



POLITECNICO
MILANO 1863

DIPARTIMENTO DI ELETTRONICA
INFORMAZIONE E BIOINGEGNERIA

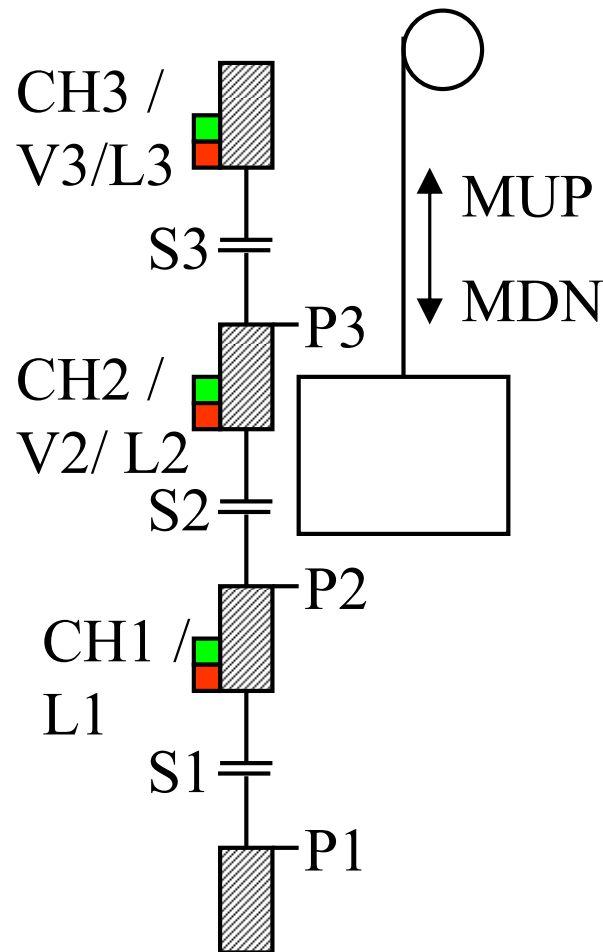


Automazione industriale **dispense del corso**

5B. LD: esempio montacarichi

Luigi Piroddi
luigi.piroddi@polimi.it

Esempio 1 : Montacarichi



Ingressi (misure)

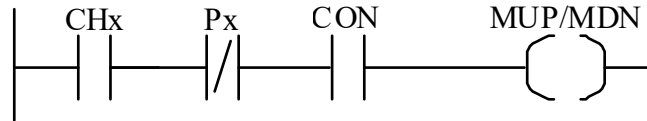
CH1: Chiamata piano 1
 CH2: Chiamata piano 2
 CH3: Chiamata piano 3
 S1: Porta 1 chiusa
 S2: Porta 2 chiusa
 S3: Porta 3 chiusa
 P1: Presenza piano 1
 P2: Presenza piano 2
 P3: Presenza piano 3

Uscite (comandi)

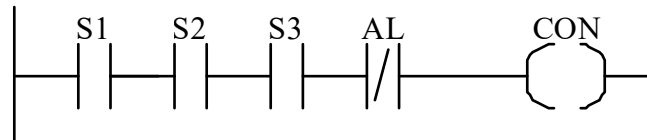
MUP: Motore su (comando continuo)
 MDN: Motore giù (comando continuo)
 L1: Luce chiamata piano 1
 L2: Luce chiamata piano 2
 L3: Luce chiamata piano 3
 V1: Luce presenza piano 1
 V2: Luce presenza piano 2
 V3: Luce presenza piano 3
 AL: Allarme blocco

- ▶ 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

L'idea di base è che se arriva una chiamata per un determinato piano ($CHx = 1$) e non siamo già al piano giusto ($Px = 1$) occorre muoversi, ...



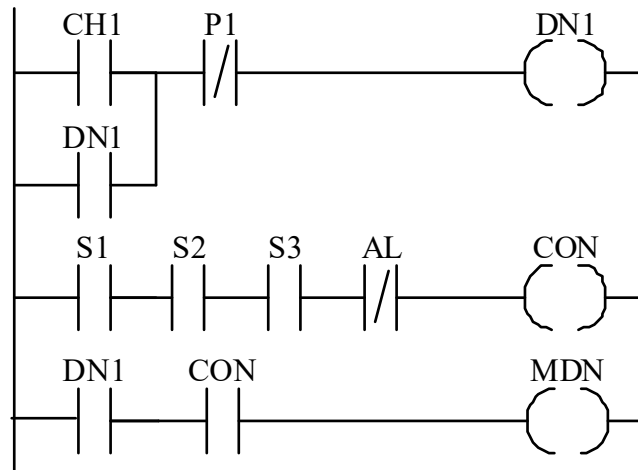
... a patto che tutte le condizioni di sicurezza siano verificate ($CON = 1$).



Attenzione però:

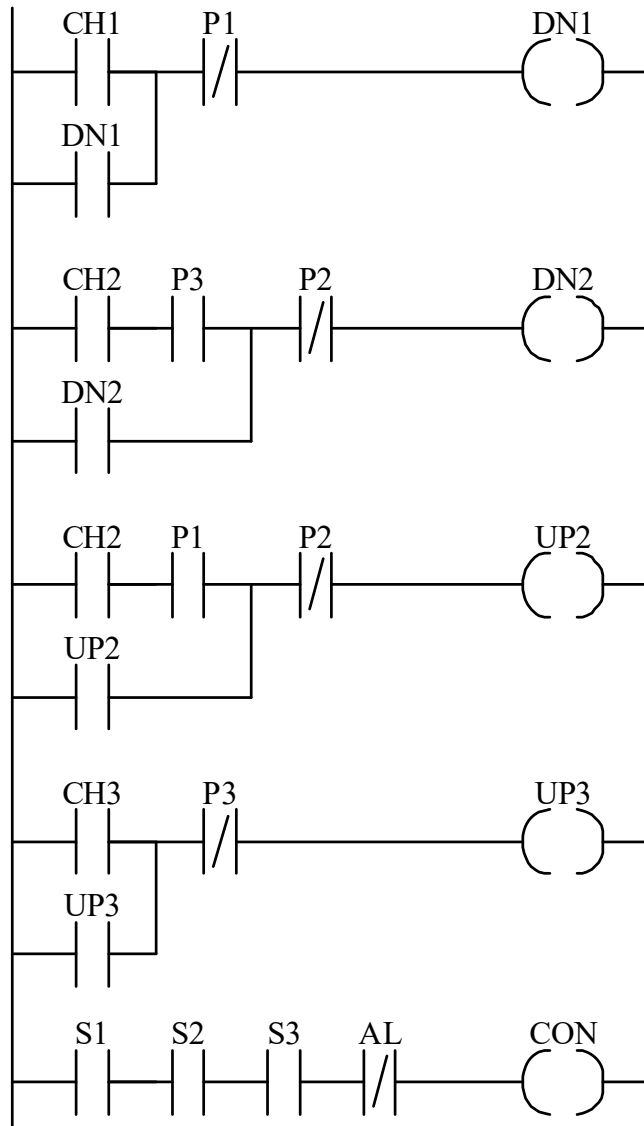
- ▶ il movimento non si deve fermare se si rilascia il bottone di chiamata ($CHx = 0$)
- ▶ se mettiamo più rung (uno per piano) associati allo stesso comando (p.es. MUP), vincerà l'ultimo!
- ▶ cosa succede se il montacarichi è già in movimento e arriva una nuova chiamata?

E' necessario perciò usare un circuito bistabile come quello rappresentato a lato, che usa una variabile ausiliaria per “registrare” la richiesta e mantenerla attiva fino al suo compimento.



Il bistabile è comandato dai seguenti segnali:

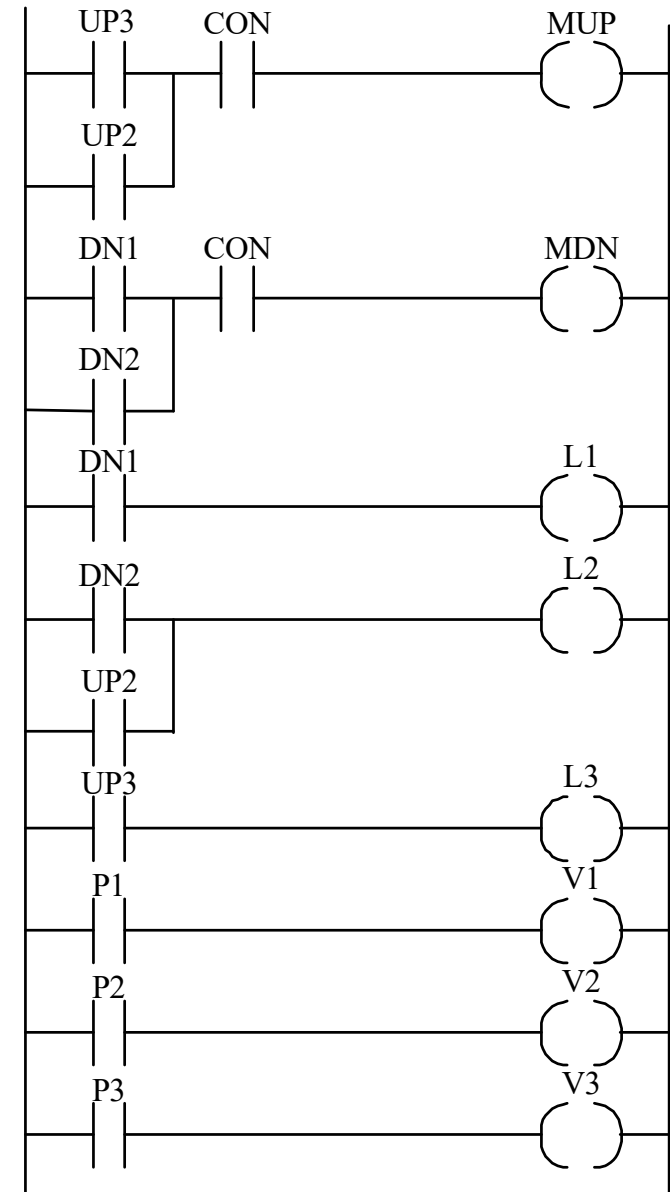
- ▶ set = CH1
- ▶ reset = P1 (reset vincente)



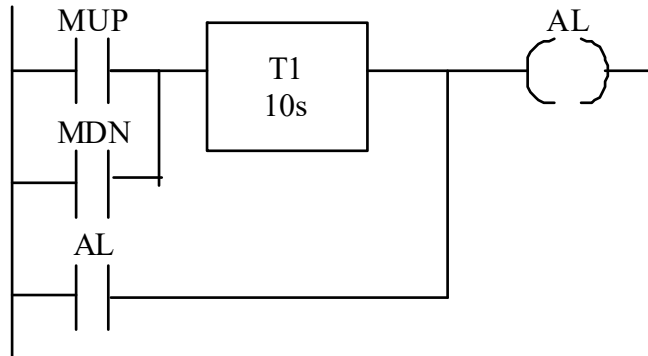
Modalità di funzionamento:

- ▶ UP2: salita al piano 2
- ▶ UP3: salita al piano 3
- ▶ DN2: discesa al piano 2
- ▶ DN1: discesa al piano 1
- ▶ CON: consenso al movimento
- ▶ AL: allarme blocco

Le variabili UPx e DNx vengono spente solo al raggiungimento del piano.



Per gestire l'allarme occorre usare un temporizzatore.
Inoltre, una volta attivato l'allarme esso deve rimanere in funzione.



Il programma appena illustrato può funzionare in modo errato in certe condizioni.
Caccia al baco!

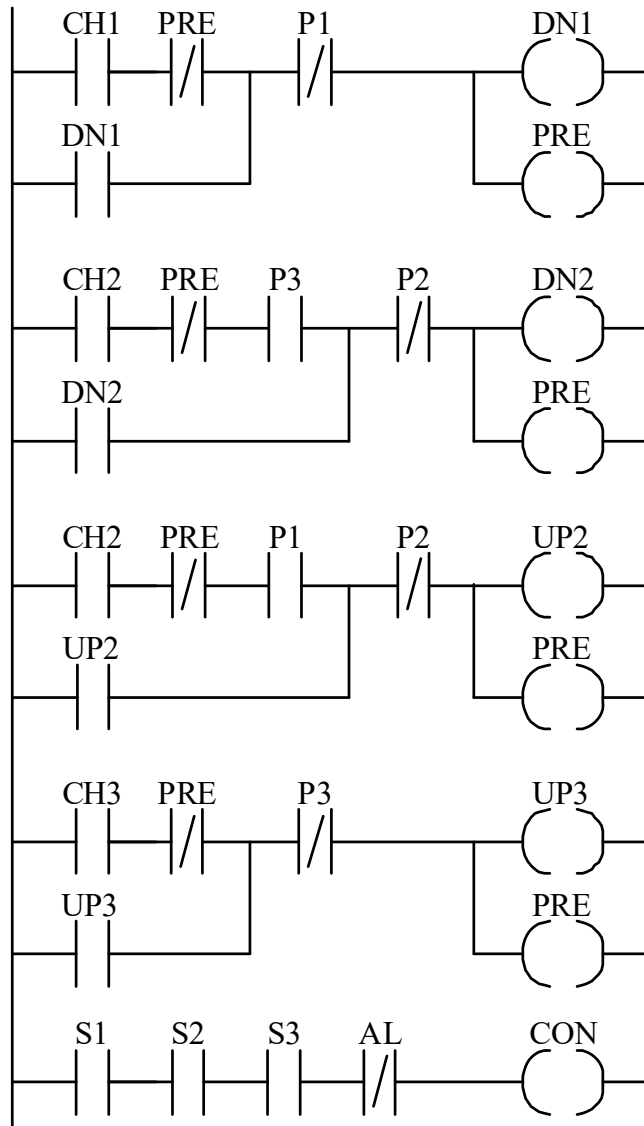
Cosa succede se arrivano contemporaneamente più chiamate?

- ▶ ad esempio, supponiamo che il montacarichi sia al piano 2 e che vengano premuti contemporaneamente CH1 e CH3
- ▶ in questo caso DN1 e UP3 risulterebbero simultaneamente attivi, cosicché verrebbero dati al motore 2 comandi contrastanti!
- ▶ se invece il montacarichi si trova al piano 1 e vengono premuti sia CH2 che CH3, sia UP2 che UP3 risultano attivi e il motore si muove correttamente verso l'alto, ma arrivato al piano 2 non si ferma!

Il problema si presenta anche se le chiamate arrivano in successione:

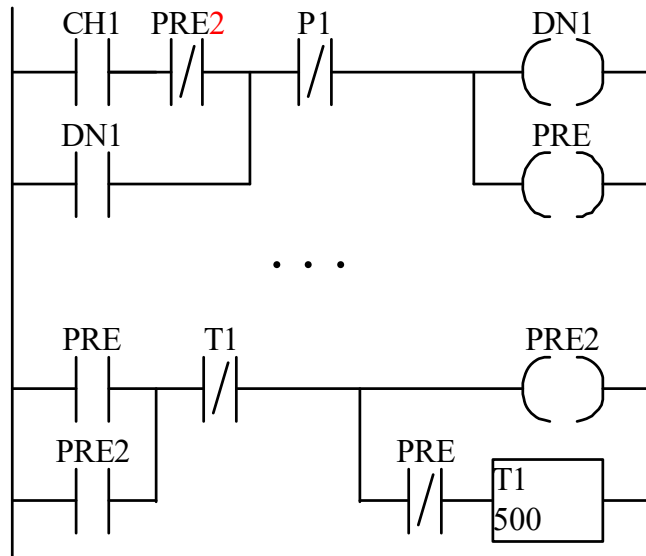
- ▶ ad esempio, supponiamo che il montacarichi sia al piano 3 e venga premuto CH1; successivamente, a metà strada viene premuto CH3
- ▶ ancora una volta sarebbero attivi sia DN1 che UP3

Le variabili DN1, DN2, UP2, UP3 devono essere mutuamente esclusive.



Introduciamo una variabile ausiliaria (PRE) che viene settata a 1 se una chiamata viene accettata, e che impedisce l’attivazione di altre chiamate.

In questo modo viene servita una chiamata alla volta, ma nulla impedisce che il montacarichi riparta appena arrivato ad un piano, senza aspettare che venga aperta la porta.



Per evitare che questo accada possiamo usare il ritardo di spegnimento, utilizzando una seconda variabile ausiliaria PRE2 che si attiva con PRE, ma resta attiva per un tempo definito *dopo* l'arrivo al piano.

Poi occorre solo condizionare le chiamate a $PRE2 = 0$, invece che $PRE = 0$.

Altri problemi:

- ▶ mentre CH2 è accettato solo in corrispondenza di un piano (P1 o P3), CH1 e CH3 possono essere accettati ovunque
- ▶ come si possono gestire prenotazioni multiple?

Per quanto riguarda il primo problema possiamo modificare le due chiamate al piano 2 sostituendo ai contatti P1 e P3 (che indicano la presenza al piano) le variabili Q1 e Q3, che rappresentano l'ultimo piano incontrato.

