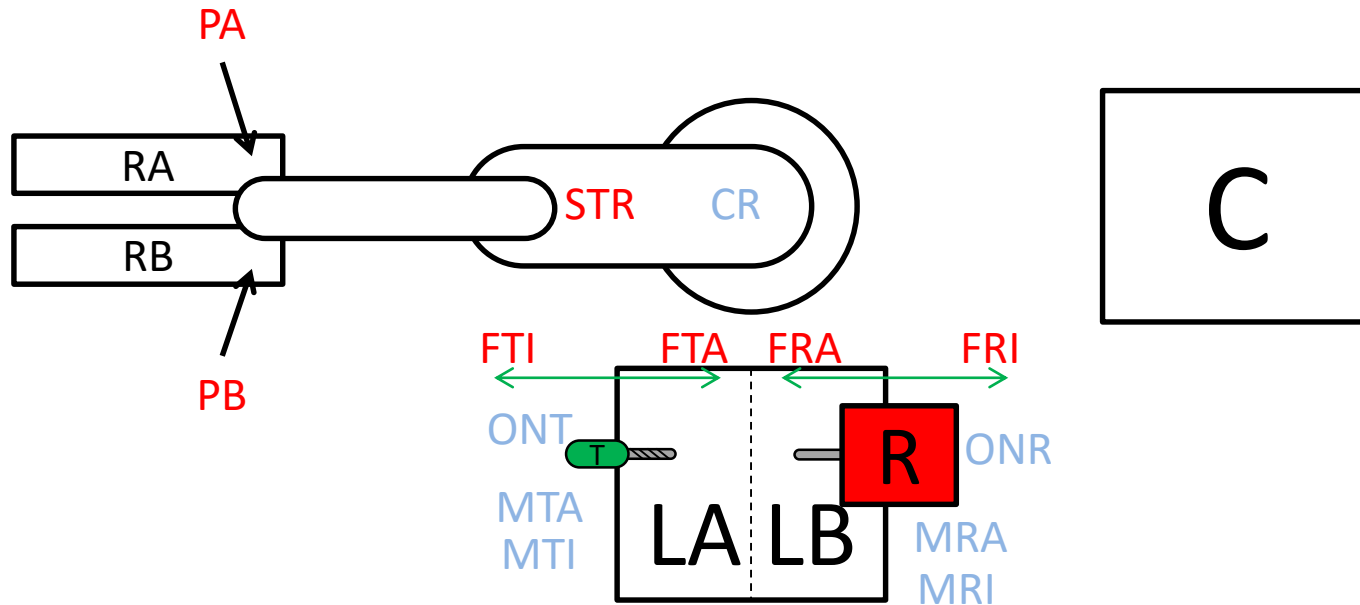
Esercizio 4

Si consideri un sistema di foratura e rivettatura automatica per lamiera.

All'arrivo dei due pezzi un robot effettua il prelievo dei componenti (in successione uno all'altro) e li posiziona nella maschera di montaggio. Al termine del posizionamento avviene la foratura per mezzo di trapano automatico (5 sec) e la rivettatura (10 sec).

Al termine della lavorazione il robot sposta il pezzo unito in un contenitore.

Esercizio 4



Input

PA Sensore presenza nastro A

PB Sensore presenza nastro B

STR Stato robot (0=FINE, 1=ESECUZIONE)

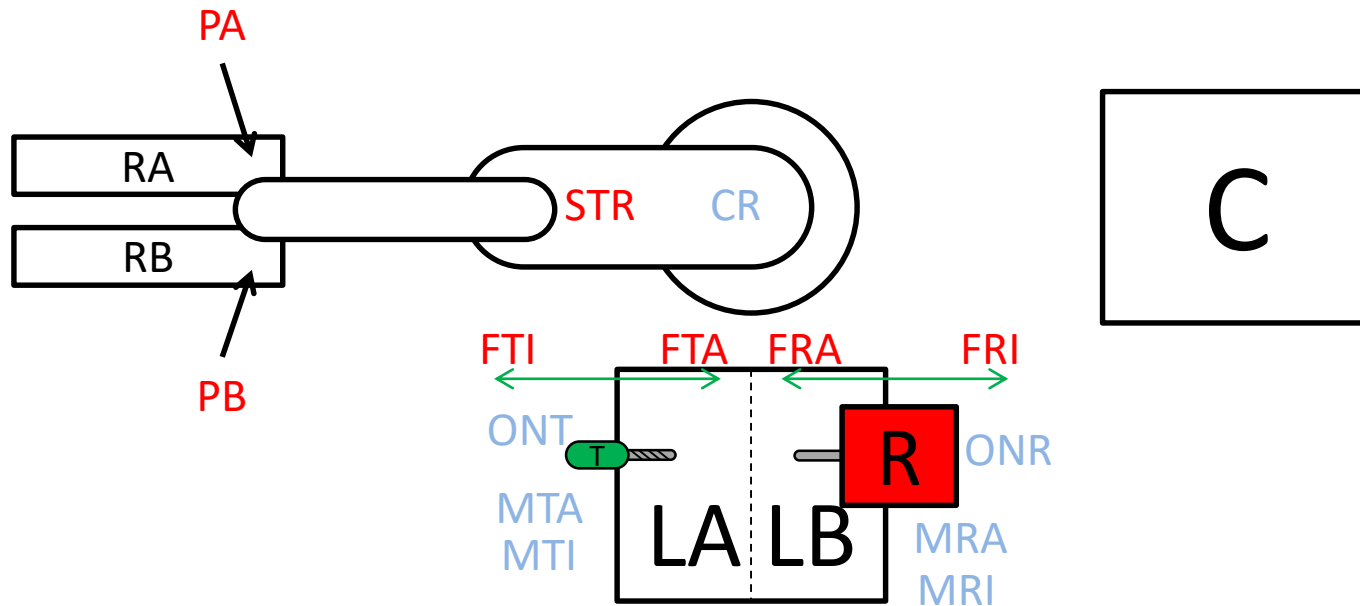
FTI Finecorsa trapano indietro

FTA Finecorsa trapano avanti

FRI Finecorsa rivettatrice indietro

FRA Finecorsa rivettatrice avanti

Esercizio 4



Output

CR	Comando robot (0=STOP, 1=prelievo RA deposito LA, 2=prelievo RB deposito LB, 3=prelievo L deposito C)	ONT	On trapano
MTA	Movimento avanti trapano	MRA	Movimento avanti rivettatrice
MTI	Movimento indietro trapano	MRI	Movimento indietro rivettatrice
		ONR	On rivettatrice

Esercizio 4

Immaginate di dover scrivere tutte le condizioni che innescano delle azioni sul sistema:

- PA e PB ad 1 dobbiamo inviare il comandi 1 e 2 al robot
- Al termine della movimentazione è possibile abilitare MAT e, a fine corsa è possibile avviare la lavorazione
- ...

E se, nel frattempo, PA e PB andassero a 1?

Dovremmo inserire tantissime condizioni per non inviare il comando 1 al robot...

Esercizio 4

Ragioniamo sui passi da seguire per realizzare un prodotto finito:

- 1)Attendere che PA e PB vadano a 1
- 2)Comando 1 al robot e attendere la fine dell'esecuzione
- 3)Comando 2 al robot e attendere la fine dell'esecuzione
- 4)Muovere il trapano avanti fino a raggiungere il suo finecorsa avanti
- 5)Azionare il trapano per 5 secondi
- 6)Muovere il trapano indietro fino a raggiungere il suo finecorsa indietro
- 7)Muovere la rivettatrice avanti fino a raggiungere il suo finecorsa avanti
- 8)Azionare la rivettatrice per 10 secondi
- 9)Muovere la rivettatrice indietro fino a raggiungere il suo finecorsa indietro
- 10)Comando 3 al robot e attendere la fine dell'esecuzione
- 11)Comando 0 al robot

Esercizio 4

I blocchi che sarebbero stati usati sono:

- Contatti
- Bobine
- Porte logiche
- MOVE
- Timer

Conclusioni

Considerazioni ladder

È un linguaggio semplice ma limitato nel caso di «macchine a stati».

Vedremo con l'SFC un'altra tipologia di linguaggio più vicina agli automi a stati finiti.