



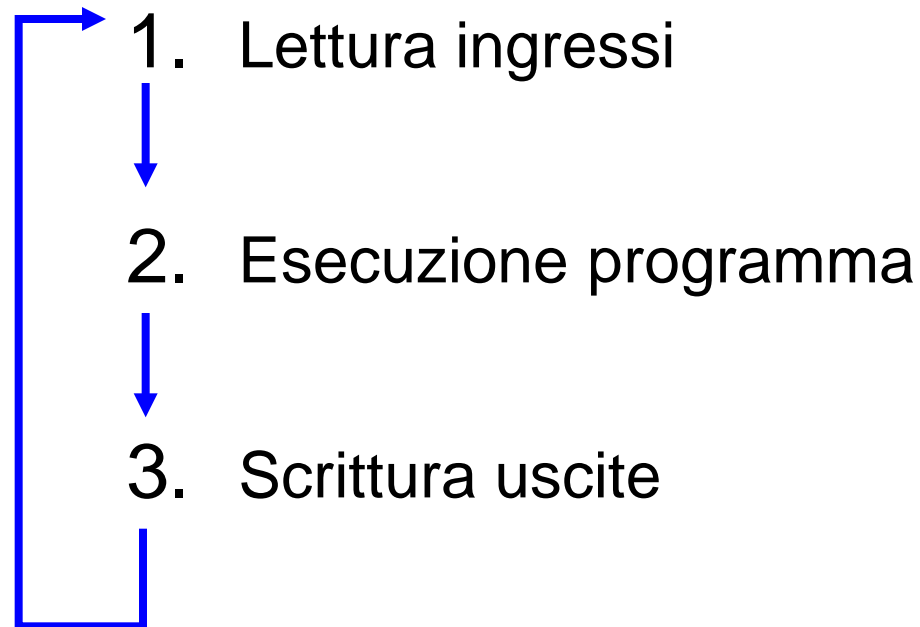
Sistemi ad Eventi Discreti

a.a. 2014 - 2015

Prof. Luca Ferrarini

Ladder Diagram

Ciclo PLC



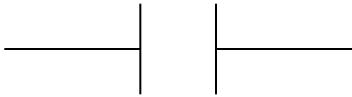
Il valore delle variabili interne e delle uscite si mantiene dal termine di un ciclo all'inizio del ciclo successivo

Istruzioni principali del LD



- Contatti
- Bobine
- Temporizzatori
- Contatori

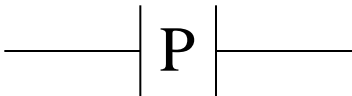
Contatti



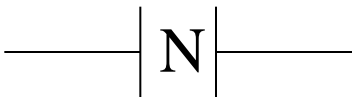
Contatto diretto



Contatto inverso



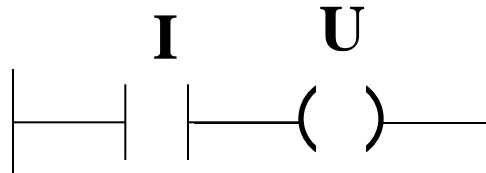
Contatto con riconoscimento del fronte di
salita



Contatto con riconoscimento del fronte di
discesa

-
- ()—— Bobina diretta
 - (S)—— Bobina di tipo SET
 - (R)—— Bobina di tipo RESET
 - (P)—— Bobina con riconoscimento del fronte di salita
 - (N)—— Bobina con riconoscimento del fronte di discesa

Significato di ciascun piolo



La corretta interpretazione di ciascun piolo in un linguaggio di alto livello è

U:=I

e non

SE I=1

ALLORA

U:=1

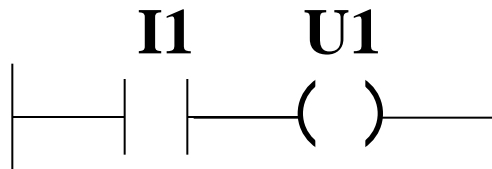
ALTRIMENTI

lascia il valore di U invariato

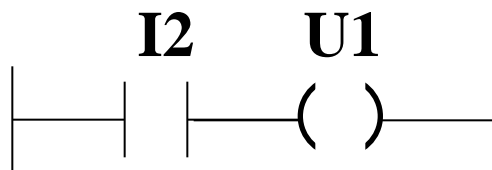
Ordine dei pioli



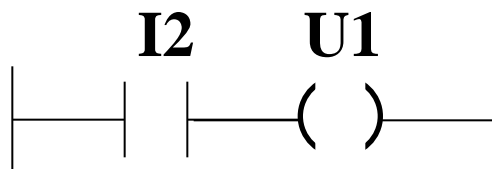
L' inversione dei piolo genera valori diversi per l' uscita



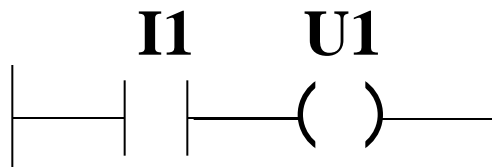
$$U_1 := I_1$$



$$U_1 := I_2$$

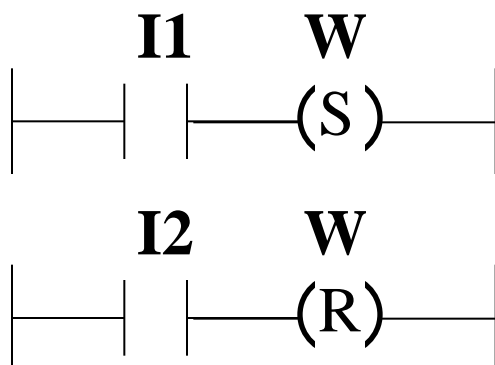
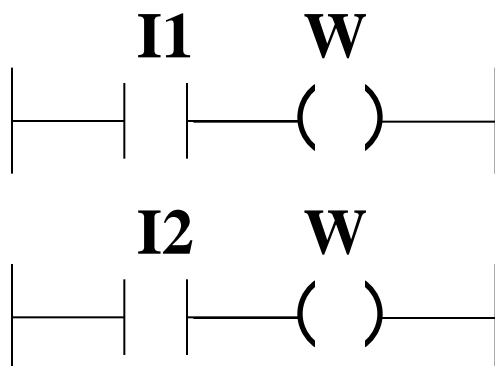


$$U_1 := I_2$$

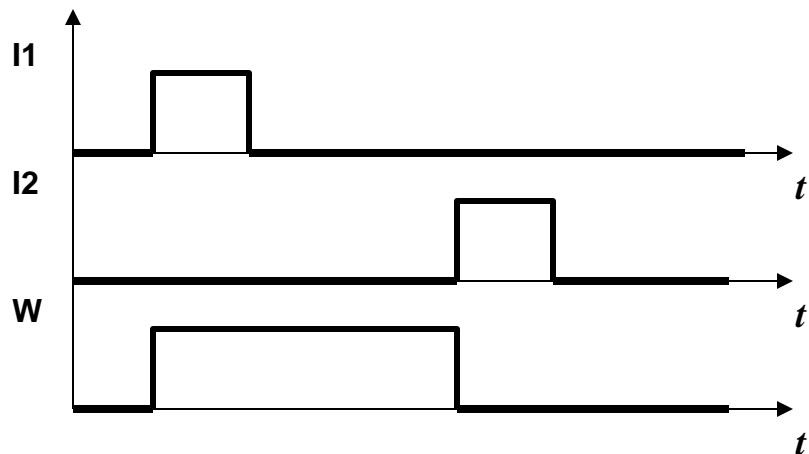
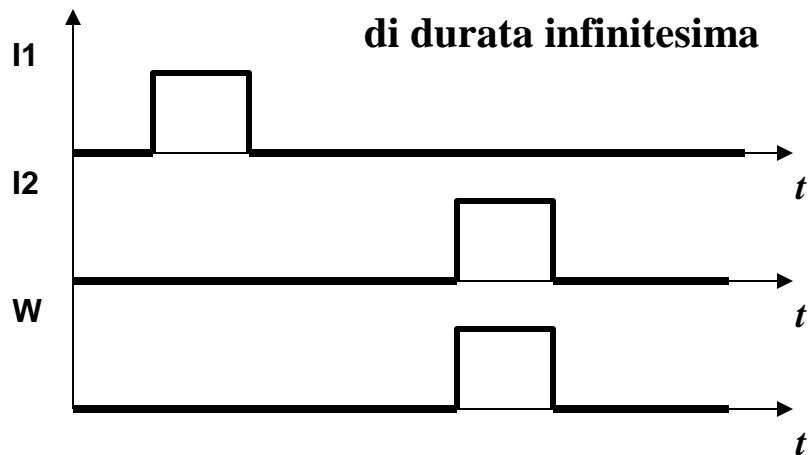


$$U_1 := I_1$$

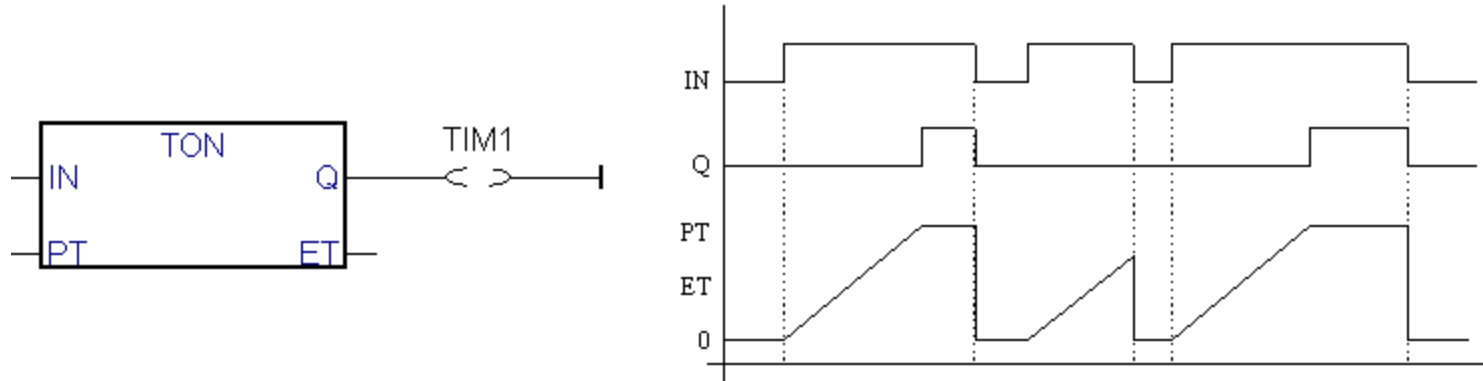
Bobine e bobine a ritenuta



Assumiamo un ciclo PLC di durata infinitesima

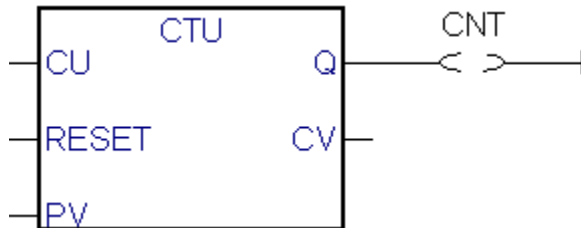


Temporizzatori



- IN: fronte di salita → inizia incremento timer fronte di discesa → timer fermato e azzerato
- PT: massimo tempo programmato (es t#1s450ms)
- Q: TRUE quando il tempo programmato è trascorso
- ET: tempo attualmente trascorso

Contatori



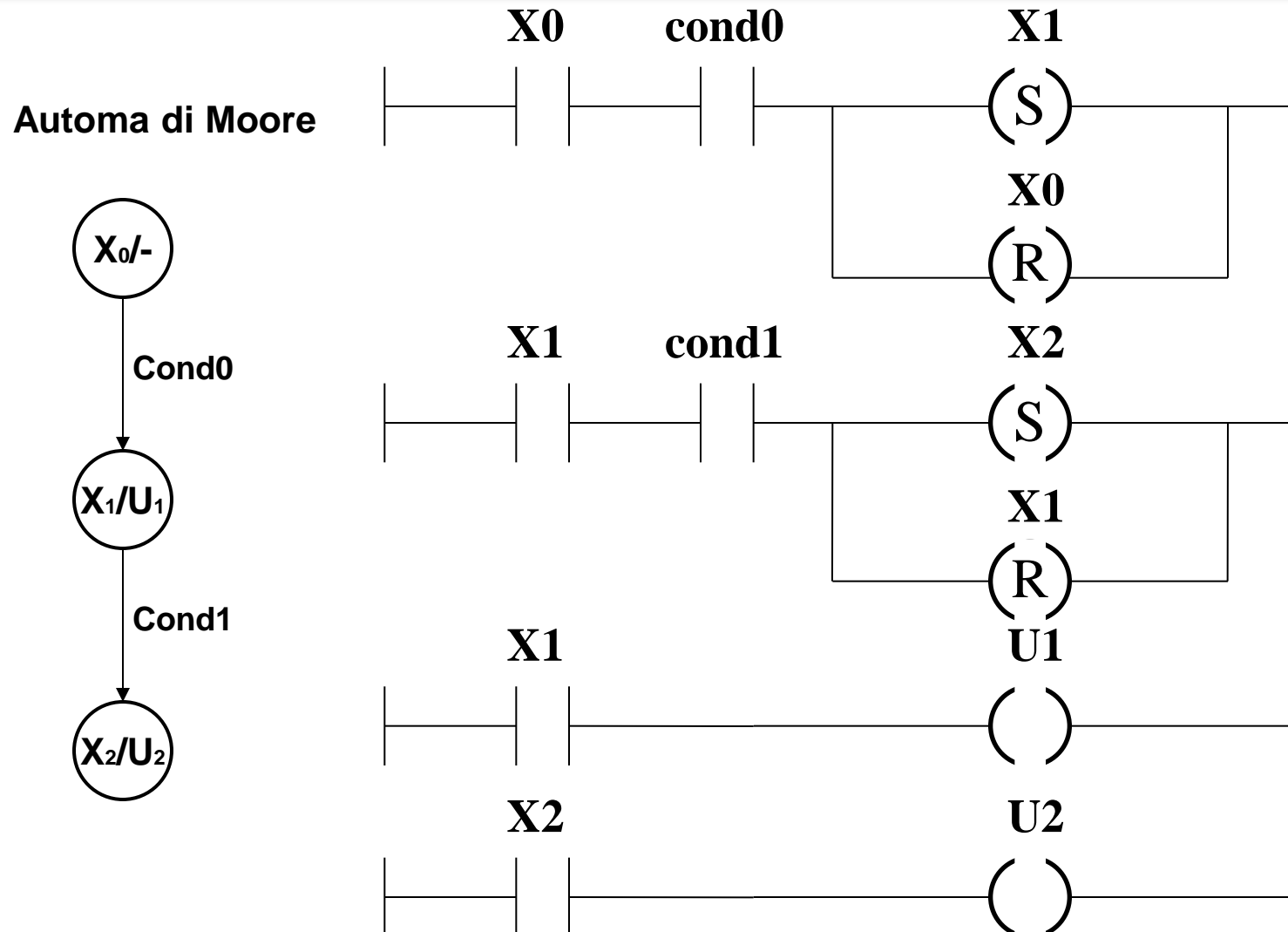
- CU: incrementa il contatore
- RESET: azzera il contatore
- PV: massimo valore programmato (intero)
- Q: TRUE quando il valore programmato è stato conteggiato
- CV: valore corrente del contatore

Criteri per la progettazione in LD

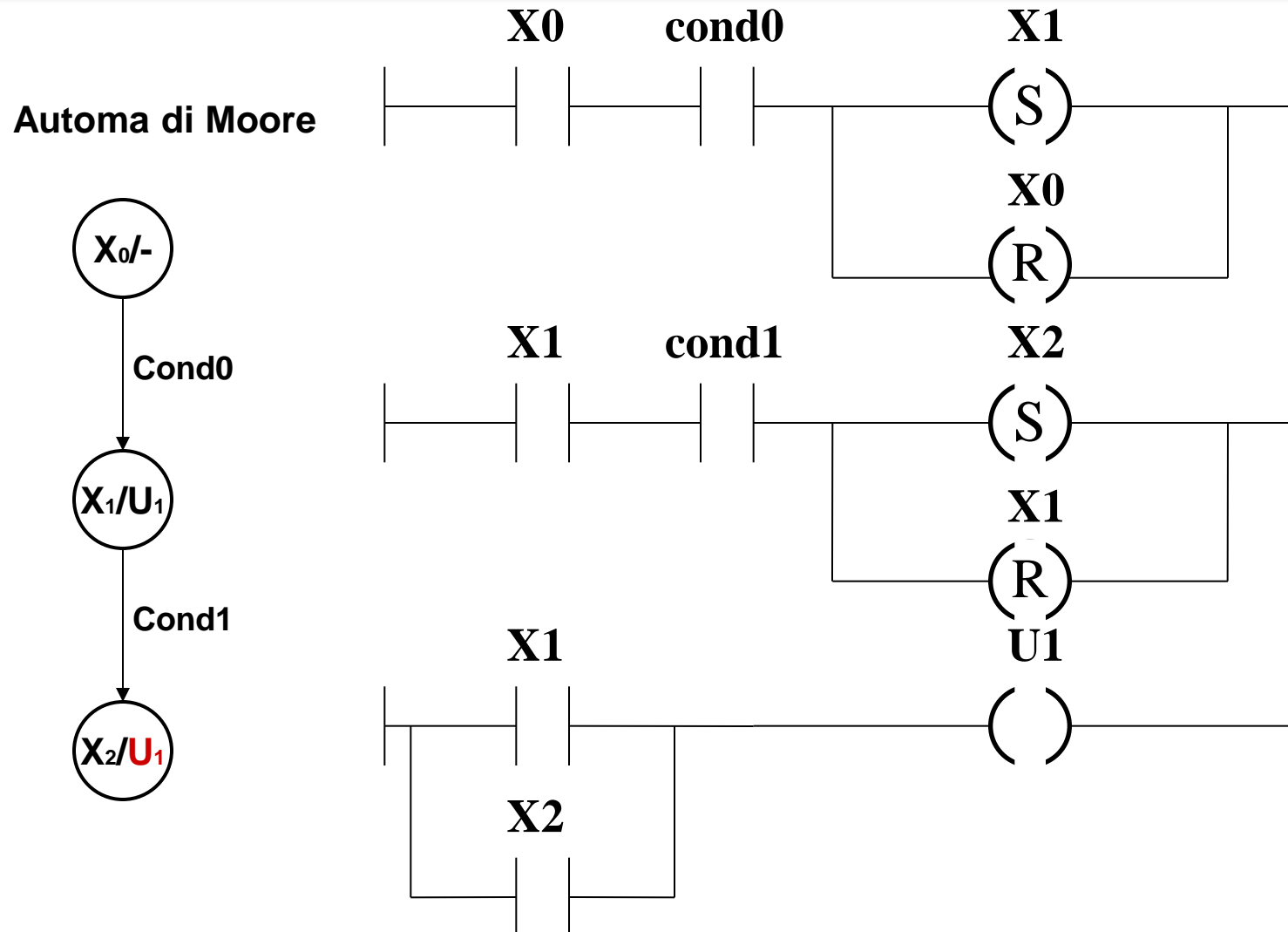


- Individuare i componenti fisici nel sistema che svolgono compiti ripetitivi (sequenza di operazioni che si ripete con poche varianti)
- Ciascun componente corrisponderà ad un modulo di controllo
- Ogni modulo di controllo contiene tutte le operazioni che il componente è in grado di svolgere (tipicamente una sola operazione alla volta)
- Tali operazioni sono organizzati secondo i costrutti caratteristici: sequenza, parallelo ed alternativa

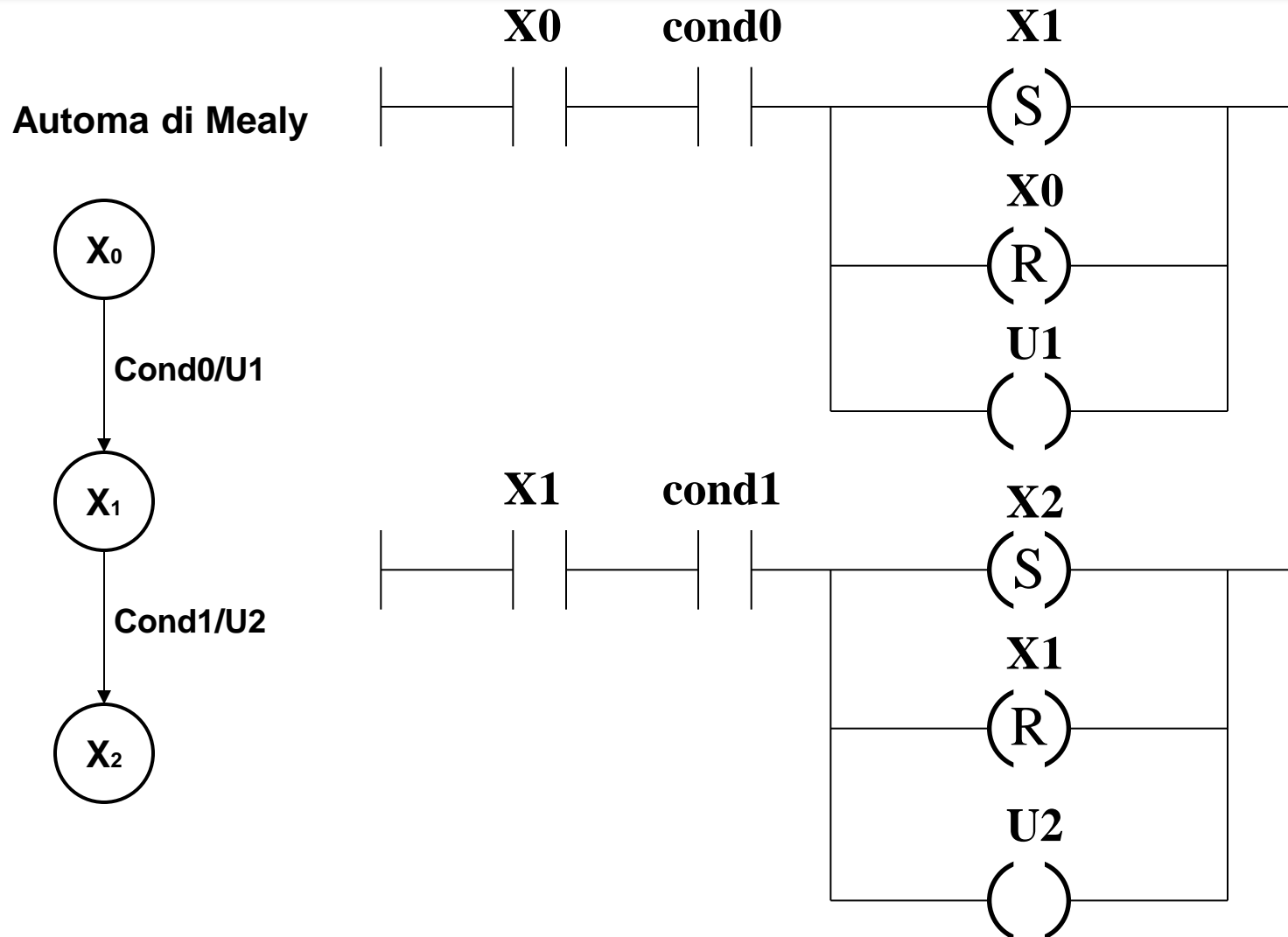
Modellizzazione di una operazione associata ad uno stato logico (1)



Modellizzazione di una operazione associata ad uno stato logico (1)



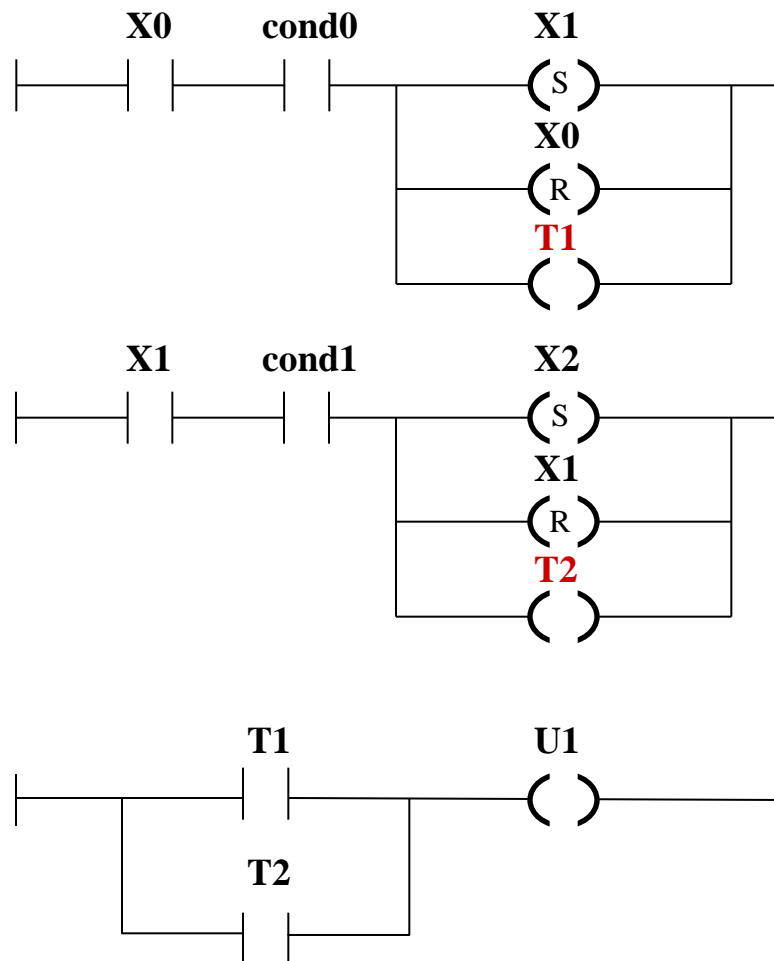
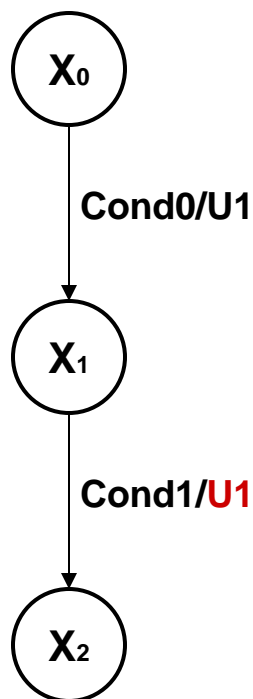
Modellizzazione di una operazione associata ad uno stato logico (3)



Modellizzazione di una operazione associata ad uno stato logico (4)



Automa di Mealy



Modellizzazione di una operazione associata ad uno stato misurato



- Ci sono casi in cui lo stato logico è facilmente deducibile dal valore dei sensori.

(esempio: se si attiva un sensore di finecorsa, vuol dire che prima ci si trovava in uno stato di moto verso quel sensore)

⇒ l'informazione che viene dal sensore è sufficiente a far partire l'operazione

Il carrello (1)



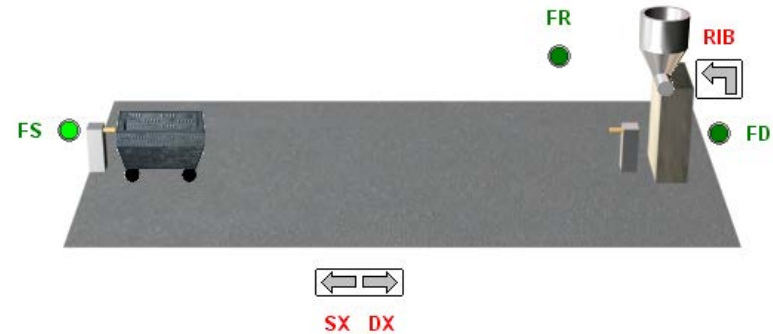
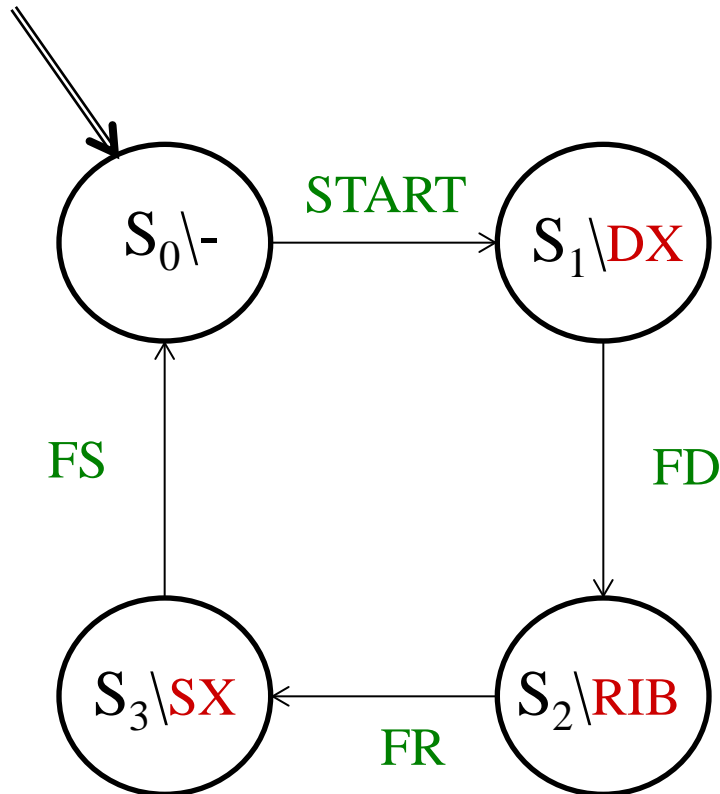
Sensori (misure)

- **START**: inizia la sequenza
- **FS**: fine corsa sinistro
- **FD**: fine corsa destro
- **FR**: fine riempimento

Attuatori (comandi)

- **SX**: vai a sinistra
- **DX**: vai a destra
- **RIB**: ribalta serbatoio

Il carrello (2)



Attuatori (comandi)

- **SX**: vai a sinistra
- **DX**: vai a destra
- **RIB**: ribalta serbatoio

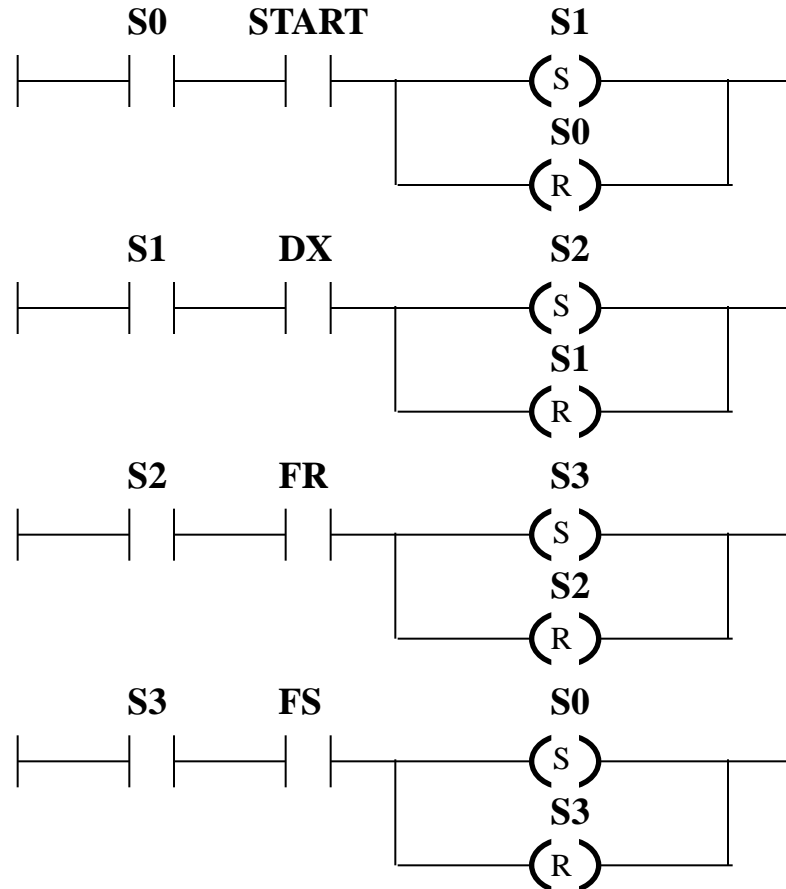
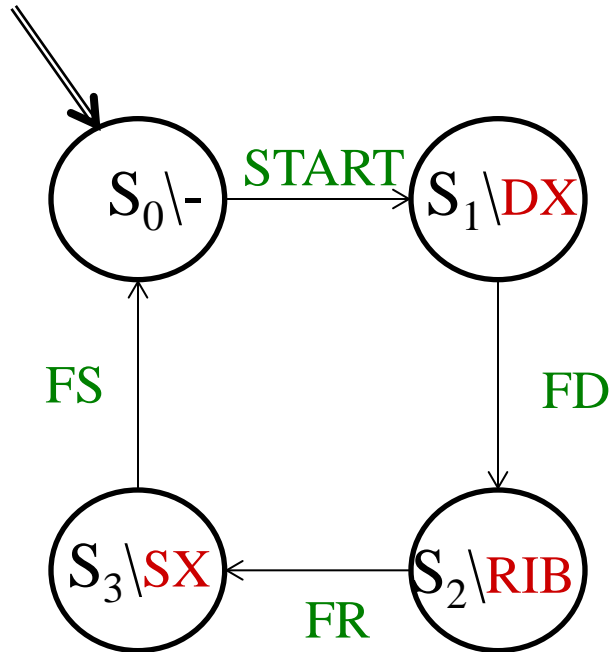
Sensori (misure)

- **START**: inizia la sequenza
- **FS**: fine corsa sinistro
- **FD**: fine corsa destro
- **FR**: fine riempimento

Il carrello (3)



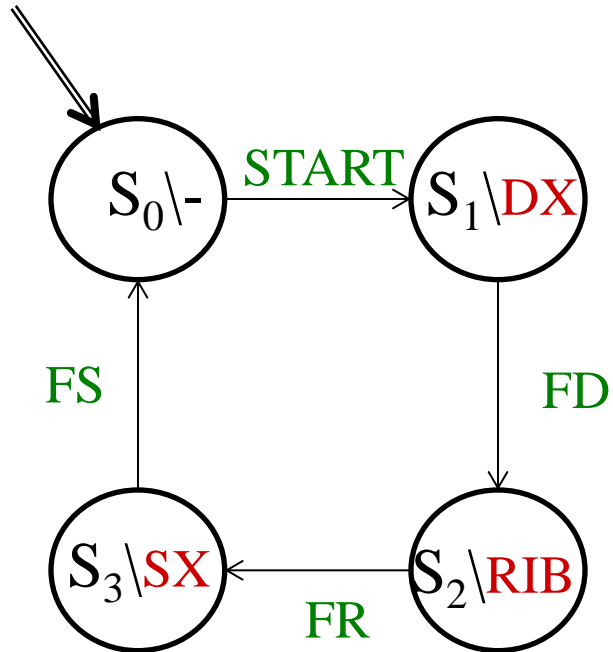
STATI:



Il carrello (4)



COMANDI:

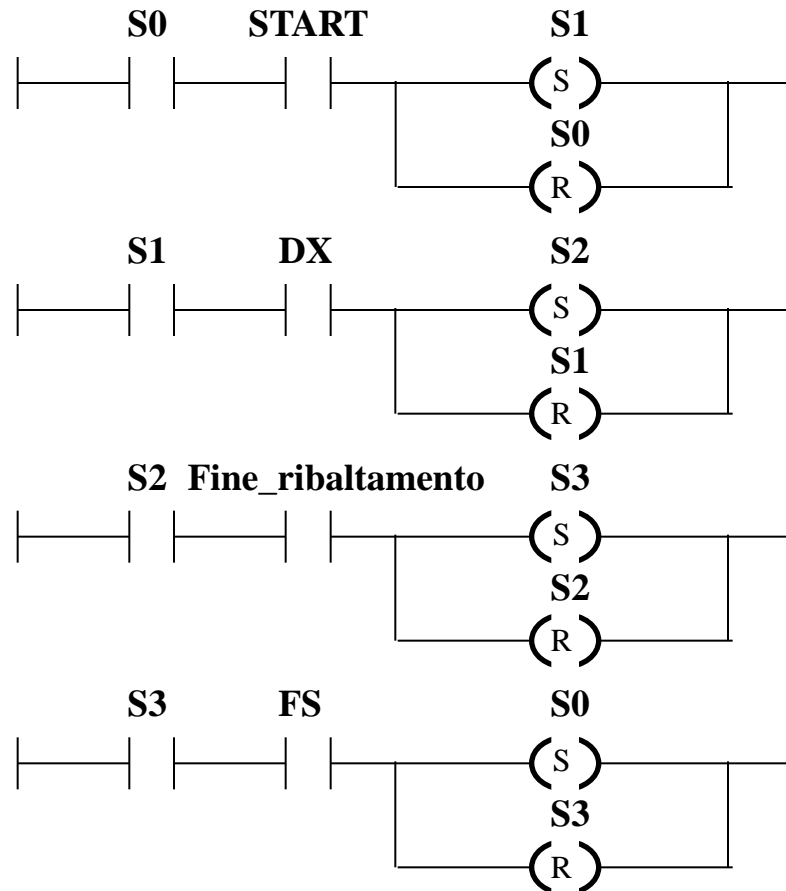


Il carrello (5)



STATI:

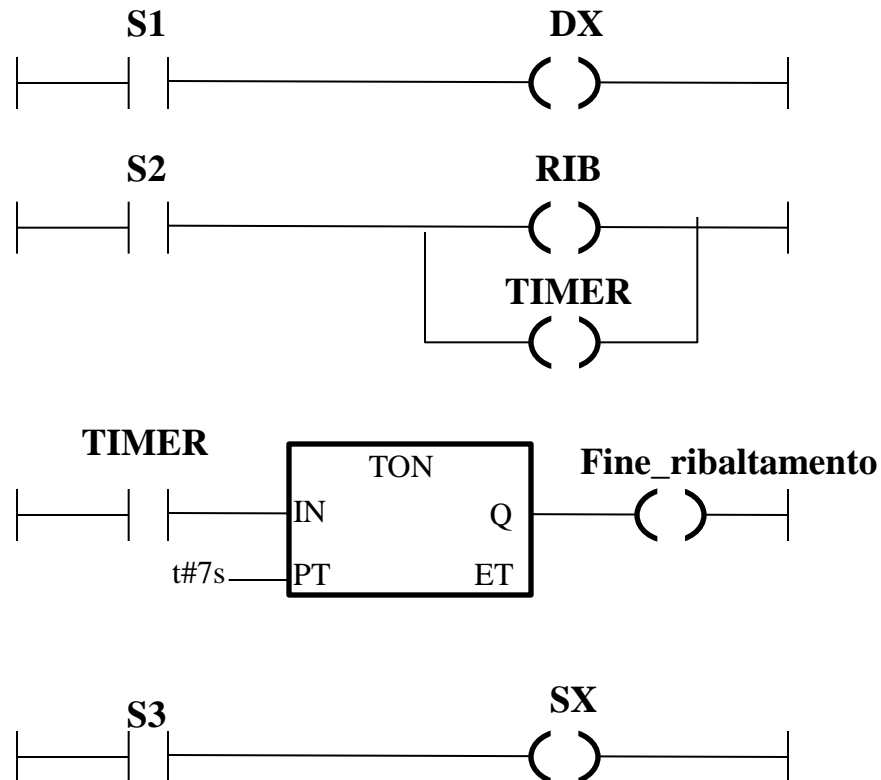
- Non si dispone più di FR, il ribaltamento deve durare 7s



Il carrello (6)



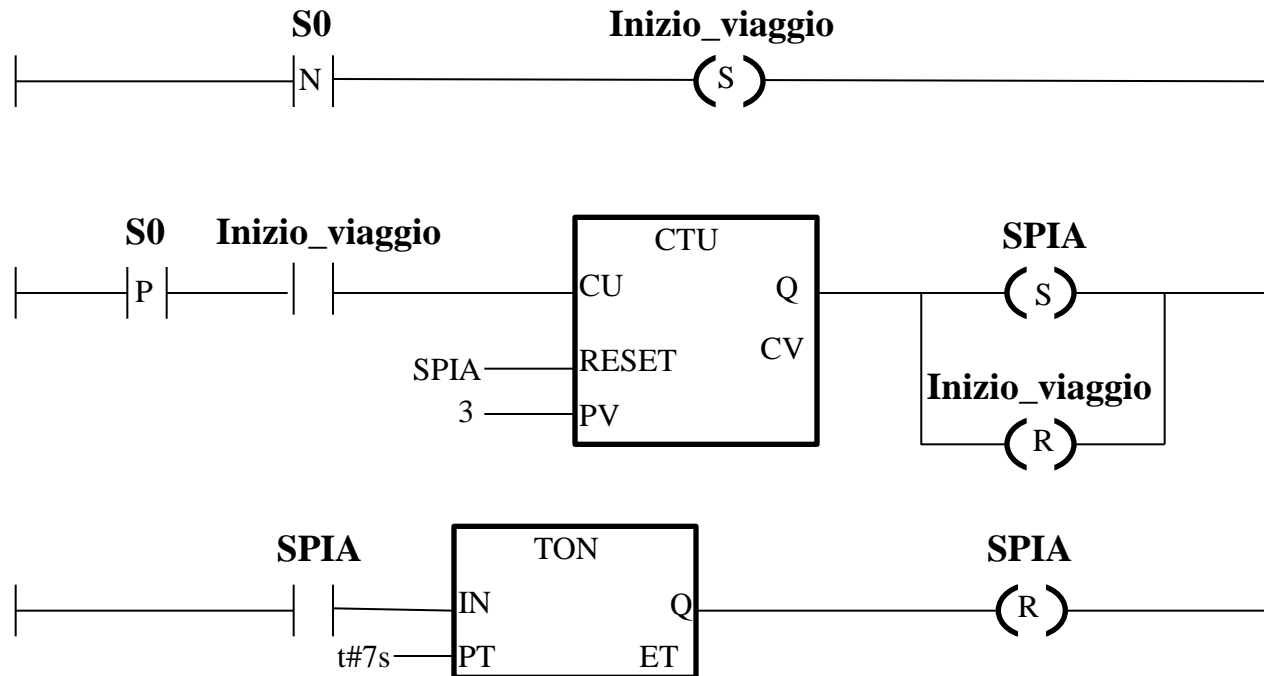
COMANDI:



Il carrello (7)



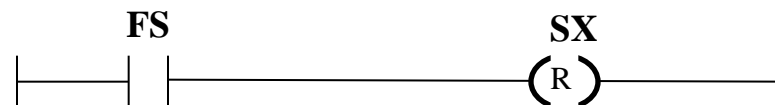
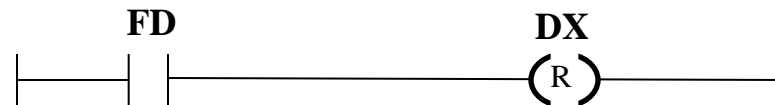
- Ogni 3 viaggi del carrello si deve accendere una spia per 2s



Il carrello (8)



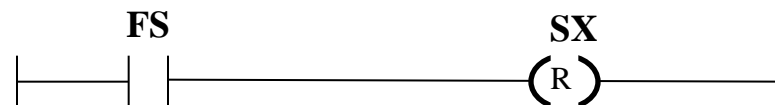
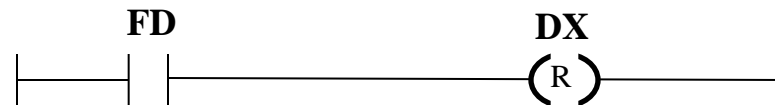
- Soluzione basata sulle informazioni provenienti dai sensori (senza stati):



Il carrello (9)



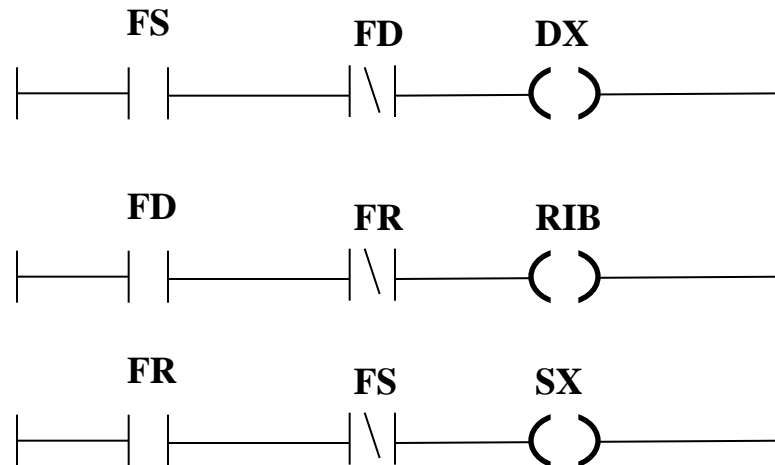
- Soluzione basata sulle informazioni provenienti dai sensori
(senza stati): **possibile trattare DX / SX come il comando RIB?**



Il carrello (10)



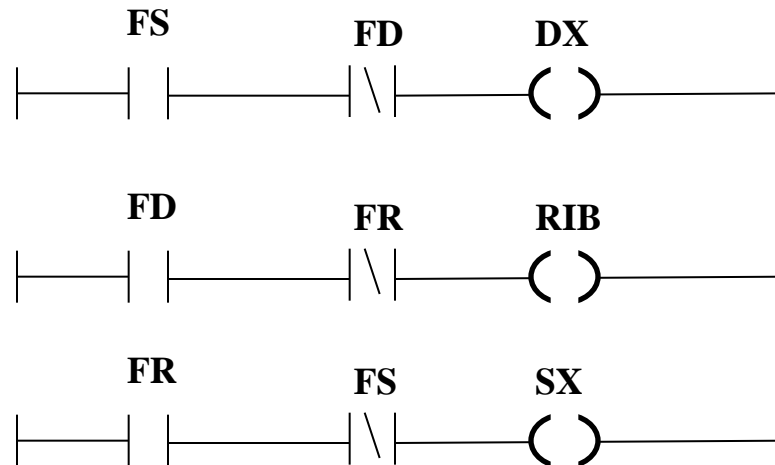
- Soluzione basata sulle informazioni provenienti dai sensori
(senza stati): **possibile trattare DX / SX come il comando RIB?**



Il carrello (11)



- Soluzione basata sulle informazioni provenienti dai sensori (senza stati): **possibile trattare DX / SX come il comando RIB?**

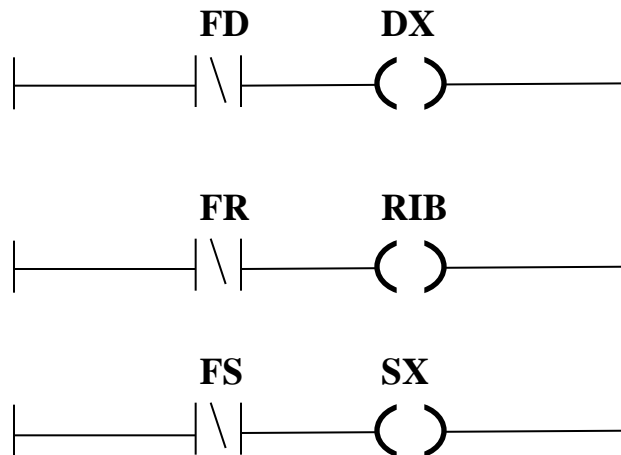


NO! Perché...?

Il carrello (12)



- Soluzione basata sulle informazioni provenienti dai sensori (senza stati): **possibile trattare DX / SX come il comando RIB?**

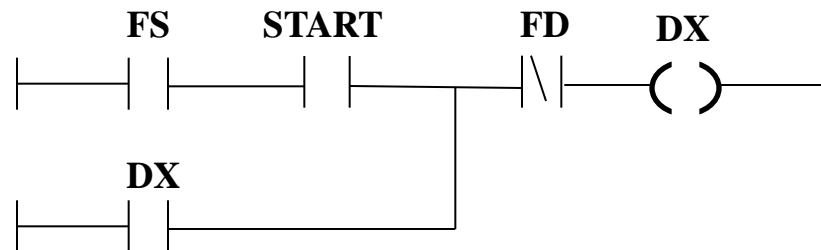


Nemmeno...?

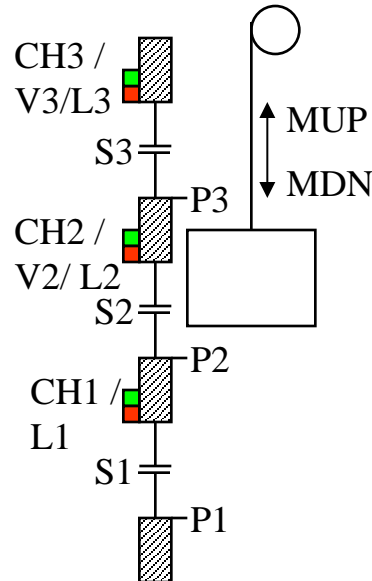
Il carrello (13)



- Soluzione basata sulle informazioni provenienti dai sensori (senza stati): **variante senza uso di SET / RESET su bobine**



Montacarichi (1)



Ingressi (misure)

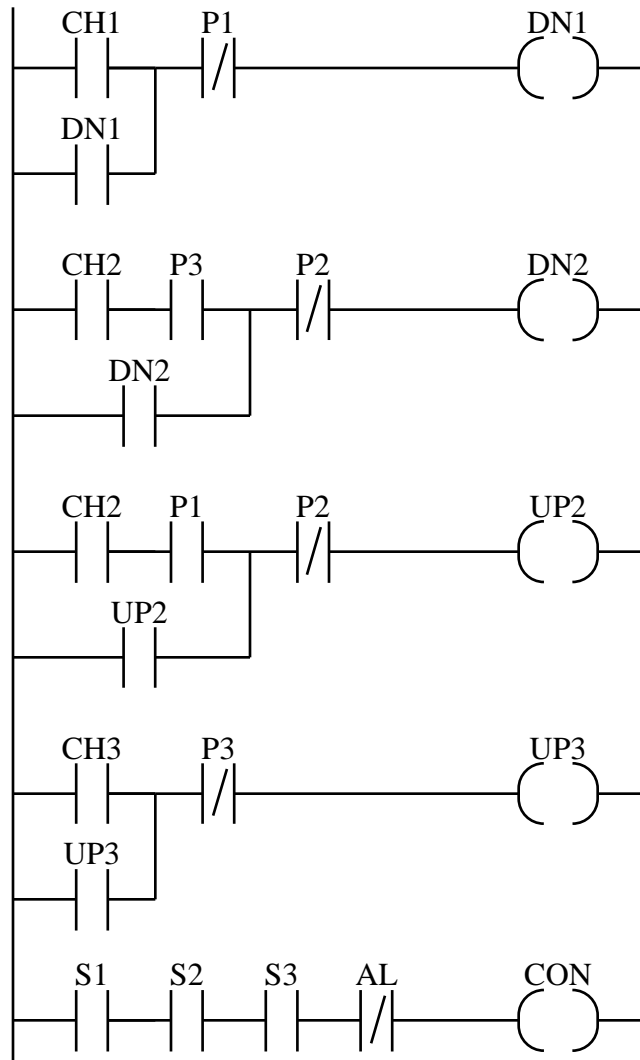
CH1: Chiamata piano 1
CH2: Chiamata piano 2
CH3: Chiamata piano 3
S1: Porta 1 chiusa
S2: Porta 2 chiusa
S3: Porta 3 chiusa
P1: Presenza piano 1
P2: Presenza piano 2
P3: Presenza piano 3

Uscite (comandi)

MUP: Motore su (comando continuo)
MDN: Motore giù (comando continuo)
L1: Luce chiamata piano 1
L2: Luce chiamata piano 2
L3: Luce chiamata piano 3
V1: Luce presenza piano 1
V2: Luce presenza piano 2
V3: Luce presenza piano 3
AL: Allarme blocco

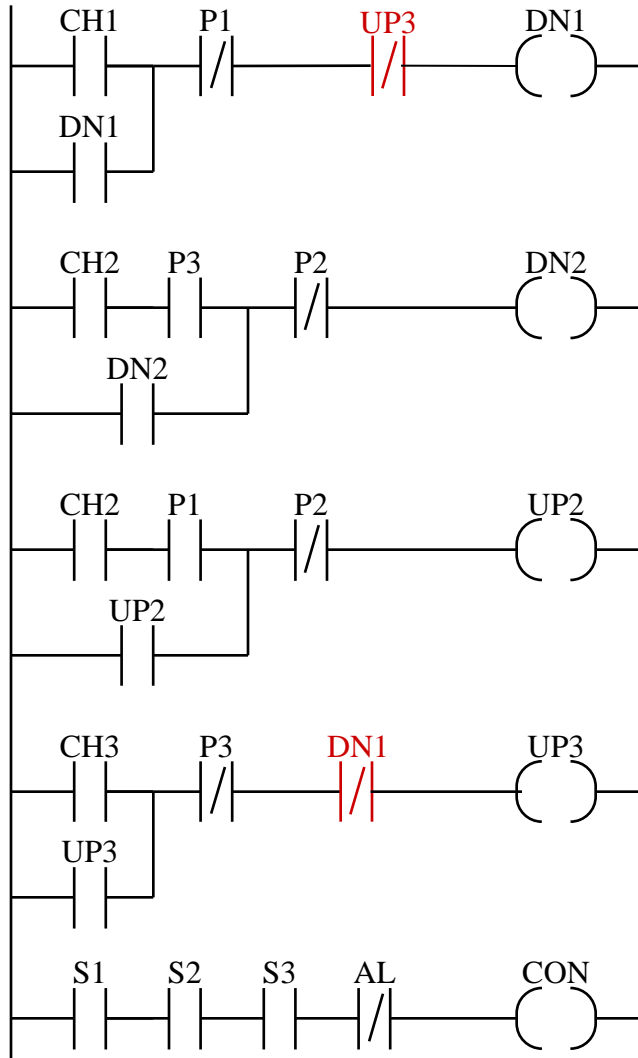
- Quando viene premuto il pulsante CHx, esso si illumina e il montacarichi si porta al piano x
- Il movimento è permesso solo se tutte le porte sono chiuse
- In caso di attivazione del motore per più di 10 secondi, il sistema deve andare in blocco e segnalare un allarme

Montacarichi (2)



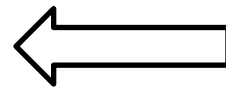
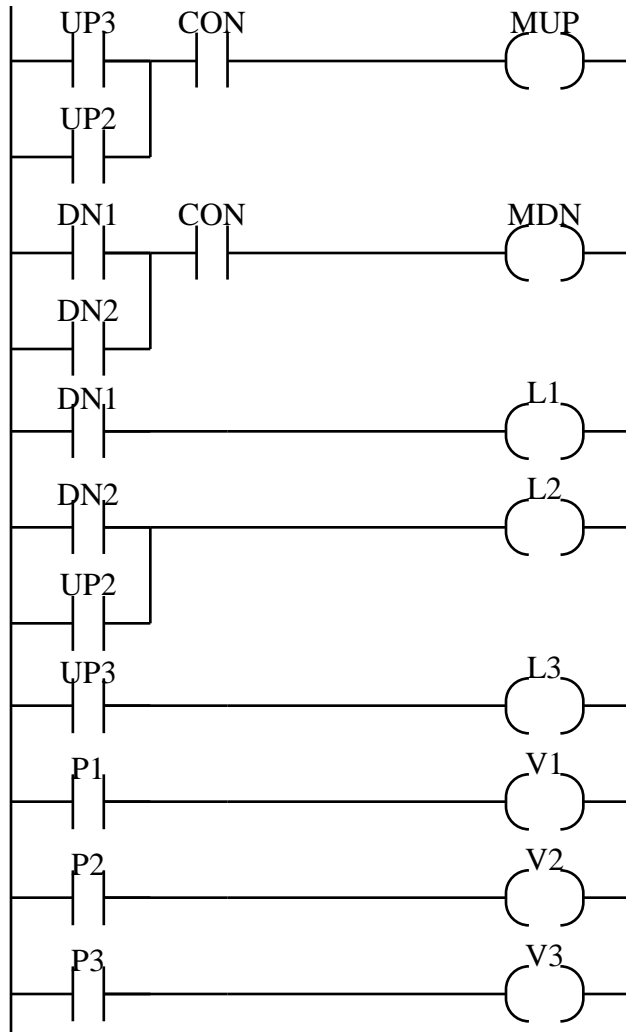
- **Modalità di funzionamento:**
 - UP2: salita al piano 2
 - UP3: salita al piano 3
 - DN2: discesa al piano 2
 - DN1: discesa al piano 1
- **Stato di lavoro:**
 - CON: consenso al movimento
 - AL: allarme

Montacarichi (3)



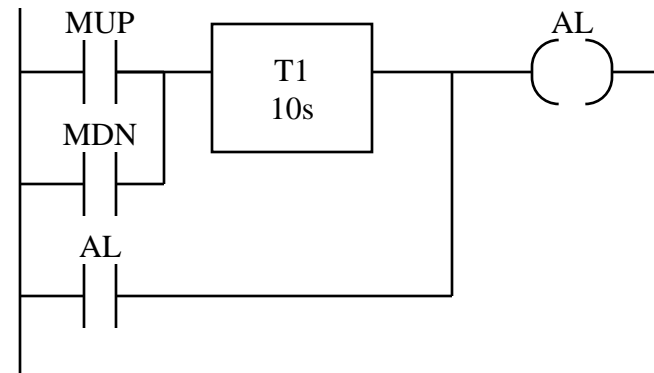
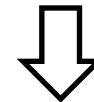
- **Modalità di funzionamento:**
 - UP2: salita al piano 2
 - UP3: salita al piano 3
 - DN2: discesa al piano 2
 - DN1: discesa al piano 1
- **Stato di lavoro:**
 - CON: consenso al movimento
 - AL: allarme

Montacarichi (4)



Emissione comandi

Gestione allarme e blocco



Montacarichi (4)

