



Progetto Scuola

"Smart Project Omron 2008"



Istituto Tecnico Industriale Statale
"G. B. Pentasuglia" - Matera



Impianto di lavorazione tubi in pressa

Alunni Classe 5° AE: Casamassima Luca

Ventura Giuseppe

Docente: Prof. Centonze Michele

Codice meccanografico scuola	MTTF01000L
Nome e indirizzo scuola	ITIS "G.B. Pentasuglia" via Mattei sn – 75100 Matera
Nome docente	Centonze Michele
Nome studente 1	Casamassima Luca
Nome studente 2	Ventura Giuseppe

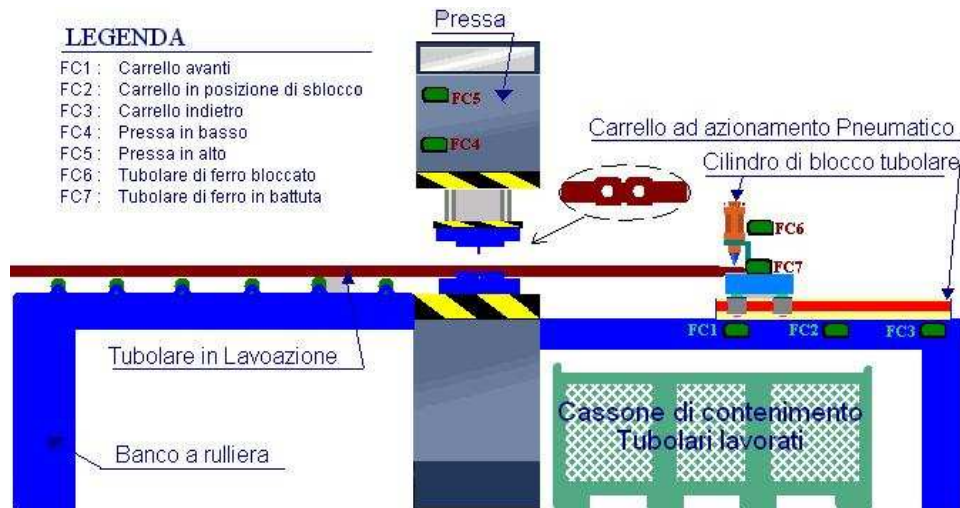
Titolo del Progetto

Impianto di lavorazione tubi in pressa

Descrizione del Progetto

Attività svolta dall'automatismo

L'automatismo è impiegato per eseguire la lavorazione di tubolari in ferro di lunghezza prefissata. La lavorazione consiste nello schiacciare, tagliare e forare le estremità del tubolare e scaricare il pezzo lavorato nel cassone sottostante.



Gli elementi dell'automatismo

Gli elementi impiegati sono:

- Una pressa che effettua le operazioni di : TRANCIA, SCHIACCIA, FORA del tubolare in ferro.
- Un carrello scorrevole che impone la lunghezza a cui deve essere tagliato il tubolare e dopo che la pressa ha finito il suo lavoro sul tubolare permette lo scarico dello stesso nel cassone di contenimento.
- Un cilindro di bloccaggio che blocca il tubolare sul carrello quando è giunto in battuta e poi lo rilascia quando il carrello è in posizione di scarico.

Descrizione del ciclo di lavoro dell'automatismo

Nella figura a destra viene visualizzata la sequenza del ciclo di lavoro. Nei rettangoli in giallo sono riportati i singoli stati del sistema indicati con la parola passo e la descrizione del significato dello stato. Le frecce orientate con la descrizione a destra indicano la condizione che permette al sistema di passare allo stato successivo.

Il ciclo di lavoro comincia con l'avanzamento del tubolare fino al raggiungimento della posizione di battuta (rilevata dal sensore induttivo di posizione, denominato “barra_in_posizione”).

Raggiunta la posizione di battuta il cilindro di blocco tubolare effettua il bloccaggio del tubolare sul carrello scorrevole (il bloccaggio è rilevato dal sensore barra_bloccata)



In seguito avviene la discesa della pressa che effettua le lavorazioni suddette (TRANCIA, SCHIACCIA, FORA) e poi risale.

Terminata la lavorazione in pressa, il carrello scorrevole comincia la marcia indietro fino al raggiungimento della posizione di scarico (indicata dal finecorsa FC2) in cui avviene lo sblocco del tubolare lavorato che va a depositarsi (per gravità) nel cassone di contenimento.

Il carrello continua la sua marcia indietro fino al raggiungimento della posizione finale (FC3) e dopo un’attesa di 2 secondi il carrello si avvia in marcia avanti fino al raggiungimento della posizione iniziale (FC1).

Il ciclo riprenderà il suo corso di operazioni fino a diverso comando.

Quadro di comando



La figura a sinistra rappresenta il quadro di comando attraverso il quale è possibile in qualsiasi momento:

- Attivare il pulsante di emergenza
- Avviare o interrompere il ciclo di lavoro.
- Attivare il ciclo di lavoro in modalità manuale o automatico
- Comandare singolarmente la pressa, il carrello, e il cilindro di bloccaggio tubolare (se è in modalità manuale).

Le spie luminose segnalano alcune condizioni dell'impianto:

- La spia luminosa alla destra del pulsante d'emergenza indica se di colore rosso lo stato di emergenza attivo
- La spia luminosa alla destra dei pulsanti “marcia ciclo” e “stop ciclo” se rossa indica che il ciclo è fermo, se verde che il ciclo è in marcia.
- La spia luminosa a destra di “tubolare bloccato” se rossa indica che il tubolare è sbloccato sul carrello scorrevole se verde che è bloccato.
- La spia luminosa di “posizione iniziale” se verde indica che il tubolare è in posizione iniziale se rossa che non è in posizione iniziale se lampeggia che il tubolare deve essere per forza messo in posizione iniziale per poter ricominciare il ciclo di lavoro.
- Le spie luminose sopra ogni comando manuale lo stato del relativo comando (verde = attivo rosso = inattivo).

Descrizione della supervisione

Tabella delle variabili utilizzate (nome variabile, tipo , commento)

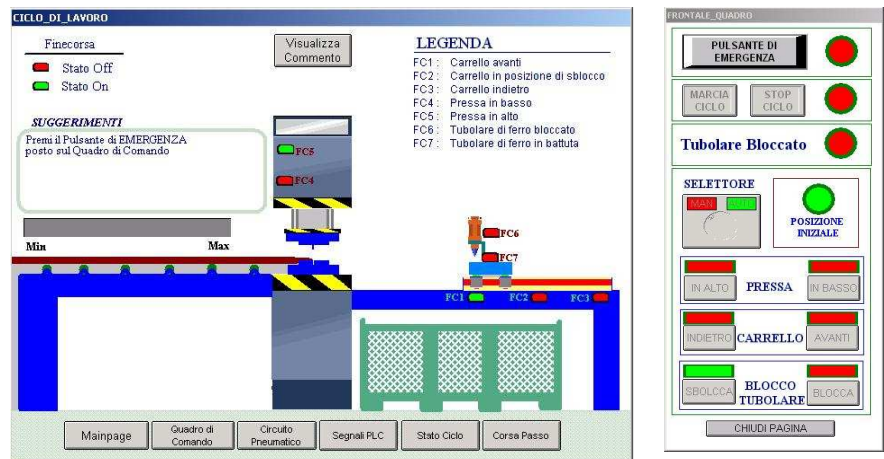
N.	Tipo	Nome	Descrizione
01	PLC in	blocco_asta	comando blocco asta (tubolare)
02	PLC in	com_cia	comando carrello avanti
03	PLC in	com_cii	comando carrello indietro
04	PLC in	com_pia	comando pressa verso l'alto
05	PLC in	com_pib	comando pressa verso il basso
06	PLC in	marcia_arresto	comando marca arresto del ciclo di lavoro
07	PLC in	Passo0	carrello in posizione iniziale
08	PLC in	Passo1	Asta (tubolare) in posizione
09	PLC in	Passo2	Asta (tubolare) bloccata
10	PLC in	Passo3	pressa in basso
11	PLC in	Passo4	pressa in alto
12	PLC in	Passo5	carrello in posizione sblocco asta (tubolare)
13	PLC in	Passo6	carrello indietro
14	PLC in	Passo7	pausa corsa carrello
15	PLC in	spia_asta_bloc	finecorsa cilindro pneumatico che indica il blocco del tubolare
16	PLC in	spia_emergenza	indica che è stato premuto il pulsante di emergenza
17	PLC in	spia_marcia_arrest	indica se il ciclo è in esecuzione
18	PLC in	spia_posizione_part	indica se l'impianto è nella posizione di inizio ciclo
19	PLC out	barra_bloccata	segnalazione di barra bloccata
20	PLC out	barra_in_posizione	indicatore di barra in posizione
21	PLC out	com_man_cia	comando manuale carrello in avanti
22	PLC out	com_man_cii	comando manuale carrello indietro
23	PLC out	com_man_pia	comando manuale pressa in alto
24	PLC out	com_man_pib	comando manuale pressa in basso
25	PLC out	emergenza	pulsante di emergenza
26	PLC out	fc1	fine corsa1 "carrello avanti"
27	PLC out	fc2	fine corsa2 "carrello in posizione di sblocco"
28	PLC out	fc3	fine corsa3 "carrello in dietro"
29	PLC out	marcia	pulsante di marcia
30	PLC out	pressa_in_alto	finecorsa di pressa in alto
31	PLC out	pressa_in_basso	finecorsa di pressa in basso
32	PLC out	sel_blocco_sblocco_m	selettore comando manuale tubolare: sblocco = 0; blocco = 1
33	PLC out	selett_aut_man	selettore auto/manuale
34	PLC out	stop	pulsante di stop ciclo
35	Memoria	blink_posiz_iniz	indica che bisogna portare il sistema in posizione di inizio ciclo
36	Memoria	commento	visibilità commento pagina ciclo di lavoro true=visibile
37	Memoria	pneuma_carrello	serve per l'animazione circuito comando carrello
38	Memoria	posizione_asta_x	animazione tubolare lungo lasse x
39	Memoria	posizione_asta_y	animazione tubolare lungo lasse y
40	Memoria	posizione_blocco_y	posizione stelo cilindro blocco asta (tubolare)
41	Memoria	posizione_carrello_x	indica la posizione del carrello
42	Memoria	posizione_pressa_y	indica la posizione della pressa
43	Memoria	unione_asta	permette la visualizzazione della barra intera prima della lavorazione

Main page

All'avvio del programma di supervisione si attiva la pagina principale dalla quale, tramite pulsanti, è possibile spostarsi o sulla pagina di descrizione del sistema automatico o sulla pagina di simulazione del ciclo di lavoro.

Ciclo di Lavoro e Quadro di Comando

Cliccando sul pulsante Ciclo di Lavoro della pagina principale si aprono contemporaneamente la pagina che visualizza il ciclo di lavorazione a la pagina che visualizza il quadro di comando. L'immagine è riportata a destra.



Per portare il ciclo in esecuzione bisogna eseguire le operazioni sotto riportate:

- rimuovere la condizione di emergenza premendo il **PULSANTE DI EMERGENZA**
- posizionare il selettore AUTO/MAN nella posizione **AUTO**
- premere il pulsante **MARCIA CICLO**
- nella pagina del **Ciclo di Lavoro**, portare in battuta il tubolare posto sulla rulliera. Per eseguire tale operazione bisogna impiegare la barra di scorrimento

Quando il tubolare raggiunge la posizione in battuta la barra di scorrimento si disabilita e si avvia il ciclo di lavorazione

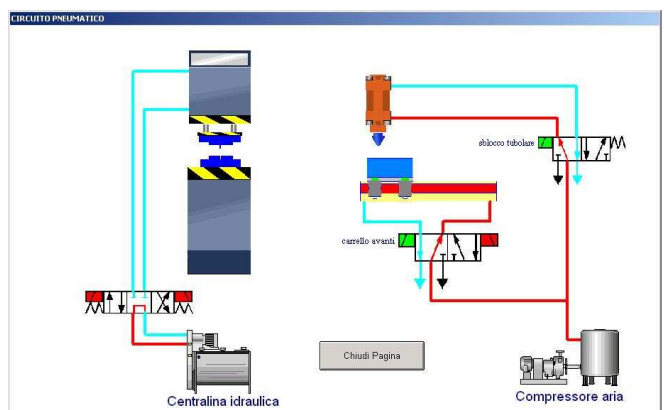
Se il **selettore** del **Quadro di Comando** è nella posizione **MANUALE**, è possibile comandare i singoli attuatori tramite i relativi pulsanti. In tal caso però bisogna ricordarsi di riportare il sistema nella posizione iniziale (Spia posizione iniziale VERDE) prima di passare in automatico, altrimenti non è possibile avviare il ciclo di lavoro.

Dalla pagina del Ciclo di Lavoro è possibile spostarsi in altre pagine utilizzando i pulsanti in basso.

Circuito Pneumatico

Nella pagina di simulazione del circuito Pneumatico si arriva cliccando sul relativo pulsante posto nella pagina Ciclo di Lavoro.

Durante la fase di esecuzione del ciclo di lavoro, è possibile verificare la posizione delle valvole e lo stato delle linee in pressione o scarico (linea in pressione = rosso), (linea in scarico = celeste)

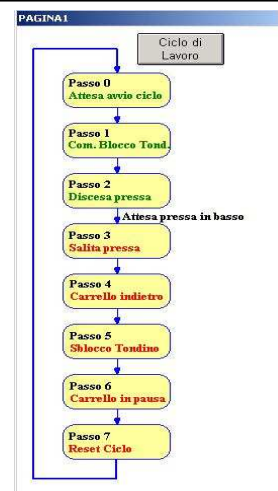


Stato Ciclo

In tale pagina si arriva cliccando sul relativo pulsante posto nella pagina Ciclo di Lavoro.

Durante l'esecuzione del ciclo di lavoro è possibile verificare lo stato del sistema:

- nel rettangolo in giallo è riportato il singolo stato del sistema (verde = passo attivato; rosso = passo non attivato)
- la freccia orientata con la descrizione a destra indica la condizione che permette al sistema di passare allo stato successivo.

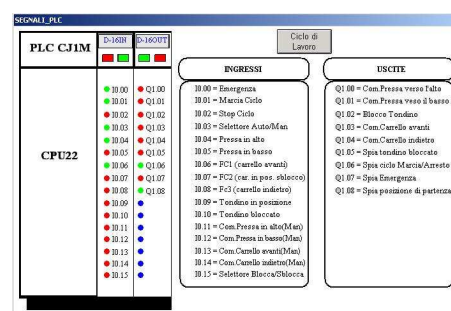


Segnali PLC

In tale pagina si arriva cliccando sul relativo pulsante posto nella pagina Ciclo di Lavoro.

Durante l'esecuzione del ciclo di lavoro è possibile verificare lo stato dei singoli segnali di input ed output:

- Spia luminosa Rossa = Segnale non attivo
- Spia luminosa Verde = Segnale Attivo
- Spia luminosa Blu = non utilizzato



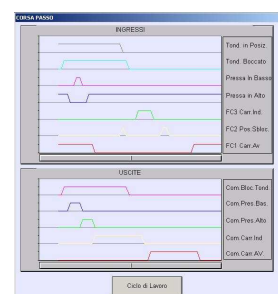
Corsa Passo

In tale pagina si arriva cliccando sul relativo pulsante posto nella pagina Ciclo di Lavoro.

Durante l'esecuzione del ciclo di lavoro è possibile verificare la sequenza temporale degli eventi.

La pagina si compone di due TREND (ingressi ed uscite)

Durante l'esecuzione del ciclo di lavoro, si può osservare come uno specifico evento in ingresso (TEND ingressi) genera una risposta in uscita (TEND uscite).



Script di progetto

Lo Script di Progetto è eseguito ad intervalli di 500msec ed è stato realizzato per permettere le animazioni

Testo Script	Commento
<pre>IF com_cii == true THEN IF posizione_carrello_x < 110 THEN posizione_carrello_x = posizione_carrello_x + 4 pneuma_carrello = TRUE IF barra_bloccata == true THEN posizione_asta_x = posizione_asta_x + 4 pneuma_carrello = TRUE ENDIF IF posizione_carrello_x > 70 THEN posizione_asta_y = posizione_asta_y + 10 ENDIF ENDIF ENDIF</pre>	<p>Se dal PLC si riceve il segnale com_cii (Comando carrello indietro), viene gestita la:</p> <ul style="list-style-type: none"> • posizione del carrello posizione_carrello_x • posizione del tubolare posizione_asta_x e posizione_asta_y • animazione del circuito pneumatico del carrello pneuma_carrello

<pre> IF com_cia == true THEN IF posizione_carrello_x > 0 THEN posizione_carrello_x = posizione_carrello_x - 4 pneuma_carrello = FALSE ENDIF ENDIF </pre>	<p>Se dal PLC si riceve il segnale com_cia (Comando carrello avanti), viene gestita la:</p> <ul style="list-style-type: none"> posizione del carrello posizione_carrello_x
<pre> IF com_pib == true THEN IF posizione_pressa_y < 15 THEN posizione_pressa_y = posizione_pressa_y + 4 ENDIF ENDIF IF com_pia == true THEN IF posizione_pressa_y > 0 THEN posizione_pressa_y = posizione_pressa_y - 4 ENDIF ENDIF </pre>	<p>Se dal PLC si riceve il segnale com_pib (Comando pressa in basso) oppure il segnale com_pia (Comando pressa in alto), viene gestita la posizione della pressa nelle pagine</p> <ul style="list-style-type: none"> ciclo di lavoro circuito pneumatico
<pre> IF blocco_asta == true THEN IF posizione_blocco_y < 8 THEN posizione_blocco_y = posizione_blocco_y + 4 ENDIF ELSE IF posizione_blocco_y > 0 THEN posizione_blocco_y = posizione_blocco_y - 4 ENDIF ENDIF </pre>	<p>Se dal PLC si riceve il segnale Blocco_Asta (Comando blocco tubolare) viene gestita la posizione del cilindro pneumatico nelle pagine:</p> <ul style="list-style-type: none"> ciclo di lavoro circuito pneumatico
<pre> IF posizione_carrello_x == 0 THEN fc1 = true ELSE fc1 = false ENDIF IF posizione_carrello_x >= 70 THEN IF posizione_carrello_x <= 80 THEN fc2 = true ELSE fc2 = false ENDIF ELSE fc2 = false ENDIF IF posizione_carrello_x == 110 THEN posizione_asta_x = -190 posizione_asta_y = 0 fc3 = true ELSE fc3 = false ENDIF IF posizione_asta_x == posizione_carrello_x THEN barra_in_posizione = true ELSE barra_in_posizione = false ENDIF </pre>	<p>In funzione dei valori assunti dalle variabili di animazione (carrello, pressa, cilindro di blocco, tubolare) si stabilisce lo stato dei finecorsa da inviare al PLC:</p> <ul style="list-style-type: none"> fc1 fc2 fc3 barra_in_posizione barra_bloccata pressa_in_alto pressa_in_basso

<pre> IF posizione_blocco_y == 8 THEN barra_bloccata = true ELSE barra_bloccata = false ENDIF IF posizione_pressa_y == 0 THEN pressa_in_alto = true ELSE pressa_in_alto = false ENDIF IF posizione_pressa_y == 15 THEN pressa_in_basso = true ELSE pressa_in_basso = false ENDIF </pre>	
<pre> IF posizione_asta_x > -100 and passo3 == false and posizione_asta_x <= 0 THEN unione_asta = true ELSE unione_asta = false ENDIF IF selett_aut_man == false THEN posizione_asta_x = -190 posizione_asta_y = 0 ENDIF </pre>	<p>E' gestita l'animazione del tubolare in particolari circostanze.</p> <p>La variabile unione_asta permette la visualizzazione del tubolare intero prima del trancio in pressa.</p>

Script della pagina FRONTALE_QUADRO

Sono stati realizzati due Script di seguito descritti

Testo Script	Commento
<pre> IF (spia_posizione_part == false) and (selett_aut_man == true) and (passo1 == false) THEN IF blink_posiz_iniz == false THEN blink_posiz_iniz = true ELSE blink_posiz_iniz = false ENDIF ELSE blink_posiz_iniz = true ENDIF </pre>	<p>Script Blink: impiegato per far lampeggiare ad intervalli di un secondo la spia luminosa associata alla posizione di inizio ciclo</p>
<pre> IF selett_aut_man == true or emergenza == false THEN com_man_cia = false com_man_cii = false com_man_pia = false com_man_pib = false sel_blocco_sblocco_m = false ELSE marcia = false stop = true ENDIF IF emergenza == false THEN marcia = false stop = true ENDIF </pre>	<p>Script reset variabili è impiegato per eseguire il reset delle variabili per il comando manuale degli attuatori nel caso in cui si passa dal comando manuale al ciclo automatico, oppure si posiziona il ciclo nello stato di STOP se si passa in MANUALE o si verifica la condizione di emergenza</p>

Descrizione del Programma PLC

Struttura hardware

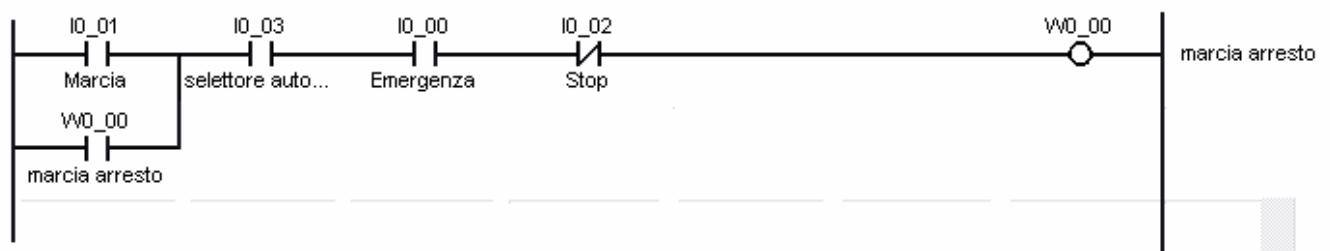
Il PLC CJ1M CPU22 si compone di un rack al cui interno sono inserite le schede di input e output, entrambe da 16 punti digitali, in quanto il sistema progettato è dotato di 16 ingressi e 10 uscite.

Per semplicità di visualizzazione lo schema ladder è stato suddiviso in diverse sezioni :

- Marcia Arresto
- Ciclo Macchina
- Uscite
- Segnalazione
- END

Sezione Marcia Arresto

Questa sezione è composta da una RUNG che serve per stabilire lo stato di marcia o arresto del ciclo di lavoro.



La memoria W0_00 utilizzata indica lo stato della macchina :

- Stato TRUE = ciclo di lavoro in marcia
- Stato FALSE = ciclo di lavoro in fermo

Sezione Ciclo di Lavoro

Il ciclo di lavoro si compone di una serie di stati (posizioni) ed ognuno di essi è rappresentato da una RUNG.

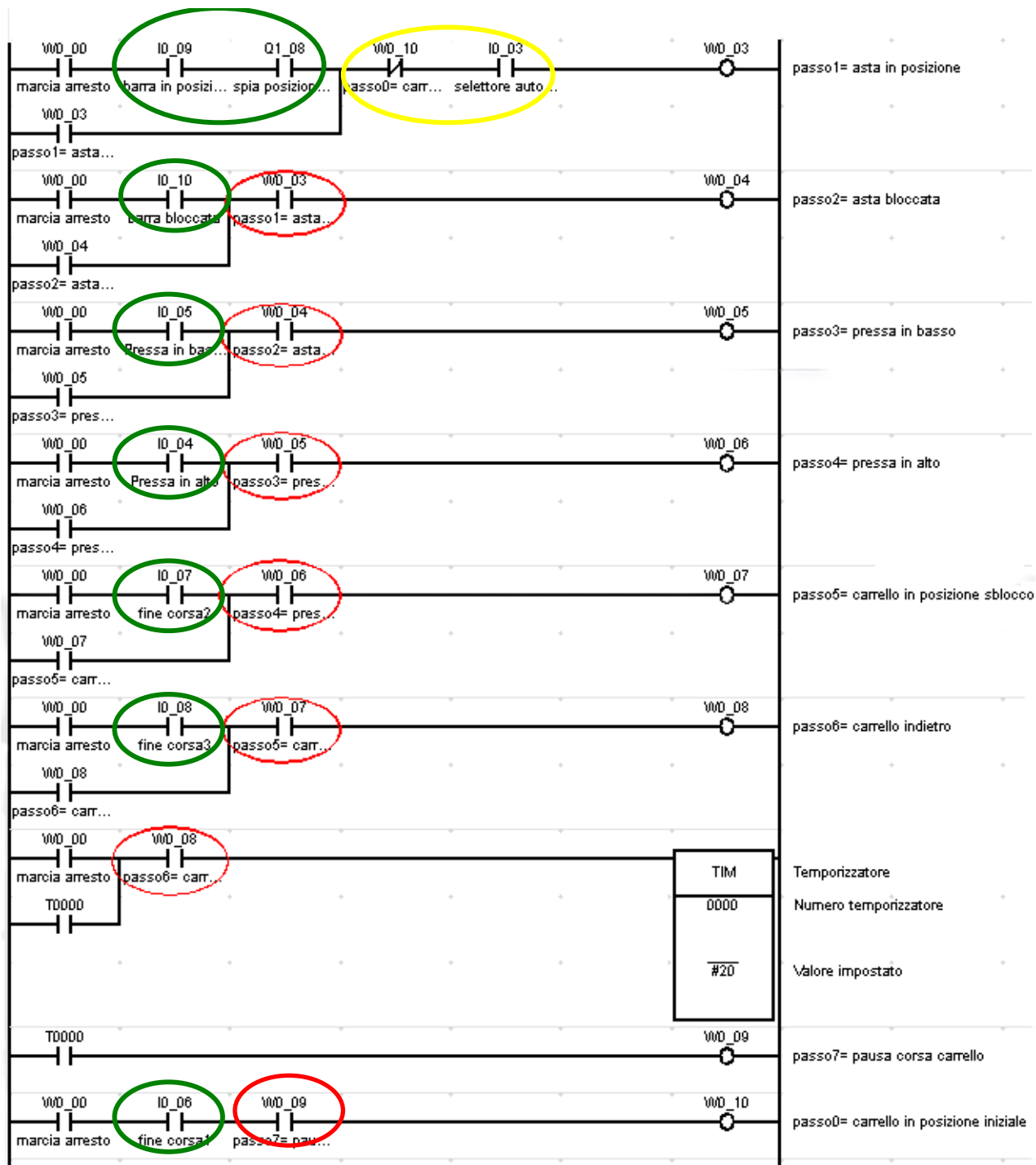
Le memorie interne utilizzate, da W 0_03 a W0_10, rappresentano ognuna uno stato del sistema. Alla destra di ogni RUNG è descritto il significato dello stato associato a quella memoria.

Ognuna delle memorie utilizzate in questo programma è comandata dallo stato precedente, tramite un contatto normalmente aperto evidenziato nella figura sottostante da un cerchio rosso. In questo modo non si potrà passare a un determinato stato senza che sia attivato il precedente.

Verificata la condizione sopradescritta, una RUNG si potrà attivare se il ciclo è in marcia (W0_00 = TRUE) e se si verifica la condizione di transizione dello stato del sistema, evidenziato nella figura con un cerchio verde.

Dalla prima RUNG si può notare che il ciclo ritorna nello stato iniziale (cerchio giallo) se:

- si è attivata l'ultima RUNG della sezione (passo 0)
- si commuta il selettore auto_man nella posizione “Manuale” (selettore auto_man = FALSE)



Sezione : Uscite

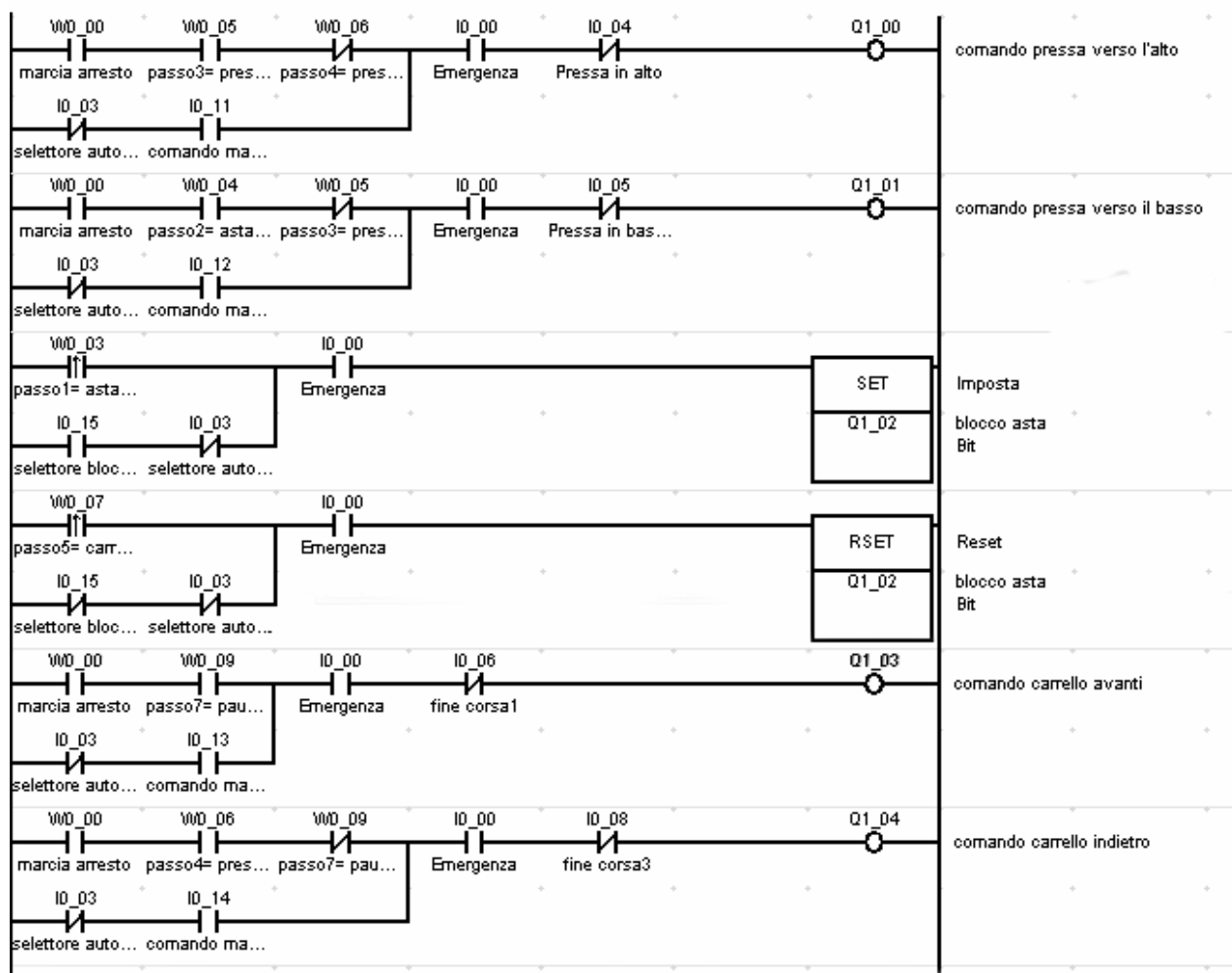
In questa sezione sono riportate le condizioni che attivano le uscite Q1_00...Q1_04 che comandano le elettrovalvole.

Per quanto riguarda tutte le uscite si può osservare che:

- il contatto di “Emergenza” ne condiziona l’attivazione;
- la memoria interna W0_00 (Marcia Arresto = TRUE)abilita i contatti associati agli stati (ciclo automatico)
- l’ingresso I_03 (selettore auto_man = FALSE) abilita il comando manuale.

Le uscite Q1_00 e Q1_01 comandano la pressa e sulle rispettive RUNG possiamo osservare che i fine corsa IO_04 e IO_05 impediscono il sovraccarico della centralina idraulica.

Per quanto riguarda l’elettrovalvola l’uscita Q1_02 è stato impiegato il blocco di SET-RESET perché comanda una valvola monostabile.



Sezione : Segnalazione

Questa sezione è dedicata alle uscite impiegate per eseguire delle segnalazioni luminose

