



Gestione di più pagine HMI

Obiettivo

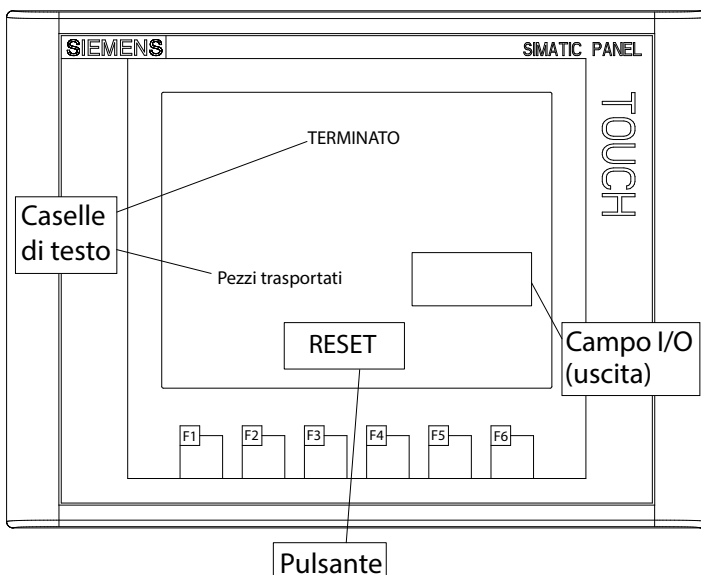
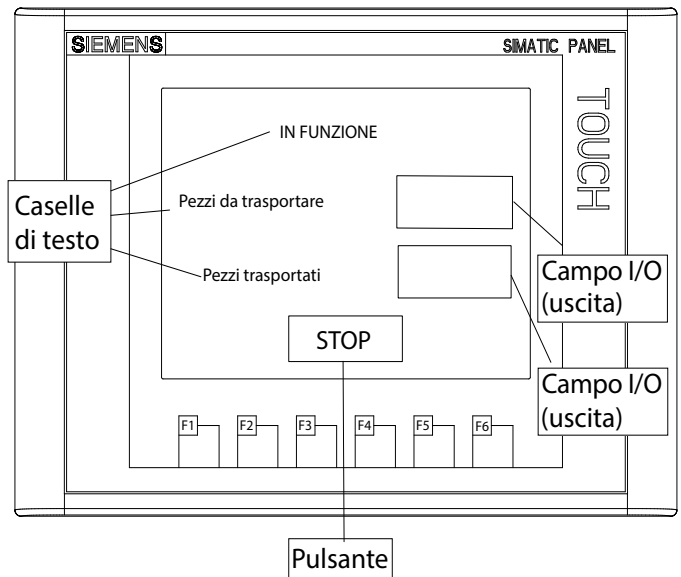
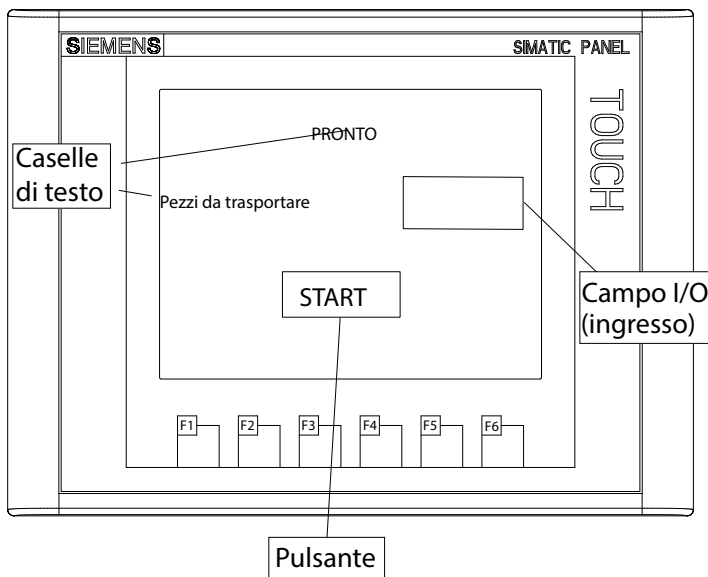
Gestire più pagine sul pannello operatore attraverso una variabile controllata dal PLC.

Descrizione dell'automatismo

L'automatismo è una variante dell'esercitazione *Gestione di variabili con Campo I/O* (pagg. 260-263 del volume), modificata in modo che il pannello disponga di tre pagine:

- una pagina iniziale con una finestra per l'impostazione dei pezzi da produrre e un tasto di START che attiva il processo di trasporto;
- una seconda pagina che visualizza i pezzi da trasportare e i pezzi trasportati, con il tasto di STOP per terminare il processo di trasporto;
- una terza pagina, visualizzata quando i pezzi "trasportati" corrispondono a quelli "da trasportare", che riporta il numero dei pezzi trasportati e dispone di un tasto di RESET per fermare il motore.

Poiché l'evoluzione dell'automatismo non è cambiata, lo schema Grafcet corrisponde a quello dell'esercitazione *Gestione di variabili con Campo I/O*.



Alto a sinistra: pagina base del pannello operatore.
Alto a destra: seconda pagina del pannello operatore.
Affianco: terza pagina del pannello operatore.



Fasi operative

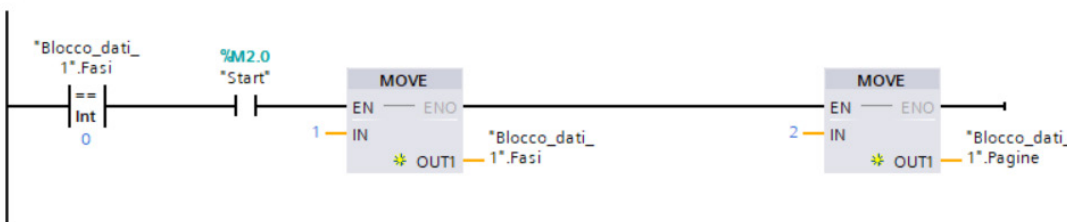
- 1) Creare un nuovo progetto, aggiungere e configurare PLC e HMI.
- 2) Creare le stesse variabili standard dell'esercitazione *Gestione di variabili con Campo I/O*.
- 3) Aggiungere in DB1 la variabile numerica "Pagine" (tipo Int, valore di avvio = 0), aggiornata ad ogni transizione di fase in OB1, per gestire la comunicazione al pannello del numero di pagina da visualizzare. La presenza di tre pagine distinte per ogni fase del processo permette di eliminare la variabile "Testo" e di sostituire il relativo Campo I/O simbolico con tre semplici caselle di testo: PRONTO, IN FUNZIONE e TERMINATO.

Blocco_dati_1						
	Nome	Tipo di dati	Valore di avvio	A ritenzio...	Accessibile ...	Visibile in ..
1	Static			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	Fasi	Int	0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
3	Pagine	Int	1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
4	Da Trasportare	Int	5	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
5	Trasportati	Int	0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

- 4) Realizzare il programma ladder interamente in OB1.

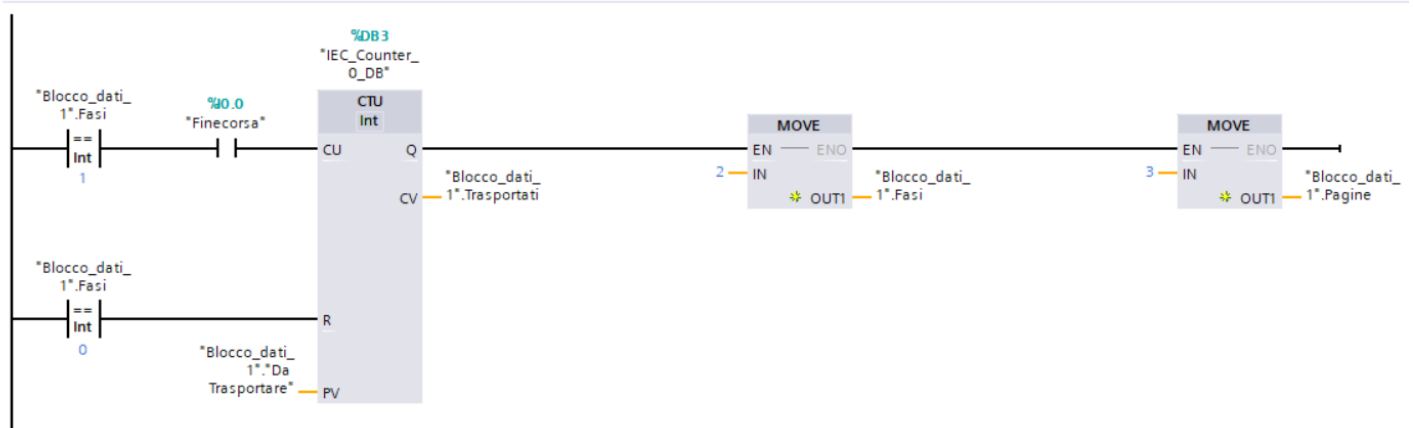
Segmento 1: Transizione dalla Fase 0 alla Fase 1 e selezione della pagina 2

Commento



Segmento 2: Transizione dalla Fase 1 alla Fase 2 e selezione della pagina 3

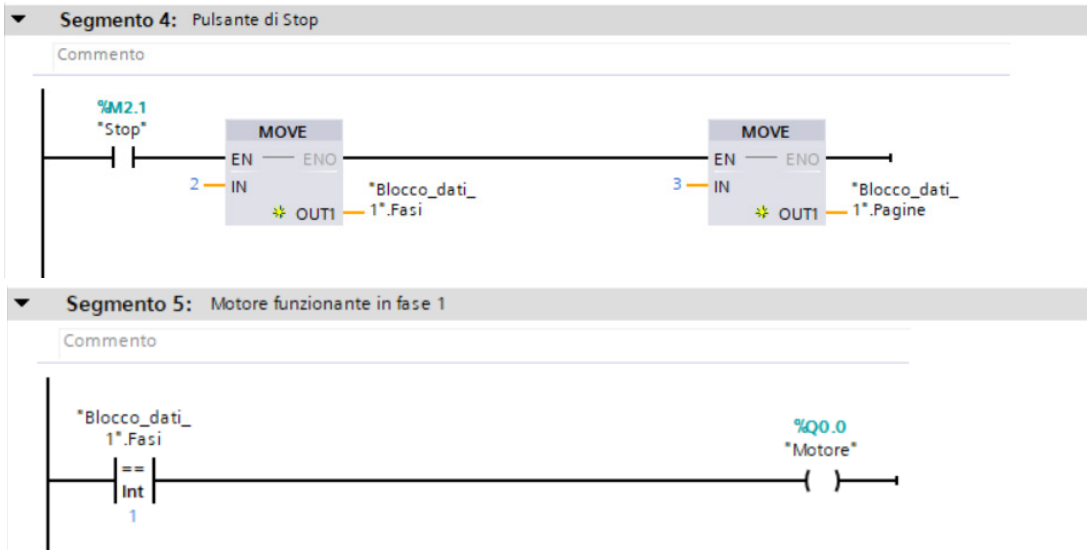
Commento



Segmento 3: Transizione dalla Fase 2 alla Fase 0 e selezione della pagina 1

Commento



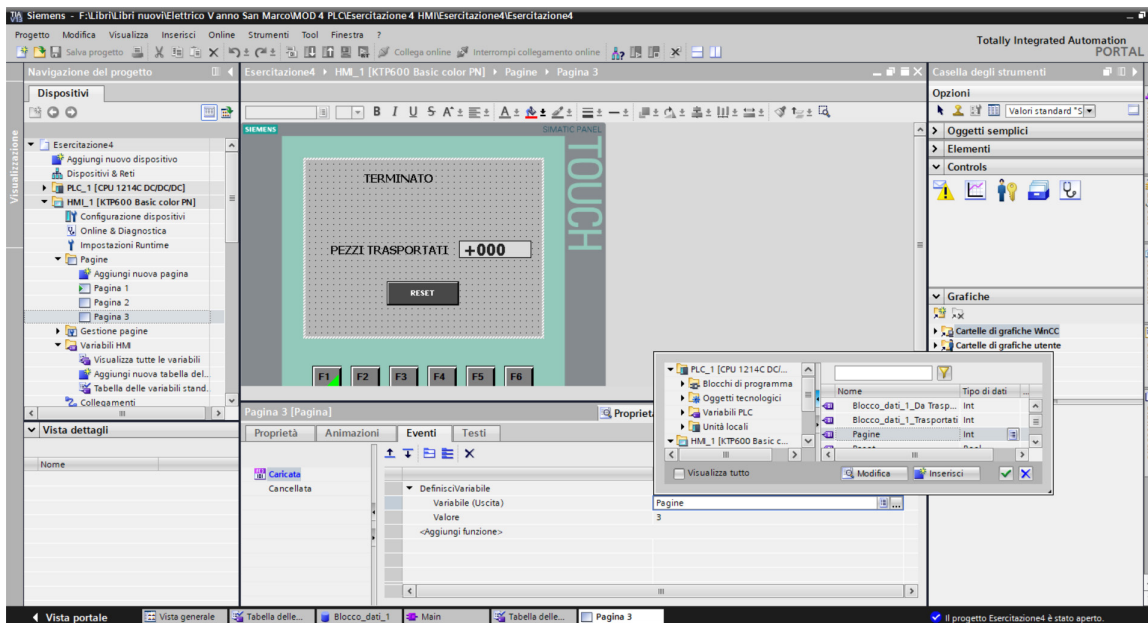


5) Nella tabella delle variabili standard di HMI aggiungere la variabile “Pagine” (Int), selezionarla e in *Proprietà* → *Generale* → *Variabile PLC* collegarla alla omonima “Blocco_dati_1_Pagine”, mentre in *Proprietà* → *Eventi* → *Cambio valore* selezionare *Attiva Pagina Con Numero*, con *Numero di pagina* e *Numero dell’oggetto* = 0. In questo modo ad ogni cambio di valore della variabile “Pagine” sul PLC, cambia anche “Pagine” sul TP e si scatena l’evento che attiva la visualizzazione della pagina di numero pari al suo valore (numero pagina = Pagine).

Nome	Tipo di dati	Collegamento	Nome PLC	Variabile PLC	Indirizzo
Blocco_dati_1_Da Trasportare	Int	HMI_Collegame...	PLC_1	Blocco_dati_1."Da Trasp...	
Blocco_dati_1_Trasportati	Int	HMI_Collegame...	PLC_1	Blocco_dati_1.Trasportati	
Pagine	Int	HMI_Collegame...	PLC_1	Blocco_dati_1.Pagine	
Reset	Bool	HMI_Collegame...	PLC_1	Reset	
Start	Bool	HMI_Collegame...	PLC_1	Start	
Stop	Bool	HMI_Collegame...	PLC_1	Stop	
<Aggiungi>					

Funzione Attiva Pagina Con Numero.

- 6) Nella colonna *Dispositivi* a sinistra selezionare *Pagina base* e in *Proprietà* modificarne il nome simbolico in *Pagina 1*. Fare doppio click su *Aggiungi nuova pagina* per inserire altre due pagine a cui assegnare rispettivamente i nomi simbolici *Pagina 2* e *Pagina 3*.
- 7) Verificare che in *Proprietà* alla *Pagina 1* venga assegnato il *Numero = 1*, alla *Pagina 2* venga assegnato il *Numero = 2* e che alla *Pagina 3* venga assegnato il *Numero = 3*.
- 8) Nelle proprietà di ogni pagina generare un evento *Definisci Variabile* (*Proprietà* → *Eventi* → *Caricata* → *Calcolo* → *Definisci Variabile*) collegato alla variabile di uscita “Pagine” di DB1, con valore corrispondente al numero di pagina (Pagina 1 = 1, Pagina 2 = 2 e Pagina 3 = 3).



9) Aprire la *Pagina 1* (Pagina base) e dalla colonna di destra *Casella degli strumenti* → *Elementi* trascinare nella pagina un pulsante a cui assegnare il nome START, due oggetti semplici *Casella di testo* e un elemento Campo I/O.

A) Tra gli *Eventi* del pulsante START, scegliere *Premi* → *Elaborazione di bit* → *Imposta bit con tasto attivato* e collegarlo alla variabile del PLC "Start".

B) Nelle proprietà delle due caselle di testo scrivere rispettivamente "Pronto" e "Pezzi da trasportare", utilizzando la formattazione del testo opportuna.

C) Nelle proprietà del Campo I/O relativo al numero di pezzi da trasportare selezionare il modo *Ingresso/Uscita*, il formato *Decimale* (tre cifre) e collegarlo alla variabile del blocco dati DB1 "Da trasportare" (tipo Int).

10) Aprire la *Pagina 2* e dalla colonna di destra *Casella degli strumenti* → *Elementi* trascinare nella pagina un pulsante a cui assegnare il nome STOP, tre oggetti semplici *Casella di testo* e due elementi Campo I/O.

A) Tra gli *Eventi* del pulsante STOP, scegliere *Premi* → *Elaborazione di bit* → *Imposta bit con tasto attivato* e collegarlo alla variabile del PLC "Stop".

B) Nelle proprietà delle tre caselle di testo scrivere rispettivamente "In funzione", "Pezzi da trasportare" e "Pezzi trasportati", utilizzando la formattazione del testo opportuna.

C) Nelle proprietà del Campo I/O relativo al numero di pezzi da trasportare selezionare questa volta il modo *Uscita* (sola lettura), il formato *Decimale* (tre cifre) e collegarlo alla variabile del blocco dati DB1 "Da trasportare" (tipo Int).

D) Nelle proprietà del Campo I/O relativo al numero di pezzi trasportati, selezionare il modo *Uscita*, il formato *Decimale* (tre cifre) e collegarlo alla variabile del blocco dati DB1 "Trasportati" (tipo Int).

11) Aprire la *Pagina 3* e dalla colonna di destra *Casella degli strumenti* → *Elementi* trascinare nella pagina un pulsante a cui assegnare il nome RESET, due oggetti semplici *Casella di testo* e un elemento Campo I/O.

A) Tra gli *Eventi* del pulsante RESET, scegliere *Premi* → *Elaborazione di bit* → *Imposta bit con tasto attivato* e collegarlo alla variabile del PLC "Reset".

B) Nelle proprietà delle due caselle di testo scrivere rispettivamente "Terminato" e "Pezzi trasportati", utilizzando la formattazione del testo opportuna.

C) Nelle proprietà del Campo I/O relativo al numero di pezzi trasportati, selezionare il modo *Uscita*, il formato *Decimale* (tre cifre) e collegarlo alla variabile del blocco dati DB1 "Trasportati" (tipo Int).

12) Compilare, caricare e collaudare.



Gestione delle segnalazioni d'allarme

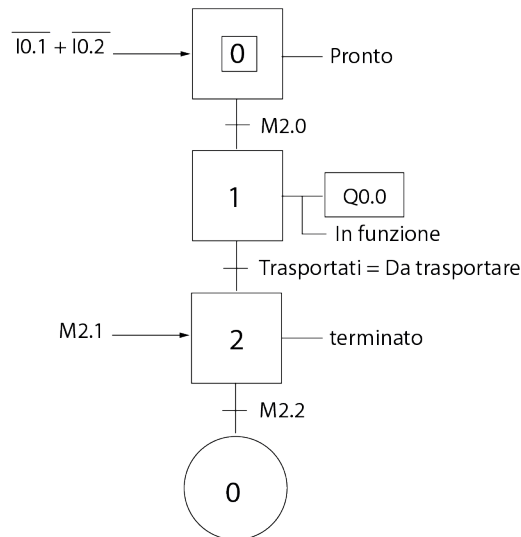
Obiettivo

Gestire delle segnalazioni di allarme attraverso una variabile controllata dal PLC.

Descrizione dell'automatismo

Il funzionamento dell'automatismo è simile all'esercitazione *Gestione di più pagine HMI*, con l'aggiunta di due contatti d'emergenza normalmente chiusi:

- termica motore (ingresso IO.1);
- pulsante emergenza (ingresso IO.2).



Rappresentazione Grafcet dell'automatismo.

Fasi operative

- 1) Creare un nuovo progetto, aggiungere e configurare PLC e HMI.
- 2) Creare le variabili standard dell'esercitazione precedente, con l'aggiunta dei due ingressi di emergenza (IO.1 e IO.2), di una variabile MW20 "Emergenze" in formato Word e dei primi due Bit di questa variabile M21.0 "Bit segnalazione 1" e M21.1 "Bit segnalazione 2".

Tabella delle variabili standard							
	Nome	Tipo di dati	Indirizzo	Ritenz...	Visibil...	Acces...	
1	Start	Bool	%M2.0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
2	Motore	Bool	%Q0.0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
3	Stop	Bool	%M2.1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
4	Finecorsa	Bool	%I0.0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
5	Reset	Bool	%M2.2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
6	Termica motore	Bool	%I0.1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
7	Pulsante emergenza	Bool	%I0.2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
8	Emergenze	Word	%MW20	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
9	Bit segnalazione 1	Bool	%M21.0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
10	Bit segnalazione 2	Bool	%M21.1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

Variabili PLC.

- 3) Inserire lo stesso blocco dati DB1 dell'esercitazione precedente.

Blocco_dati_1							
	Nome	Tipo di dati	Valore di avvio	A ritenzio...	Accessibile ...	Visibile in ...	Valore di i...
1	Static			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	Fasi	Int	0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	Pagine	Int	1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	Da Trasportare	Int	5	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	Trasportati	Int	0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

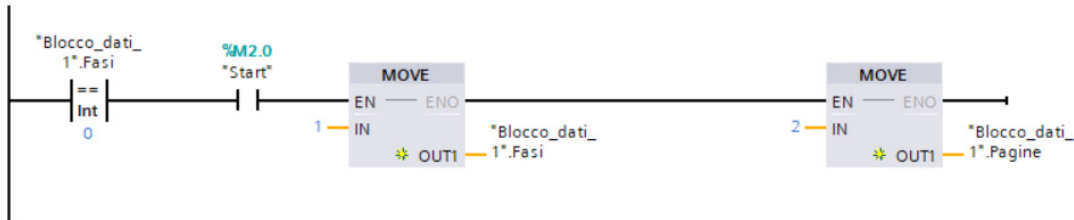
DB1.



4) Realizzare il programma ladder di OB1 come nell'esercitazione precedente, aggiungendo le istruzioni di gestione delle emergenze.

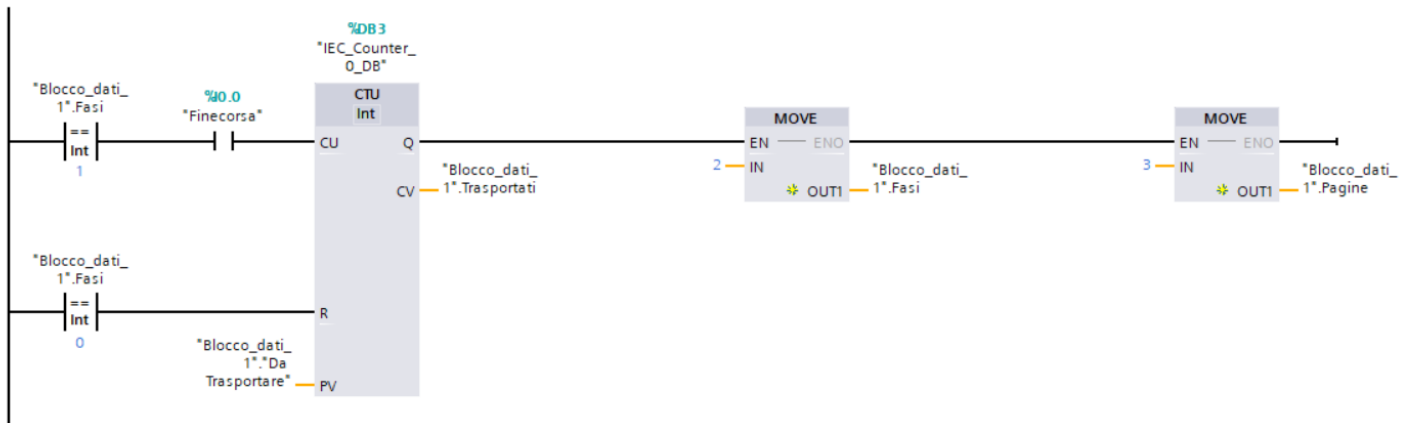
Segmento 1: Transizione dalla Fase 0 alla Fase 1 e selezione della pagina 2

Commento



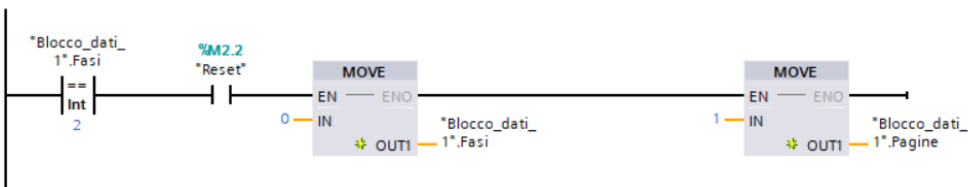
Segmento 2: Transizione dalla Fase 1 alla Fase 2 e selezione della pagina 3

Commento



Segmento 3: Transizione dalla Fase 2 alla Fase 0 e selezione della pagina 1

Commento



Segmento 4: Pulsante di Stop

Commento



Segmento 5: Motore funzionante in fase 1

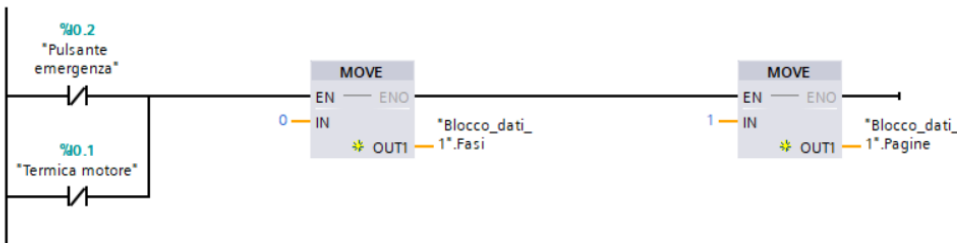
Commento





▼ Segmento 6: Pulsante d'emergenza e termica motore

Commento



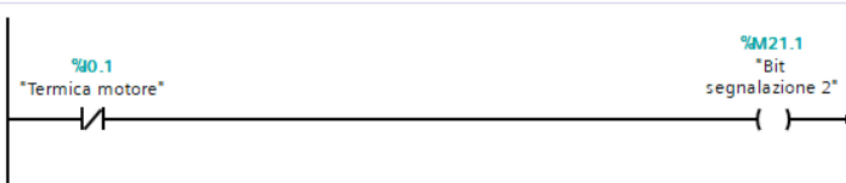
▼ Segmento 7: Bit di segnalazione 1

Commento



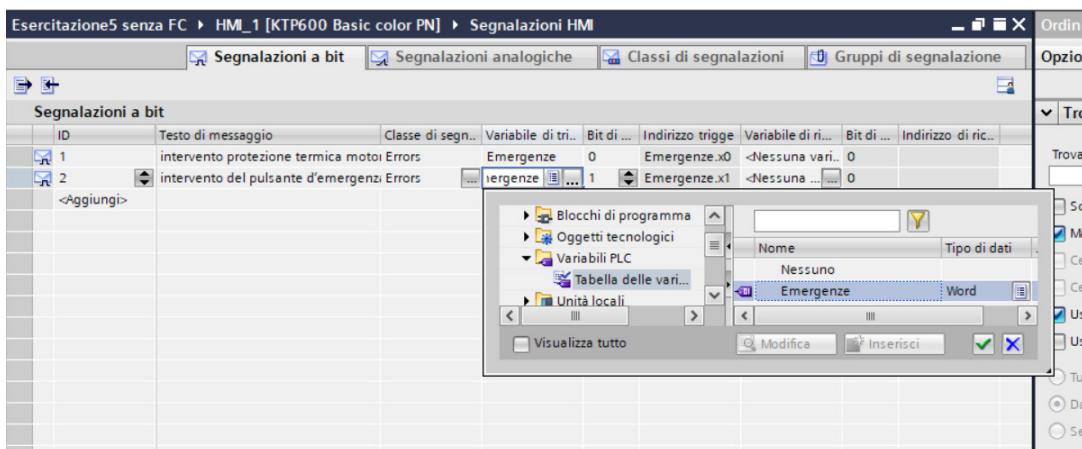
▼ Segmento 8: Bit di segnalazione 2

Commento



5) La gestione delle pagine HMI è la stessa dell'esercitazione precedente. Per la gestione delle segnalazioni d'emergenza procedere definendo una classe di segnalazione a bit alla quale assegnare i due allarmi (*Navigazione del Progetto* → *Segnalazioni HMI* → *Segnalazioni a bit* → *Aggiungi*).

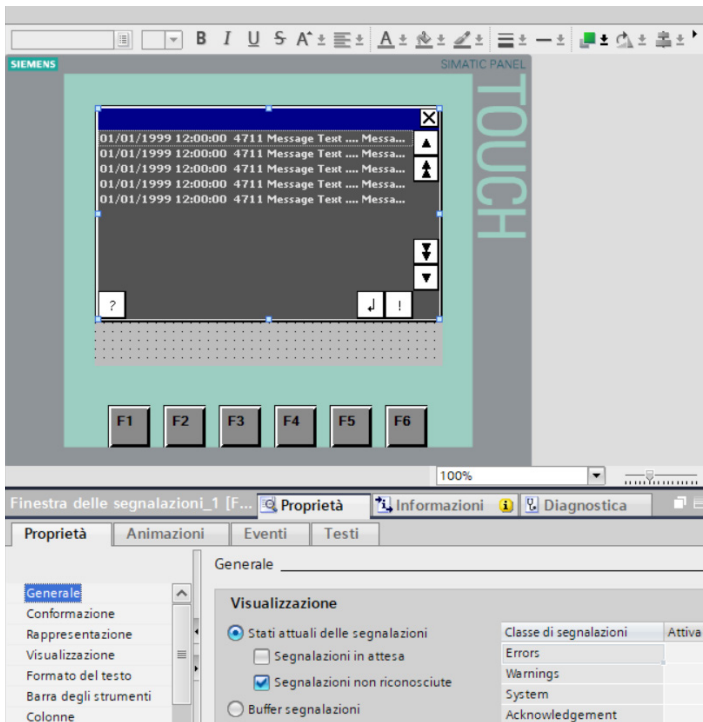
- Compilare le prime due righe della tabella di segnalazione con i messaggi "intervento protezione termica motore" e "intervento del pulsante d'emergenza", a cui assegnare la classe di segnalazione "Error" (segnalazione con riconoscimento semplice).
- Collegare i due messaggi alla variabile PLC "Emergenze", con bit di trigger rispettivamente 0 e 1.



Segnalazioni a bit.

Il messaggio collegato al bit di trigger 0 (intervento protezione termica motore) della variabile "Emergenze" (MW20) viene visualizzato quando risulta attivo il bit M21.0. Analogamente il messaggio collegato al bit di trigger 1 (intervento del pulsante d'emergenza) viene visualizzato con l'attivazione dal bit M21.1.

6) In *Pagina Globale*, inserire dalla casella degli strumenti l'oggetto *Control* "Finestra delle segnalazioni" che permette la visualizzazione di una finestra stile pop-up con l'indicazione delle emergenze.



*Inserimento degli oggetti
Control in Pagina Globale.*

7) Compilare, caricare e collaudare.





Analogica di ingresso 4 – 20 mA

Obiettivo

Programmare e simulare tramite TIA Portal un'applicazione dell'ingresso analogico del PLC 1214C, a cui è applicato un segnale in corrente 4 - 20 mA.

Per realizzare questa esperienza è necessario collegare una resistenza equivalente da 500 Ω sull'ingresso analogico del PLC (ad esempio due resistenze in parallelo da 1 k Ω \pm 1%) in modo tale da garantire la relazione 20 mA \rightarrow 10 V.

Descrizione dell'automatismo

In un serbatoio deve essere sempre presente una certa quantità di acqua, portata mediante un automatismo, ma scaricata manualmente.

Quando il livello nel serbatoio è sotto il livello minimo, la pompa mossa dal motore M1 viene inserita automaticamente; viene invece disinserita automaticamente quando il livello raggiunge il valore massimo.

Il serbatoio può essere scaricato manualmente e in qualsiasi momento, mediante una valvola a comando manuale.

Il livello massimo e minimo sono individuati mediante un sensore analogico di livello 4 ÷ 20 mA (corrispondente ad un'altezza dell'acqua 0 ÷ 10 m) collegato all'analogica di ingresso di un PLC S7 1200 (resistenza di ingresso di 500 Ω). In particolare il livello massimo viene fissato a 8 m, mentre il livello minimo a 2 m.

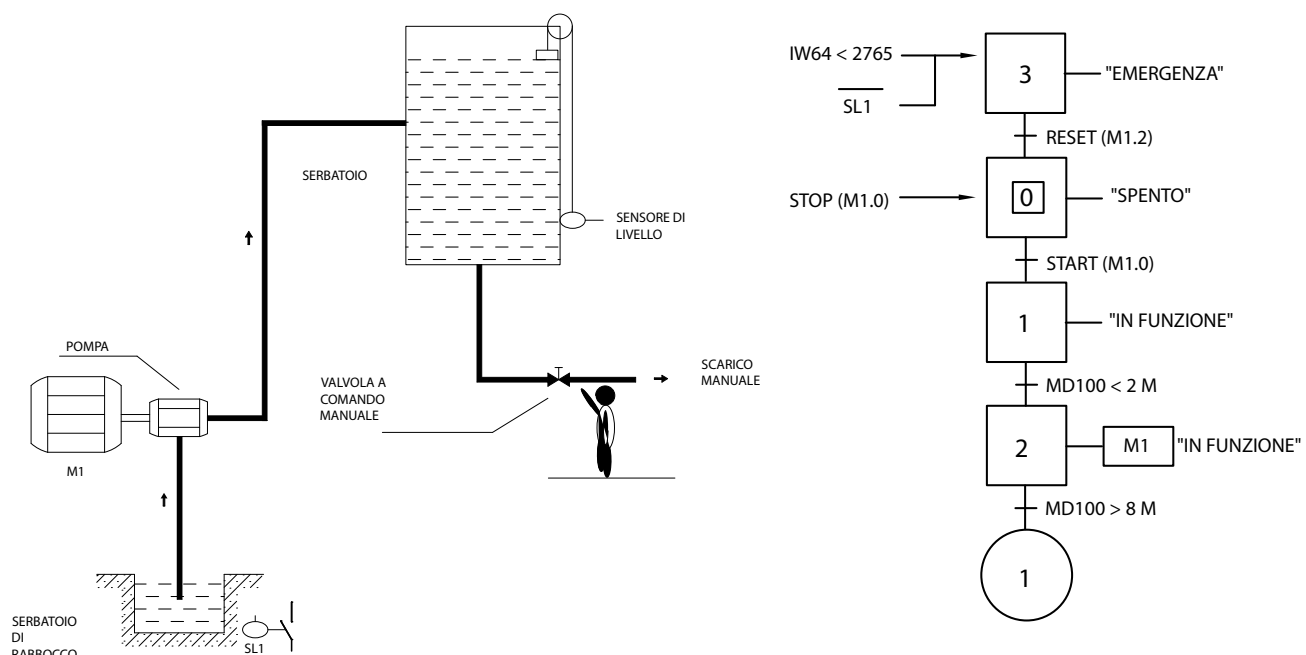
L'automatismo viene avviato e disinserito tramite i tasti di start e di stop posti su un pannello operatore. Nel caso in cui il segnale analogico risultasse inferiore a 4 mA, il sistema si porta in una fase di emergenza. La fase di emergenza si attiva anche nel caso in cui il serbatoio di rabbocco fosse vuoto, situazione rilevata dal sensore SL1 (NO).

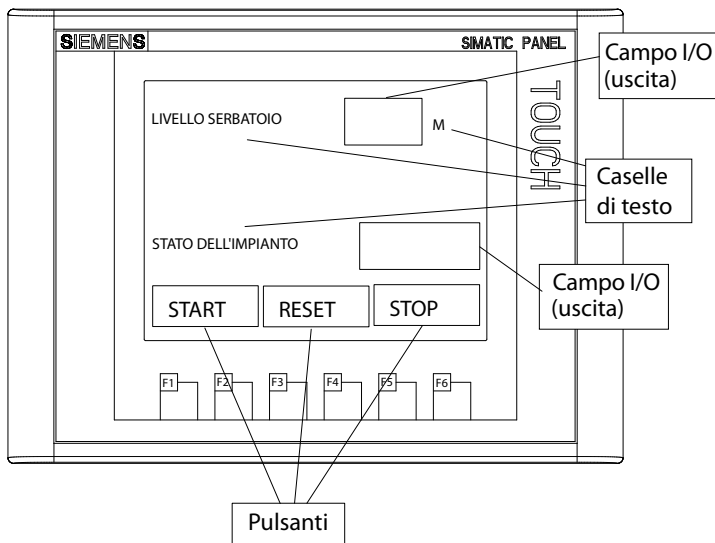
Per uscire dall'emergenza e tornare alla fase iniziale occorre premere il tasto di RESET posto sul pannello operatore.

Funzioni del pannello operatore

Il livello del serbatoio viene costantemente visualizzato (in metri).

Una finestra di testo indica le tre fasi del processo: "IN FUNZIONE"; "SPENTO"; "ALLARME". Tre tasti permettono le funzioni di START, STOP e RESET.





Layout della Pagina base del pannello operatore.

Fasi operative

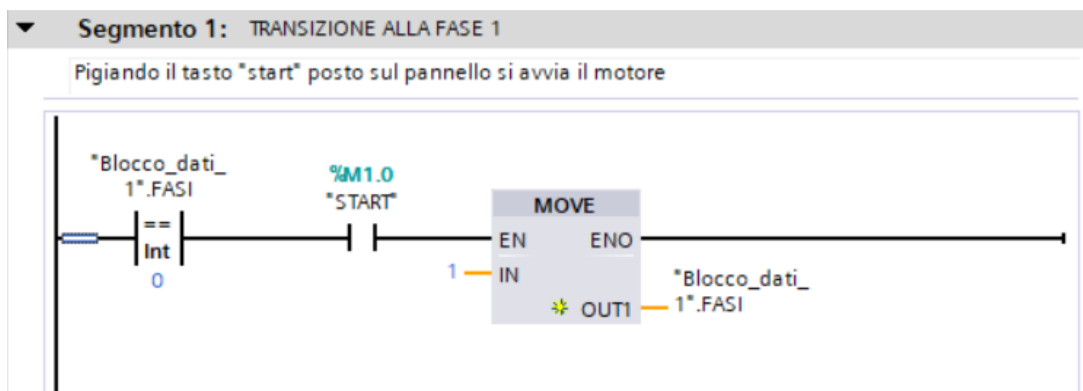
- 1) Creare un nuovo progetto, aggiungere e configurare PLC e HMI.
- 2) Creare le variabili standard del PLC come indicato in figura.

Tabella delle variabili standard							
	Nome	Tipo di dati	Indirizzo	Ritenz...	Visibil...	Acces...	Commento
1	START	Bool	%M1.0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Tasto di start
2	STOP	Bool	%M1.1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Tasto di stop
3	M1	Bool	%Q0.0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Consenso inverter
4	ANALOGICA IN	Int	%IW64	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Valore decimale in uscita ADC
5	LIVELLO METRI	Real	%MD100	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Valore in metri rilevato dall'analogica
6	SL1	Bool	%I0.0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Sensore livello minimo rabbocco
7	RESET	Bool	%M1.2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Tasto di reset
8	VALORE NORMALIZZATO	Real	%MD104	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Numero reale compreso tra 0 e 1

- 3) Inserire un blocco dati DB1 in cui predisporre le variabili "Testo" (tipo String), per la selezione del testo da visualizzare sul pannello, e "Fasi" (tipo Int, valore di avvio = 0), per gestire le fasi.

Blocco_dati_1								
	Nome	Tipo di dati	Valore di avvio	A ritenz...	Accessibile ...	Visibile in ...	Valore di i...	Commento
1	Static			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2	TESTO	String	"	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	"in funzione" - "spento" - "allarme"
3	FASI	Int	0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Variabile associata alla fase attiva del processo

- 4) Realizzare il programma ladder interamente in OB1.





Segmento 2: TRANSIZIONE ALLA FASE 2

Se il livello del serbatoio scende sotto i due metri si attiva la fase di riempimento



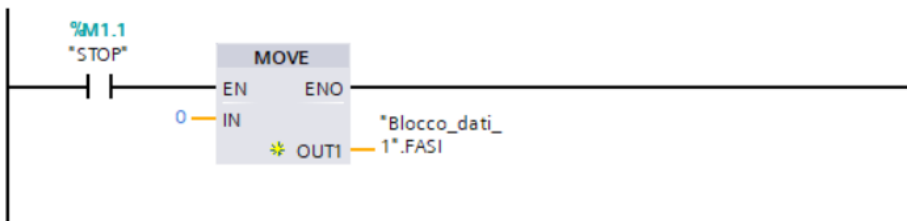
Segmento 3: TRANSIZIONE DALLA FASE 2 ALLA FASE 1

Se il livello del serbatoio raggiunge gli otto metri si torna nella fase di attesa



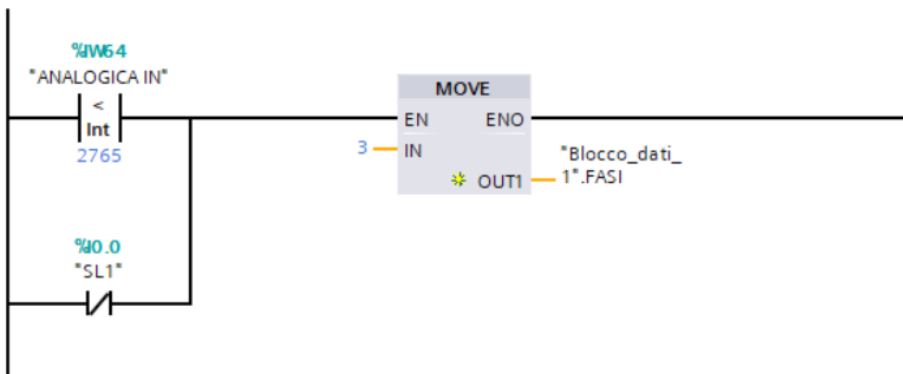
Segmento 4: TRANSIZIONE ALLA FASE 0

Pigiando il tasto "stop" posto sul pannello operatore si torna alla fase 0



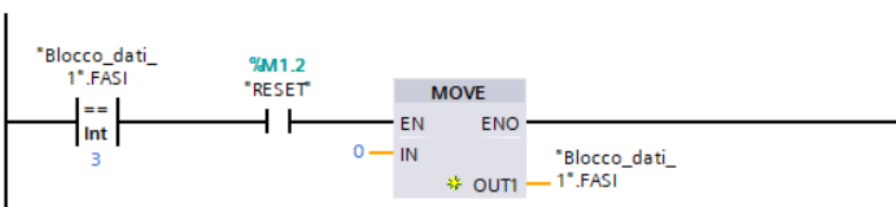
Segmento 5: EMERGENZA

La fase di emergenza si attiva nel caso in cui all'analogica arrivi un segnale minore di 4 mA, oppure il sensore SL1 segnali la mancanza d'acqua di rabbocco.



Segmento 6: RESET

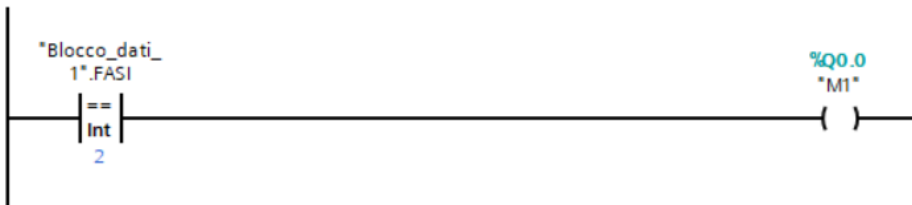
Attraverso il tasto di reset si esce dalla fase di emergenza per tornare alla fase iniziale





▼ Segmento 7: CONSENSO

Nella fase 2 è attivo il consenso dell'inverter per l'attivazione del motore



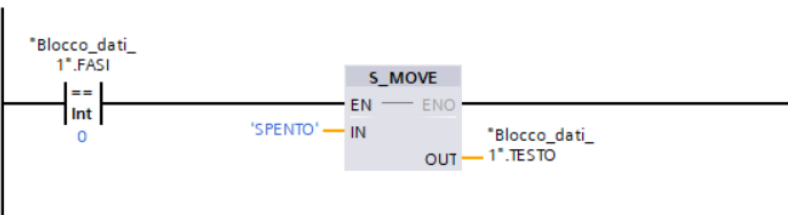
▼ Segmento 8: GESTIONE ANALOGICA DI INGRESSO

Il valore analogico di tensione rilevato dal sensore viene trasformato in un numero reale che esprime il livello d'acqua



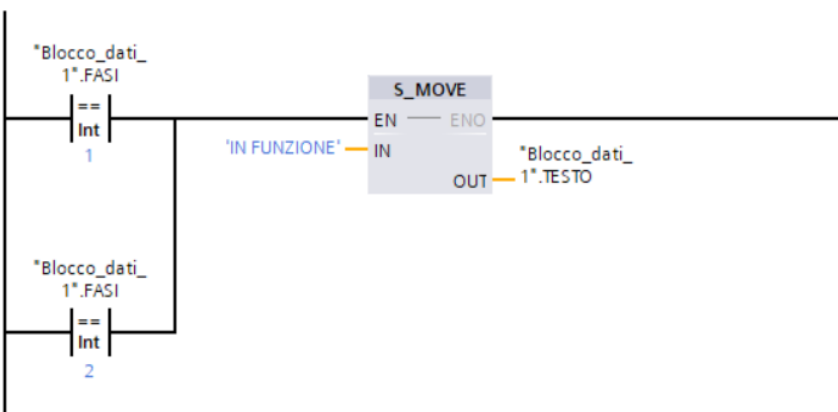
▼ Segmento 9: SEGNALAZIONE IMPIANTO SPENTO

Nella fase 0 sul pannello operatore è visualizzata la scritta "SPENTO"



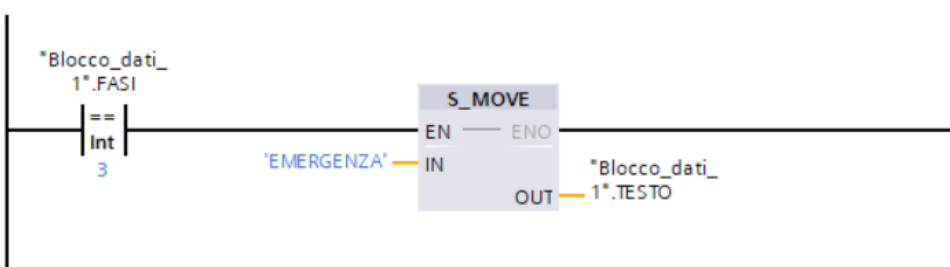
▼ Segmento 10: SEGNALAZIONE IMPIANTO IN FUNZIONE

Nelle fasi 1 e 2 sul pannello operatore è visualizzata la scritta "IN FUNZIONE"



▼ Segmento 11: SEGNALAZIONE ALLARME

Nella fase 3 sul pannello operatore è visualizzata la scritta "EMERGENZA"

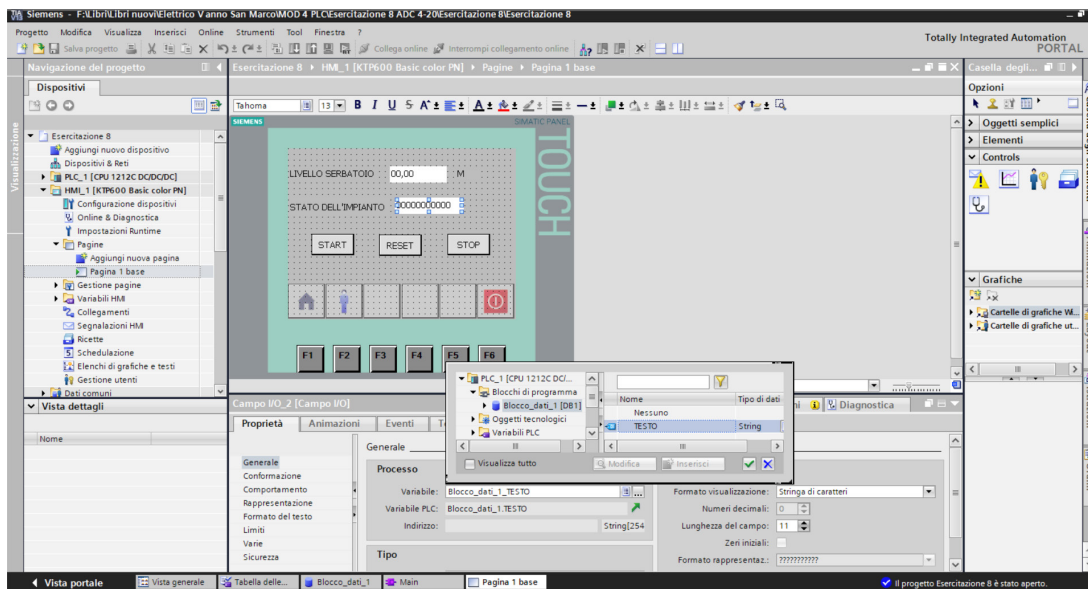




5) Nella pagina HMI del pannello vengono creati un evento *Imposta con tasto attivato* sul Tasto START, collegato alla variabile PLC “M1.0”, un evento *Imposta con tasto attivato* sul Tasto STOP, collegato alla variabile PLC “M1.1”, e un ultimo evento sul tasto RESET, collegato alla variabile PLC “M1.2”.

Il primo campo I/O di tipo “Uscita”, collegato alla variabile PLC “MD100”, permette di visualizzare il valore reale del livello del serbatoio.

Il secondo campo I/O di tipo “Uscita”, collegato alla variabile string di DB1 “TESTO”, consente di visualizzare i tre stadi di funzionamento dell’automatismo: “IN FUNZIONE”; “SPENTO”; “ALLARME”.



Complessivamente vengono create e collegate al PLC le cinque variabili HMI riportate di seguito.

Tabella delle variabili standard					
Nome	Tipo di dati	Collegamento	Nome PLC	Variabile PLC	Indirizzo
Blocco_dat_1_TESTO	String	Collegamento ...	PLC_1	Blocco_dat_1.TESTO	
LIVELLO METRI	Real	Collegamento ...	PLC_1	"LIVELLO METRI"	%MD100
RESET	Bool	Collegamento ...	PLC_1	RESET	
START	Bool	Collegamento ...	PLC_1	START	
STOP	Bool	Collegamento ...	PLC_1	STOP	

Tabella delle variabili HMI.

6) Compilare, caricare e collaudare.



Time delay interrupt

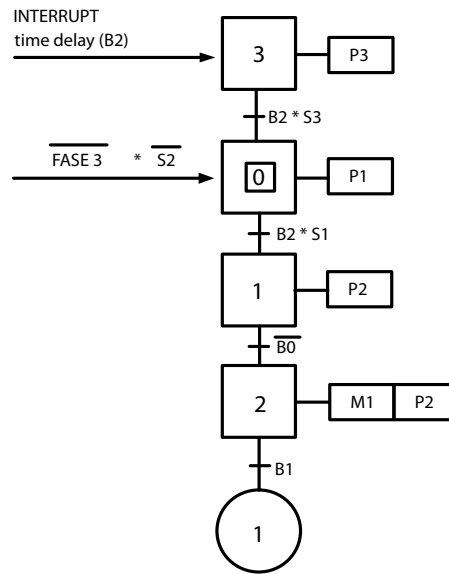
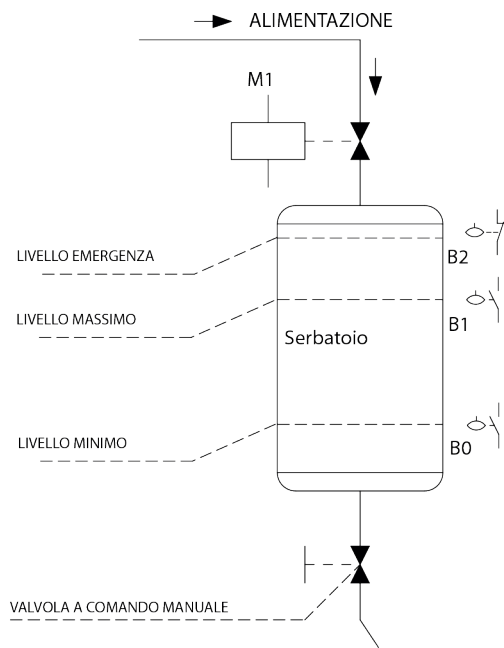
Obiettivo

Programmare e simulare tramite TIA Portal l'applicazione di un Time delay interrupt.

Descrizione dell'automatismo

L'impianto automatico garantisce che all'interno di un serbatoio sia sempre presente una certa quantità d'acqua.

La condizione iniziale di impianto fermo viene segnalata dalla lampada P1. Premendo il pulsante di START (S1) si avvia il processo automatico, segnalato dalla lampada P2. Quando il liquido raggiunge il livello minimo B0 si attiva l'elettrovalvola monostabile M1, consentendo il riempimento del serbatoio. Quando il liquido raggiunge il galleggiante B1, l'elettrovalvola M1 si richiude. L'apertura del contatto B2 corrisponde a un riempimento eccessivo e provoca l'attivazione della condizione di emergenza, segnalata dalla lampada P3. In questo caso, per tornare alla fase di partenza occorre attendere il ripristino della giusta quantità d'acqua (B2 chiuso) e pigiare il pulsante di RESET (S3). L'attivazione del pulsante di STOP (S2) ferma l'impianto in qualsiasi momento.



Schema Grafcet (sopra).
Schema tecnologico (a sinistra).

Fasi operative

- 1) Creare un nuovo progetto, aggiungere e configurare PLC e HMI.
- 2) Creare le variabili standard del PLC come indicato in figura.

Tabella delle variabili standard							
	Nome	Tipo di dati	Indirizzo	Ritenz...	Visibil...	Acces...	Commento
1	S1	Bool	%I0.0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Pulsante di start
2	S2	Bool	%I0.1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Pulsante di stop
3	S3	Bool	%I0.2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Pulsante di reset
4	M1	Bool	%Q0.0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Elettrovalvola
5	B2	Bool	%I0.5	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Livello emergenza
6	B1	Bool	%I0.4	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Livello massimo
7	B0	Bool	%I0.3	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Livello minimo
8	P1	Bool	%Q0.1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Lampada impianto fermo
9	P2	Bool	%Q0.2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Lampada impianto acceso
10	P3	Bool	%Q0.3	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Lampada emergenza
11	STATO ALLARME	Int	%MW12	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Stato dell'istruzione SRT_DINT



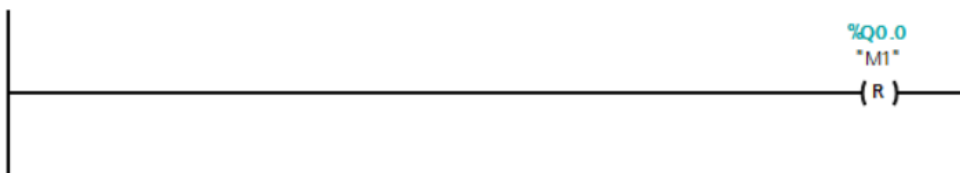
3) Inserire un blocco dati DB1 in cui predisporre la variabile "Fasi" (tipo int, valore di avvio = 0) per gestire le fasi.

Blocco_dati_1							
Nome	Tipo di dati	Valore di avvio	A ritenzio...	Accessibile ...	Visibile in ...	Valore di i...	Commento
1	Static		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2	FASI	Int	0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Valore corrispondente all fase di processo attiva

4) Generare un *OB_Time delay interrupt (OB200)* per la gestione dell'emergenza, che spegne l'elettrovalvola di carico e pone la variabile "Fasi" = 3.

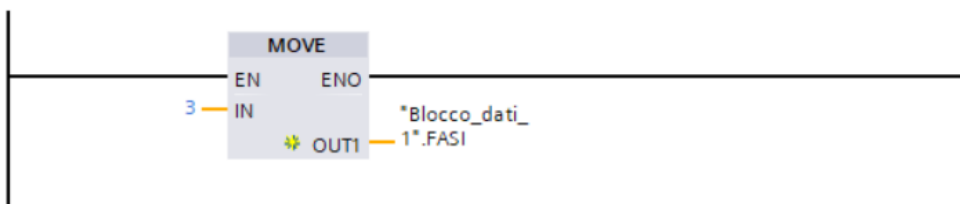
▼ **Segmento 1: RESET ELETTROVALVOLA**

Viene spenta immediatamente l'elettrovalvola di riempimento



▼ **Segmento 2: TRANSIZIONE ALLA FASE DI EMERGENZA**

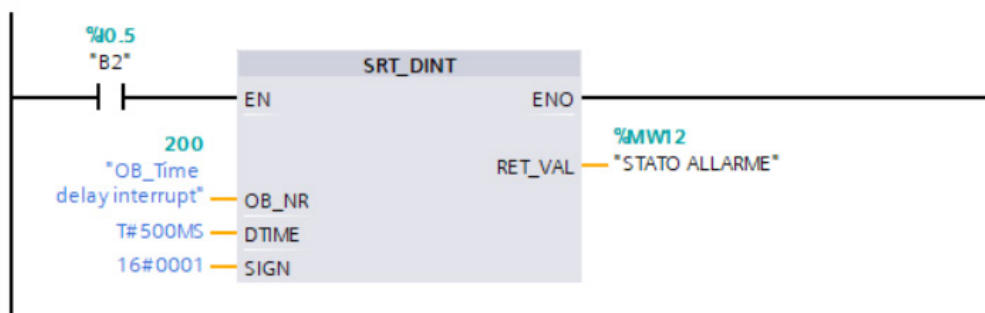
L'interrupt porta il processo alla fase di emergenza



5) Completare il programma ladder con *OB1*, in cui si attiva *OB200* mediante *SRT_DINT* solo se la condizione di emergenza B2 rimane attiva per più di 500 ms.

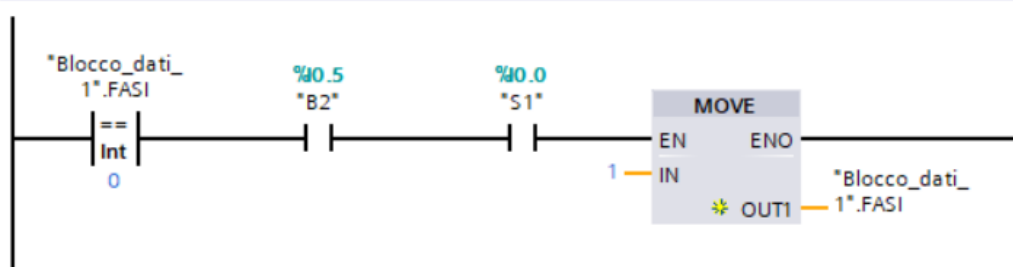
▼ **Segmento 1: GESTIONE INTERRUPT**

Al fine di evitare interventi impestivi dell'emergenza dovuti all'ondeggiamento dell'acqua, si avvia l'interrupt di emergenza OB200 se il contatto B2 rimane aperto per almeno 500 ms



▼ **Segmento 2: TRANSIZIONE DALLA FASE 0 ALLA FASE 1**

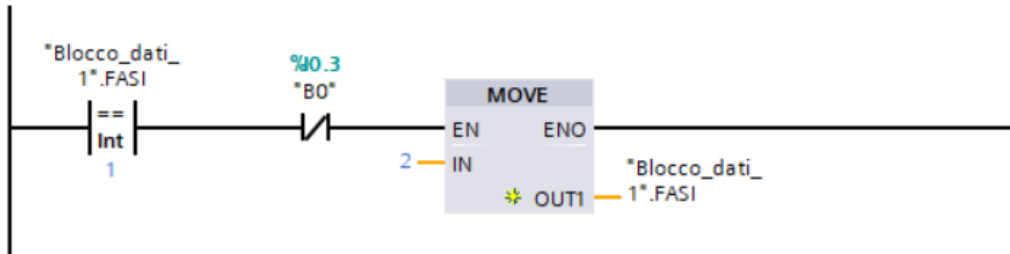
Nella fase iniziale, se il livello di emergenza è in condizione di riposo, pigiando il pulsante di start si attiva il processo automatico





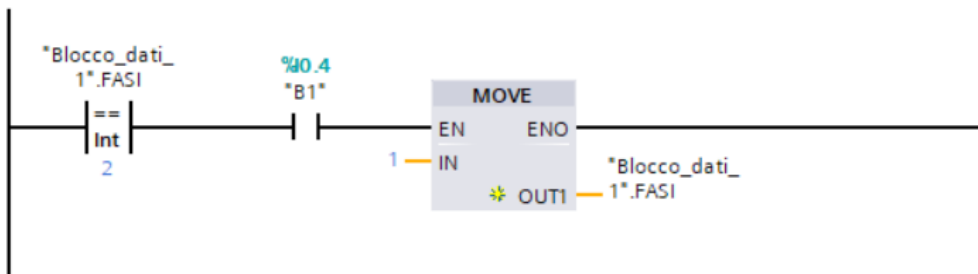
Segmento 3: TRANSIZIONE DALLA FASE 1 ALLA FASE 2

Se il livello dell'acqua scende sotto il livello minimo si attiva la valvola di carico



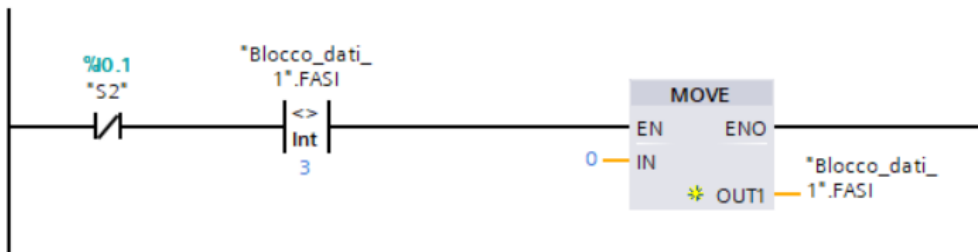
Segmento 4: TRANSIZIONE DALLA FASE 2 ALLA FASE 1

Quando il livello dell'acqua raggiunge il livello massimo si torna alla fase di attesa



Segmento 5: ATTIVAZIONE FASE DI STOP

L'attivazione del tasto di stop, a condizione che non sia attiva la fase d'emergenza, porta istantaneamente alla fase iniziale di "fermo"



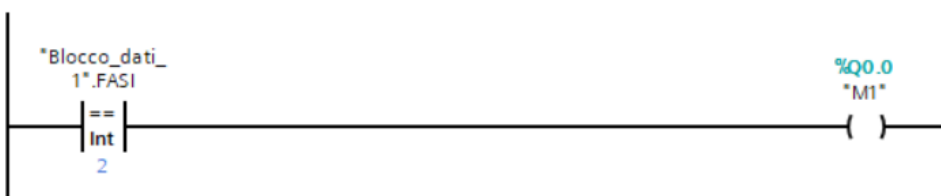
Segmento 6: RESET DELLA FASE DI EMERGENZA

Se il livello di emergenza risulta ripristinato, pigiando il tasto di reset si passa dalla fase di stop alla fase iniziale



Segmento 7: ELETTROVALVOLA

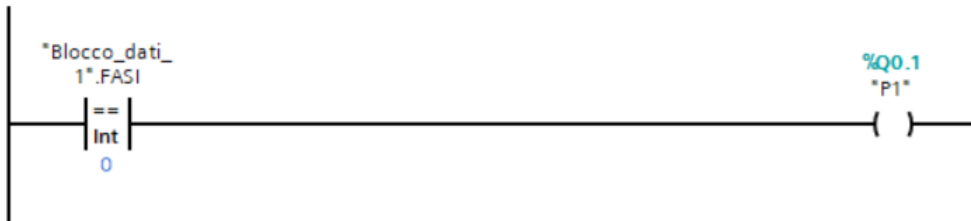
L'elettrovalvola di carico è attiva nella fase 2





▼ **Segmento 8: LAMPADA IMPIANTO FERMO**

Nella fase 0 viene accesa la segnalazione di impianto fermo



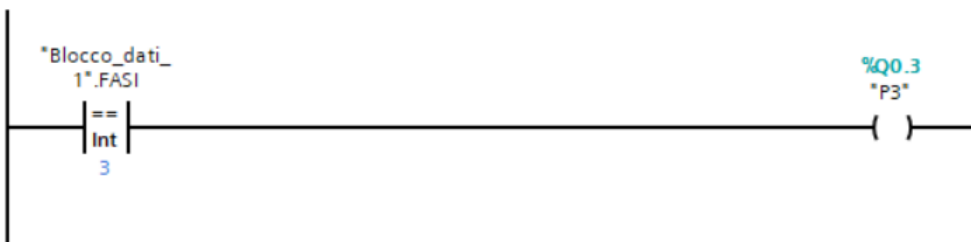
▼ **Segmento 9: LAMPADA IMPIANTO ACCESO**

Nelle fasi 1 e 2 viene accesa la segnalazione di processo attivo



▼ **Segmento 10: LAMPADA EMERGENZA**

Nella fase 3 viene accesa la segnalazione di emergenza



6) Compilare, caricare e collaudare.



Contatore veloce (HSC)

Obiettivo

Programmare e simulare tramite TIA Portal l'utilizzo dell'interrupt di processo generato da un contatore veloce (HSC) al raggiungimento del valore di riferimento.

Descrizione dell'automatismo

Cinque barrette di rame devono essere inserite in un rotore di un piccolo motore asincrono. Mentre il rotore viene fatto ruotare, le barrette vengono inserite da un dispositivo elettropneumatico monostabile, a una distanza di 10 impulsi di encoder.

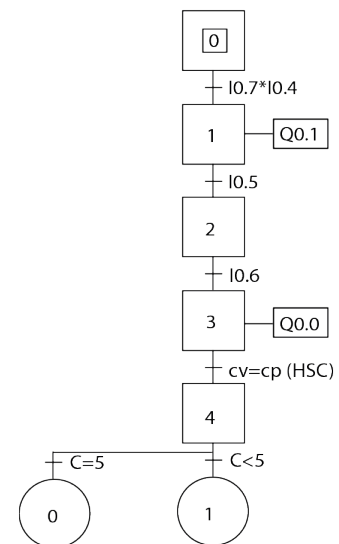
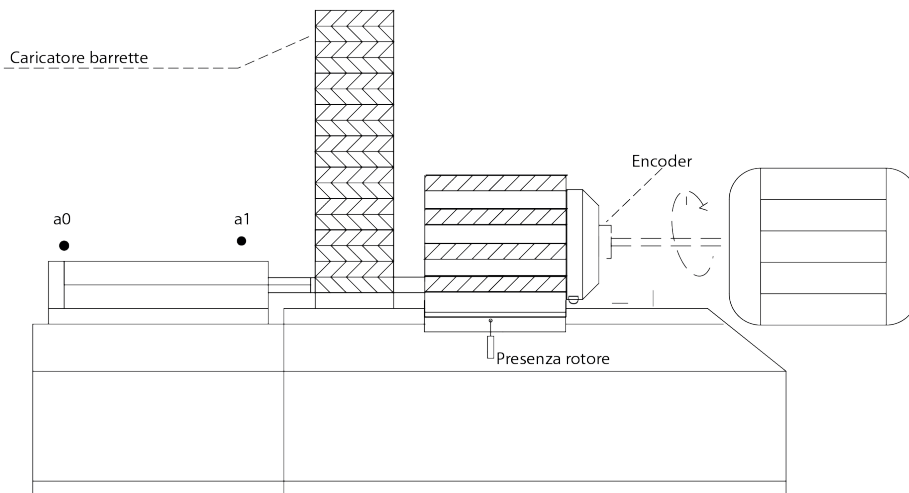
Con la presenza del motore sulla macchina di lavorazione, premendo il pulsante START viene inserita la prima barretta. Quando il dispositivo elettropneumatico è ritornato in posizione di riposo, si procede alla rotazione per 10 impulsi di encoder del rotore e quindi all'inserimento di una nuova barretta di rame.

Questa operazione si ripete finché sono state inserite le cinque barrette.

Il conteggio degli impulsi viene eseguito tramite contatore veloce a una fase con controllo interno della direzione, tipo HSC1 integrato.

Tab. 1 – INPUT/OUTPUT

I0.0 ingresso encoder	I0.7 start
I0.4 presenza pezzo	Q0.0 rotazione
I0.5 finecorsa pistone fuori	Q0.1 avanzamento pistone
I0.6 finecorsa pistone dentro	



Schema Grafcet (sopra).
Schema tecnologico (a sinistra).

Fasi operative

- 1) Creare un nuovo progetto, aggiungere e configurare PLC e HMI.
- 2) Creare le variabili standard del PLC come indicato in figura.

Tabella delle variabili standard							
	Nome	Tipo di dati	Indirizzo	Ritenz...	Visibil...	Acces...	Commento
1	ENCODER	Bool	%I0.0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Ingresso encoder
2	PRESENZA ROT	Bool	%I0.4	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Presenza pezzo
3	a1	Bool	%I0.5	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Finecorsa pistone fuori
4	a0	Bool	%I0.6	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Finecorsa pistone dentro
5	START	Bool	%I0.7	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Pulsante di start
6	ROTAZIONE	Bool	%Q0.0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Motore rotazione
7	PISTONE	Bool	%Q0.1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Distributore monostabile
8	CONTEGGIO	Int	%MW100	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	N° barrette inserite



3) Attivare, in *Configurazione dispositivi* → *Proprietà della CPU* → *Contatori veloci (HSC)*, il conteggio veloce *HSC_1* con funzione di conteggio *monofase*.

4) Associare l'interrupt *OB200* all'evento "Valore di conteggio attuale = Valore impostato", assegnando a quest'ultimo il valore 10.

5) Avendo scelto *HSC1*, il programma assegna automaticamente l'ingresso di conteggio veloce *IO.0* e propone l'indirizzo *ID1000* per memorizzare il valore di "conteggio attuale".



6) Inserire il blocco dati globale **DB1** e creare la variabile "FASI" (tipo Int), che conterrà il numero della fase attiva del processo.

Blocco_dati_1							
	Nome	Tipo di dati	Valore di avvio	A ritenzio...	Accessibile ...	Visibile in ..	Valore di i.
1	Static			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	FASI	Int	0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

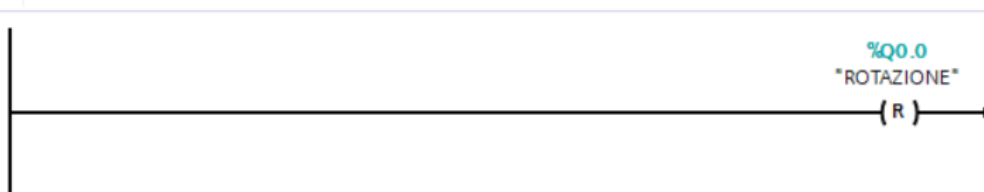
7) Il blocco **OB 200** si innesca quando il conteggio degli impulsi raggiunge il valore 10 di riferimento, perciò arresta la rotazione, pone "FASI" = 4 e predisporre HSC1 per un nuovo conteggio.

▼ Titolo del blocco:

INTERRUPT : Valore attuale = Valore impostato

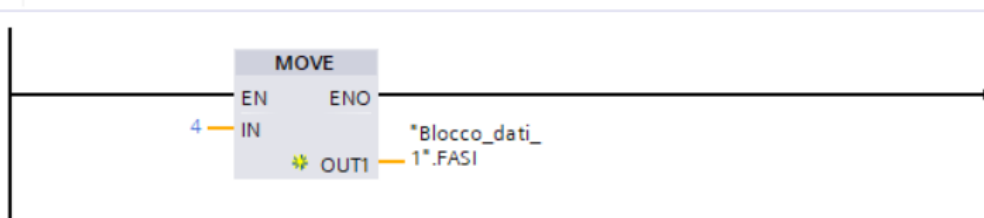
▼ Segmento 1: Arresto rotazione

Viene immediatamente arrestata la rotazione del rotore



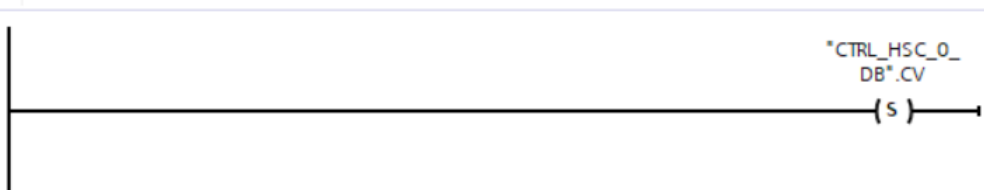
▼ Segmento 2: TRANSIZIONE ALLA FASE 4

Transizione alla fase successiva



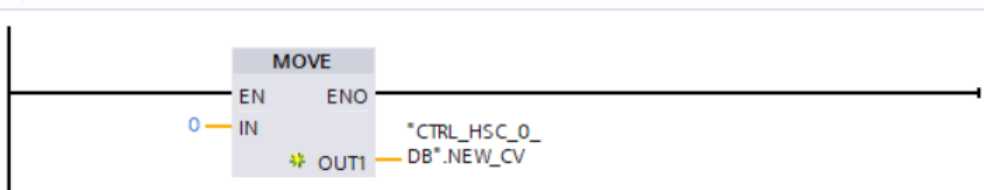
▼ Segmento 3: ABILITAZIONE MODIFICA CONTEGGIO ATTUALE

Viene attivato il bit che consente la modifica del valore di conteggio attuale



▼ Segmento 4: RESET CONTEGGIO ATTUALE

Il valore di conteggio corrente viene portato a zero

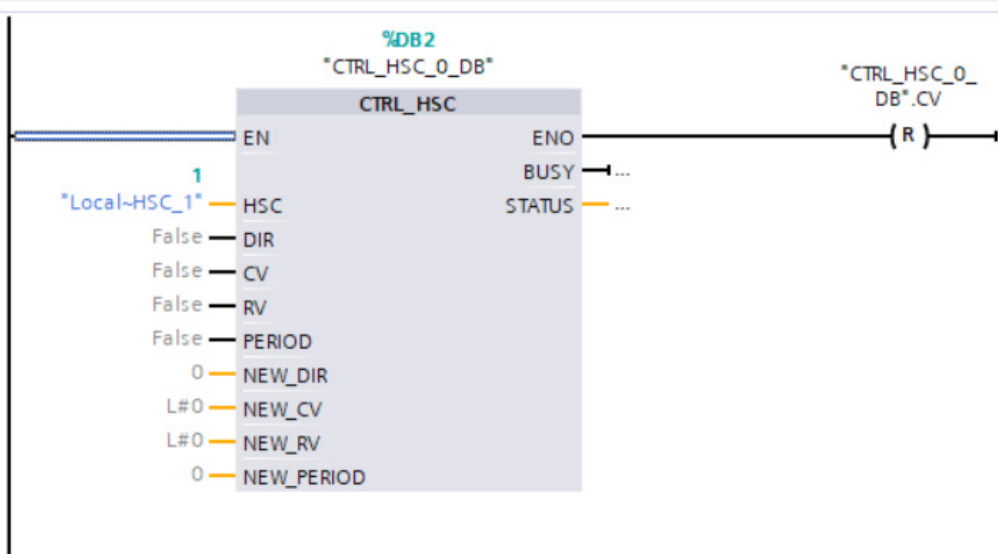


8) Il blocco organizzativo principale (**OB1**) gestisce l'avviamento del contatore veloce e la ciclica dell'automazione.



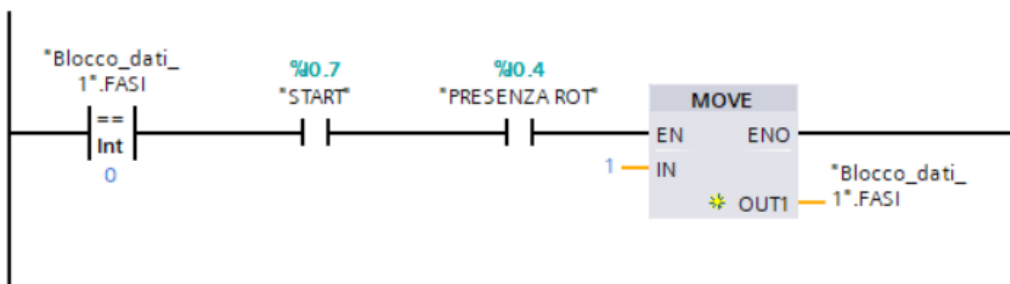
▼ **Segmento 1: GESTIONE HSC**

L'istruzione "CTRL_HSC_O_DB" (comanda contatori veloci) si trova nel menu "Istruzioni-Tecnologia".



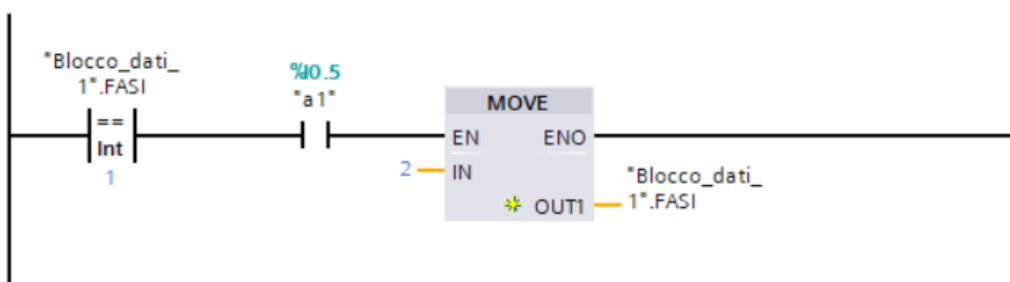
▼ **Segmento 2: TRANSIZIONE ALLA FASE 1**

Nella fase iniziale in presenza del rotore, pigiando start si procede alla prima lavorazione



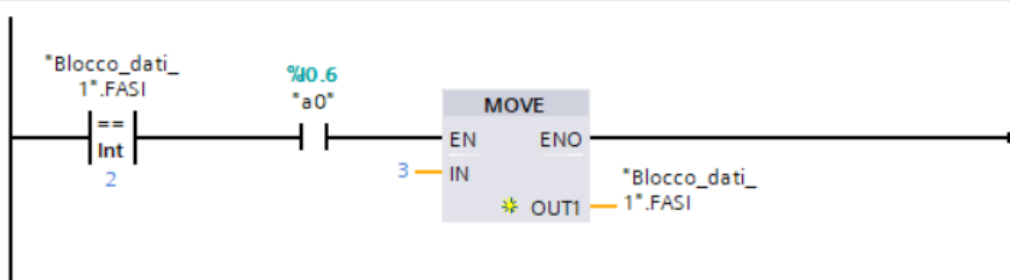
▼ **Segmento 3: TRANSIZIONE ALLA FASE 2**

▼ Nella fase di inserimento delle barrette, quando il pistone raggiunge la posizione di tutto fuori, si passa alla fase di rientro del pistone



▼ **Segmento 4: TRANSIZIONE ALLA FASE 3**

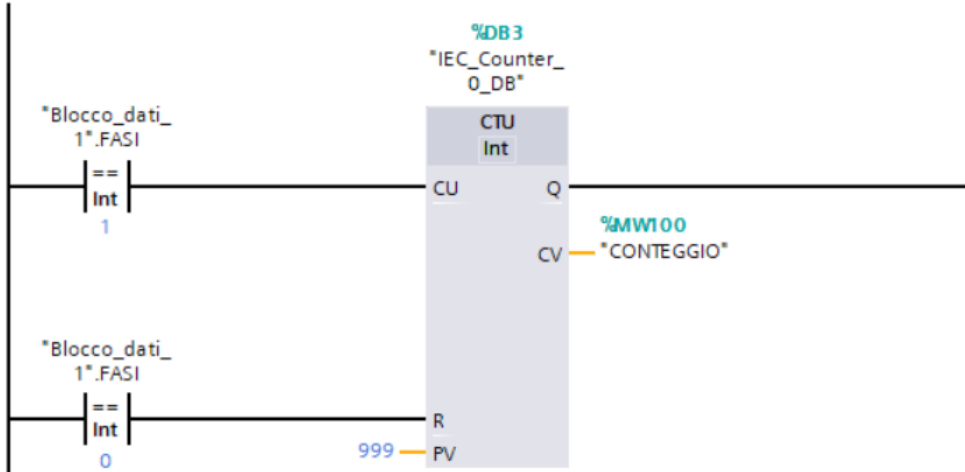
Quando il pistone raggiunge la posizione di tutto dentro, si passa alla fase di rotazione del rotore





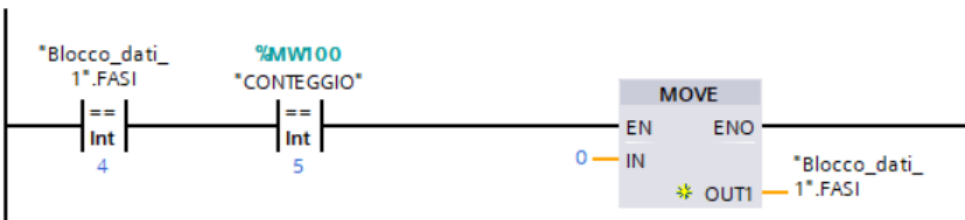
Segmento 5: CONTEGGIO

Il numero di barrette inserite (numero di passaggi dalla Fase 1) è memorizzato in MW100. Il conteggio si resetta quando il processo torna nella fase iniziale



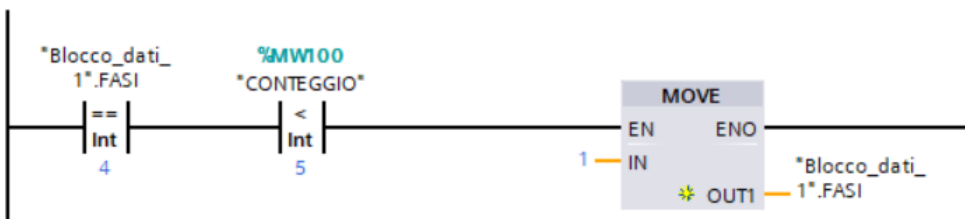
Segmento 6: TRANSIZIONE ALLA FASE 0

Se sono state inserite 5 barrette il processo torna alla fase iniziale



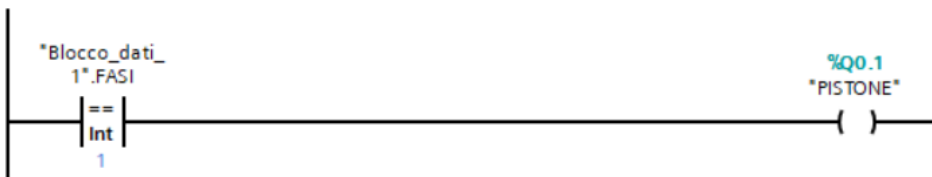
Segmento 7: TRANSIZIONE ALLA FASE 1

Se sono state inserite meno di 5 barrette il processo riprende dalla fase 1 con l'inserimento di una nuova barretta



Segmento 8: INSERIMENTO BARRETTE IN FASE 1

Commento



Segmento 9: ROTAZIONE MOTORE IN FASE 3

Commento



9) Compilare, caricare e collaudare.



Regolatore PID con Cyclic interrupt

Obiettivo

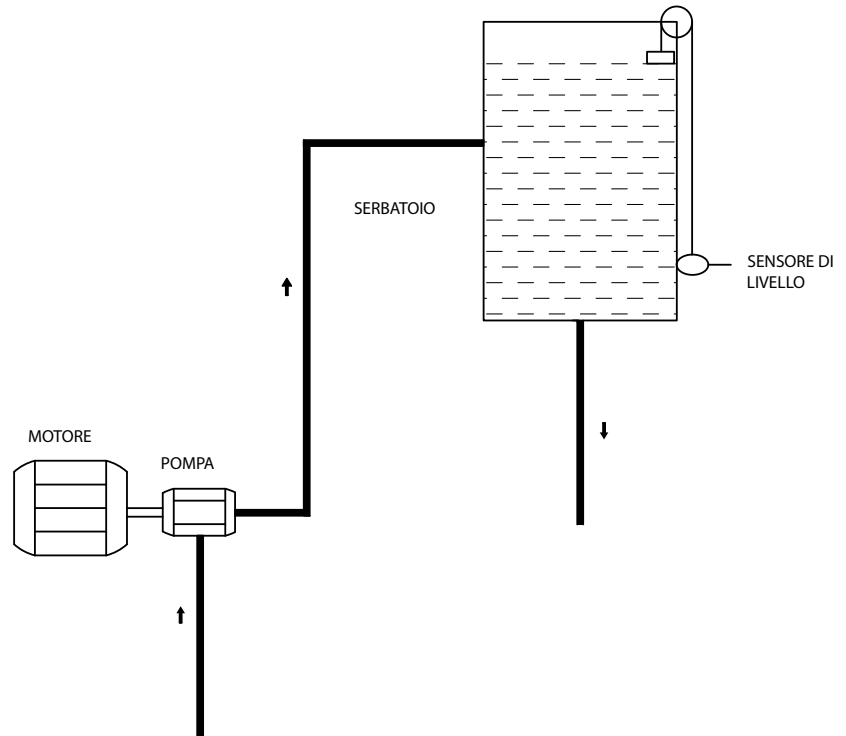
Programmare e simulare tramite TIA Portal l'utilizzo del regolatore PID all'interno di un anello di regolazione per adeguare, in modo rapido e stabile, la grandezza di processo al valore desiderato di setpoint.

Descrizione dell'automatismo

Un sensore misura il livello di riempimento in un serbatoio e lo converte in un segnale di tensione di 0-10 V: 0 V corrispondono a un livello di 0 litri e 10 V a un livello di 1000 litri. Il sensore è collegato al primo ingresso analogico del SIMATIC S7-1200 (IW64).

Attraverso l'utilizzo di un regolatore integrato in STEP 7 Basic "PID_Compact" e di un interruttore S1, il livello del serbatoio deve essere regolato a 500 litri (S1 == 0) oppure a 700 litri (S1 == 1).

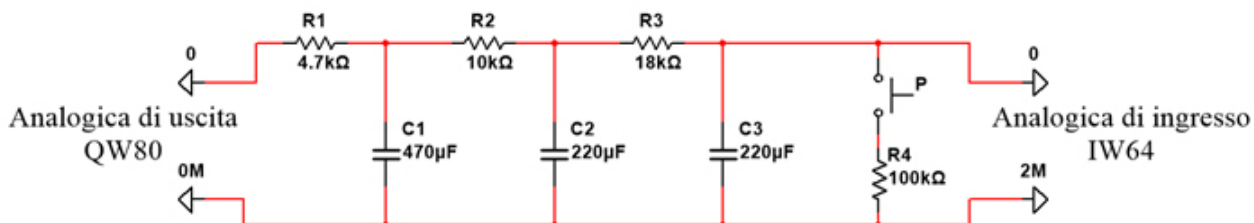
Il regolatore PID a sua volta comanda un gruppo motore/pompa come grandezza regolante a 0-10 V (QW80).



Schema tecnologico.

Circuito elettronico di simulazione

Il sistema da regolare può essere simulato con il circuito elettrico passivo proposto di seguito, da costruire e collegare alle analogiche di ingresso e di uscita della CPU, come indicato. L'impedenza di ingresso dell'analogica (circa 100 kΩ) simula la condotta di prelievo costante dell'acqua, mentre il pulsante P introduce un disturbo addizionale in uscita di ±20% circa.



Fasi operative

- 1) Creare un nuovo progetto, aggiungere e configurare PLC e HMI.
- 2) Creare le variabili standard del PLC come indicato in figura.

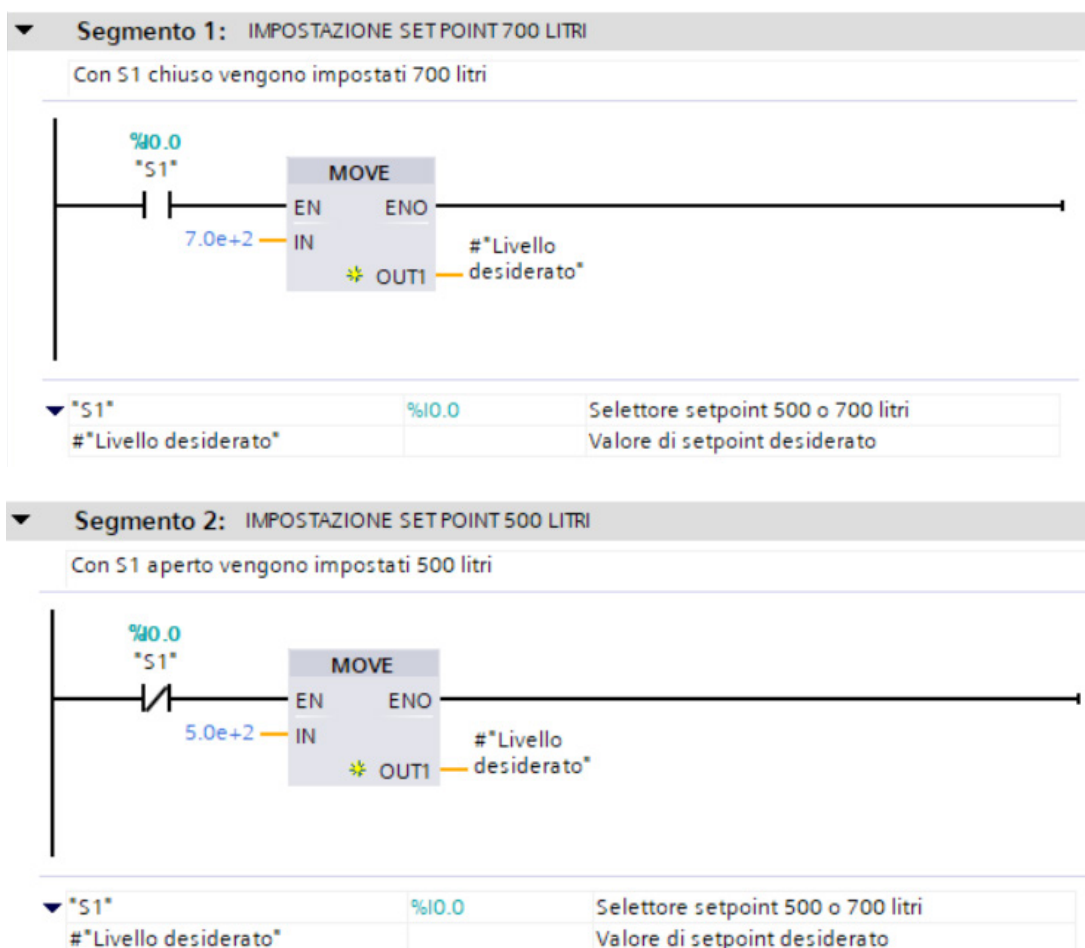
Tabella delle variabili standard							
	Nome	Tipo di dati	Indirizzo	Ritenz...	Visibil...	Acces...	Commento
1	Livello rilevato	Int	%IW64	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	valore analogico di ingresso livello serbatoio
2	Valore regolazione pompa	Int	%QW80	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	valore analogico di uscita comando pompa
3	S1	Bool	%I0.0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Selettore setpoint 500 o 700 litri



- 3) Innescare un OB periodico che, letto il valore attuale della tensione in ingresso (IW64) e confrontato con il setpoint desiderato, calcoli mediante l'algoritmo PID il segnale di comando da inviare in uscita (QW80).
 - 4) Selezionare *Inserisci nuovo blocco* → *Blocco organizzativo (OB)* e in seguito il tipo *Cyclic interrupt*. Come linguaggio di programmazione selezionare lo schema funzionale *KOP* e assegnare la numerazione del blocco OB200.
- Lasciare il tempo di ciclo fisso a 100 ms. Applicare i dati inseriti con *OK*.
- 5) Definire le variabili locali, come mostrato in figura

Cyclic interrupt				
	Nome	Tipo di dati	Valore di default	Commento
1	Temp			
2	Livello desiderato	Real		Valore di setpoint desiderato

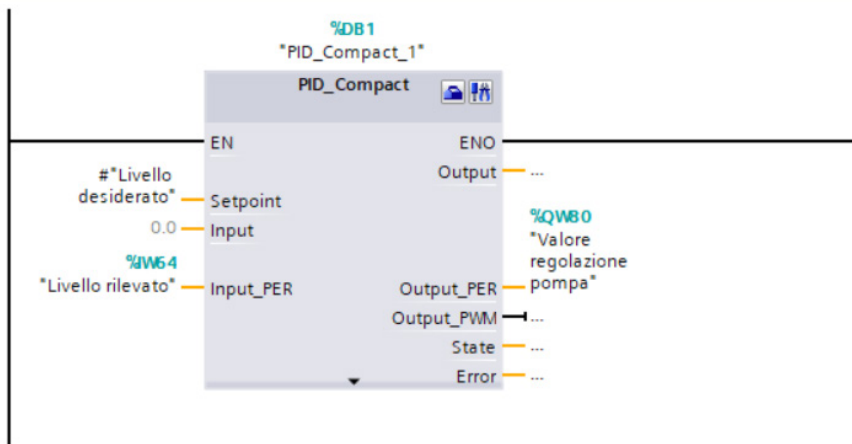
- 6) Immettere il programma utente di OB200. Per comporre il terzo segmento, trascinare il blocco di regolazione *PID_Compact* (*Istruzioni avanzate* → *Tecnologia* → *PID_Compact*) e connetterlo con il setpoint (variabile locale *#Livello desiderato*), il valore istantaneo (variabile globale *Livello rilevato*) e la grandezza regolante (variabile globale *Valore regolazione pompa*).





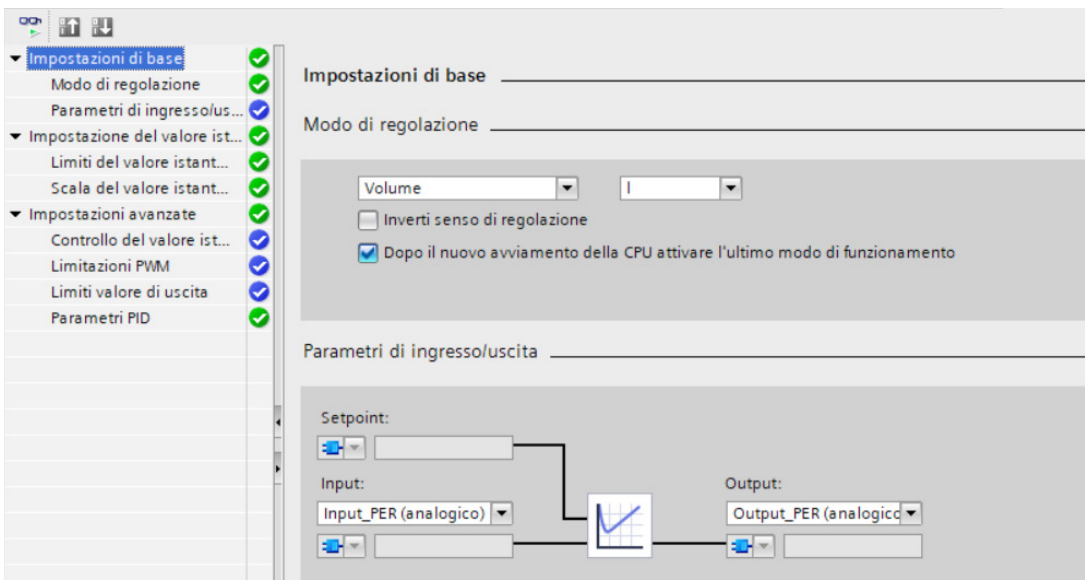
▼ Segmento 3: PID

▼ All'operatore PID vengono impostati gli indirizzi del SETPOINT, dell'ANALOGICAIN e dell'ANALOGICAOUT



▼ *Livello rilevato*	%IW64	valore analogico di ingresso livello serbatoio
Valore regolazione pompa	%QW80	valore analogico di uscita comando pompa
#*Livello desiderato*		Valore di setpoint desiderato

7) Aprire la maschera di configurazione cliccando l'apposita icona nel blocco di regolazione. Nella finestra *Impostazioni di base* definire il tipo di regolazione e l'interconnessione della struttura del regolatore interna: *Impostazioni di base* → *Modo di regolazione: Volume (I)* → *Valore istantaneo: Input_PER(analogico)* → *Valore regolante: Output_PER*.



8) Nella finestra *Impostazione del valore istantaneo* impostare il campo di misura da 0 a 1000 litri. Anche i limiti devono essere adeguati: *Impostazione del valore istantaneo* → *Valore istantaneo superiore riportato in scala 1000.0 l* → *Limite superiore valore istantaneo 1000.0 l* → *Limite inferiore valore istantaneo 0.0 l* → *Valore istantaneo inferiore riportato in scala 0.0 l*.



Vista funzionale Vista parametri

Impostazioni di base

- Modo di regolazione
- Parametri di ingresso/uscita
- Impostazione del valore istantaneo
- Limiti del valore istantaneo
- Scala del valore istantaneo
- Impostazioni avanzate
- Controllo del valore istantaneo
- Limitazioni PWM
- Limiti valore di uscita
- Parametri PID

Limiti del valore istantaneo

Limite superiore valore istantaneo: 1000.0

Limite inferiore valore istantaneo: 0.0

Scala del valore istantaneo

Input_PER: Attivato

Valore istantaneo superiore riportato in scala: 1000.0

Valore istantaneo inferiore riportato in scala: 0.0

9) Dopo aver salvato e caricato il programma nella CPU, al primo avvio della CPU, tuttavia, il regolatore *PID_Compact* non è ancora attivo. Risulta necessario avviare la messa in servizio del PID facendo click con il mouse sul pulsante "Messa in servizio".

10) In una maschera operativa è possibile visualizzare setpoint, valore istantaneo e grandezza regolante in un solo diagramma.

Selezionare *Tipo di ottimizzazione* → *Ottimizzazione iniziale* → *Start: Misura* → *Start* → *Tipo di ottimizzazione* → *Ottimizzazione iniziale* → *Start*.

11) Ora si avvia l'impostazione automatica. Nel campo *Stato dell'ottimizzazione* vengono visualizzate le fasi operative in corso e gli eventuali errori.

La barra di avanzamento mostra l'avanzamento della fase operativa attuale.

Misura Modo di ottimizzazione

PID_Compact_1

Setpoint

ScaledInput

Output

Stato dell'ottimizzazione

Avanzamento: [Progress bar]

Stato: Sistema è ottimizzato. ✓

Parametri PID

Carica parametri PID

Vai ai parametri PID

Stato online del regolatore

Setpoint: 500.0

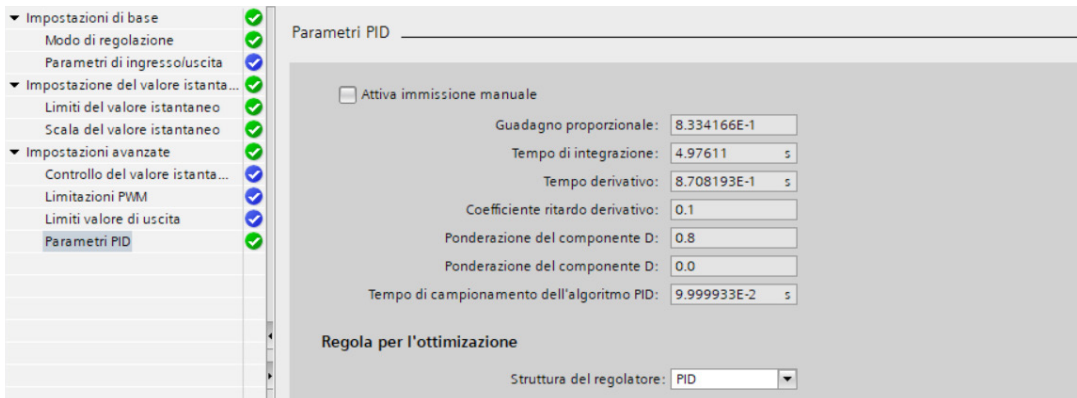
Input: 499.9277

Output: 65.56885 %

Funzionamento manuale

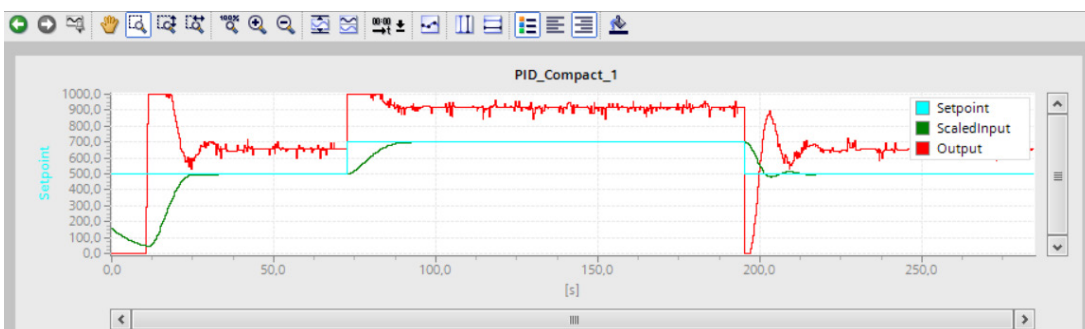
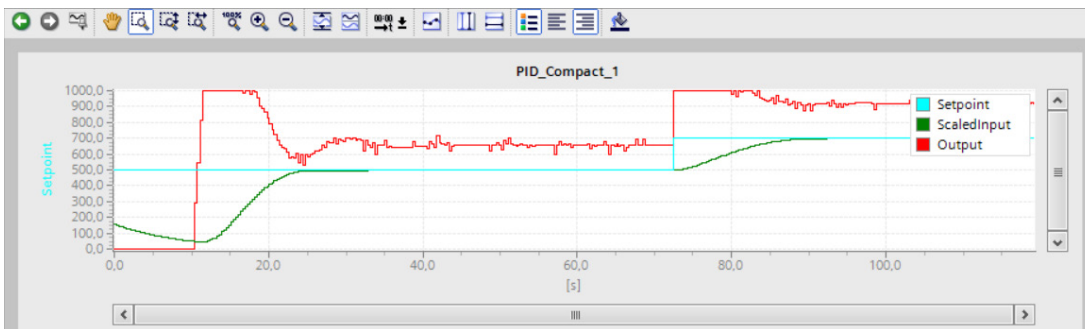


Pulsanti per caricare e visualizzare i parametri PID del progetto.



12) Portare l'ingresso S1 in posizione ON e osservare come il SETPOINT si porti istantaneamente a 700 litri, mentre la *grandezza regolata* vi si porta secondo quanto impostato dai parametri PID.

Il fenomeno inverso può essere osservato riportando l'ingresso S1 in posizione OFF.



13) La presenza del prelievo costante (impedenza di ingresso dell'analogica di circa 100 k Ω) costringe il sistema di controllo ad emettere un segnale pari a 660 per ottenere il setpoint a 500 e pari a 920 per il setpoint a 700. Con il setpoint a 500, premere e rilasciare il pulsante P del circuito esterno per introdurre nel sistema un disturbo addizionale di $\pm 20\%$ circa e osservare sia l'effetto sull'uscita sia il tempo di recupero del valore di setpoint.

14) Compilare, caricare e collaudare.



PID con setpoint da pannello

Obiettivo

Programmare e simulare tramite TIA Portal l'utilizzo del regolatore PID impostando il setpoint e visualizzando il livello del serbatoio da pannello operatore.

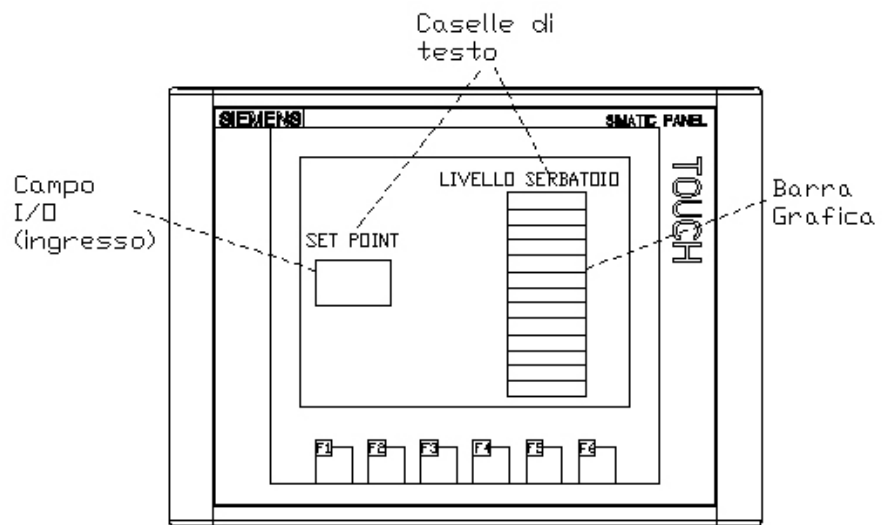
Descrizione dell'automatismo

Un sensore misura il livello di riempimento in un serbatoio e lo converte in un segnale di tensione di 0-10 V: 0 V corrispondono a un livello di 0 litri; 10 V a un livello di 1000 litri.

Il sensore è collegato al primo ingresso analogico del SIMATIC S7-1200 (IW64). Attraverso l'utilizzo di un regolatore integrato in STEP 7 Basic "PID_Compact" e di un pannello operatore HMI, è possibile impostare e visualizzare il livello del serbatoio.

Il regolatore PID a sua volta comanda un gruppo motore/pompa come grandezza regolante a 0-10 V (QW80).

Lo schema tecnologico dell'automatismo e il circuito elettronico di simulazione sono gli stessi dell'esercitazione *Regolatore PID con Cyclic interrupt*.



Layout della Pagina base del pannello.

Fasi operative

- 1) Creare un nuovo progetto, aggiungere e configurare PLC e HMI.
- 2) Creare le variabili standard del PLC come indicato in figura.

Tabella delle variabili standard							
	Nome	Tipo di dati	Indirizzo	Ritenz...	Visibil...	Acces...	Commento
1	Livello rilevato	Int	%IW64	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	valore analogico di ingresso livello serbatoio
2	Valore regolazione valvola	Int	%QW80	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	valore analogico di uscita comando elettrovalvola
3	SETPOINT	Real	%MD12	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	volume desiderato impostato da pannello
4	VALORE NORMALIZZATO	Int	%MW16	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Numero reale compreso tra 0 e 1
5	ANALOGICA LITRI	Real	%MD26	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Valore in litri rilevato dall'analogica di ingresso

- 3) Per realizzare lo scambio di grandezze tra PLC e pannello, si utilizza la variabile di appoggio SETPOINT (Real) e per convertire in litri il valore acquisito dall'ingresso IW64 (Int) si utilizza ANALOGICA LITRI (Real).

OB1

Segmento 1: GESTIONE ANALOGICA DI INGRESSO

Il valore presente sul convertitore ADC viene convertito in un numero reale corrispondente al volume del contenuto del serbatoio



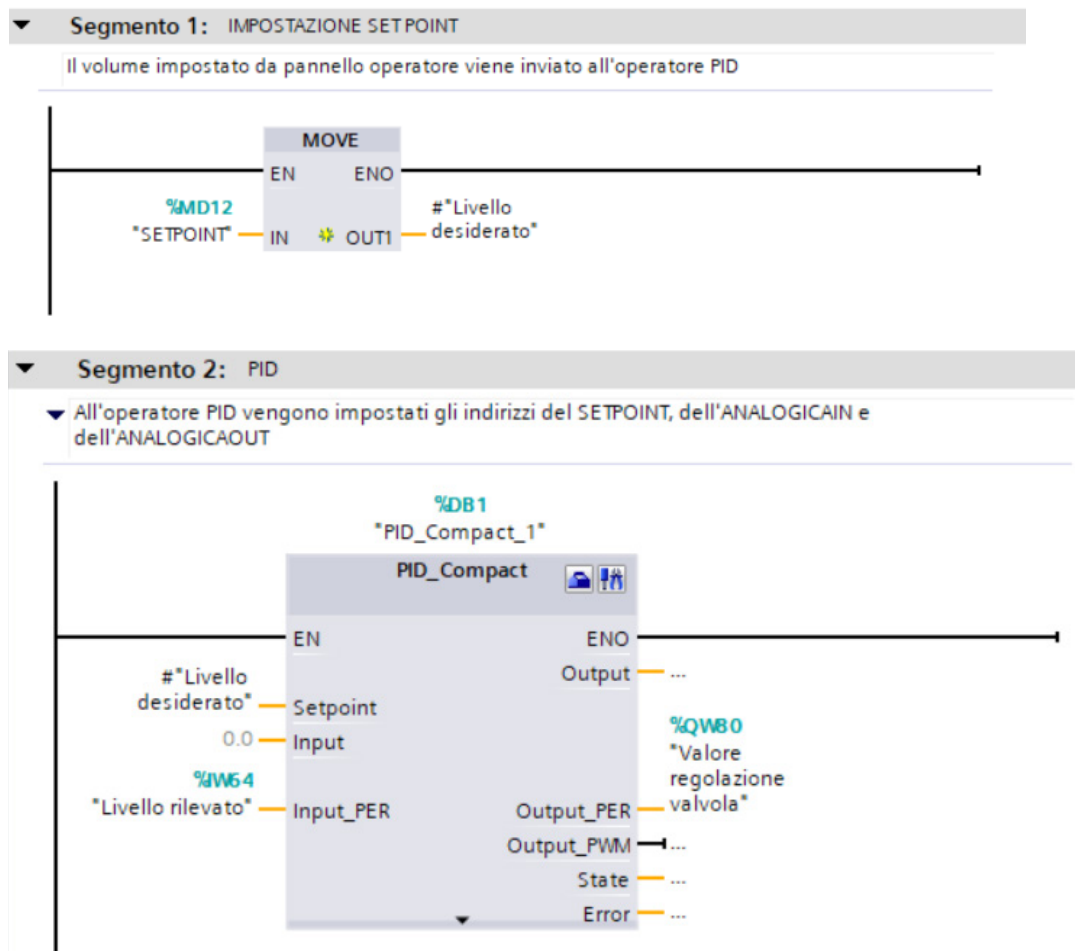


4) Selezionare *Inserisci nuovo blocco* → *Blocco organizzativo (OB)* e, in seguito, il tipo *Cyclic interrupt*. Come linguaggio di programmazione selezionare lo schema funzionale 'KOP' e assegnare la numerazione del blocco (per esempio, OB200). Lasciare il tempo di ciclo fisso a 100 ms. Applicare i dati inseriti con *OK*.

Il blocco di interrupt periodico OB200 mantiene ancora la sola variabile locale precedente, nella quale trasferisce il SETPOINT (MD12) da elaborare con il blocco di regolazione *PID_Compact*.

Cyclic interrupt				
	Nome	Tipo di dati	Valore di default	Commento
1	Temp			
2	Livello desiderato	Real		Valore di setpoint desiderato

5) Dichiarare le variabili locali e immettere il programma utente di **OB200**.



6) Configurare il blocco di regolazione *PID_Compact* utilizzando la procedura indicata nell'esercitazione *Regolatore PID con Cyclic interrupt*.

7) Nella pagina HMI del pannello viene creato un Campo I/O di tipo "Ingresso" collegato alla variabile PLC "SETPOINT", che permette di impostare il volume desiderato. Una barra grafica collegata alla variabile PLC "ANALOGICA LITRI" consente di visualizzare costantemente il volume di liquido contenuto nel serbatoio. Complessivamente vengono create e collegate al PLC due variabili HMI (come mostrato in Tabella delle variabili HMI).

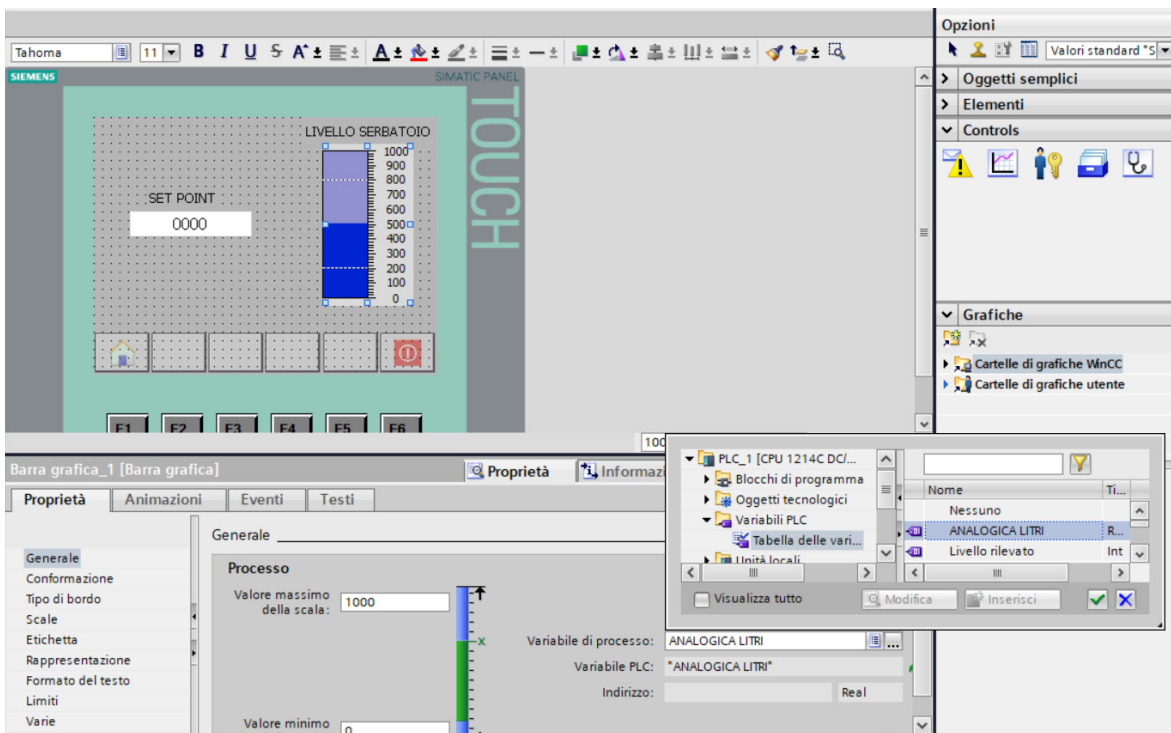
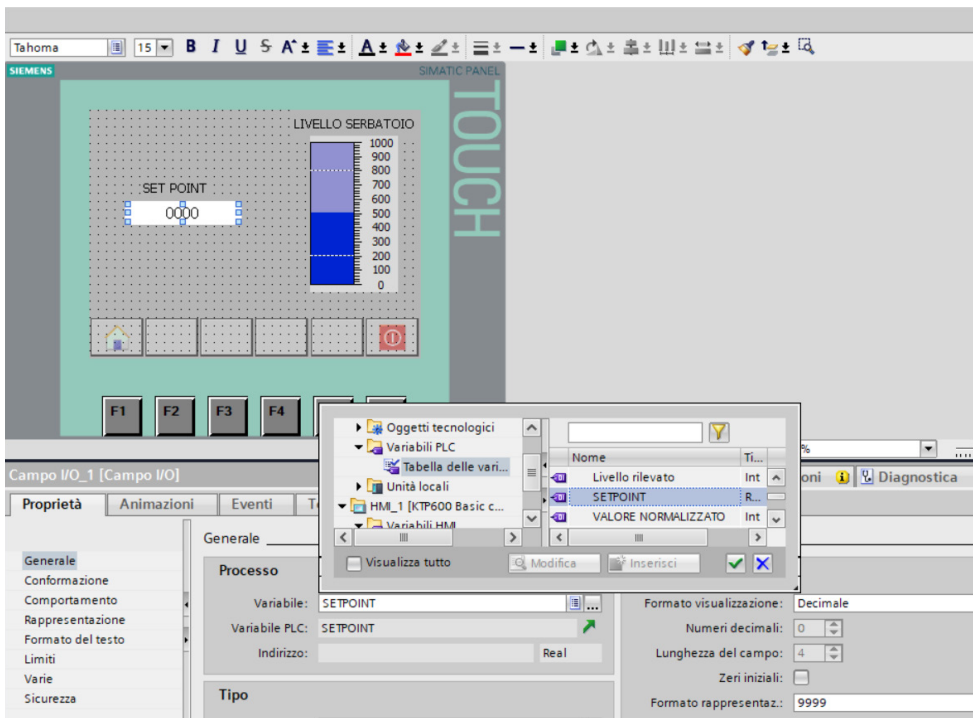


Tabella delle variabili standard

Nome	Tipo di dati	Collegamento	Nome PLC	Variabile PLC
ANALOGICA LITRI	Real	Collegamento...	PLC_1	*ANALOGICA LITRI*
SETPOINT	Real	Collegamento...	PLC_1	SETPOINT

- 8) Salvare e caricare il programma nella CPU e nel pannello operatore.
- 9) Al primo avvio della CPU ottimizzare e caricare i parametri PID utilizzando la procedura indicata nell'esercitazione *Regolatore PID con Cyclic interrupt*.



Uscita PTO

Obiettivo

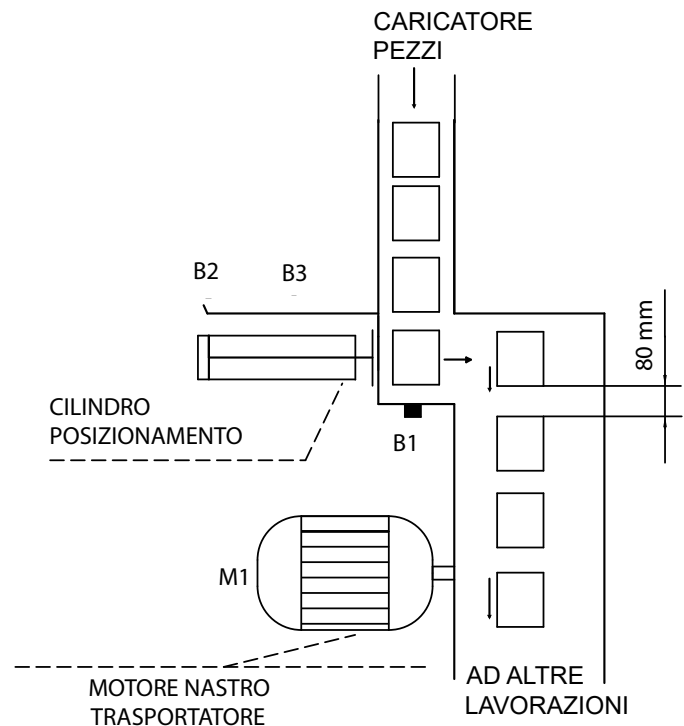
Programmare e simulare tramite TIA Portal l'utilizzo dell'uscita a treno di impulsi PTO. In particolare si vuole sperimentare l'emissione di un passo a tre segmenti per posizionare un asse alla distanza di 80 mm. Mantenendo bassa la velocità di emissione degli impulsi, il collaudo può essere eseguito con una lampada (24 V, max. 5 W), senza ulteriori componenti hardware oltre al controllore (con uscite a transistor).

Descrizione dell'automatismo

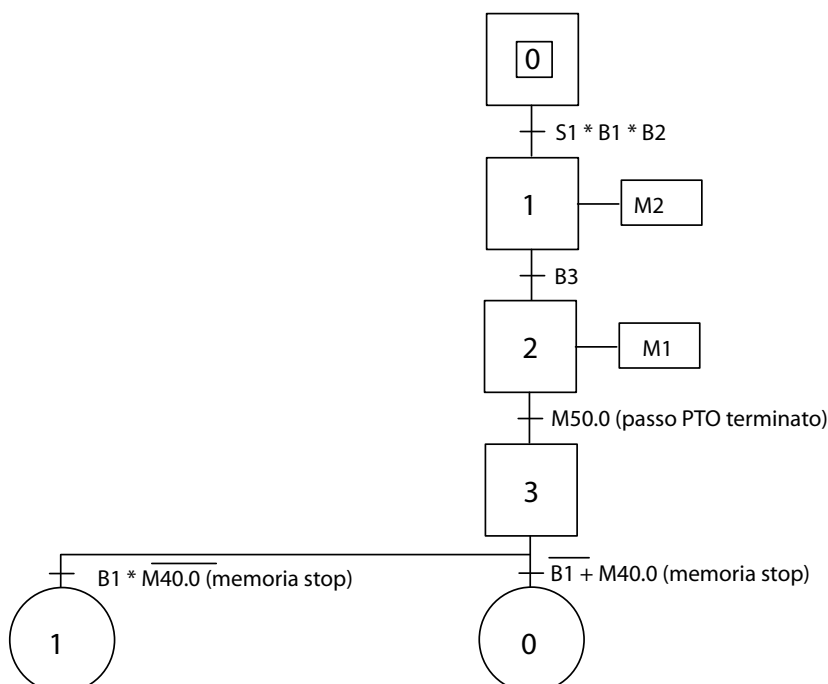
I semilavorati arrivano alla macchina posizionatrice da un caricatore verticale e vengono portati alla lavorazione successiva tramite un cilindro pneumatico e un nastro trasportatore azionato da un motore passo-passo con funzione PTO (avanzamento di 1 mm ogni impulso).

Un cilindro, comandato dall'elettrovalvola monostabile M2, dispone i pezzi sul nastro trasportatore, utilizzando per il posizionamento gli interruttori di posizione B2 (posizione di riposo) e B3 (posizione di uscita). I semilavorati vengono trasferiti alla lavorazione successiva dal motore, con una distanza pari a 80 mm. Il pulsante S1 avvia l'automatismo, mentre l'azione del pulsante di arresto S2 deve essere memorizzata, al fine di portare a termine l'ultima operazione di posizionamento.

Deve essere garantita la presenza del semilavorato, segnalata mediante B1, prima di ogni uscita del cilindro. In mancanza di pezzi nel caricatore la macchina si deve arrestare.



Schema tecnologico.



Schema Grafcet.



Fasi operative

- 1) Creare un nuovo progetto, aggiungere e configurare PLC e HMI.
- 2) Creare le variabili standard del PLC come indicato in figura.

Tabella delle variabili standard							
	Nome	Tipo di dati	Indirizzo	Ritenz...	Visibil...	Acces...	Commento
1	S1	Bool	%I0.1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Pulsante di start
2	S2	Bool	%I0.2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Pulsante di stop
3	B1	Bool	%I0.0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Presenza pezzo nel caricatore
4	B2	Bool	%I0.3	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Posizione pistone dentro
5	B3	Bool	%I0.4	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Posizione pistone fuori
6	M1	Bool	%Q0.0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Uscita ad impulsi avanzamento nastro
7	M2	Bool	%Q0.3	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Fuoriuscita pistone
8	MEM. STOP	Bool	%M40.0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Memoria del tasto di stop
9	DIREZIONE PTO	Bool	%Q0.1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Uscita di direzione azionamento PTO
10	DONE	Bool	%M50.0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Posizione di destinazione raggiunta
11	ABILITAZIONE PTO	Bool	%Q0.2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Uscita di abilitazione azionamento PTO

- 3) Inserire un blocco dati DB1 in cui predisporre la variabile "Fasi" di tipo Int (con valore di avvio = 0) per gestire le fasi.

DB1

Blocco_dati_1								
	Nome	Tipo di dati	Valore di avvio	A ritenzio...	Accessibile ...	Visibile in ..	Valore di i..	Commento
1	Static			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2	FASI	Int	0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Valore corrispondente all fase di processo attiva

- 4) Dalla colonna *Dispositivi del progetto*, selezionare CPU → *Oggetti tecnologici* → *Inserisci nuovo oggetto* → *Asse* e assegnargli un nome (*Pulse_1*).
Quando compare nella colonna *Dispositivi*, selezionarlo e nei *Parametri di base* indicare il generatore *Pulse_1* (le altre assegnazioni sono automatiche).

Nei *Parametri avanzati* indicare l'uscita di abilitazione dell'azionamento motore e il rapporto impulsi/avanzamento.

Nei *Parametri* relativi alla *Dinamica* indicare le velocità minima e massima desiderate.



▼ Parametri di base

- Generale
- ▼ Parametri avanzati
 - Segnali dell'azionamento
 - Meccanica
 - Limiti di posizione
 - ▼ Dinamica
 - Generale
 - Arresto di emergenza
 - ▼ Ricerca del punto di rif...
 - Generale
 - Attivo
 - Passivo

Parametri avanzati

Segnali dell'azionamento

CPU	Azionamento
Selezione uscita di abilitazione: ABILITAZIONE PTO: %Q0.2	Abilitazione azionamento
Selezione ingresso di disponibilità: TRUE	Azionamento pronto

Meccanica

Impulsi per giro motore: 1

Movimento di carico per ogni giro motore: 1.0 mm

Inverti senso di marcia

▼ Parametri di base

- Generale
- ▼ Parametri avanzati
 - Segnali dell'azionamento
 - Meccanica
 - Limiti di posizione
 - ▼ Dinamica
 - Generale
 - Arresto di emergenza
 - ▼ Ricerca del punto di rif...
 - Generale
 - Attivo
 - Passivo

Dinamica

> Generale

Avvertenza: eventuali modifiche ai limiti di velocità influenzano accelerazione e ritardo; rimane invece invariato il tempo di accelerazione e di decelerazione

Unità dei limiti di velocità: Impuls/s

Velocità

Velocità massima: 10.0 Impuls/s, 10.0 mm/s

Velocità di avvio/arresto: 2.0 Impuls/s, 2.0 mm/s

Accelerazione / ritardo

Accelerazione: 1.6 mm/s²

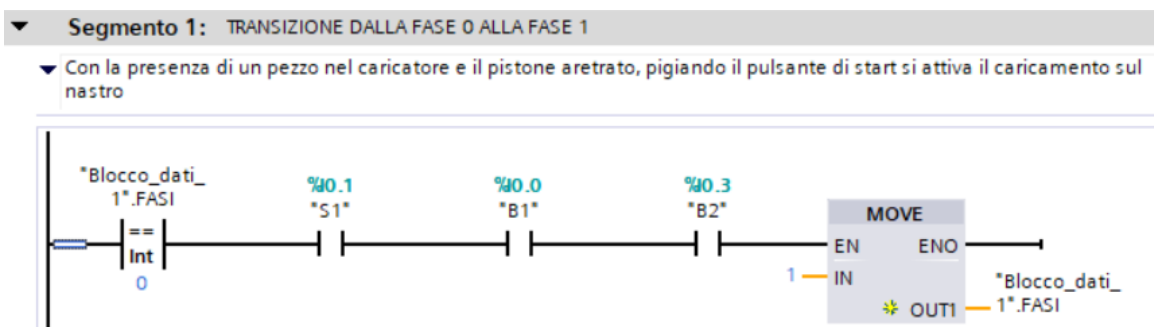
Ritardo: 1.6 mm/s²

Tempo di accelerazione: 5.0 s

Tempo di decelerazione: 5.0 s

5) Comporre OB1, utilizzando solo due delle numerose istruzioni di controllo del movimento disponibili in libreria:

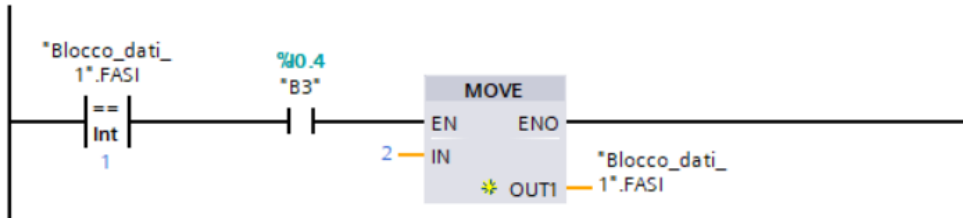
- MC_POWER_DB, che attiva e disattiva l'asse per il controllo del movimento;
- MC_MOVE_RELATIVE_DB, che avvia un movimento di posizionamento rispetto alla posizione attuale.





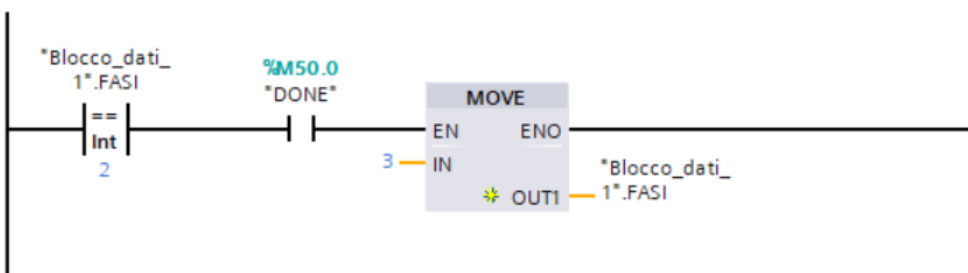
▼ **Segmento 2: TRANSIZIONE DALLA FASE 1 ALLA FASE 2**

Quando il pistone ha posizionato il semilavolato sul nastro si passa alla fase di avanzamento PTO



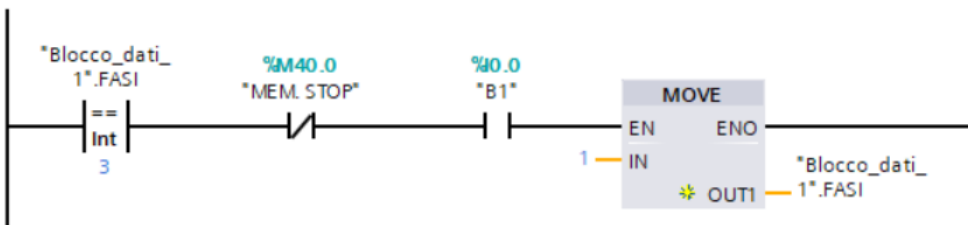
▼ **Segmento 3: TRANSIZIONE DALLA FASE 2 ALLA FASE 3**

Al termine della fase di avanzamento PTO, si procede con una fase di scelta



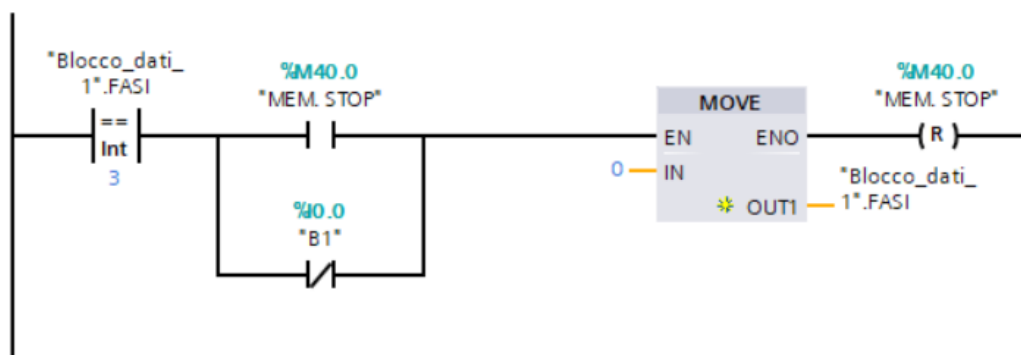
▼ **Segmento 4: TRANSIZIONE DALLA FASE 3 ALLA FASE 1**

- ▼ Al termine della fase di avanzamento, se vi è la presenza di un pezzo nel caricatore, e non risulta memorizzato il segnale di stop, si procede con una nuova operazione di caricamento



▼ **Segmento 5: RITORNO ALLA FASE INIZIALE**

- ▼ Al termine della fase di avanzamento, se non vi è la presenza di un pezzo nel caricatore, oppure risulta memorizzato il segnale di stop, si ferma l'impianto



▼ **Segmento 6: MEMORIA STOP**

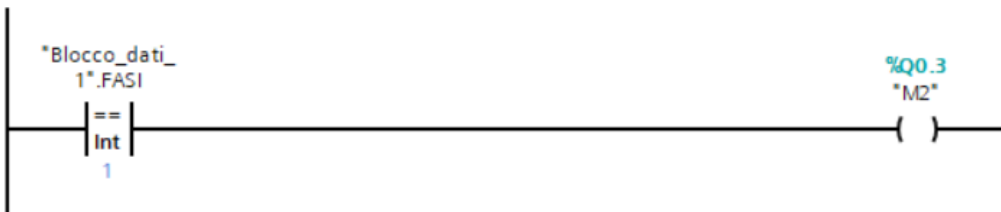
La richiesta di "stop" viene memorizzata per consentire di portare a termine l'ultima lavorazione





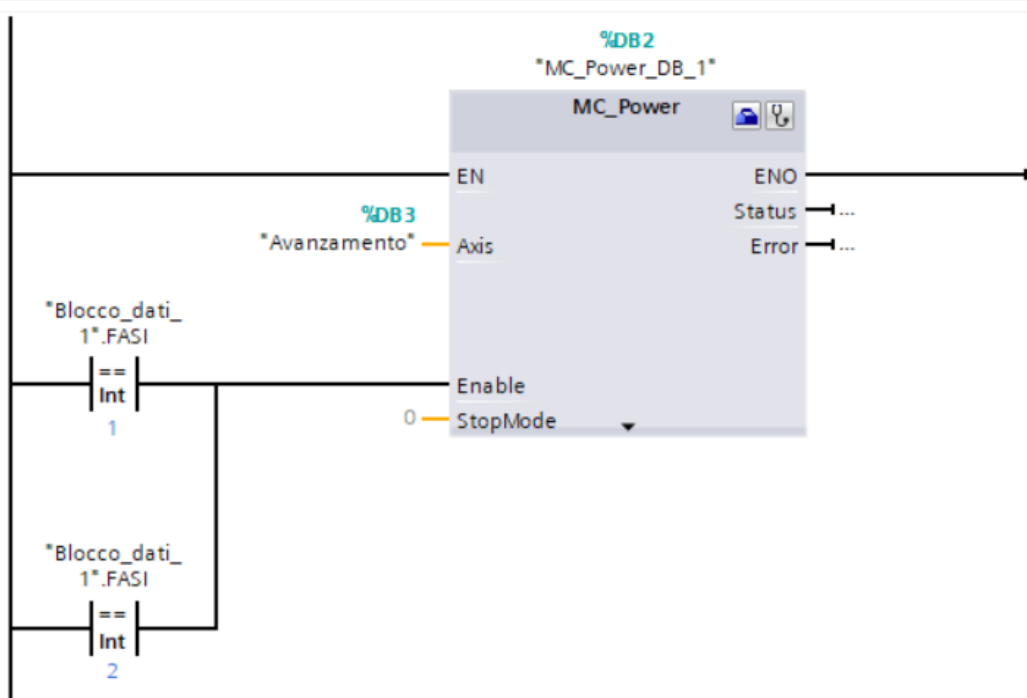
▼ Segmento 7: FUORIUSCITA PISTONE

Il pistone si attiva nella fase 1



▼ Segmento 8: ABILITAZIONE ASSE

L'asse "avanzamento" viene abilitato nelle fasi in cui il processo è attivo



▼ Segmento 9: POSIZIONAMENTO RELATIVO DELL'ASSE

Quando il processo entra nella fase 2 si avvia il posizionamento relativo rispetto al punto di avvio

