

## 7.29 Esempi di utilizzo delle principali istruzioni dei PLC Omron

Sono mostrati di seguito alcuni esempi di utilizzo delle istruzioni fondamentali, di manipolazione di dati e di istruzioni aritmetiche, per i PLC Omron. Nella fig. 7.220 vengono riportate, a titolo di esempio, le caratteristiche generali di un questi PLC compatto al fine di comprendere il funzionamento degli esempi riportati di seguito.

Questi esempi, con qualche semplice modifica, sono adattabili sia ad altri PLC della stessa gamma sia a PLC di altri costruttori.

I programmi sono stati scritti in diagramma ladder e a lista di istruzioni; sono corredati di lista di assegnazione I/O e, in alcuni casi, di un semplice schema elettrico che rappresenta il collegamento tra il PLC e le apparecchiature esterne (pulsanti, selettori, relè, lampade, preselettori, visualizzatori, ecc.).

Diversi dei seguenti esempi possono essere utilizzati come sottoprogrammi (subroutine) di altri programmi, anche per applicazioni molto diverse da quelle che sono prese in esame.

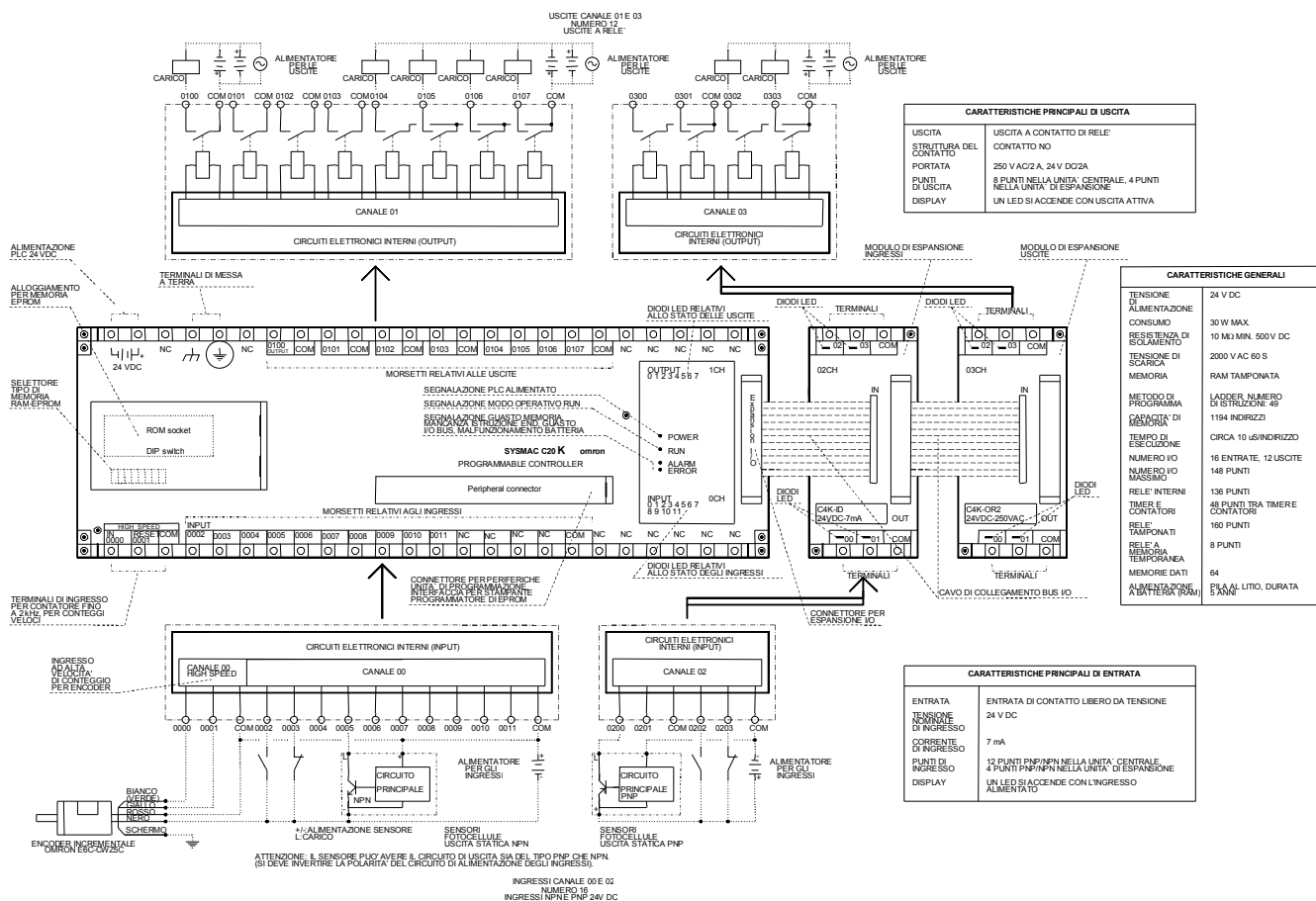


Fig. 7.220 - Caratteristiche generali dei un PLC compatto Omron.

**Istruzione TIM (temporizzatore).** In questo primo esempio è mostrato l'uso dell'istruzione TIM (temporizzatore). Il programma permette di disattivare un'uscita esterna (0100) dopo un certo tempo impostato nel temporizzatore TIM00 (per esempio, 5,0 s). L'uscita viene attivata premendo il pulsante S1 (normalmente aperto) e si può disattivare, prima dello scadere del tempo impostato, premendo il pulsante S2 (normalmente chiuso) e arrestando il ciclo.

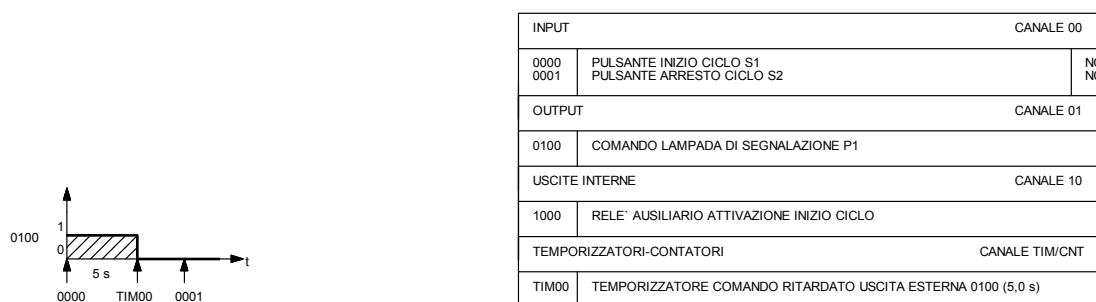


Fig. 7.221 - Diagramma di lavoro e lista di assegnazione I/O.

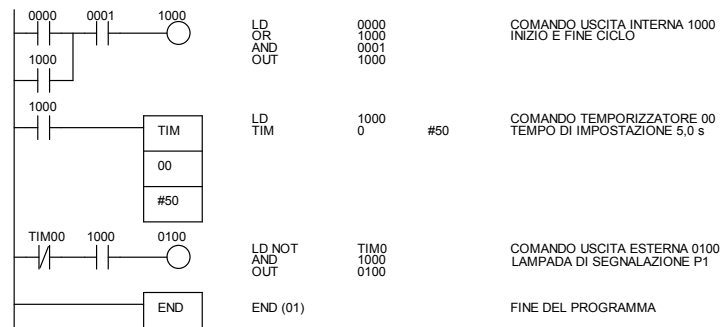
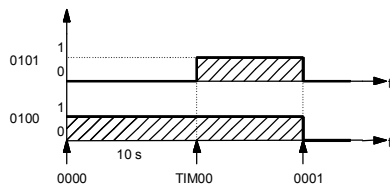


Fig. 7.222 - Programma in diagramma ladder e lista di istruzioni.

**Istruzione TIM.** Nell'esempio che segue, che utilizza ancora l'istruzione TIM, sono attivate due uscite esterne: la prima istantaneamente, mentre la seconda dopo il tempo fissato in TIM00 (per esempio, 10,0 s).

L'uscita 0100 viene attivata subito premendo il pulsante S1 (normalmente aperto); quindi, dopo il tempo fissato, viene attivata l'uscita 0101; si possono disattivare tutte le uscite in qualsiasi istante premendo il pulsante S2 (normalmente chiuso) che consente anche di arrestare il ciclo.



INPUT			CANALE 00
0000	0001		PULSANTE INIZIO CICLO S1 PULSANTE ARRESTO CICLO S2
		NO NC	
OUTPUT			CANALE 01
0100	0101		COMANDO LAMPADA DI SEGNALE P1 COMANDO RELE' K1
USCITE INTERNE			CANALE 10
1000			RELE' AUSILIARIO ATTIVAZIONE INIZIO CICLO
TEMPORIZZATORI-CONTATORI			CANALE TIM/CNT
TIM00			TEMPORIZZATORE COMANDO RITARDATO USCITA ESTERNA 0101 (10,0 s)

Fig. 7.223 - Diagramma di lavoro e lista di assegnazione I/O.

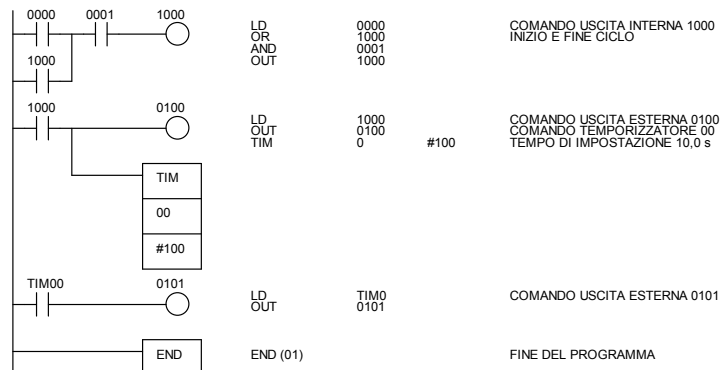
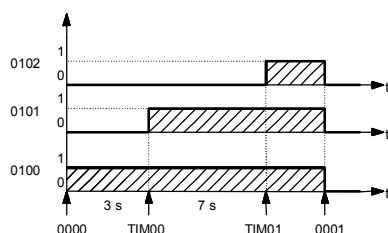


Fig. 7.224 - Programma in diagramma ladder e lista di istruzioni.

**Istruzione TIM.** L'esempio prevede l'uso di due temporizzatori (TIM00 e TIM01), e di tre uscite esterne.

In questo caso, l'uscita 0100 si attiva istantaneamente, mentre l'uscita 0101 è attivata dopo 3,0 s (TIM00) e l'uscita 0102 dopo 7,0 s (TIM01) dall'attivazione di 0101.

Il ciclo viene attivato con il pulsante S1, mentre le uscite possono essere disattivate in qualsiasi istante, premendo il pulsante S2 che consente anche l'arresto del ciclo.



INPUT			CANALE 00
0000	0001		PULSANTE INIZIO CICLO S1 PULSANTE ARRESTO CICLO S2
		NO NC	
OUTPUT			CANALE 01
0100	0101	0102	COMANDO LAMPADA DI SEGNALE P1 COMANDO LAMPADA DI SEGNALE P2 COMANDO LAMPADA DI SEGNALE P3
TEMPORIZZATORI-CONTATORI			CANALE TIM/CNT
TIM00			TEMPORIZZATORE COMANDO RITARDATO USCITA ESTERNA 0101 (3,0 s) TEMPORIZZATORE COMANDO RITARDATO USCITA ESTERNA 0102 (7,0 s)
TIM01			

Fig. 7.225 - Diagramma di lavoro e lista di assegnazione I/O.

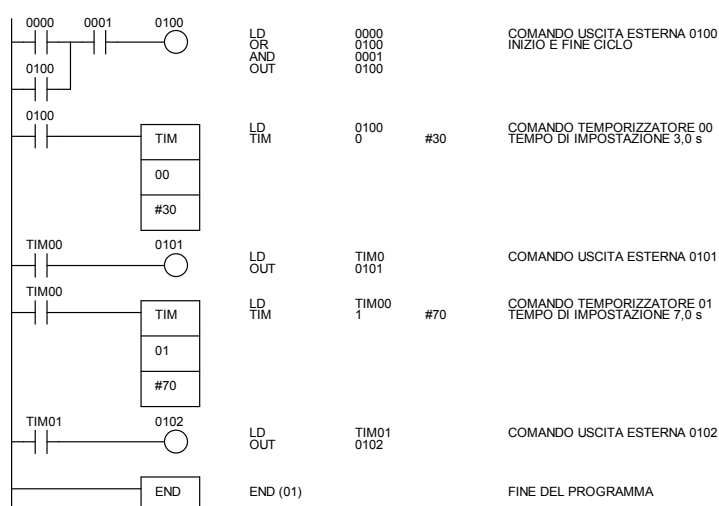
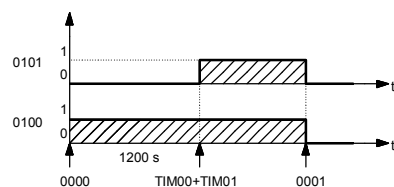


Fig. 7.226 - Programma in diagramma ladder e lista di istruzioni.

**Istruzione TIM.** Anche questo esempio di programma prevede l'uso di due temporizzatori (TIM00 e TIM01), al fine di ottenere, però, un tempo di commutazione superiore a quello che si otterrebbe utilizzando un solo temporizzatore.

In questo caso TIM00 ha un tempo di impostazione pari a 999,9 s che, sommato al tempo di impostazione di TIM01 di 200,1 s, permette di ottenere un tempo di ritardo sulla commutazione dell'uscita 0101 pari a 1200 s.

L'uscita 0100 si attiva istantaneamente, comandando una lampada di segnalazione H1 in modo da indicare l'inizio del ciclo, mentre l'uscita 0101 è attivata dopo un tempo che è la somma dei due tempi dei temporizzatori (per esempio, 1200 s). Il ciclo viene attivato con il pulsante S1, mentre le uscite possono essere disattivate in qualsiasi istante, premendo il pulsante S2 e ottenendo, contemporaneamente, anche l'arresto del ciclo.



INPUT		CANALE 00
0000	PULSANTE INIZIO CICLO S1	NO NC
0001	PULSANTE ARRESTO CICLO S2	
OUTPUT		CANALE 01
0100	COMANDO LAMPADA DI SEGNALEZIONE P1	
0101	COMANDO LAMPADA DI SEGNALEZIONE P2	
TEMPORIZZATORI-CONTATORI		CANALE TIM/CNT
TIM00	TEMPORIZZATORE COMANDO RITARDATO TIM01 (999,9 s)	
TIM01	TEMPORIZZATORE COMANDO RITARDATO USCITA ESTERNA 0101 (200,1 s)	

Fig. 7.227 - Diagramma di lavoro e lista di assegnazione I/O.

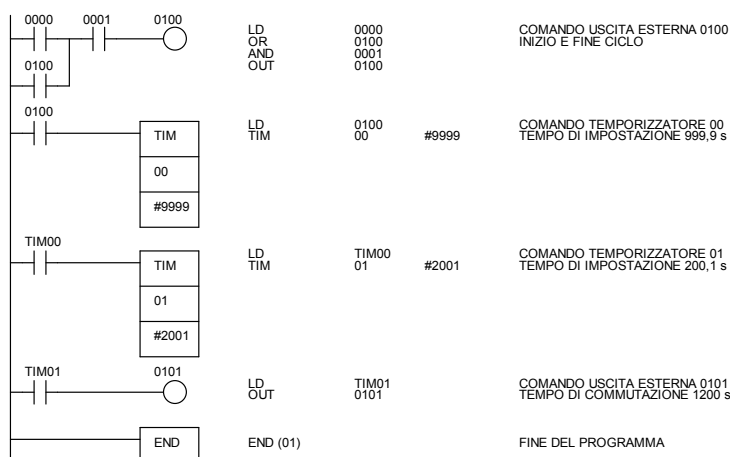


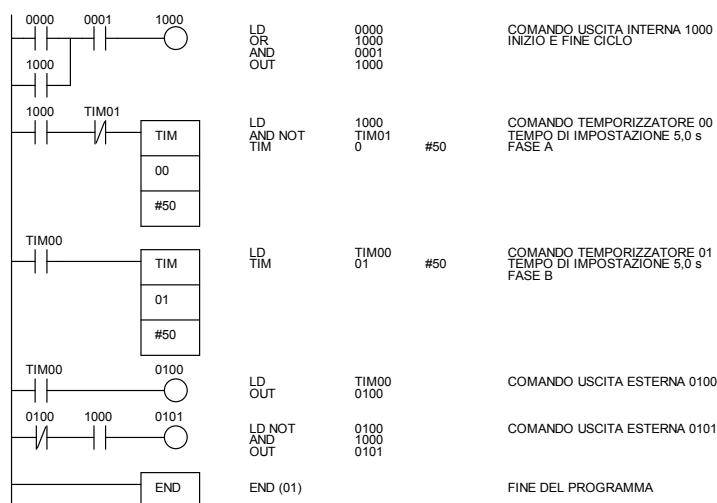
Fig. 7.228 - Programma in diagramma ladder e lista di istruzioni.

**Istruzione TIM.** Questo programma prevede l'uso di due temporizzatori (TIM00 e TIM01), e permette di attivare due uscite esterne (0100 e 0101) che, a loro volta, comandano alternativamente due contattori (Q1 e Q2), come mostrato nel diagramma di lavoro.

L'uscita 0101 si attiva (comando Q1), dopo aver premuto il pulsante S1. Dopo il tempo impostato in TIM00 (per esempio, 5,0 s) si disattiva e si attiva l'uscita 0100 (comando Q2) la quale, dopo il tempo impostato in TIM01

INPUT		CANALE 00
0000 0001	PULSANTE INIZIO CICLO S1 PULSANTE ARRESTO CICLO S2	
OUTPUT		CANALE 01
0100 0101	COMANDO CONTATTATORE Q1 COMANDO CONTATTATORE Q2	
USCITE INTERNE		CANALE 10
1000	RELE' AUSILIARIO ATTIVAZIONE INIZIO CICLO	
TEMPORIZZATORI-CONTATORI		CANALE TIM/CNT
TIM00 TIM01	TEMPORIZZATORE COMANDO RITARDATO TIM01 (5,0 s) TEMPORIZZATORE COMANDO RITARDATO TIM00 (5,0 s)	

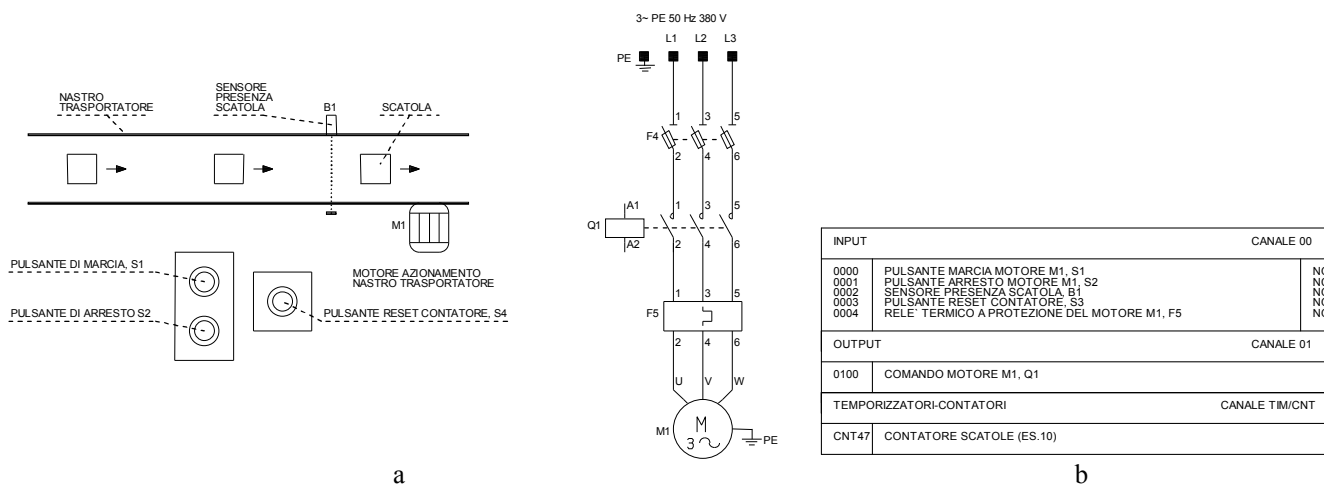
**Fig. 7.229** - Diagramma di lavoro e lista di assegnazione I/O.



**Fig. 7.230** - Programma in diagramma ladder e lista di istruzioni.

Il programma prevede l'uso di un pulsante di marcia S1 che consente di attivare, se premuto, l'uscita 0100 la quale comanda un contattore Q1. Quest'ultimo permette l'alimentazione di un motore asincrono trifase M1 che pone in movimento il nastro trasportatore.

L'arresto del motore può essere effettuato manualmente mediante il pulsante S2, oppure automaticamente al raggiungimento del valore impostato nel contatore CNT47 (per esempio, 10 scatole).

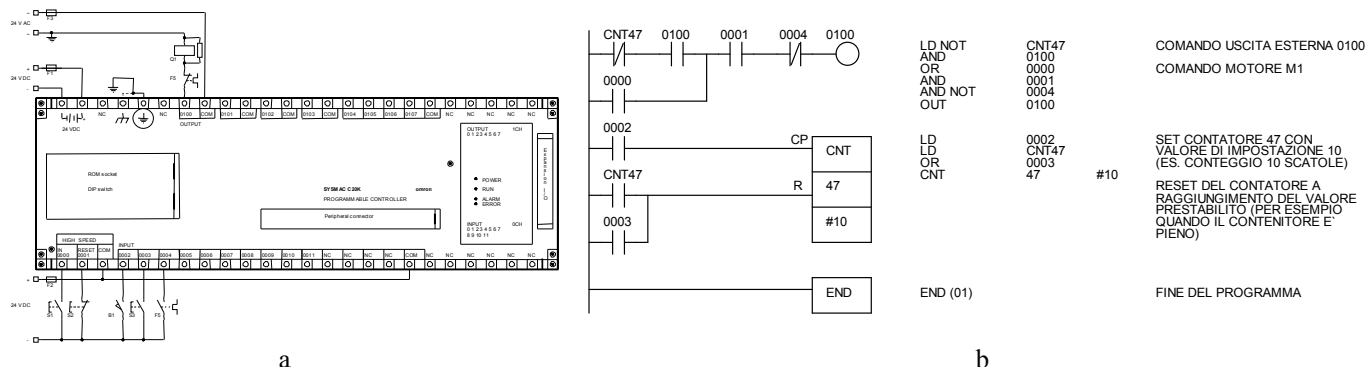


**Fig. 7.231** - a) Esempio di applicazione dell'istruzione di conteggio - b) Lista di assegnazione I/O.

Il contatore permette il conteggio delle scatole (rilevate dal sensore B1) che passano sul nastro trasportatore, arrestando il motore al raggiungimento del valore prestabilito (contenitore per scatole pieno).

Il contatore può essere resettato manualmente mediante il pulsante S3 (questo pulsante risulta utile quando si vuole effettuare della manutenzione o, in caso di guasto, per ripristinare le condizioni iniziali per l'inizio di un nuovo ciclo), oppure automaticamente al raggiungimento del valore impostato.

Si noti la presenza, per sicurezza, del contatto normalmente chiuso del relè termico F5, in serie alla bobina del contattore Q1, che consente di togliere l'alimentazione al motore M1 in caso di sovraccarico dello stesso; il PLC disattiva l'uscita 0100 mediante il segnale proveniente dal contatto normalmente aperto dello stesso relè termico F5.



**Fig. 7.232 - a) Schema elettrico di collegamento tra il PLC e le apparecchiature esterne - b) Programma in diagramma ladder e lista di istruzioni.**

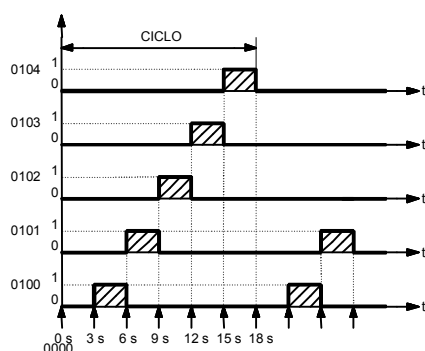
**Istruzione SFT (shift register).** In questo esempio è mostrato l'uso dell'istruzione SFT (shift register) per comandare cinque elettrovalvole in sequenza con un ritardo di 3,0 s l'una dall'altra.

Il ciclo viene avviato premendo il pulsante S1 che attiva anche l'uscita esterna 0105, la quale comanda una lampada di segnalazione P1 di inizio ciclo, mentre il pulsante S2 arresta il ciclo lasciando attiva l'uscita e, quindi, l'elettrovalvola relativa alla posizione casuale raggiunta.

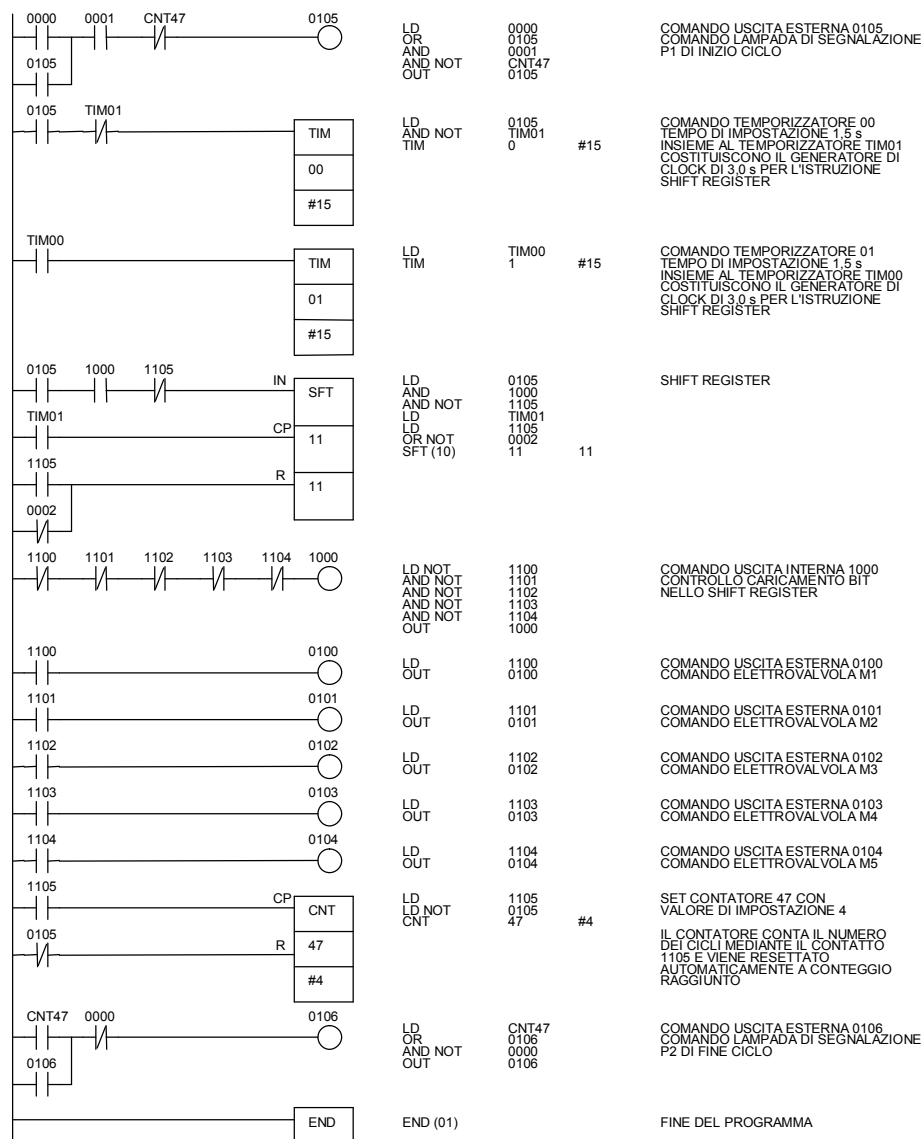
L'istruzione SFT utilizza tre ingressi: il primo per l'ingresso dei dati, il secondo per l'ingresso di clock (per traslare i dati), il terzo per il reset contemporaneo di tutti i 16 bit. Lo shift register utilizza, in questo caso, il canale 11 (a 16 bit) dei relè interni per traslare i dati (vedere la figura 7.233).

Mentre con il primo ingresso viene caricato il bit che consente l'attivazione delle elettrovalvole, con il secondo ingresso viene caricato il bit di clock proveniente da due temporizzatori (TIM00 e TIM01) funzionanti come nell'esempio di fig. 7.230. Il terzo ingresso consente il reset automatico, dopo l'attivazione della quinta elettrovalvola, o manuale con il pulsante S3, disattivando l'elettrovalvola rimasta attiva in caso di manutenzione dell'impianto.

Il programma usa inoltre un contatore CNT47 che, dopo quattro cicli, disattiva automaticamente tutto l'impianto.



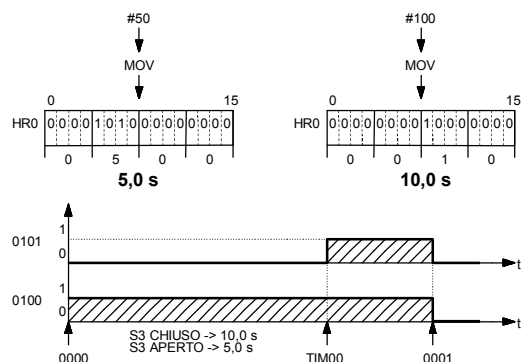
**Fig. 7.233 - Diagramma di lavoro e lista di assegnazione I/O.**



**Fig. 7.234 - Programma in diagramma ladder e lista di istruzioni.**

**Istruzione MOV (trasferimento).** L'esempio che segue mostra come l'istruzione MOV consenta di trasferire un valore numerico decimale in un dato canale (in questo caso è un canale a 16 bit) dei relè interni tamponati HR0; tali relè mantengono memorizzato il valore anche al mancare dell'alimentazione al PLC.

Il programma prevede un pulsante di attivazione del ciclo S1 che attiva immediatamente anche l'uscita esterna 0100 la quale comanda il relè K1 e un pulsante S2 che disattiva il ciclo in qualsiasi istante.



INPUT		CANALE 00
0000	PULSANTE INIZIO CICLO E COMANDO USCITA ESTERNA 0100, S1	NO
0001	PULSANTE FINE CICLO, S2	NC
0002	SELETTORE PER LA SCELTA DEL TEMPO DI IMPOSTAZIONE, S3	NO
OUTPUT		CANALE 01
0100	COMANDO RELE' K1	
0101	COMANDO RELE' K2	
USCITE INTERNE TAMPONATE		CANALE HR0
CANALE (16 BIT) UTILIZZATO DALL'ISTRUZIONE MOV PER MEMORIZZARE IL TEMPO DI IMPOSTAZIONE DI TIM00		
TEMPORIZZATORI-CONTATORI		CANALE TIM/CNT
TIM00	TEMPORIZZATORE COMANDO RITARDATO USCITA ESTERNA 0101	

**Fig. 7.235 - Diagramma di lavoro e lista di assegnazione I/O.**

Il selettore S3 è invece utilizzato per selezionare il valore da trasferire nel canale HR0: se il contatto di S3 è aperto, viene trasferito il valore decimale 50 (#50); se il contatto viene chiuso, avverrà il trasferimento del valore decimale 100 (#100).

Il temporizzatore TIM00 prenderà come valore di impostazione il valore memorizzato in HR0 con tempi, quindi, pari a 5,0 s o 10,0 s.

La seconda uscita (0101) si attiverà dopo l'uscita 0100 con un ritardo di 5,0 s o 10,0 s e alimenterà la bobina del relè K2.

Come si è detto in precedenza, il pulsante S2 di fine ciclo disattiverà tutte le uscite in qualsiasi istante.

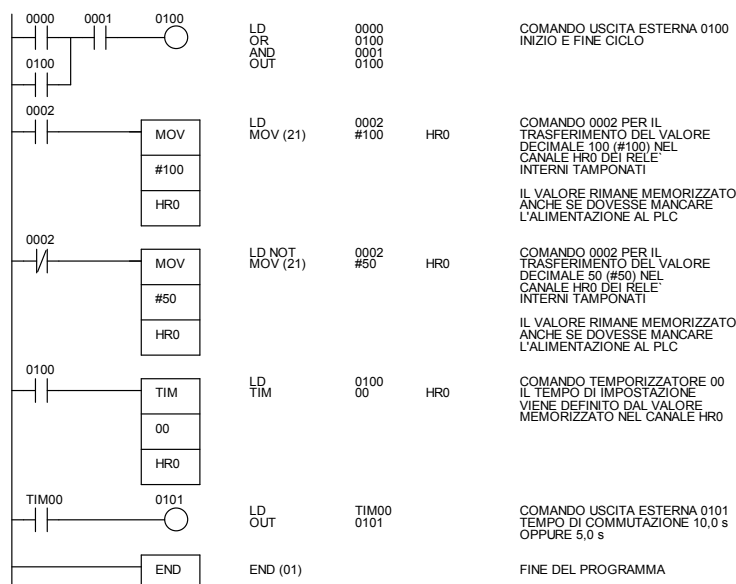


Fig. 7.236 - Programma in diagramma ladder e lista di istruzioni.

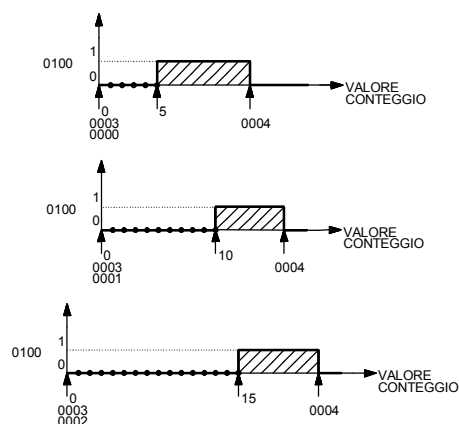
**Istruzione DIFU (attivazione di un relè sul fronte di salita).** L'istruzione MOV, in questo esempio, è utilizzata per impostare il valore di conteggio di un contatore (CNT47).

In questo caso, un selettore S1 a tre posizioni consente di impostare il valore a 5, 10 e 15 conteggi, mentre il pulsante S2 è il datore di impulsi (sostituibile con sensori, finecorsa, ecc.) e il pulsante S3 può venire utilizzato per resettare manualmente il contatore.

Il programma prevede l'uso di un canale a 16 bit dei relè tamponati (HR0) per la memorizzazione del valore di impostazione e un relè interno (1000) che è attivato solo sul fronte di salita (DIFU), cioè alla chiusura di un contatto del selettore S1.

In questo modo, si ottiene il reset automatico del contatore qualora si volesse cambiare il valore di impostazione mentre un conteggio è già in atto.

L'uscita 0100 si attiverà a conteggio raggiunto, consentendo l'alimentazione della lampada di segnalazione P1.



INPUT		CANALE 00
0000	SELETTORE A TRE POSIZIONI (SELEZIONE 5 CONTEGGI), S1	NC
0001	SELETTORE A TRE POSIZIONI (SELEZIONE 10 CONTEGGI), S1	NO
0002	SELETTORE A TRE POSIZIONI (SELEZIONE 15 CONTEGGI), S1	NO
0003	PULSANTE DATORE DI IMPULSI, S2	NO
0004	PULSANTE DI RESET CONTATORE, S3	NO
OUTPUT		CANALE 01
0100	COMANDO LAMPADA DI SEGNALAZIONE DI FINE CONTEGGIO P1	
USCITE INTERNE		CANALE 10
1000	RELE' INTERNO PER IL RESET DEL CONTATORE ALLA CHIUSURA DI UN CONTATTO DEL SELETTORE S1	
USCITE INTERNE TAMPONATE		CANALE HR0
CANALE (16 BIT) UTILIZZATO DALL'ISTRUZIONE MOV PER MEMORIZZARE IL VALORE DI CONTEGGIO DI IMPOSTAZIONE DI CNT47		
TEMPORIZZATORI-CONTATORI		CANALE TIM/CNT
CNT47	CONTATORE CONTEGGIO IMPULSI PROVENIENTI DALL'INGRESSO 0003	

Fig. 7.237 - Diagramma di lavoro e lista di assegnazione I/O.

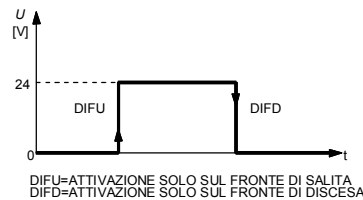


Fig. 7.238 - Diagramma di lavoro delle istruzioni DIFU e DIFD.

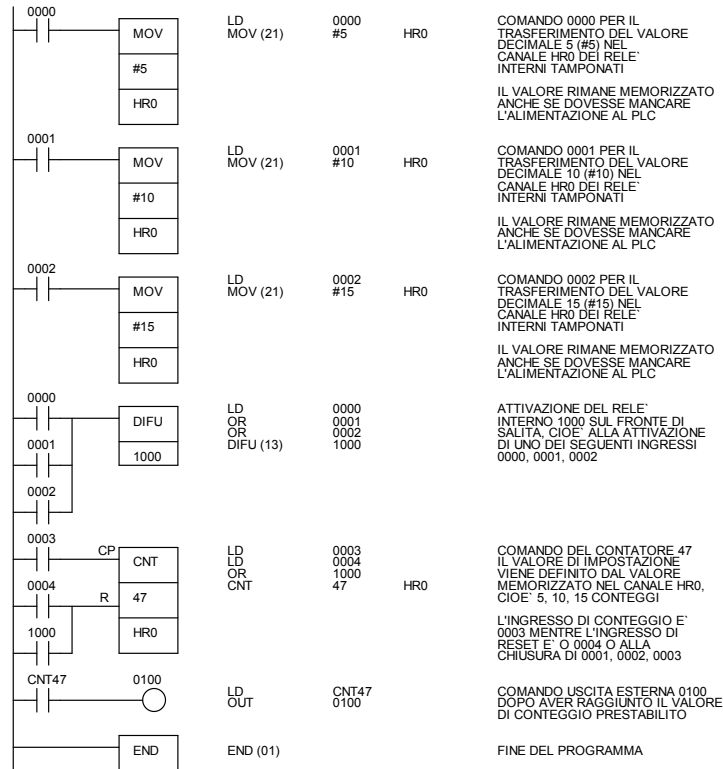


Fig. 7.239 - Programma in diagramma ladder e lista di istruzioni.

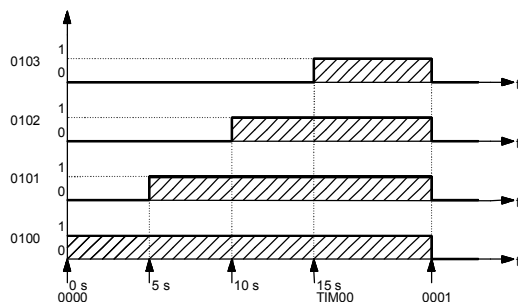
**Istruzione CMP (confronto).** In questo esempio è mostrato l'uso dell'istruzione CMP che viene utilizzata per confrontare due valori numerici.

Con l'ausilio di un solo temporizzatore TIM00, impostato a 15,0 s, risulta possibile attivare le uscite esterne 0101, 0102 e 0103 rispettivamente dopo 5,0 s, 10,0 s e 15,0 s, mentre l'uscita 0100 è attivata istantaneamente.

Le istruzioni CMP permettono di confrontare il valore corrente di TIM00 e, quindi, di attivare mediante dei relè speciali [1907 (<): minore e 1906 (=): uguale] un'uscita esterna quando il valore è minore di 10,0 s e 5,0 s. Si noti che il valore corrente di TIM00 decresce da 15,0 s sino al valore 0.

La sequenza delle operazioni viene mostrata nel diagramma di lavoro che segue.

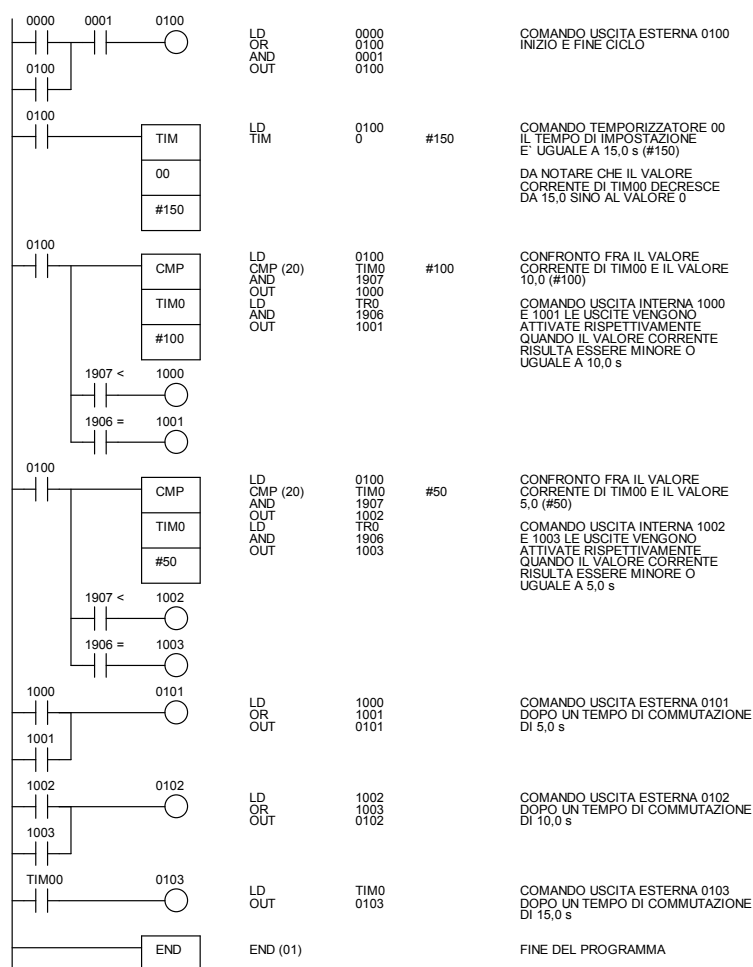
Il ciclo inizia mediante il pulsante S1, che attiva immediatamente anche l'uscita esterna 0100, e può essere fermato in qualsiasi istante tramite il pulsante S2, che disattiva tutte le uscite.



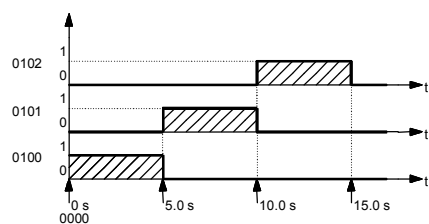
INPUT		CANALE 00
0000 0001	PULSANTE INIZIO CICLO E ATTIVAZIONE USCITA ESTERNA 0100, S1 PULSANTE FINE CICLO, S2	NO NC
OUTPUT		CANALE 01
0100 0101 0102 0103	COMANDO RELE' K1 COMANDO RELE' K2 COMANDO RELE' K3 COMANDO RELE' K4	
TEMPORIZZATORI-CONTATORI		CANALE TIM/CNT
TIM00	TEMPORIZZATORE RITARDO ATTIVAZIONE USCITE ESTERNE	

Fig. 7.240 - Diagramma di lavoro e lista di assegnazione I/O.





**Istruzione SUB (sottrazione).** Nell'esempio che segue è utilizzata, oltre all'istruzione di confronto, anche l'istruzione di sottrazione (SUB), che consente di attivare tre uscite in sequenza, come mostrato nel diagramma di lavoro. Il ciclo inizia, anche in questo caso, premendo il pulsante S1 di inizio ciclo e si arresta in qualsiasi istante premendo il pulsante S2; le uscite 0100, 0101 e 0102, attivate in sequenza, consentono di alimentare tre lampade di segnalazione (P1, P2 e P3) che indicano il susseguirsi delle varie fasi del ciclo.



INPUT		CANALE 00
0000 0001	PULSANTE INIZIO CICLO, S1 PULSANTE DI FINE CICLO, S2	NO
OUTPUT		CANALE 01
0100 0101 0102	COMANDO LAMPADA DI SEGNALEZIONE P1 COMANDO LAMPADA DI SEGNALEZIONE P2 COMANDO LAMPADA DI SEGNALEZIONE P3	
USCITE INTERNE		CANALE 10
1000 1001 1002 1003 1004 1005 1006 1007 1008	RELE: INTERNO ABILITAZIONE INIZIO CICLO RELE: INTERNO ATTIVATO CON UN VALORE DI TEMPO <5 s RELE: INTERNO ATTIVATO CON UN VALORE DI TEMPO >5 s RELE: INTERNO ATTIVATO CON UN VALORE DI TEMPO <10 s RELE: INTERNO ATTIVATO CON UN VALORE DI TEMPO >10 s RELE: INTERNO ATTIVATO CON UN VALORE DI TEMPO <15 s RELE: INTERNO ATTIVATO CON UN VALORE DI TEMPO >15 s RELE: INTERNO ATTIVATO CON UN VALORE DI TEMPO =5 s RELE: INTERNO ATTIVATO CON UN VALORE DI TEMPO =10 s	
USCITE INTERNE		CANALE 11
MEMORIZZAZIONE VALORI CORRENTI DEL TEMPORIZZATORE TIM00		
TEMPORIZZATORI-CONTATORI		CANALE TIM/CNT
TIM00	TEMPORIZZATORE PER IL COMANDO RITARDATE DELLE USCITE ESTERNE	

**Fig. 7.242** - Diagramma di lavoro e lista di assegnazione I/O.

Il programma utilizza l'istruzione SUB che consente di effettuare la sottrazione tra il valore decimale 150 (corrispondente al tempo di impostazione del temporizzatore TIM00) e quello corrente di TIM00, ottenendo così il valore corrente crescente dello stesso TIM00, che viene memorizzato di volta in volta nel canale 11 a 16 bit.

Sul valore corrente così ottenuto sono effettuate tre operazioni di confronto su altrettanti valori (50, 100 e 150, corrispondenti, rispettivamente, a 5,0 s, 10,0 s, 15,0 s).

Vengono di volta in volta utilizzati i relè speciali che consentono di effettuare il confronto di un canale o una costante di quattro cifre BCD con i dati di un altro canale.

Questi relè speciali codificati per questo tipo di PLC 1905 (>), 1906 (=) e 1907 (<) consentono, rispettivamente, di effettuare il confronto su maggiore, uguale e minore, per effettuare i confronti necessari per attivare le uscite esterne, come mostrato nel diagramma di lavoro.

Il ciclo si arresta automaticamente dopo 15,0 s, oppure può essere fermato in qualsiasi istante con il pulsante S2, che disattiva le uscite attive in quel momento.

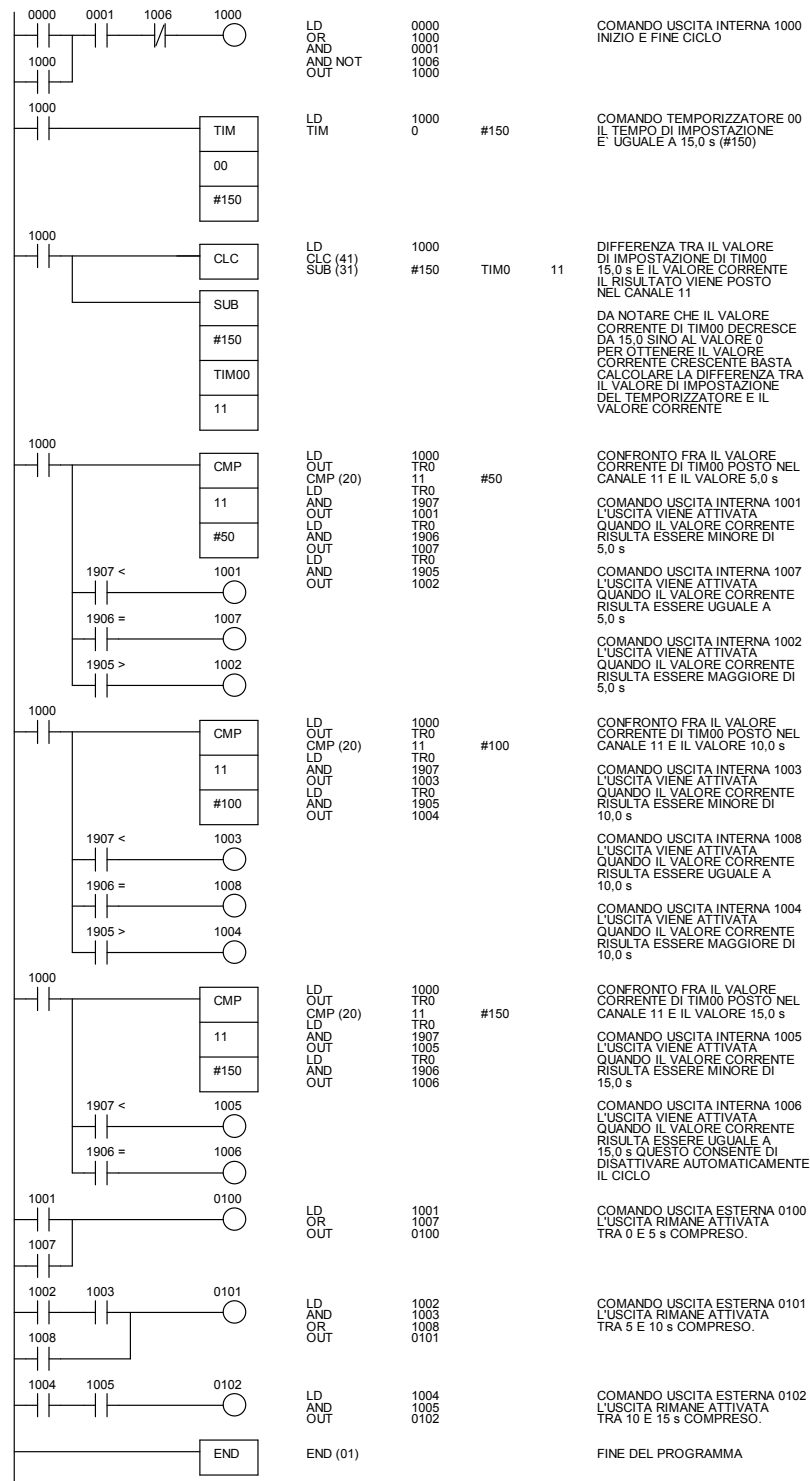
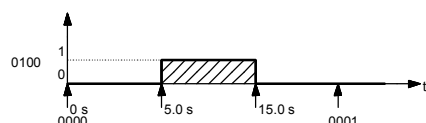


Fig. 7.243 - Programma in diagramma ladder e lista di istruzioni.

**Istruzione KEEP (relè a ritenuta).** L'esempio mostrato ora, in parte simile all'esempio precedente, consente, utilizzando le istruzioni SUB, CMP e KEEP (relè a ritenuta), di attivare un'elettrovalvola M1, uscita esterna 0100, per un determinato intervallo di tempo. Il ciclo è attivato mediante il pulsante S1 e disattivato in qualsiasi istante mediante il pulsante S2, che disattiva automaticamente anche l'uscita 0100.

In questo caso un temporizzatore TIM00, impostato con un valore pari a 15,0 s, consente di attivare dopo un'operazione di sottrazione e due operazioni di confronto, l'uscita 0100 dopo 5,0 s e di disattivarla dopo 15,0 s; in pratica, l'elettrovalvola rimane attiva per un tempo pari a 10,0 s.



INPUT		CANALE 00
0000	PULSANTE INIZIO CICLO, S1	NO NC
0001	PULSANTE FINE CICLO, S2	
OUTPUT		CANALE 01
0100	COMANDO ELETTROVALVOLA Y1	
USCITE INTERNE		CANALE 10
1000	RELE' INTERNO ABILITAZIONE INIZIO CICLO	
1001	RELE' INTERNO ATTIVATO CON UN VALORE DI TEMPO =5 s	
1002	RELE' INTERNO ATTIVATO CON UN VALORE DI TEMPO =15 s	
USCITE INTERNE		CANALE 11
MEMORIZZAZIONE VALORI CORRENTI DEL TEMPORIZZATORE TIM00		
TEMPORIZZATORI-CONTATORI		CANALE TIM/CNT
TIM00	TEMPORIZZATORE PER IL COMANDO RITARDATO DELL'USCITA ESTERNA	

Fig. 7.244 - Diagramma di lavoro e lista di assegnazione I/O.

Utilizzando l'istruzione KEEP, l'uscita 0100 risulta attivata mediante la chiusura del contatto 1001 e risulta disattivata mediante la chiusura del contatto 1002 oppure manualmente mediante il contatto del relè interno 1000.

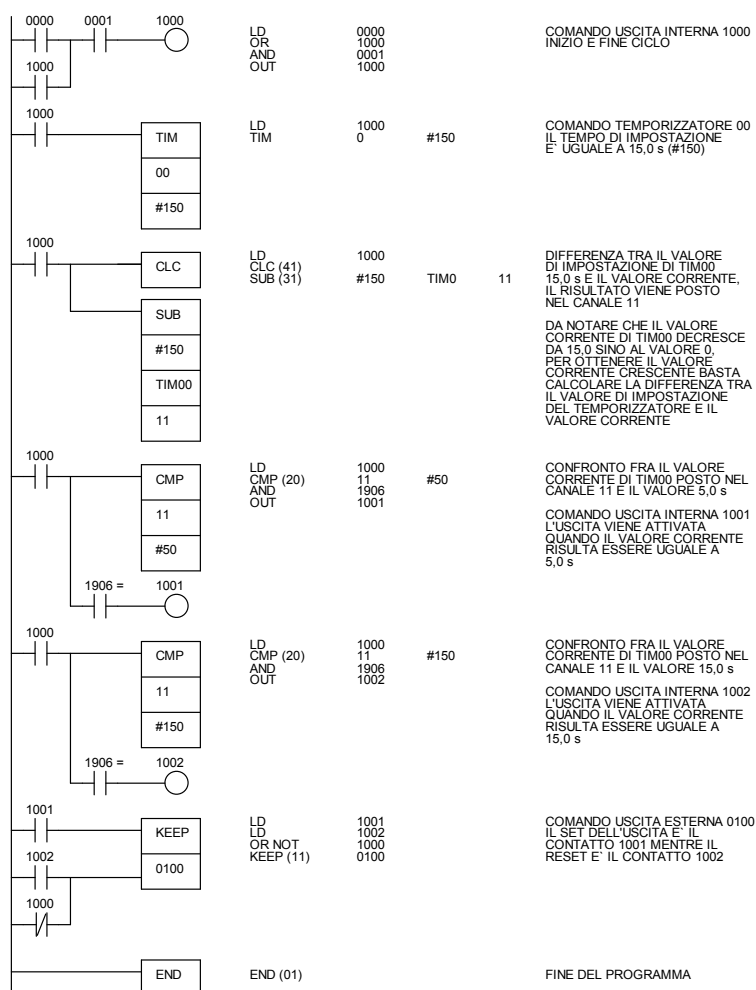
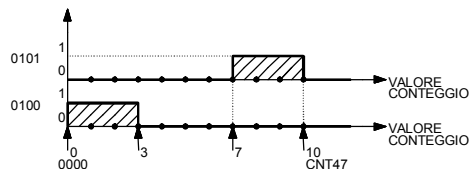


Fig. 7.245 - Programma in diagramma ladder e lista di istruzioni.

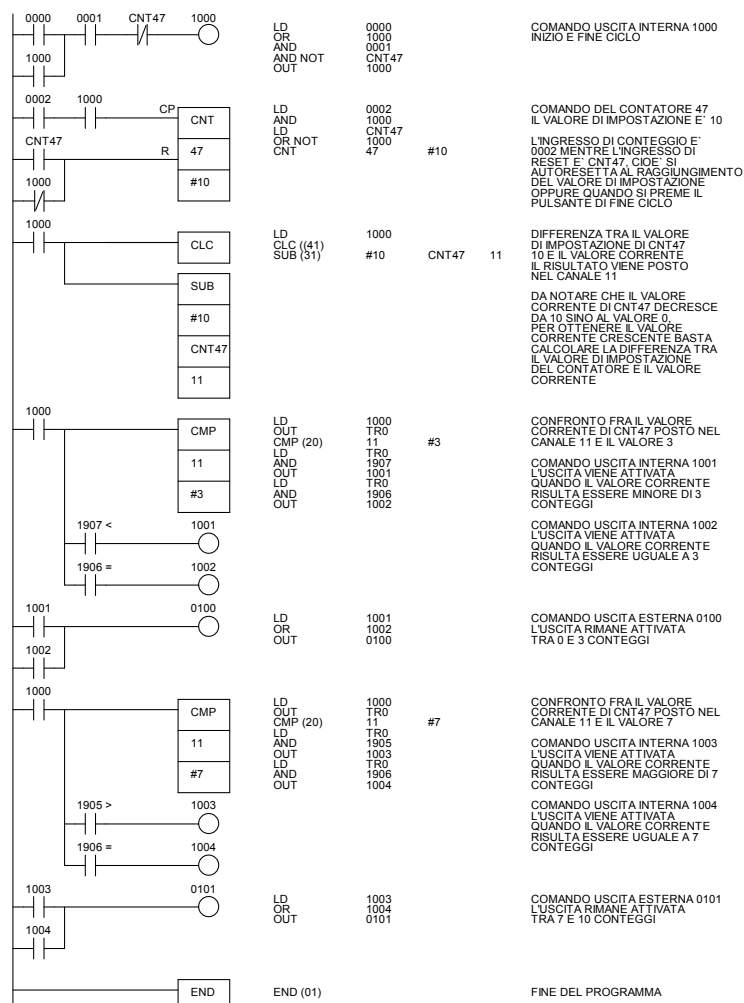
**Istruzione SUB (sottrazione).** L'esempio che segue utilizza, per effettuare i confronti, non il valore corrente di un temporizzatore, bensì quello di un contatore (CNT47).

Il programma consente l'attivazione delle uscite 0100 e 0101, come mostrato nel diagramma di lavoro; in particolare, quando il valore corrente del contatore è compreso tra 0 e 3, è attivata l'uscita 0100, vengono poi disattivate entrambe le uscite fra 3 e 7 ed è, quindi, attivata l'uscita 0101, con un valore di conteggio tra 7 e 10. Il ciclo può avere inizio premendo il pulsante S1 e può essere arrestato in qualsiasi istante premendo il pulsante S2 che consente, mediante il relè interno 1000, il reset del contatore. Infine, un pulsante S3 può essere utilizzato come datore di impulsi per il contatore. Le due lampade di segnalazione P1 e P2 sono alimentate, rispettivamente, dalle uscite 0100 e 0101, consentendo la visualizzazione della fase raggiunta. Il ciclo si arresta automaticamente quando il contatore ha raggiunto il valore di impostazione (per esempio, 10), disattivando l'uscita 0101. In questa fase, lo stesso contatore è resettato automaticamente, onde consentire l'avvio di un nuovo ciclo.



INPUT			CANALE 00
0000	PULSANTE INIZIO CICLO, S1	NO	
0001	PULSANTE FINE CICLO, S2	NC	
0002	PULSANTE DATORE DI IMPULSI PER IL CONTATORE CNT47, S3	NO	
OUTPUT			CANALE 01
0100	COMANDO LAMPADA DI SEGNALEZIONE P1		
0101	COMANDO LAMPADA DI SEGNALEZIONE P2		
USCITE INTERNE			CANALE 10
1000	RELE' INTERNO ABILITAZIONE INIZIO CICLO		
1001	RELE' INTERNO ATTIVATO CON UN VALORE DI CONTEGGIO =7		
1002	RELE' INTERNO ATTIVATO CON UN VALORE DI CONTEGGIO >7		
USCITE INTERNE			CANALE 11
MEMORIZZAZIONE VALORI CORRENTI DEL CONTATORE CNT47			
TEMPORIZZATORI-CONTATORI			CANALE TIM/CNT
CNT47	CONTATORE CONTEGGIO IMPULSI PROVENIENTI DALL'INGRESSO 0002		

Fig. 7.246 - Diagramma di lavoro e lista di assegnazione I/O.





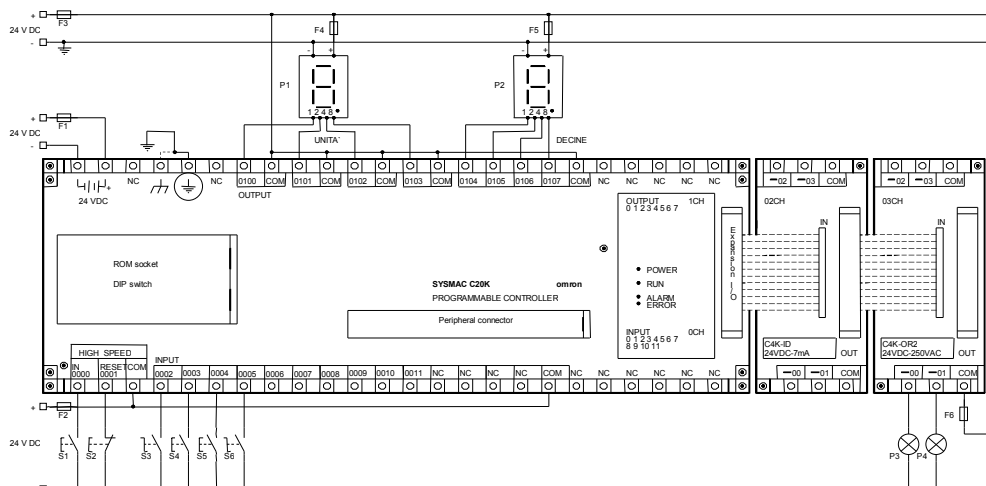


Fig. 7.250 - Schema elettrico di collegamento tra il PLC e le apparecchiature esterne.

**Istruzione ADD (somma).** Il programma che segue utilizza l'istruzione ADD (somma), la quale consente, in questo caso, di sommare il valore corrente di due contatori che controllano il numero di due tipi di pezzi che insieme devono riempire un contenitore.

L'impianto è dotato di due nastri trasportatori (1 e 2) che portano due tipi di pezzi (rispettivamente A e B) su un terzo nastro trasportatore; questo nastro trasportatore principale convoglia i pezzi in un contenitore che viene sostituito quando la somma dei pezzi di tipo A e i pezzi di tipo B è uguale a 5.

Sui nastri trasportatori 1 e 2 sono presenti due interruttori fotoelettrici B1 e B2 che, rispettivamente, rilevano il passaggio dei pezzi A e B.

Un cilindro pneumatico 1A (A) a doppio effetto consente, con il suo azionamento, la sostituzione del contenitore quando questo è pieno; sul cilindro sono montati due interruttori di posizione magnetici in grado di rilevare la posizione del pistone, con B3 in posizione di riposo a0 e B4 in posizione di lavoro a1.

L'azionamento del cilindro avviene mediante l'uso di un'elettrovalvola 1V1 del tipo 5/2 monostabile dove, a bobina M1 non alimentata, il flusso dell'aria passa dalla bocca 1 alla bocca 2 (vedere schema pneumatico) ponendo il cilindro A nella posizione di riposo; qualora la bobina venga alimentata, il flusso dell'aria passa dalla bocca 1 alla bocca 4, determinando la corsa positiva del cilindro 1A che si pone così nella posizione di lavoro.

Togliendo l'alimentazione ad M1, la molla riposiziona l'elettrovalvola 1V1 nella condizione di riposo, riportando il cilindro 1A nella posizione di inizio ciclo (vedere il diagramma di lavoro).

L'impianto è dotato di un pulsante S1 che consente l'avvio del ciclo e di un pulsante S2 in grado di arrestarlo in qualsiasi istante.

Due lampade di segnalazione P1 e P2, attivate dalle uscite 0100 e 0101, segnalano, rispettivamente, la fase di caricamento in atto e il contenitore pieno; una terza uscita 0102 comanda, invece, l'elettromagnete M1 dell'elettrovalvola 1V1 per il comando del cilindro pneumatico 1A che provvede alla sostituzione del contenitore.

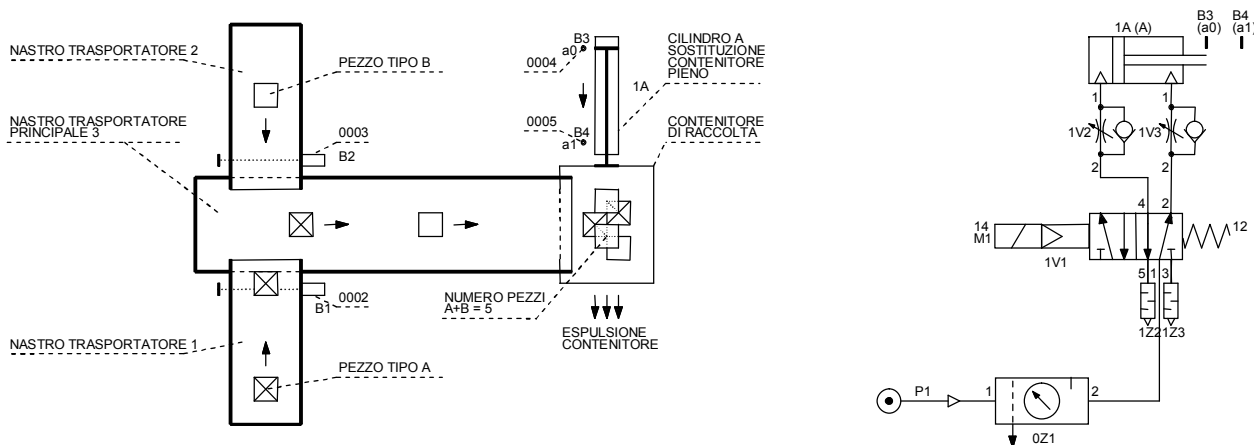


Fig. 7.251 - Esempio di applicazione dell'istruzione di somma (ADD).

Due contatori CNT47 e CNT46 contano, rispettivamente, i pezzi A e B, mentre l'istruzione di somma (ADD) provvede alla somma dei valori correnti. Un'istruzione di confronto, infine, attiva l'uscita esterna 0100 quando il valore della somma è inferiore a 5 (fase di caricamento) e attiva l'uscita 0101 quando la somma ha raggiunto il valore 5 (fase di caricamento finita).

Un temporizzatore TIM00 provvede a ritardare l'attivazione dell'elettrovalvola M1, per la sostituzione del contenitore, per dare all'ultimo pezzo il tempo di raggiungere il contenitore.

Nell'esempio, i motori M2, M3 e M4 che pongono in movimento i nastri trasportatori, sono considerati sempre in rotazione e comandati da un impianto a parte. Il programma può essere modificato in modo che il PLC comandi anche i motori M2, M3 e M4 che, rispettivamente, pongono in movimento i nastri trasportatori 1, 2 e 3.

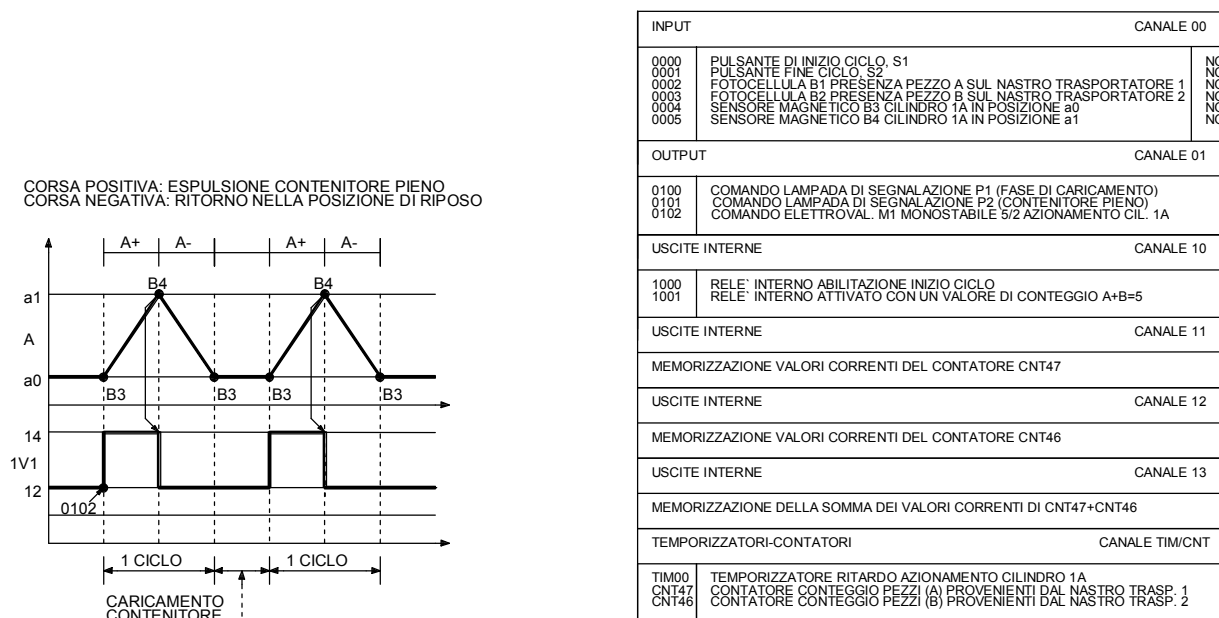


Fig. 7.252 - Diagramma di lavoro del cilindro 1A e lista di assegnazione I/O.

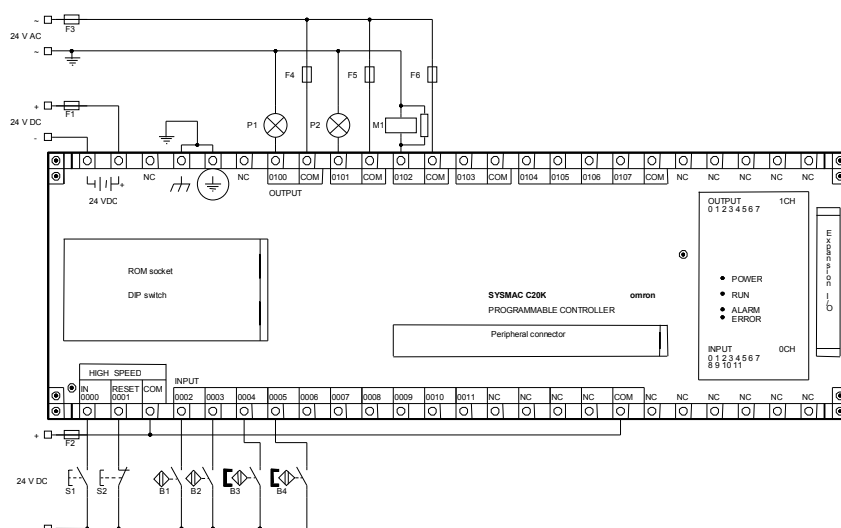


Fig. 7.253 - Schema elettrico di collegamento tra il PLC e le apparecchiature esterne.

Il programma può essere modificato e dotato di due visualizzatori a sette segmenti (utilizzati negli esempi precedenti), i quali consentono, in tempo reale, di conoscere il quantitativo di pezzi presenti nel contenitore, e di due preselettori che permettono di impostare il numero di pezzi da porre nei contenitori.

Il comando dei motori può prevedere l'arresto immediato dei motori M2 e M3 al raggiungimento del valore impostato, consentendo però al motore M4 di mantenere in movimento il nastro trasportatore principale 3 (per esempio, per 5 s) al fine di consentirgli di portare i pezzi nel contenitore.

Il miglioramento può riguardare anche i comandi, prevedendo il pulsante di arresto a fine ciclo, nonché il comando che consenta di scegliere tra il ciclo semiautomatico e automatico, con sostituzione automatica del contenitore.

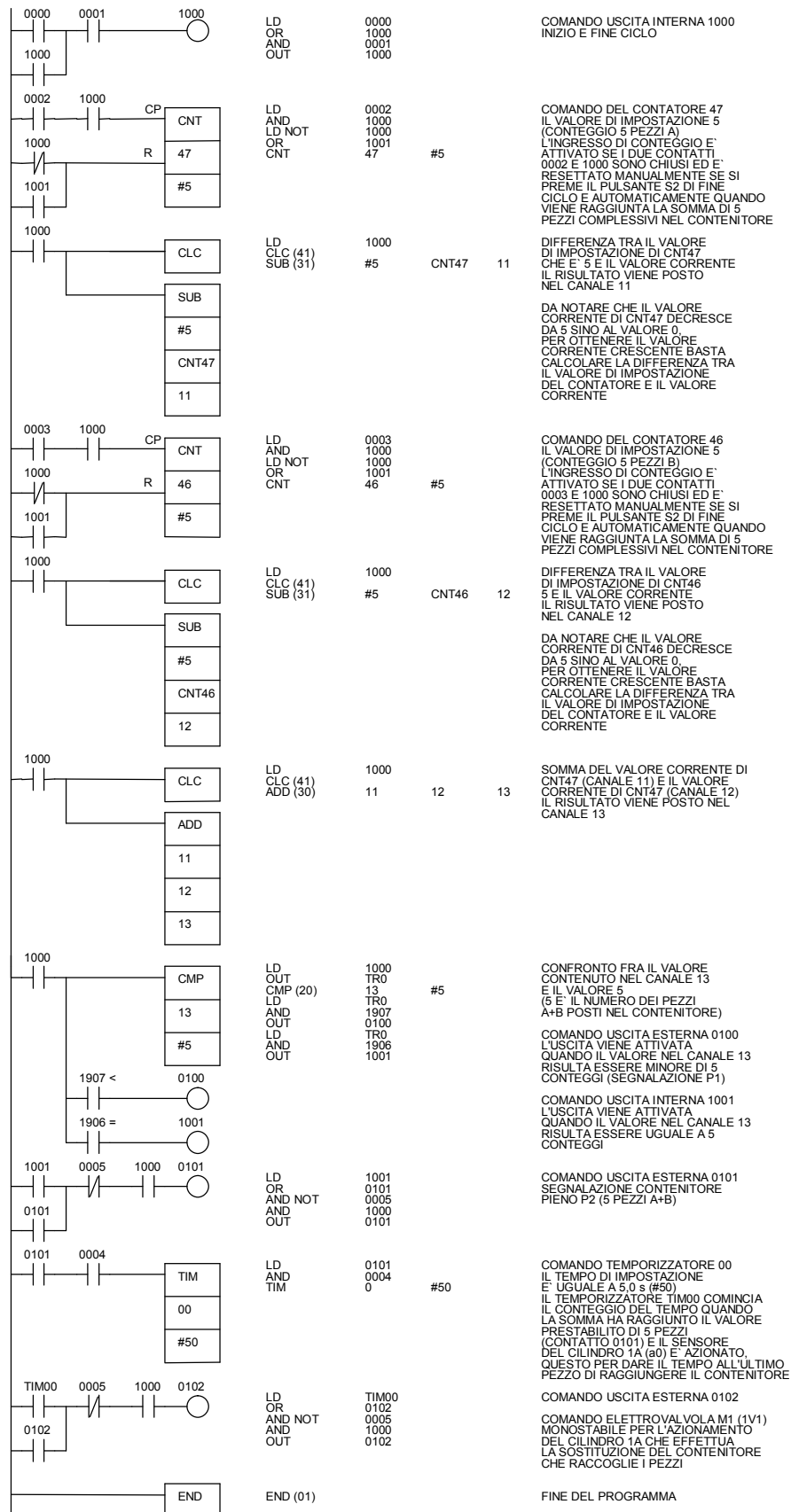


Fig. 7.254 - Programma in diagramma ladder e lista di istruzioni.