

7.31 Impianto automatico per la miscelazione di due ingredienti

L'impianto deve miscelare nel serbatoio di miscelazione D due ingredienti contenuti in due serbatoi (A e B); è previsto, inoltre, che un liquido detergente, contenuto nel serbatoio C, pulisca le tubazioni.

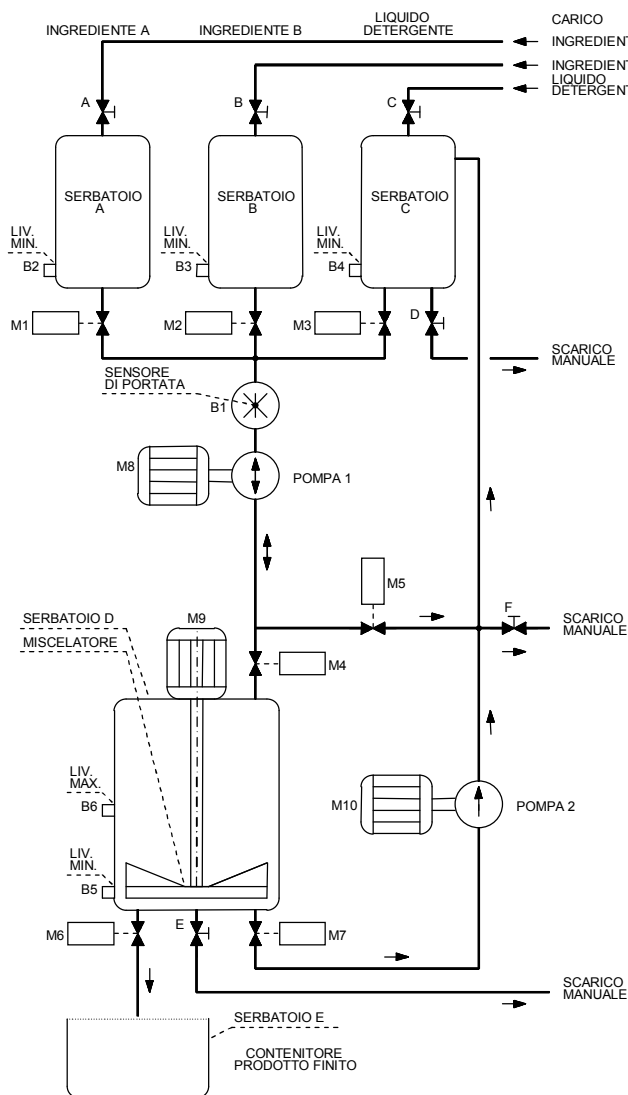
L'impianto è dotato di due cicli: l'uno relativo alla miscelazione dei due ingredienti, l'altro al lavaggio del serbatoio di miscelazione; i due cicli vengono selezionati mediante il selettore S8 e si avviano mediante l'azionamento del pulsante di predisposizione inizio ciclo S1 e, successivamente, del pulsante di inizio ciclo S7.

Per il processo di miscelazione, la pompa 1, azionata dal motore M8, provvede alla necessaria pressione affinché gli ingredienti possano attraversare la tubazione.

La pompa 1 ha anche la possibilità di invertire il verso dello scorrimento dei liquidi.

L'impianto è dotato, inoltre, di un misuratore di portata B1 in grado di generare un impulso per ogni litro di ingrediente o detergente che passa nella tubazione, e di sette elettrovalvole normalmente chiuse che, se azionate in modo opportuno, permettono di inviare i liquidi a seconda delle necessità.

L'impianto è dotato delle valvole manuali A, B, C, D ed E necessarie per la manutenzione dell'impianto e per il riempimento dei serbatoi A, B e C.



| INPUT | | CANALE 000 |
|--------------------------|--|----------------|
| 00000 | PULSANTE DI PREDISPOSIZIONE INIZIO CICLO, S1 | NO |
| 00001 | SELETTORE A CHIAVE PREDISPOSIZIONE INIZIO CICLO, S2 | NO |
| 00002 | CONTATTI CIRCUITO DI SICUREZZA, K01, K02, K03 | NO |
| 00003 | CONTATTI RELE' TERMICI F2, F4, F6 | NO |
| 00004 | SENSORI DI LIVELLO MINIMO SERBATOI (A-B-C), B2, B3, B4 | NO |
| 00005 | SENSORE DI PORTATA, B1 | NO |
| 00006 | SENSORE DI LIVELLO MINIMO SERBATOIO DI MISCELAZIONE (D), B5 | NO |
| 00007 | SENSORE DI LIVELLO MASSIMO SERBATOIO DI MISCELAZIONE (D), B6 | NO |
| 00008 | SELETTORE SCELTA DEL TIPO DI CICLO, S8 | NO |
| 00009 | PULSANTE DI INIZIO CICLO (MISCELAZIONE/LAVAGGIO), S9 | NO |
| OUTPUT | | CANALE 002 |
| 00200 | COMANDO ELETTROVALVOLA M1 PRELIEVO INGREDIENTE A | |
| 00201 | COMANDO ELETTROVALVOLA M4 CARICAMENTO SERBATOIO DI MISCELAZIONE | |
| 00202 | COMANDO CONTATTORE Q1, COMANDO MOTORE M8 POMPA P1 AVANTI | |
| 00203 | COMANDO CONTATTORE Q2, COMANDO MOTORE M8 POMPA P1 INDIETRO | |
| 00204 | COMANDO ELETTROVALVOLA M2 PRELIEVO E RECUPERO INGREDIENTE B | |
| 00205 | COMANDO ELETTROVALVOLA M3 PRELIEVO LIQUIDO DETERGENTE | |
| 00206 | COMANDO ELETTROVALVOLA M5 SCARICO LIQUIDO DETERGENTE | |
| 00207 | COMANDO CONTATTORE Q3, COMANDO MOTORE M9 MISCELATORE | |
| 00208 | COMANDO ELETTROVALVOLA M6 SCARICO MISCELATORE PRODOTTO FINITO | |
| 00209 | COMANDO ELETTROVALVOLA M7 SCARICO E RECUPERO LIQUIDO DETERGENTE | |
| 00210 | COMANDO CONTATTORE Q4, COMANDO MOTORE M10 POMPA P2 | |
| OUTPUT | | CANALE 003 |
| 00300 | COMANDO VISUALIZZATORE A SETTE SEGMENTI P1 MORSETTO 1 | |
| 00301 | COMANDO VISUALIZZATORE A SETTE SEGMENTI P1 MORSETTO 2 | |
| 00302 | COMANDO VISUALIZZATORE A SETTE SEGMENTI P1 MORSETTO 4 | |
| 00303 | COMANDO VISUALIZZATORE A SETTE SEGMENTI P1 MORSETTO 8 | |
| USCITE INTERNE | | CANALE 010 |
| 01000 | RELE' INTERNO PREDISPOSIZIONE INIZIO CICLO | |
| 01001 | RELE' INTERNO ARRESTO DI EMERGENZA | |
| 01002 | RELE' INTERNO GESTIONE RELE' TERMICI | |
| 01003 | RELE' INTERNO CONDIZIONI DI INIZIO CICLO | |
| 01004 | RELE' INTERNO COMANDO DI INIZIO CICLO | |
| 01005 | RELE' INTERNO COMANDO ELETTROVALVOLA CARICAMENTO SERBATOIO D | |
| 01006 | RELE' INTERNO USATO COME MEMORIA | |
| 01007 | RELE' INTERNO USATO COME MEMORIA | |
| 01008 | RELE' INTERNO USATO COME MEMORIA | |
| 01009 | RELE' INTERNO USATO COME MEMORIA | |
| 01010 | RELE' INTERNO USATO COME MEMORIA | |
| 01011 | RELE' INTERNO TEMPO LIQUIDO DETERGENTE | |
| 01012 | RELE' INTERNO TEMPO LIQUIDO DETERGENTE | |
| 01013 | RELE' INTERNO COMANDO ELETTROVALVOLA PRELIEVO LIQUIDO DETERGENTE | |
| 01014 | RELE' INTERNO CONTROLLO QUANTITA' LIQUIDO DETERGENTE | |
| 01015 | RELE' INTERNO INTERCETTAZIONE LIQUIDO DETERGENTE | |
| USCITE INTERNE | | CANALE 011 |
| 01100 | RELE' INTERNO CHIUSURA ELETTROVALVOLA INTERCET. LIQUIDO DETERGENTE | |
| 01101 | RELE' INTERNO TEMPO DI MISCELAZIONE | |
| 01102 | RELE' INTERNO SCARICO LIQUIDO PRODOTTO FINITO | |
| 01103 | RELE' INTERNO CARICAMENTO LIQUIDO DETERGENTE (LAVAGGIO) | |
| 01104 | RELE' INTERNO COMANDO MOTORE M8 (LAVAGGIO) | |
| 01105 | RELE' INTERNO LAVAGGIO SERBATOIO | |
| 01106 | RELE' INTERNO CONTROLLO LIVELLO LIQUIDO SERBATOI A, B, C | |
| TEMPORIZZATORI-CONTATORI | | CANALE TIM/CNT |
| TIM000 | TEMPO DI ATTESA INVERSIONE DEL VERSO DI ROTAZIONE POMPA P1 | |
| TIM001 | TEMPO DI PROSEGUIMENTO DEL CICLO DOPO L'ULTIMO IMPULSO DI B1 | |
| TIM002 | RITARDO DELL' INVERSIONE DEL SENSO DI MARCIA DELLA POMPA P1 | |
| TIM003 | RITARDO DELLE CHIUSURE DELLA ELETTROVALVOLA M5 | |
| TIM004 | TEMPO DI MISCELAZIONE | |
| TIM005 | TEMPO DI LAVAGGIO SERBATOIO DI MISCELAZIONE | |
| TIM006 | RITARDO COMANDO ELETTROVALVOLA M7 DI SCARICO LIQUIDO DETERGENTE | |
| TIM007 | RITARDO COMANDO MOTORE M9 POMPA P2 | |
| TIM008 | RITARDO NEL CICLO DI LAVAGGIO CARICAMENTO LIQUIDO DETERGENTE | |
| TIM009 | RITARDO SUL COMANDO DEL MOTORE M8 IN FASE DI LAVAGGIO | |
| CNT508 | CONTROLLO QUANTITA' LIQUIDO DETERGENTE | |
| CNT509 | CONTROLLO QUANTITA' LIQUIDO INGREDIENTE A E B DA RECUPERARE | |
| CNT510 | CONTROLLO QUANTITA' LIQUIDO INGREDIENTE B | |
| CNT511 | CONTROLLO QUANTITA' LIQUIDO INGREDIENTE A | |

Fig. 7.263 - a) Impianto di miscelazione per due ingredienti - b) Lista di assegnazione I/O.

A) Miscelazione dei due ingredienti (S8 aperto). Premendo S9, è attivata la pompa 1 in avanti e l'ingrediente A, presente nel serbatoio A, è prelevato per primo.

Successivamente, sono aperte le elettrovalvole M1 e M4, permettendo all'ingrediente A di entrare nel serbatoio D (elettrovalvola M5 chiusa).

Le elettrovalvole M1 e M4 rimangono aperte fintanto che nel serbatoio (D) non si riversano 250 litri dell'ingrediente A (sensore di minimo livello B5 azionato).

A questo punto, l'elettrovalvola M4 viene chiusa per impedire che successivamente il liquido detergente vada a finire nel serbatoio di miscelazione D.

Prima della fase di pulizia, il rimanente ingrediente A che si trova nelle tubazioni (circa 40 litri) è pompato indietro nel serbatoio A, invertendo, dopo un tempo di attesa di 1 s, il senso di marcia della pompa 1.

Quando il misuratore di portata ha dato gli impulsi necessari o dopo 5 s (tempo dopo il quale si presume che non sia più presente l'ingrediente A), le tubazioni possono essere pulite mediante un liquido detergente contenuto nel serbatoio C. L'elettrovalvola M1 viene chiusa, mentre le elettrovalvole M3 e M5 vengono aperte.

Il motore M8, dopo 1 s, aziona di nuovo la pompa 1 in avanti in modo da inviare il liquido detergente nelle tubazioni e poi di farlo ritornare nel serbatoio C, per un suo successivo uso.

Il misuratore di portata B1 deve contare una quantità di liquido detergente pari a 60 litri, dopodiché l'elettrovalvola M3 viene chiusa; quindi, con un ritardo di 2 s, è chiusa anche l'elettrovalvola M5.

A questo punto del ciclo, è immesso nel serbatoio D l'ingrediente B (170 litri) contenuto nel serbatoio B, con un processo simile a quello utilizzato per l'ingrediente A (elettrovalvole M2 e M4 aperte e motore M8 della pompa 1 in avanti).

Completata l'aggiunta, il motore M9, che muove il miscelatore, è attivato per 15 minuti; contemporaneamente, dopo un tempo di attesa di 1 s, la pompa 1, invertendo il senso di marcia e funzionando all'indietro, riporta la quantità di ingrediente B che si trova nelle tubazioni (circa 40 litri) nel relativo serbatoio B.

Successivamente le tubazioni vengono pulite, esattamente come visto in precedenza, mentre nel serbatoio D continua la miscelazione che prosegue anche dopo aver completato le fasi precedentemente descritte.

A miscelazione completata, l'elettrovalvola M6 viene aperta e la miscela è riversata nel serbatoio del prodotto finito E. A questo punto, quando il sensore B5 indica che il serbatoio D è vuoto, il ciclo può ripartire dall'inizio premendo di nuovo il pulsante di inizio ciclo S7.

B) Lavaggio del serbatoio di miscelazione (S8 chiuso). L'impianto è dotato anche di un sistema che consente la pulizia periodica del serbatoio di miscelazione; per effettuare tale operazione si deve azionare il selettore S8.

Il ciclo inizia premendo il pulsante S9 di inizio ciclo che consente l'apertura delle elettrovalvole M3 e M4 e, dopo 1 s, l'azionamento della pompa 1 in avanti. Un sensore di livello (B6), posto nel serbatoio, controlla la quantità di liquido detergente da immettere nel serbatoio D e, raggiunto il livello massimo prestabilito, disattiva la pompa 1 e, dopo 1 s, chiude le elettrovalvole M3 e M4.

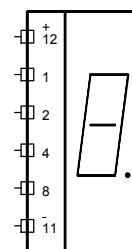
Quando la pompa 1 si arresta, il miscelatore (motore M9) viene attivato per 60 s, onde permettere una migliore pulizia, dopodiché, con un ritardo di 1 s, si apre l'elettrovalvola M7 e si aziona la pompa 2 (motore M10) che, insieme, permettono l'invio di tutto il liquido detergente nel serbatoio C per un suo successivo riutilizzo; a serbatoio vuoto, il sensore di livello B5 si apre; quindi, con un ritardo di 1 s dopo l'arresto della pompa 2, si chiude M7 concludendo il ciclo di pulizia. Il liquido detergente viene manualmente e periodicamente sostituito.

L'impianto è dotato di un pulsante S01 di emergenza in grado di fermare l'impianto in qualsiasi istante togliendo anche l'alimentazione alle uscite ritenute più critiche per la sicurezza; il ripristino, dopo l'arresto di emergenza, viene effettuato premendo il pulsante di ripristino circuito di sicurezza S02 e di predisposizione di inizio ciclo S1.

L'impianto si arresta in qualsiasi istante anche se interviene uno solo dei relè termici (F2, F4 e F6) posti a protezione dei motori; dopo il ripristino del relè scattato e il ristabilimento delle condizioni iniziali tramite le valvole manuali, si deve premere il pulsante di predisposizione inizio ciclo S1 e, successivamente, S9 di inizio ciclo per poter iniziare un nuovo ciclo.

Il circuito di segnalazione prevede l'uso di un visualizzatore a sette segmenti P1 comandato in codice BCD/esadecimale, che provvede a dare tutte le segnalazioni alfanumeriche (vedere tabella di fig. 7.264) relative alle varie fasi del ciclo di miscelazione o di lavaggio nonché di allarme (relè termici scattati, azionamento del pulsante di emergenza, almeno uno dei tre serbatoi A, B, C vuoto).

| TABELLA CARATTERI E CORRISPONDENTI SEGNALEZIONI VISUALIZZATI DA P1 | | | | |
|--|----------------------------|---|---|---|
| CARATTERE VISUALIZZATO | INGRESSI COD. BCD/ESAD. | | | |
| | 1 | 2 | 4 | 8 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 3 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 4 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 5 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 6 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| 7 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| 8 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 9 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| A | 0 | 1 | 0 | 1 |
| b | 1 | 1 | 0 | 1 |
| C | 0 | 0 | 1 | 1 |
| d | 1 | 0 | 1 | 1 |
| E | 0 | 1 | 1 | 1 |
| F | 1 | 1 | 1 | 1 |



MORSETTI DEL VISUALIZZATORE A 7 SEGMENTI

11-12: ALIMENTAZIONE 24 V DC
1-2-4-8: INGRESSI IN CODICE BCD/ESADECIMALE

Nota: per la corrispondenza tra i caratteri visualizzati e il loro significato vedere tabella. L'uso di questi visualizzatori, che occupano lo spazio di una comune lampada di segnalazione, si presta bene associato ai controllori logici programmabili, in quanto, senza modificare i collegamenti, è possibile, cambiando il programma, variare i caratteri visualizzabili e quindi i messaggi che essi devono trasmettere.

Fig. 7.264 - Tabella caratteri e corrispondenti segnalazioni visualizzati da P1.

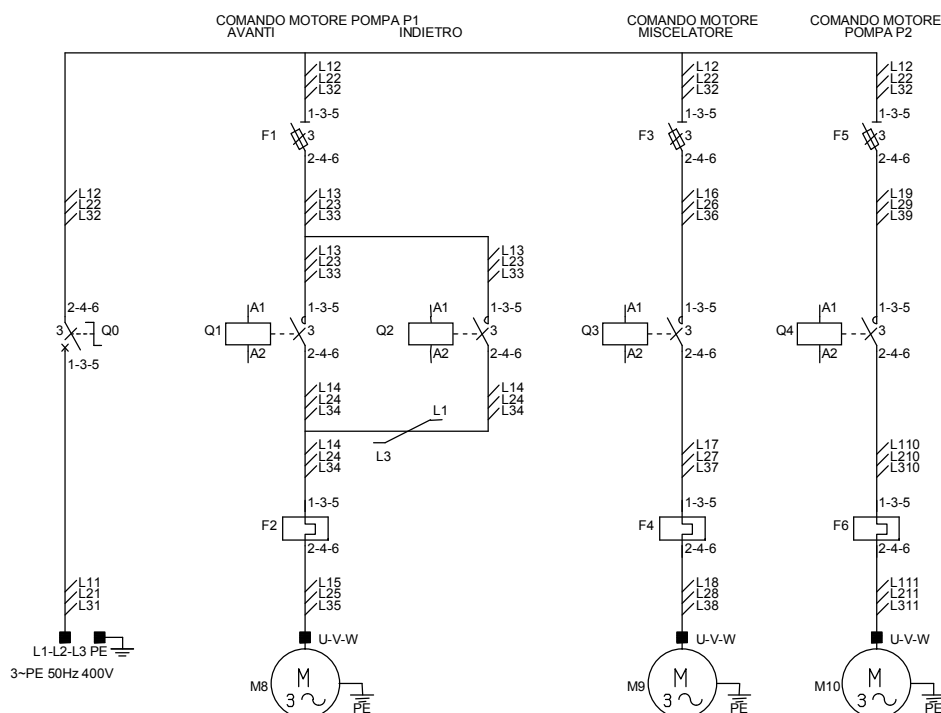


Fig. 7.265 - Schema elettrico unifilare di potenza.

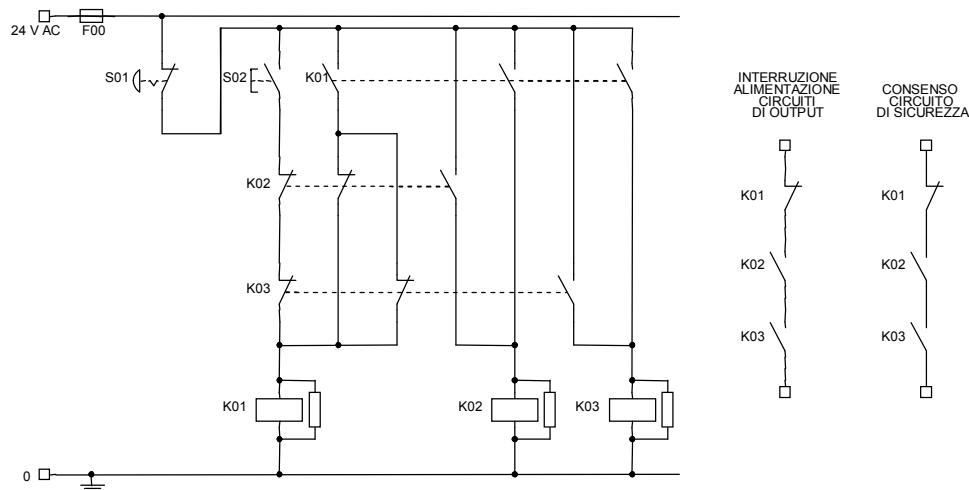


Fig. 7.266 - Schema elettrico del circuito di sicurezza con controllo a combinazione di sicurezza.

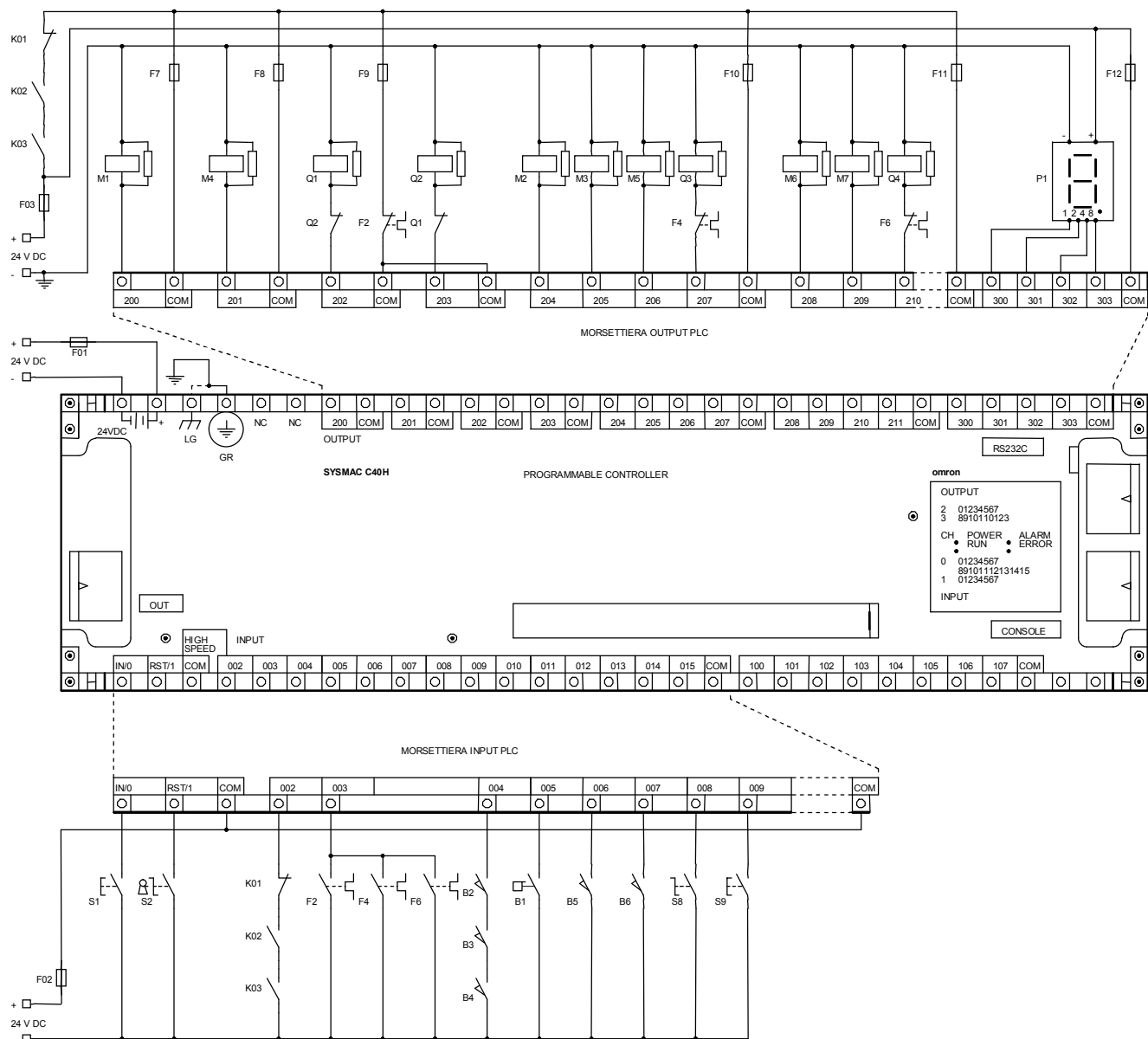


Fig. 7.267 - Schema elettrico di collegamento tra il PLC e le apparecchiature esterne.

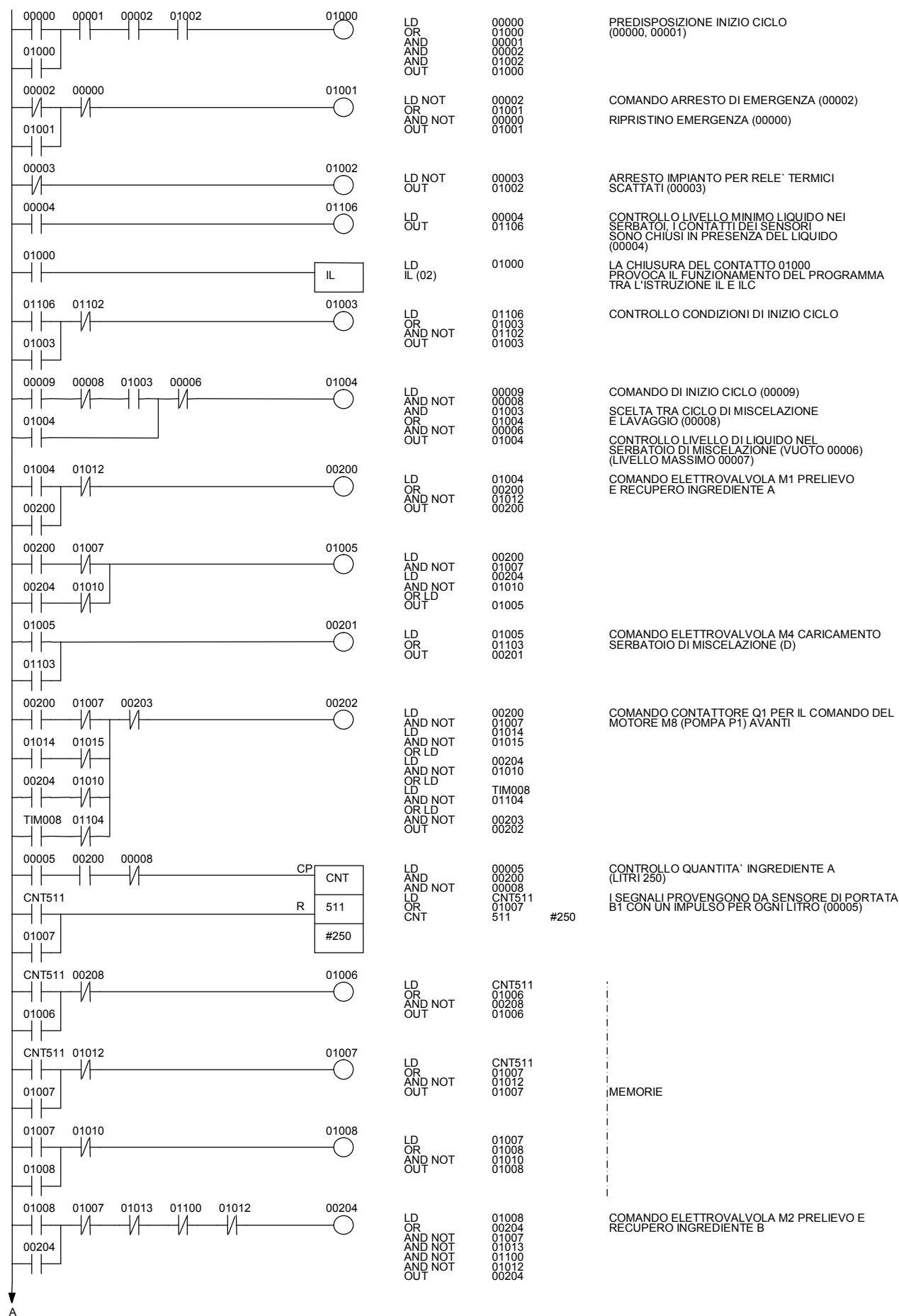


Fig. 7.268 - Programma in linguaggio ladder e lista di istruzioni (1).

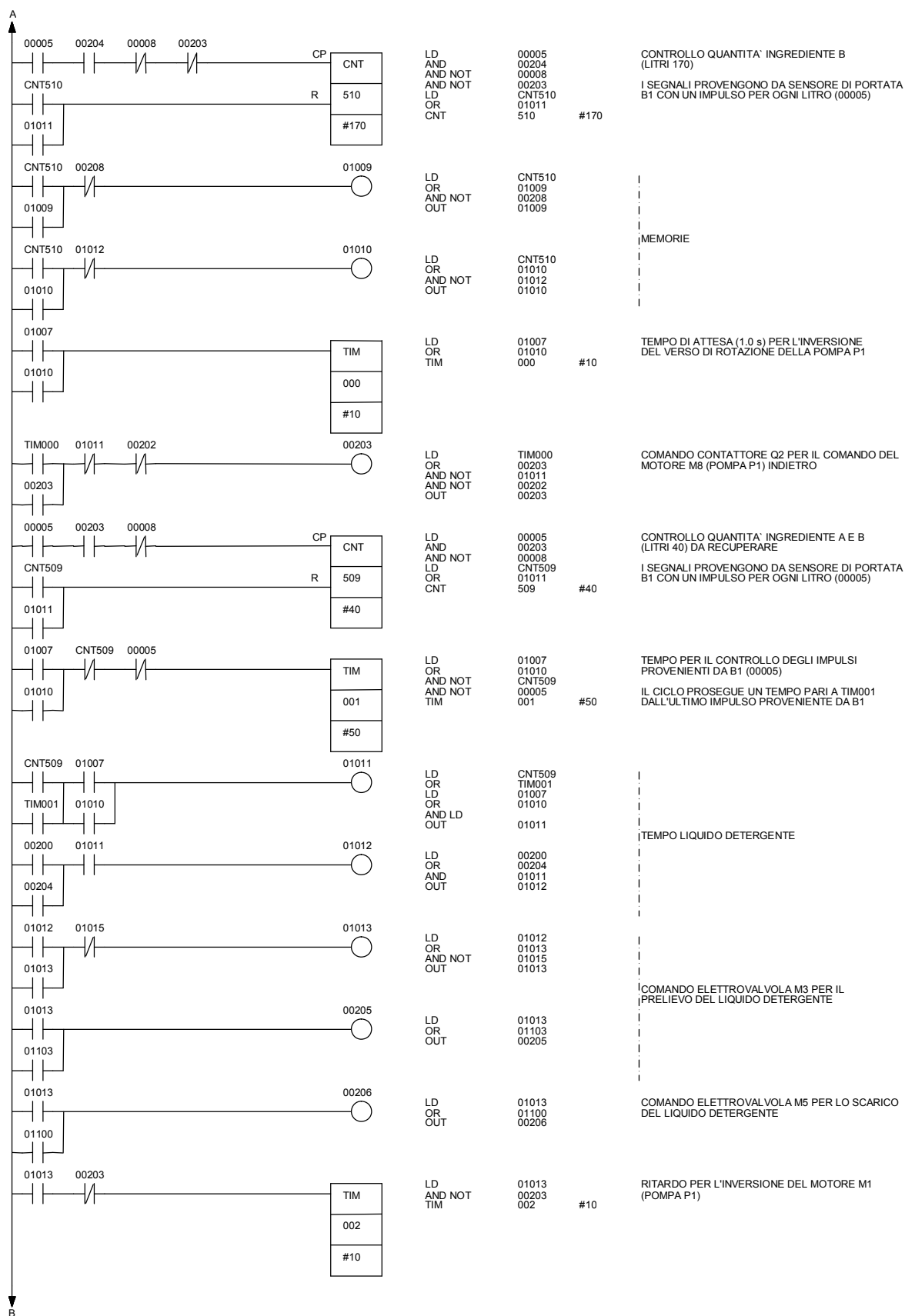


Fig. 7.269 - Programma in linguaggio ladder e lista di istruzioni (2).

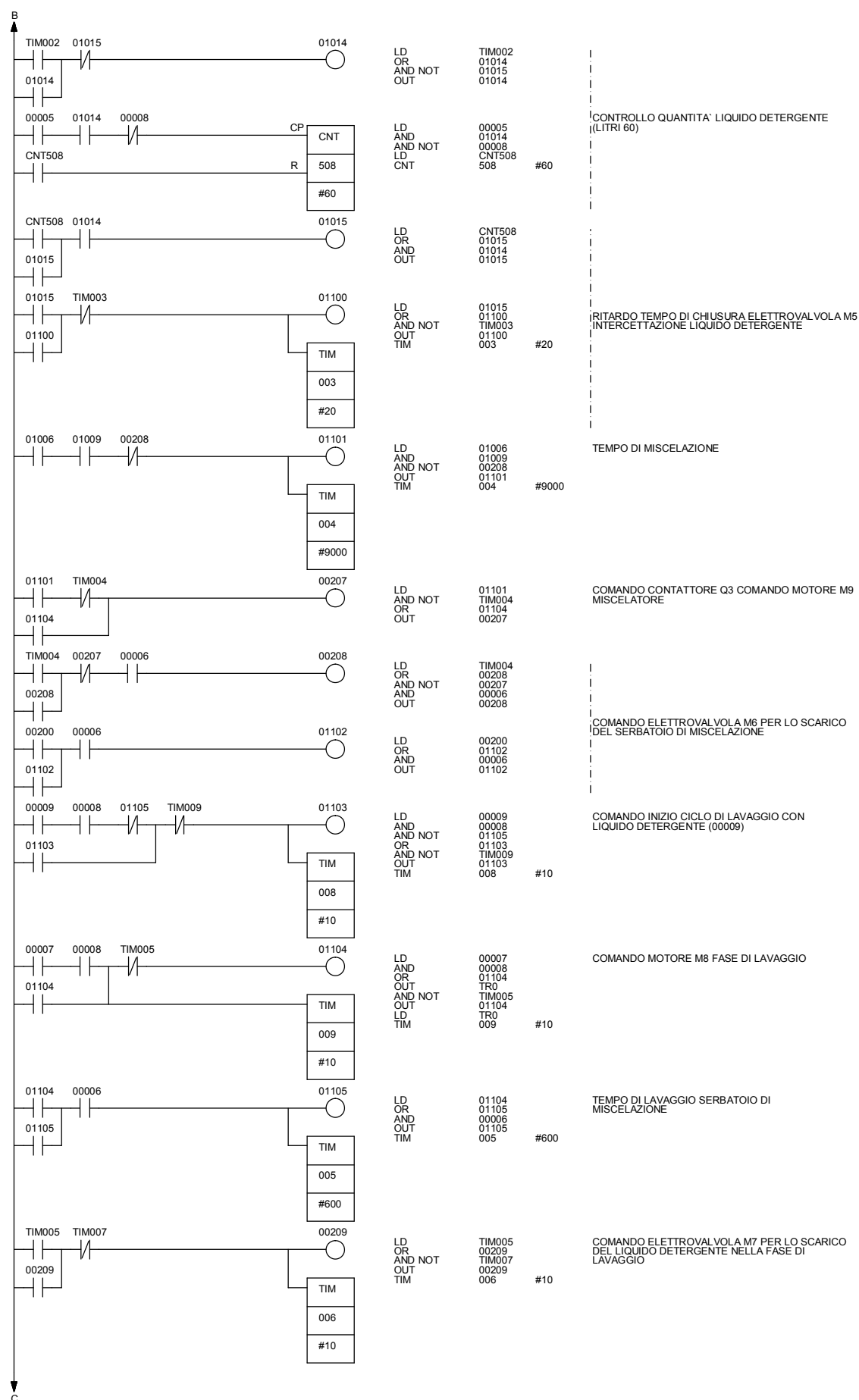


Fig. 7.270 - Programma in linguaggio ladder e lista di istruzioni (3).

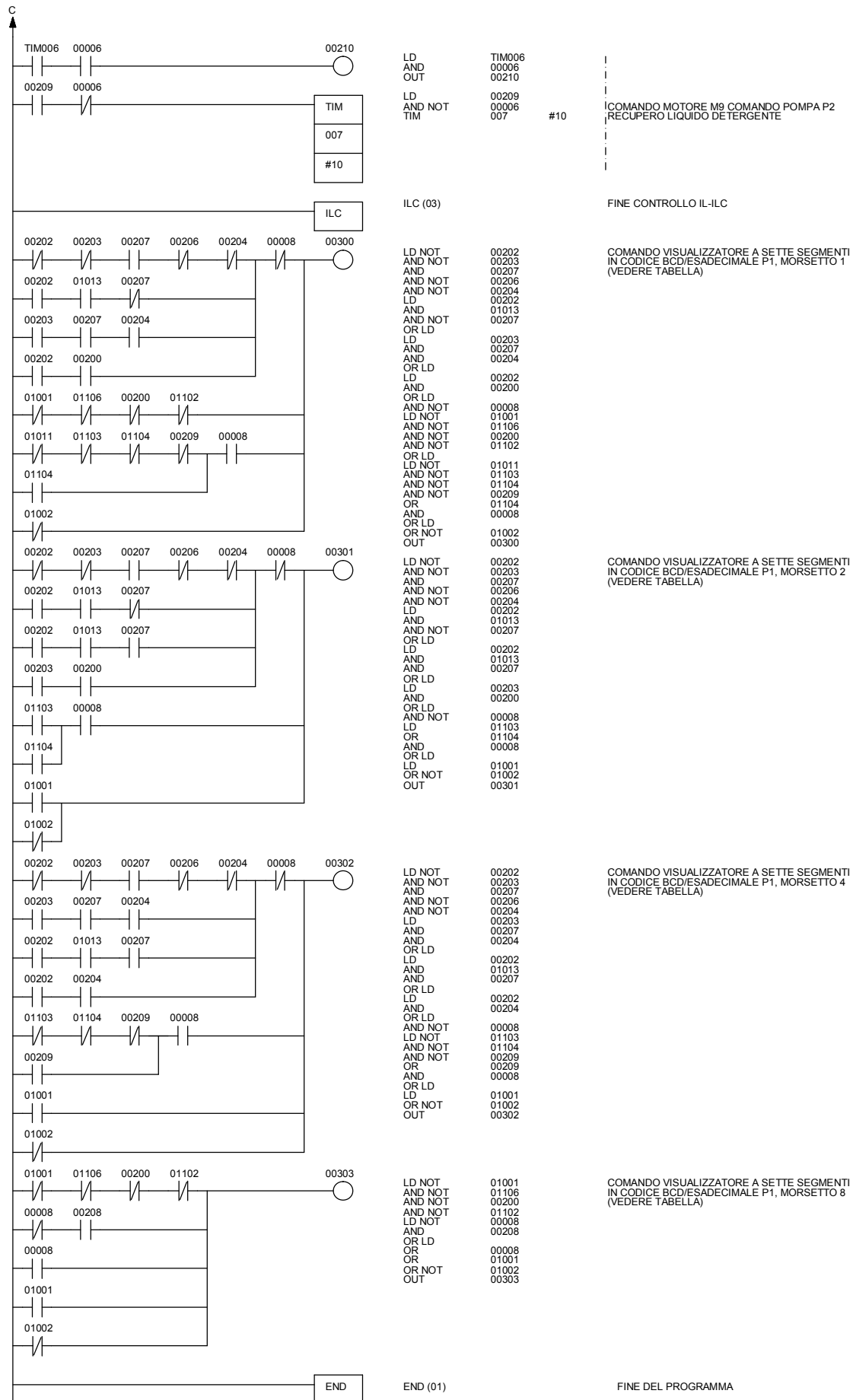


Fig. 7.271 - Programma in linguaggio ladder e lista di istruzioni (4).

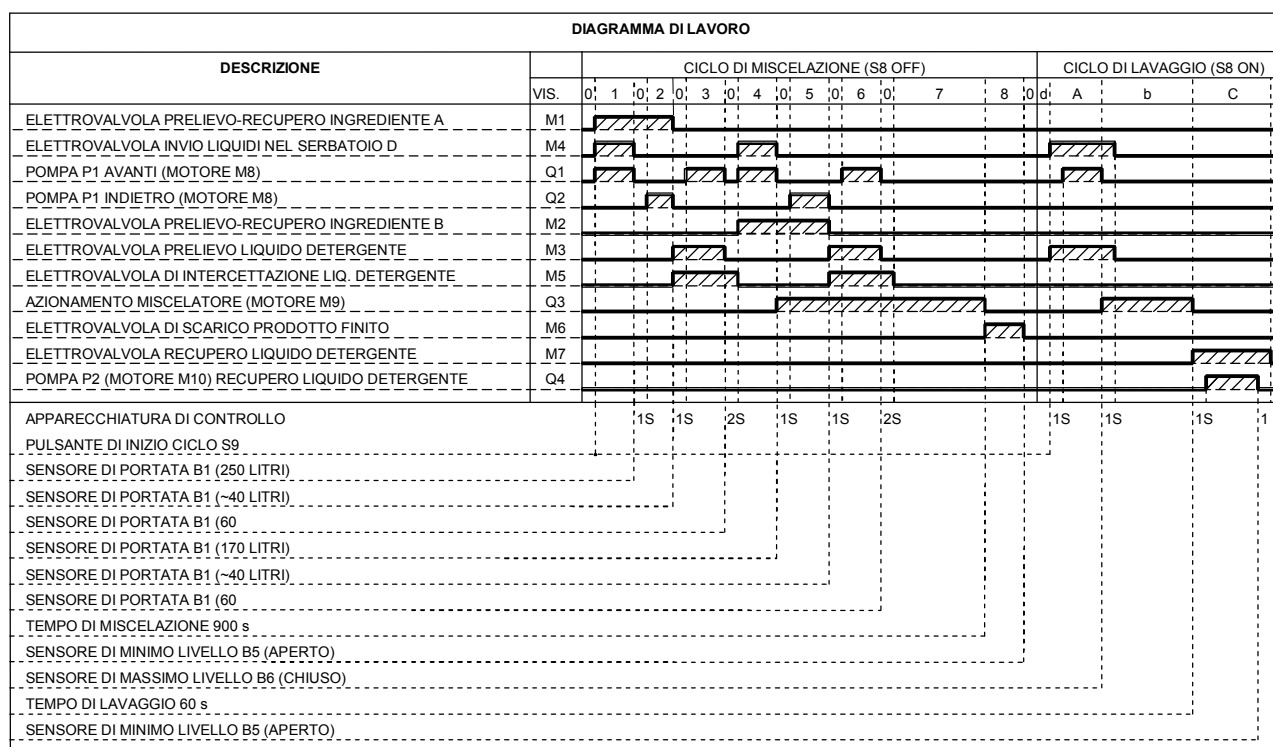


Fig. 7.272 - Diagramma di lavoro.