

SIMATIC

Sistema di automazione S7-200

Manuale di sistema

Numero di ordinazione del manuale:

6ES7298-8FA01-8EH0

Prefazione, Contenuto

Introduzione al Micro PLC S7-200

Installazione di un
Micro PLC S7-200

Installazione ed uso del software
STEP 7-Micro/WIN

Primi passi con un programma
di esempio

Nuove caratteristiche di
STEP 7-Micro/WIN

Concetti di base per
programmare le CPU S7-200

Memoria CPU: tipi di dati e
modi di indirizzamento

Controllo di ingressi/uscite

Comunicazione di rete e
CPU S7-200

Set di operazioni

Appendici

Dati tecnici S7-200

Tabella di calcolo del
fabbisogno di corrente

Codici di errore

Merker speciali (SM)

Utilizzo di STEP 7-Micro/WIN con
STEP 7 e STEP 7-Micro/DOS

Tempi di esecuzione delle
operazioni AWL

Numeri di ordinazione di S7-200

Soluzione degli errori nella
CPU S7-200

Indice analitico

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

A

B

C

D

E

F

G

H

Avvertenze tecniche di sicurezza

Il presente manuale contiene avvertenze tecniche relative alla sicurezza delle persone e alla prevenzione dei danni materiali che vanno assolutamente osservate. Le avvertenze sono contrassegnate da un triangolo e, a seconda del grado di pericolo, rappresentate nel modo seguente:



Pericolo di morte

significa che la non osservanza delle relative misure di sicurezza **provoca** la morte, gravi lesioni alle persone e ingenti danni materiali.



Pericolo

significa che la non osservanza delle relative misure di sicurezza **può causare** la morte, gravi lesioni alle persone e ingenti danni materiali.



Attenzione

significa che la non osservanza delle relative misure di sicurezza può causare leggere lesioni alle persone o lievi danni materiali.

Avvertenza

è una informazione importante sul prodotto, sull'uso dello stesso o su quelle parti della documentazione su cui si deve prestare una particolare attenzione.

Personale qualificato

La messa in servizio ed il funzionamento del dispositivo devono essere effettuati solo in base al manuale.

Interventi nel dispositivo vanno effettuati esclusivamente da **personale qualificato**. Personale qualificato ai sensi delle avvertenze di sicurezza contenute nella presente documentazione è quello che dispone della qualifica a inserire, mettere a terra e contrassegnare, secondo gli standard della tecnica di sicurezza, apparecchi, sistemi e circuiti elettrici.

Uso conforme alle disposizioni

Osservare quanto segue:



Pericolo

Il dispositivo deve essere impiegato solo per l'uso previsto nel catalogo e nella descrizione tecnica e solo in connessione con apparecchiature e componenti esterni omologati dalla Siemens.

Per garantire un funzionamento inaccettabile e sicuro del prodotto è assolutamente necessario un trasporto, immagazzinamento, una installazione ed un montaggio conforme alle regole nonché un uso accurato ed una manutenzione appropriata.

Marchio di prodotto

SIMATIC[®], SIMATIC NET[®] e SIMATIC[®] HMI sono marchi di prodotto della SIEMENS AG.

Tutte le altre sigle qui riportate possono corrispondere a marchi, il cui uso da parte di terzi, può violare i diritti dei possessori.

Copyright © Siemens AG 1998 All rights reserved

La duplicazione e la cessione della presente documentazione sono vietate, come pure l'uso improprio del suo contenuto, se non dietro autorizzazione scritta. Le trasgressioni sono passibili di risarcimento dei danni. Tutti i diritti sono riservati, in particolare quelli relativi ai brevetti e ai marchi registrati.

Siemens AG
Bereich Automatisierungs- und Antriebstechnik
Geschäftsgebiet Industrie-Automatisierungssysteme
Postfach 4848, D- 90327 Nuernberg

Esclusione della responsabilità

Abbiamo controllato che il contenuto della presente documentazione corrisponda all'hardware e al software descritti. Non potendo tuttavia escludere eventuali differenze, non garantiamo una concordanza totale. Il contenuto della presente documentazione viene tuttavia verificato regolarmente, e le correzioni o modifiche eventualmente necessarie sono contenute nelle edizioni successive. Saremo lieti di ricevere qualunque tipo di proposta di miglioramento.

© Siemens AG 1998
Ci riserviamo eventuali modifiche

Prefazione

Scopo del manuale

La serie S7-200 è una linea di controllori programmabili di dimensioni ridotte (Micro PLC) in grado di controllare una varietà di compiti di automazione. La compattezza, i bassi costi e il vasto set di operazioni fanno dei controllori S7-200 una soluzione ottimale per la gestione di piccole applicazioni. La disponibilità di un'ampia gamma di modelli di CPU e di tensioni e le numerose opzioni di programmazione permettono, inoltre, di ottenere la flessibilità richiesta per affrontare e risolvere i problemi di automazione.

Il presente manuale fornisce le informazioni per installare e programmare i Micro PLC S7-200, con particolare attenzione agli argomenti seguenti.

- Installazione e cablaggio della CPU S7-200 e delle unità di ampliamento I/O, nonché installazione del software STEP 7-Micro/WIN
- Progettazione ed introduzione dei programmi
- Dettagli delle operazioni della CPU, come ad esempio tipi di dati e modi di indirizzamento, ciclo di scansione della CPU, protezione tramite password e comunicazione di rete.

Il manuale include anche le descrizioni e gli esempi relativi alle istruzioni di programmazione, una panoramica dei tempi tipici di esecuzione delle operazioni ed i dati tecnici dell'apparecchiatura S7-200.

Destinatari del manuale

Il presente manuale è stato concepito per tecnici, programmatori, installatori ed elettricisti con una conoscenza generale dei controllori di automazione.

Oggetto del manuale

Le informazioni contenute nel manuale riguardano soprattutto i seguenti prodotti:

- Modelli di CPU S7-200: CPU 212 release 1.01, CPU 214 release 1.01, CPU 215 release 1.02 e CPU 216 release 1.02
- Versione 2.1 dei pacchetti software STEP 7-Micro/WIN:
 - STEP 7-Micro/WIN 16 per Windows 3.1x a 16 bit
 - STEP 7-Micro/WIN 32 per Windows 95 e NT a 32 bit

Approvazioni

La serie SIMATIC S7-200 è costruita in conformità alle seguenti direttive e standard.

- Direttiva sulla bassa tensione della Comunità Europea (CE) 73/23/EEC
- Direttiva EMC della Comunità Europea (CE) 89/336/CEE
- Underwriters Laboratories, Inc.: UL 508 listed (Industrial Control Equipment)
- Canadian Standards Association: CSA C22.2 Number 142, certified (Process Control Equipment)
- Factory Mutual Research: FM Class I, Division 2, Groups A, B, C, e D Hazardous Locations, T4A
- VDE 0160: strumentazione elettronica per l'uso in installazioni elettriche

Si consulti l'appendice A per ulteriori informazioni.

Informazioni correlate

Per maggiori informazioni si prega di consultare la documentazione seguente.

- *Unità di periferia decentrata ET 200M, Manuale:* descrive il modo di installare e utilizzare i prodotti ET 200 per la periferia I/O.
- *Process Field Bus (PROFIBUS) standard (EN 50170):* descrive il protocollo standard della funzioni di comunicazione DP dell'S7-200.
- *Manuale utente - Interfaccia operatore TD 200 SIMATIC:* indica come installare e utilizzare il software TD 200 con un controllore logico programmabile S7-200.

Come utilizzare il manuale

Se il lettore è per la prima volta alle prese con i Micro PLC S7-200 è consigliata la lettura integrale del manuale. Se si è invece operatori esperti del campo, sarà meglio consultare analiticamente gli indici del manuale per trovare le voci specifiche di maggiore interesse.

Il manuale si articola negli argomenti seguenti.

- "Introduzione al Micro PLC S7-200" (capitolo 1) costituisce un riassunto di alcune caratteristiche del sistema.
- "Installazione di un Micro PLC S7-200" (capitolo 2) descrive procedure, misure e direttive per l'installazione delle CPU S7-200 e delle unità di ampliamento I/O.
- "Installazione ed utilizzo del software STEP 7-Micro/WIN versione" (capitolo 3) è una guida all'installazione del software di programmazione. Viene fornita anche una spiegazione essenziale delle funzioni del software.
- "Primi passi con un programma di esempio" (capitolo 4) aiuta a introdurre un programma di esempio con il software di STEP 7-Micro/WIN.
- "Nuove caratteristiche di STEP 7-Micro/WIN" (capitolo 5) indica come utilizzare l'Assistente TD 200 e l'Assistente istruzioni S7-200 e descrive altre nuove funzioni di STEP 7-Micro/WIN.
- "Concetti di base per programmare le CPU S7-200" (capitolo 6), "Memoria CPU: tipi di dati e modi di indirizzamento" (capitolo 7), "Controllo di ingressi/uscite" (capitolo 8) contengono informazioni su come la CPU S7-200 elabora i dati e esegue il programma utente.
- "Comunicazione di rete e CPU S7-200" (capitolo 9) fornisce le informazioni necessarie per connettere la CPU S7-200 a diversi tipi di reti.
- "Set di operazioni" (capitolo 10) fornisce spiegazioni e esempi delle operazioni di programmazione utilizzate dalle CPU S7-200.

Ulteriori informazioni (relative ai dati tecnici dei controllori programmabili, ai codici di errore, ai tempi di esecuzione e alla soluzione degli errori) sono riportate nelle appendici di questo manuale.

Ulteriore assistenza

Non si esiti a contattare il distributore o ufficio vendite Siemens più vicino in caso di domande di carattere tecnico non trattate nel presente manuale, se occorre richiedere ulteriori informazioni, ordinare documentazione e attrezzature, o si hanno esigenze di training del personale.

Informazioni sui prodotti e i servizi Siemens, assistenza tecnica o risposte alle domande più frequenti e suggerimenti sulle applicazioni sono disponibili al seguente indirizzo Internet:

<http://www.ad.siemens.de>

Contenuto

1	Introduzione al Micro PLC S7-200	1-1
1.1	Confronto delle funzioni dei Micro PLC S7-200	1-2
1.2	Componenti principali del Micro PLC S7-200	1-4
2	Installazione di un Micro PLC S7-200	2-1
2.1	Montaggio dei pannelli	2-2
2.2	Montaggio e smontaggio di un Micro PLC S7-200	2-5
2.3	Cablaggio	2-8
2.4	Circuiti di protezione	2-13
2.5	Assorbimento di corrente	2-15
3	Installazione ed uso del software STEP 7-Micro/WIN	3-1
3.1	Installazione del software STEP 7-Micro/WIN	3-2
3.2	Utilizzo di STEP 7-Micro/WIN per l'installazione dell'hardware di comunicazione	3-4
3.3	Impostazione della comunicazione con la CPU S7-200	3-7
3.4	Configurazione delle preferenze di programmazione di STEP 7-Micro/WIN	3-25
3.5	Creazione e salvataggio del progetto	3-26
3.6	Creazione di un programma	3-27
3.7	Creazione di un blocco dati	3-32
3.8	Utilizzo della tabella di stato	3-34
3.9	Utilizzo dell'indirizzamento simbolico	3-36
4	Primi passi con un programma di esempio	4-1
4.1	Creazione di un programma per un'applicazione	4-2
4.2	Compito: creazione di un nuovo progetto	4-6
4.3	Compito: Creazione di una tabella dei simboli	4-8
4.4	Compito: introduzione del programma in KOP	4-10
4.5	Compito: Creazione di una tabella di stato	4-14
4.6	Compito: caricamento nella CPU e controllo del programma	4-15
5	Nuove caratteristiche di STEP 7-Micro/WIN	5-1
5.1	Utilizzo dell'Assistente TD 200 per la configurazione dell'Interfaccia operatore TD 200	5-2
5.2	Utilizzo dell'Assistente istruzioni S7-200	5-12
5.3	Utilizzo dell'Assistente istruzioni per il filtraggio degli ingressi analogici	5-14
5.4	Utilizzo dei riferimenti incrociati	5-17
5.5	Utilizzo degli elementi	5-18

5.6	Utilizzo di Trova/Sostituisci	5-19
5.7	Documentazione del programma	5-21
5.8	Stampa del programma	5-23
6	Concetti di base per programmare le CPU S7-200	6-1
6.1	Istruzioni per progettare un Micro PLC	6-2
6.2	Concezione di un programma S7-200	6-4
6.3	Concetti dei linguaggi di programmazione S7-200	6-5
6.4	Elementi di base per creare un programma	6-8
6.5	Ciclo di scansione della CPU	6-10
6.6	Scelta dello stato di funzionamento della CPU	6-13
6.7	Creazione di una password per la CPU	6-14
6.8	Test e controllo del programma utente	6-16
6.9	Gestione degli errori per la CPU S7-200	6-19
7	Memoria CPU: tipi di dati e modi di indirizzamento	7-1
7.1	Indirizzamento diretto della aree di memoria CPU	7-2
7.2	Indirizzamento indiretto delle aree di memoria CPU	7-9
7.3	Ritenzione di memoria per la CPU S7-200	7-11
7.4	Utilizzo del programma utente per la memorizzazione permanente dei dati	7-16
7.5	Utilizzo di un modulo di memoria per la memorizzazione del programma utente ..	7-17
8	Controllo di ingressi/uscite	8-1
8.1	I/O locali e I/O di ampliamento	8-2
8.2	Utilizzo di filtri di ingresso selezionabili per la soppressione di rumore	8-5
8.3	Utilizzo della tabella delle uscite per la configurazione degli stati delle uscite	8-6
8.4	I/O veloci	8-7
8.5	Potenzimetri analogici	8-8
9	Comunicazione di rete e CPU S7-200	9-1
9.1	Funzioni di comunicazione della CPU S7-200	9-2
9.2	Componenti della rete	9-6
9.3	Comunicazione dei dati tramite cavo PC/PPI	9-9
9.4	Comunicazione dei dati tramite unità MPI e CP	9-13
9.5	Comunicazione con standard per periferia decentrata (DP)	9-15
9.6	Prestazioni della rete	9-28
10	Set di operazioni	10-1
10.1	Campi validi delle CPU S7-200	10-2
10.2	Operazioni speciali a contatti	10-4
10.3	Operazioni a contatti di confronto	10-7
10.4	Operazione booleane di uscita	10-10

10.5	Operazioni di temporizzazione, conteggio, con contatori veloci, di uscita veloci, orologio hardware e di impulsi	10-13
10.6	Operazioni matematiche e di regolazione del loop PID	10-50
10.7	Operazioni di incremento e decremento	10-66
10.8	Operazioni di trasferimento, predefinitone di memoria e tabellari	10-68
10.9	Operazioni di scorrimento e rotazione	10-78
10.10	Operazioni di controllo del programma	10-84
10.11	Operazioni di stack logico	10-99
10.12	Operazioni logiche booleane	10-102
10.13	Operazioni di conversione	10-108
10.14	Operazioni di interrupt e comunicazione	10-114
A	Dati tecnici S7-200	A-1
A.1	Dati tecnici generali	A-3
A.2	CPU 212 con alimentatore DC, ingressi DC, uscite DC	A-6
A.3	CPU 212 con alimentatore AC, ingressi DC, uscite relè	A-8
A.4	CPU 212 con alimentatore 24 V AC, ingressi DC, uscite relè	A-10
A.5	CPU 212 con alimentatore AC, ingressi AC, uscite AC	A-12
A.6	CPU 212 con alimentatore AC, ingressi DC a emissione di corrente, uscite relè ..	A-14
A.7	CPU 212 con alimentatore AC, ingressi 24 V AC, uscite AC	A-16
A.8	CPU 212 con alimentatore AC, ingressi AC, uscite relè	A-18
A.9	CPU 214 con alimentatore DC, ingressi DC, uscite DC	A-20
A.10	CPU 214 con alimentatore AC, ingressi DC, uscite relè	A-22
A.11	CPU 214 con alimentatore AC, ingressi AC, uscite AC	A-24
A.12	CPU 214 con alimentatore AC, ingressi a emissione di corrente DC, uscite relè ..	A-26
A.13	CPU 214 con alimentatore AC, ingressi 24 V AC, uscite AC	A-28
A.14	CPU 214 con alimentatore AC, ingressi AC, uscite relè	A-30
A.15	CPU 215 con alimentatore DC, ingressi DC, uscite DC	A-32
A.16	CPU 215 con alimentatore AC, ingressi DC, uscite relè	A-34
A.17	CPU 216 con alimentatore DC, ingressi DC, uscite DC	A-36
A.18	CPU 216 con alimentatore AC, ingressi DC, uscite relè	A-38
A.19	Unità di ampliamento EM 221, ingressi digitali 8 x 24 V DC	A-40
A.20	Unità di ampliamento EM 221, ingressi digitali 8 x 120 V AC	A-41
A.21	Unità di ampliamento EM 221, ingressi digitali a emissione di corrente 8 x 24 V DC	A-42
A.22	Unità di ampliamento EM 221, ingressi digitali 8 x 24 V AC	A-43
A.23	Unità di ampliamento EM 222, 8 uscite digitali x 24 V DC	A-44
A.24	Unità di ampliamento EM 222, uscite 8 x relè	A-45
A.25	Unità di ampliamento EM 222, uscite digitali 8 x 120/230 V AC	A-46

A.26	Combinazione digitale unità EM 223, ingressi 4 x 24 V DC / uscite 4 x 24 V DC .	A-48
A.27	Unità di ampliamento EM223, combinazione digitale ingressi 8 x 24 V DC / uscite 8 x 24 V DC	A-50
A.28	Combinazione digitale unità EM 223, ingressi 16 x 24 V DC / uscite relè 16 x 24	A-52
A.29	Combinazione digitale unità EM 223, ingressi 4 x 24 V DC / 4 uscite relè	A-54
A.30	Combinazione digitale unità EM 223, ingressi 4 x 120 V AC / uscite 4 x 120-230 V AC	A-55
A.31	Combinazione digitale unità EM 223, ingressi 8 x 24 V DC/8 uscite relè 8	A-56
A.32	Combinazione digitale unità EM 223, ingressi 16 x 24 V DC/ 16 uscite relè	A-58
A.33	Unità di ampliamento EM 231, 3 ingressi analogici AI x 12 bit	A-60
A.34	Unità di ampliamento EM232, 2 ingressi analogici AQ x 12 bit	A-66
A.35	Unità di ampliamento EM 235, 3 ingressi analogici AI e 1 uscita analogica AQ x 12 bit	A-69
A.36	Modulo di memoria 8K x 8	A-78
A.37	Modulo di batteria 16K x 8	A-79
A.38	Modulo di batteria	A-80
A.39	Cavo di ampliamento I/O	A-81
A.40	Cavo PC/PPI	A-82
A.41	Simulatore di ingressi DC per CPU 212	A-84
A.42	Simulatore di ingressi DC per CPU 214	A-85
A.43	Simulatore di ingressi DC per CPU 215/216	A-86
B	Tabella di calcolo del fabbisogno di corrente	B-1
C	Codici di errore	C-1
C.1	Codici e messaggi relativi a errori fatali	C-2
C.2	Errori di programmazione del tempo di esecuzione	C-3
C.3	Violazione delle regole di compilazione	C-4
D	Merker speciali (SM)	D-1
E	Utilizzo di STEP 7-Micro/WIN con STEP 7 e STEP 7-Micro/DOS	E-1
E.1	Uso di STEP 7-Micro/WIN con STEP 7	E-2
E.2	Importazione di file da STEP 7-Micro/DOS	E-4
F	Tempi di esecuzione delle operazioni AWL	F-1
G	Numeri di ordinazione di S7-200	G-1
H	Soluzione degli errori della CPU S7-200	H-1
	Indice analitico	Indice-1

Introduzione al Micro PLC S7-200

La serie S7-200 rappresenta una linea di controllori programmabili dalle dimensioni ridotte (Micro PLC) in grado di controllare una varietà di compiti di automazione. La figura 1-1 riporta uno schizzo di un Micro PLC S7-200. La compattezza del disegno, l'ampliabilità, i bassi costi ed il vasto set di operazioni fanno dei controllori S7-200 una soluzione ottimale per la gestione di compiti di automazione ridotti. Inoltre, l'ampia gamma di modelli di CPU con diverse tensioni di alimentazione permettono di raggiungere la flessibilità richiesta dagli operatori per affrontare e risolvere i problemi di automazione.

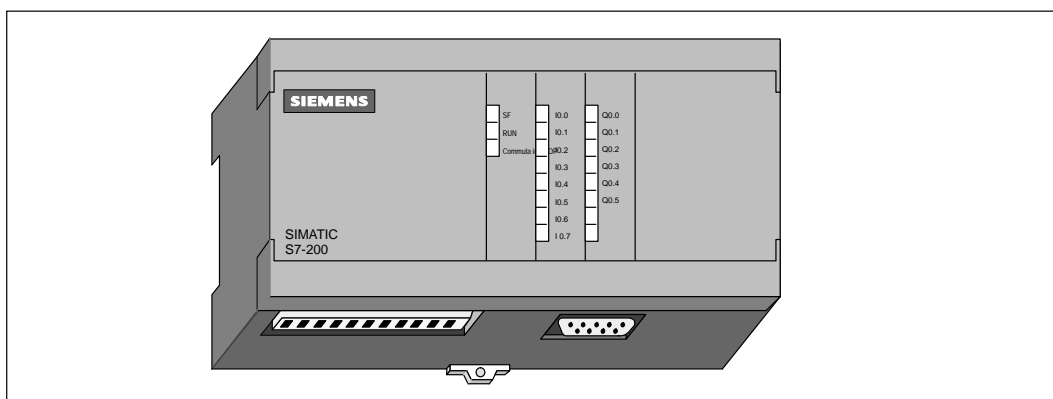


Figura 1-1 Micro PLC S7-200

Sommario del capitolo

Capitolo	Argomento trattato	Pagina
1.1	Confronto delle funzioni dei Micro PLC S7-200	1-2
1.2	Componenti principali dei Micro PLC S7-200	1-4

1.1 Confronto delle funzioni dei Micro PLC S7-200

Requisiti hardware

La figura 1-2 mostra il sistema di base del Micro PLC S7-200, comprendente una unità CPU S7-200, un personal computer, il software di programmazione STEP 7-Micro/WIN ed il cavo di comunicazione.

Per poter usare un personal computer (PC) si deve disporre di uno dei seguenti set:

- cavo PC/PPI
- una scheda per processore di comunicazione (CP) e un cavo per interfaccia multipoint (MPI)
- una scheda per interfaccia multipoint (MPI). La scheda MPI viene fornita con un cavo MPI.

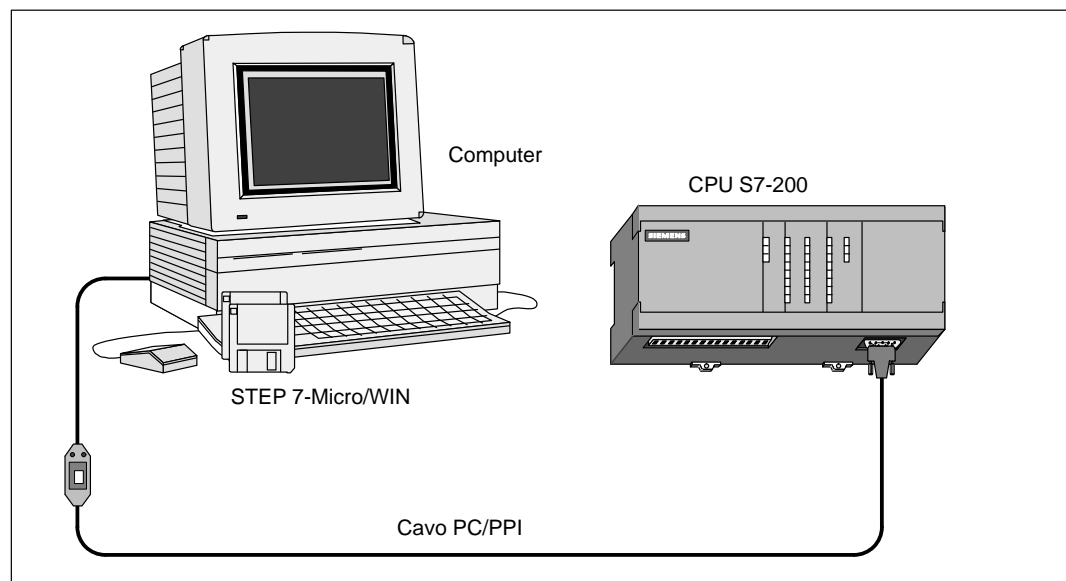


Figura 1-2 Componenti di un sistema Micro PLC S7-200

Prestazioni delle CPU S7-200

La serie S7-200 comprende un'ampia gamma di CPU. Ciò consente di scegliere tra un gran numero di funzioni che aiutano a individuare e risolvere i compiti di automazione ottimizzando i costi. La tabella 1-1 fornisce un sommario delle funzioni principali di ciascuna CPU S7-200.

Tabella 1-1 Panoramica delle CPU S7-200

Funzioni	S7-212	S7-214	S7-215	S7-216
Dimensioni fisiche dell'unità	160 mm x 80 mm x 62 mm	197 mm x 80 mm x 62 mm	218 mm x 80 mm x 62 mm	218 mm x 80 mm x 62 mm
Memoria				
Programma (EEPROM)	512 parole	2 K parole	4 K parole	4 K parole
Dati utente	512 parole	2 K parole	2,5 K parole	2,5 K parole
Merker interni	128	256	256	256
Moduli di memoria	Nessuno	Sì (EEPROM)	Sì (EEPROM)	Sì (EEPROM)
Modulo di batteria opzionale	Nessuno	Di reg. 200 giorni	Di reg. 200 giorni	Di reg. 200 giorni
Backup (condensatore di elevata capacità)	Di reg. 50 ore	Di reg. 190 ore	Di reg. 190 ore	Di reg. 190 ore
Ingressi/uscite (I/O)				
I/O locali	8 DE/6 DA	14 DE/10 DA	14 DE/10 DA	24DE/16DA
Unità di ampliamento (max)	2 unità	7 unità	7 unità	7 unità
Registro di immagini I/O	64 DE/64 DA	64 DE/64 DA	64 DE/64 DA	64 DE/64 DA
I/O analogici (ampliamento)	16 AE/16 AA	16 AE/16 AA	16 AE/16 AA	16 AE/16 AA
Filtri di ingresso selezionabili	No	Sì	Sì	Sì
Operazioni				
Velocità di esecuzione booleana	1,2 µs/operazione	0,8 µs/operazione	0,8 µs/operazione	0,8 µs/operazione
Contatori / temporizzatori	64/64	128/128	256/256	256/256
Loop For / Next	No	Sì	Sì	Sì
Matematica coi numeri interi	Sì	Sì	Sì	Sì
Matematica coi numeri reali	No	Sì	Sì	Sì
PID	No	No	Sì	Sì
Funzioni supplementari				
Contatore veloce	1 SW*	1 SW*, 2 HW*	1 SW*, 2 HW*	1 SW*, 2 HW*
Potenzimetri analogici	1	2	2	2
Uscite impulsi	Nessuno	2	2	2
Interrupt su eventi di comunicazione	1 trasmissione/ 1 ricezione	1 trasmissione/ 1 ricezione	1 trasmissione/ 2 ricezione	2 trasmissione/ 4 ricezione
Interrupt a tempo	1	2	2	2
Interrupt di ingresso hardware	1	4	4	4
Orologio hardware	Nessuno	Sì	Sì	Sì
Comunicazione				
Numero porte di comunicazione:	1 (RS-485)	1 (RS-485)	2 (RS-485)	2 (RS-485)
Protocolli supportati Porta 0:	PPI, freeport	PPI, freeport	PPI, freeport, MPI	PPI, freeport, MPI
Porta 1:	-/-	-/-	DP, MPI	PPI, freeport, MPI
Punto a punto PPI	Solo slave	Sì	Sì	Sì

1.2 Componenti principali del Micro PLC S7-200

I PLC S7-200 Micro sono composti da un'unità CPU S7-200 o da una serie di unità di espansione opzionali.

Unità CPU S7-200

La CPU S7-200 riunisce l'unità centrale (CPU), l'alimentatore e gli ingressi e uscite digitali in un unico dispositivo autonomo e compatto.

- La CPU esegue il programma e memorizza i dati nell'ambito del controllo del compito di automazione e del processo.
- L'alimentatore fornisce l'alimentazione per l'unità di base e per ogni altra unità di ampliamento collegata.
- Gli ingressi e le uscite sono i punti di controllo del sistema. Gli ingressi ricevono i segnali delle apparecchiature da campo (interruttori e datori di segnale); le uscite comandano le pompe, i motori e gli altri dispositivi del processo.
- L'interfaccia di comunicazione permette di collegare la CPU ad un dispositivo di programmazione o ad altri dispositivi. Alcune CPU S7-200 dispongono di due interfacce di comunicazione.
- I LED offrono informazioni visuali sullo stato di funzionamento della CPU (RUN o STOP), sullo stato corrente degli I/O locali e sugli errori di sistema che vengono rilevati.

Le figure 1-3, 1-4 e 1-5 mostrano le diverse unità CPU S7-200.

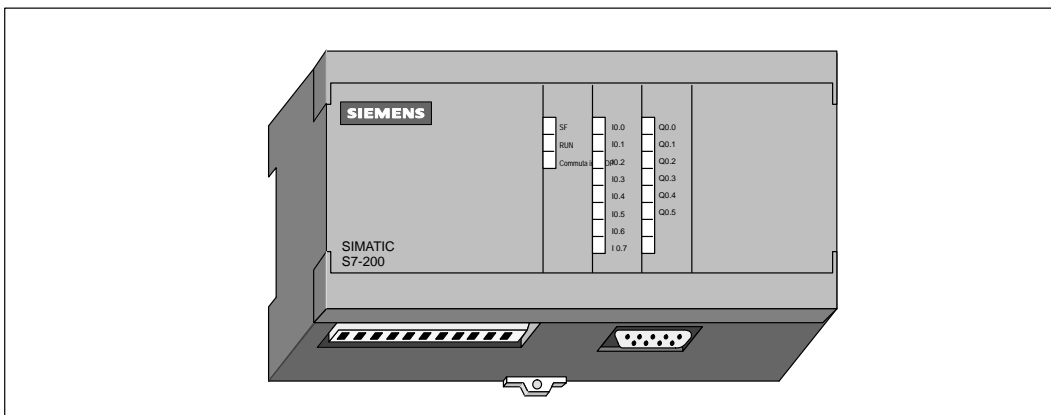


Figura 1-3 CPU S7-212

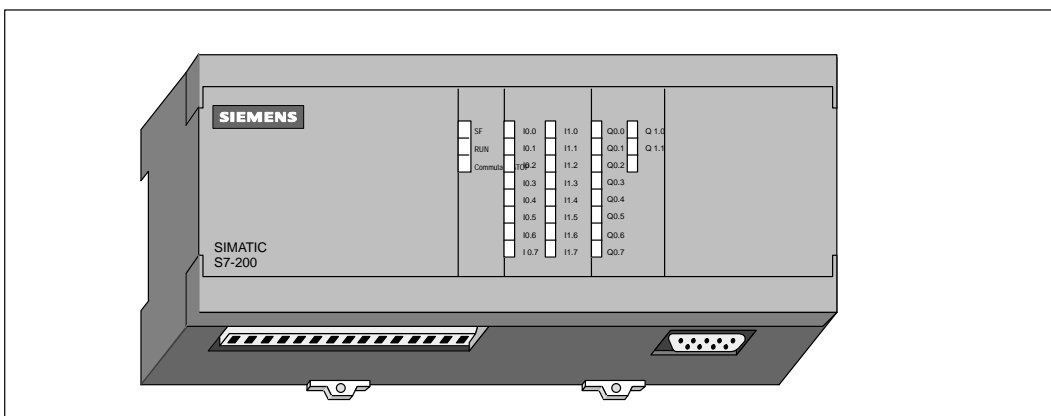


Figura 1-4 CPU S7-214

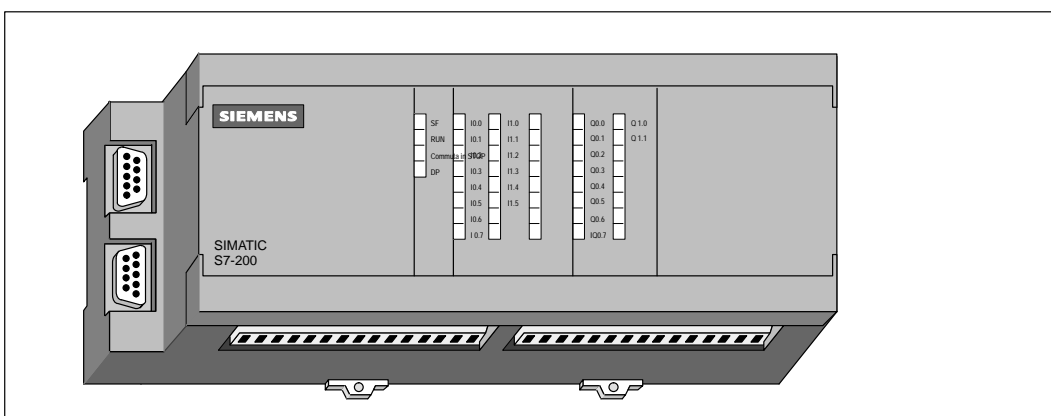


Figura 1-5 CPU S7-215 e CPU S7-216

Unità di ampliamento

L'unità CPU S7-200 fornisce un certo numero di I/O locali. L'aggiunta di una unità di ampliamento fornisce punti di ingresso e uscita aggiuntivi. Come riportato alla figura 1-6, l'unità di ampliamento si serve del connettore di espansione del bus per collegarsi all'unità centrale.

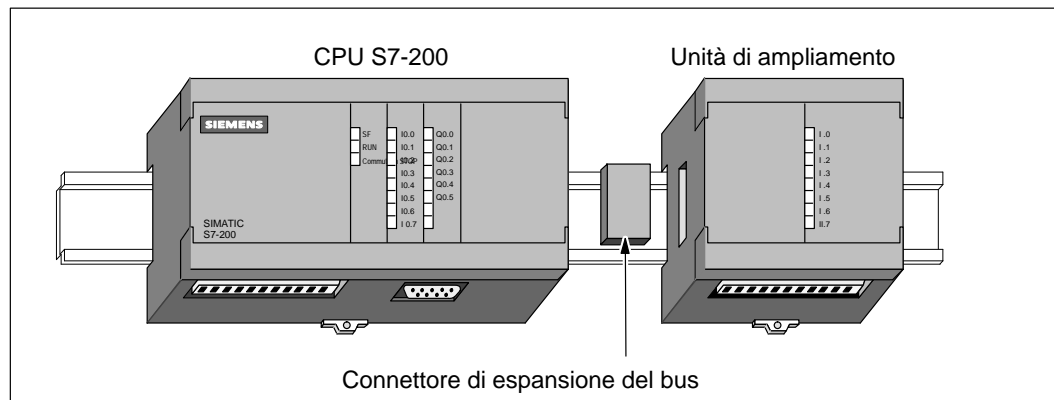


Figura 1-6 CPU e unità di ampliamento

Installazione di un Micro PLC S7-200

2

L'installazione dei controllori della serie S7-200 è semplice. Si possono utilizzare i fori per il montaggio per fissare le unità ad un pannello, oppure i ganci incorporati per montare le unità alla guida standard (DIN). Le ridotte dimensioni dell'S7-200 permettono un uso più razionale dello spazio.

Il presente capitolo riporta le istruzioni per l'installazione ed il cablaggio del sistema S7-200.

Sommario del capitolo

Capitolo	Argomento trattato	Pagina
2.1	Montaggio dei pannelli	2-2
2.2	Installazione e rimozione di un Micro PLC S7-200	2-5
2.3	Effettuazione del cablaggio	2-8
2.4	Circuiti di protezione	2-13
2.5	Assorbimento di corrente	2-15

2.1 Montaggio dei pannelli

Installazione

La CPU S7-200 può essere installata su pannello e su guida standard in posizione sia verticale che orizzontale. È disponibile un cavo per realizzare l'ampliamento I/O ed aumentare la flessibilità dell'installazione. La figura 2-1 riporta una tipica configurazione dei sistemi S7-200.

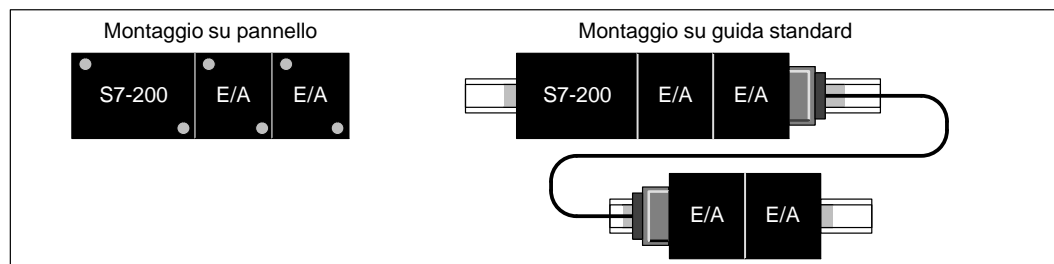


Figura 2-1 Schemi di montaggio

Requisiti di spazio per l'installazione del PLC S7-200

Si osservino le seguenti direttive al momento di definire l'installazione del sistema.

- La CPU S7-200 e l'unità di ampliamento sono progettate per il raffreddamento a convezione naturale. Occorre prevedere una distanza di almeno 25 mm, sia al di sopra che al di sotto delle unità, per ottenere il giusto raffreddamento. Vedere a questo proposito la figura 2-2. La durata dei dispositivi elettronici diminuisce con l'aumentare del tempo di funzionamento alla massima temperatura ambiente e al carico al massimo.
- Nel montaggio verticale, potrebbe essere necessario diminuire il caricamento di ingresso per evitare il surriscaldamento termico. I dati tecnici delle singole CPU sono riportati nell'appendice A. Se si installano le CPU e le unità sulla guida DIN, si consiglia di utilizzare un blocco terminale.
- Se si installa l'S7-200 su pannello in posizione orizzontale o verticale si deve lasciare libero uno spazio di 75 mm per la profondità minima del pannello. Vedere a questo proposito la figura 2-2.
- Se si intende installare ulteriori unità in posizione orizzontale o verticale, lasciare libero uno spazio di minimo 25 mm su entrambi i lati per consentire l'installazione e la rimozione dell'unità. Questo spazio in più è necessario per poter montare e smontare il connettore di ampliamento del bus.
- Occorre assicurarsi di lasciare nello schema di montaggio uno spazio sufficiente per alloggiare i cavi I/O e i cavi di comunicazione.

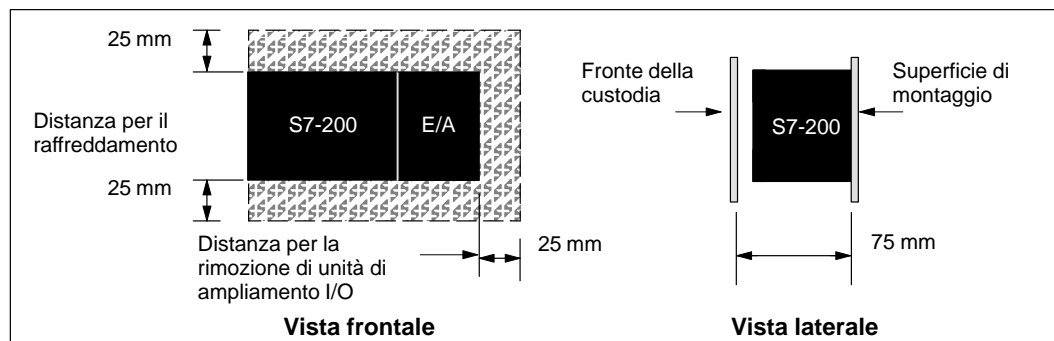


Figura 2-2 Requisiti di spazio per l'installazione del PLC S7-200 in posizione orizzontale e verticale

Requisiti per guida standard

La CPU S7-200 e le unità di ampliamento (EM) possono essere installate su una guida standard (DIN) (DIN EN 50 022). La figura 2-3 riporta le dimensioni della guida.

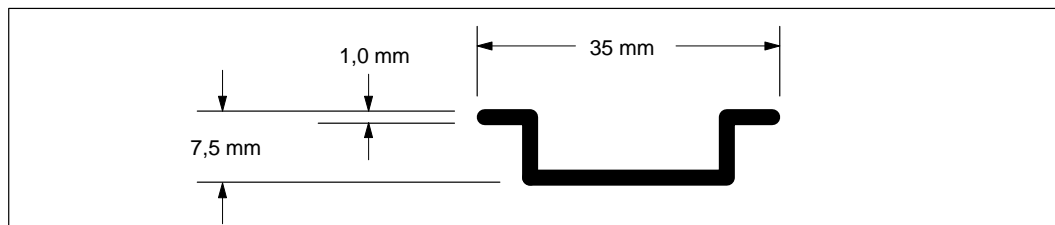


Figura 2-3 Dimensioni della guida standard

Misure di montaggio su pannello

Le CPU S7-200 e le unità di ampliamento sono dotate di alcuni fori per facilitare l'installazione sui pannelli. Le figure da 2-4 a 2-8 riportano le dimensioni di montaggio delle diverse unità S7-200.

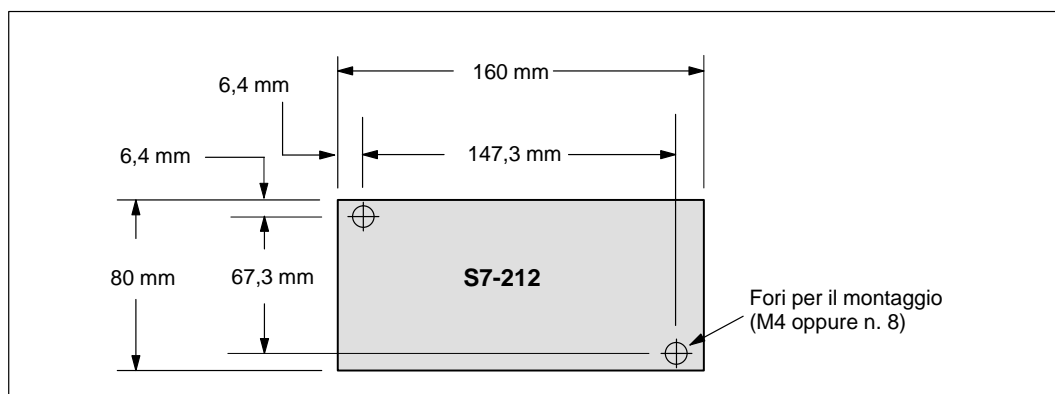


Figura 2-4 Dimensioni per il montaggio di una CPU S7-212

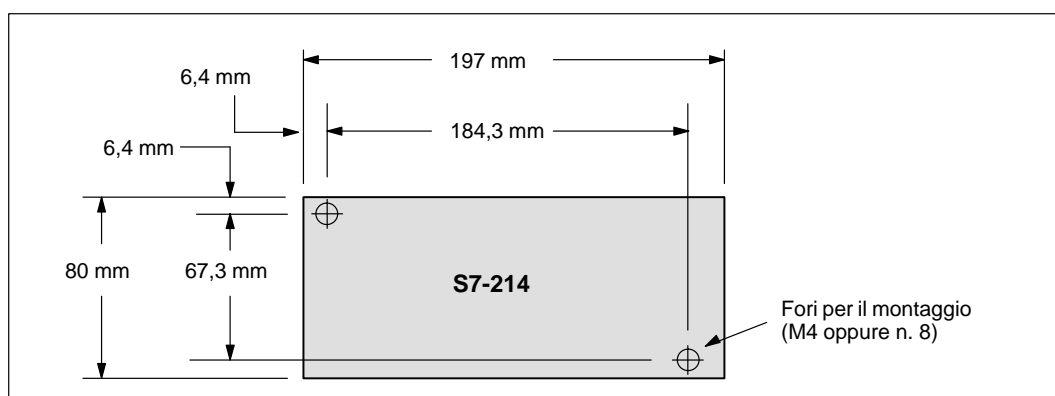


Figura 2-5 Dimensioni per il montaggio di una CPU S7-214

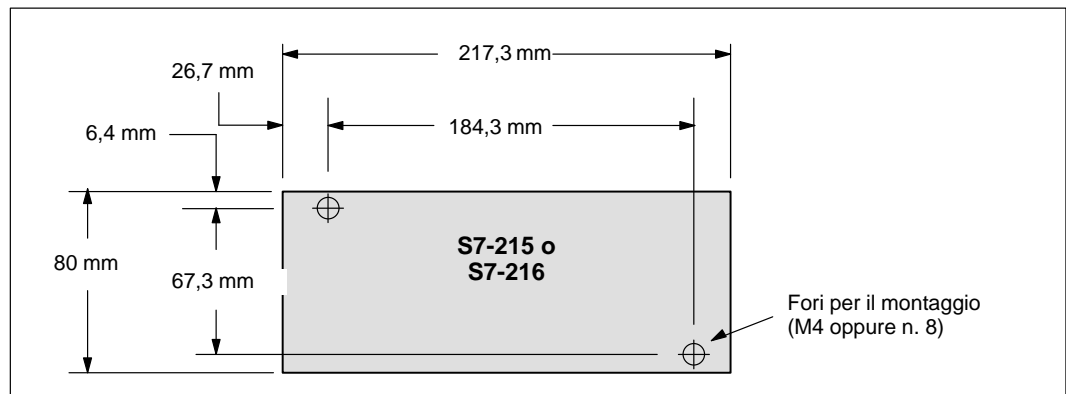


Figura 2-6 Dimensioni per il montaggio di CPU S7-215 e CPU S7-216

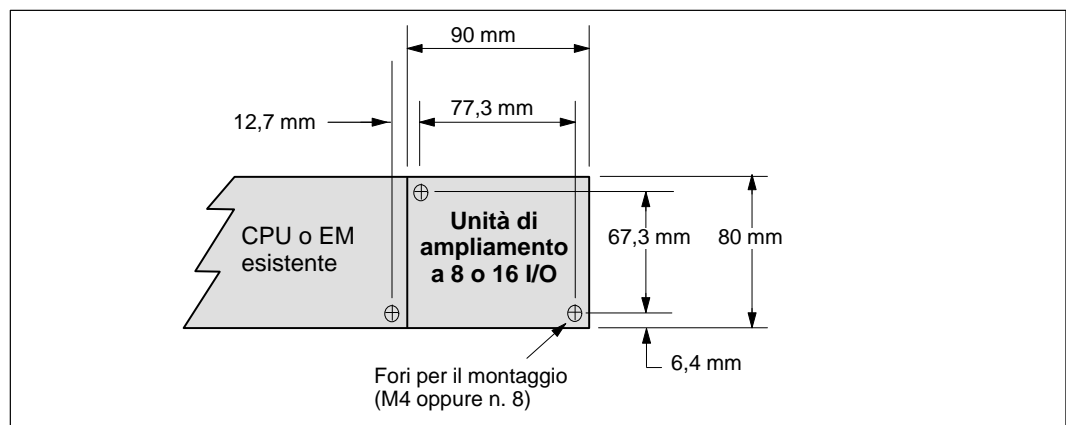


Figura 2-7 Dimensioni per il montaggio di una unità di ampliamento a 8 e 16 I/O

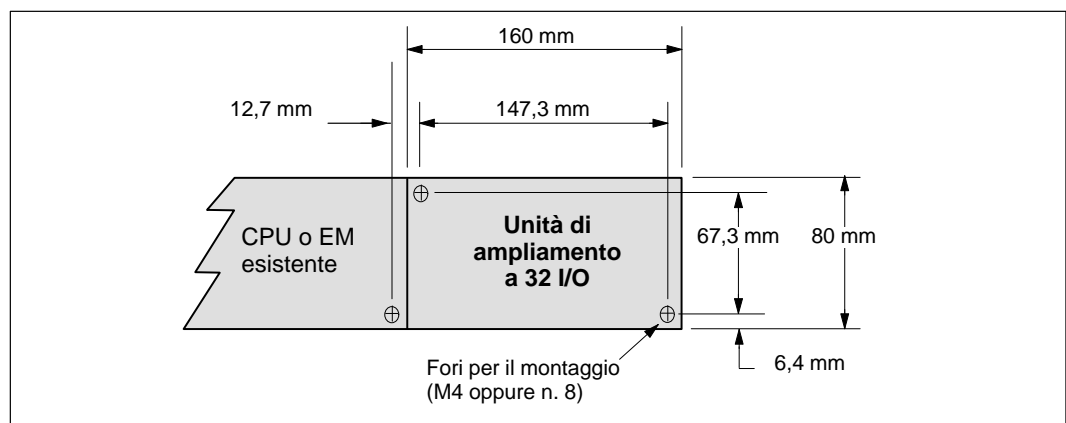


Figura 2-8 Dimensioni per il montaggio di una unità di ampliamento a 32 I/O

2.2 Montaggio e smontaggio di un Micro PLC S7-200

Montaggio su pannello del Micro PLC S7-200



Pericolo

Installando o rimuovendo le unità S7-200 e i relativi componenti in presenza di tensione si possono subire forti scosse elettriche.

La mancata disinserzione dell'alimentazione dell'S7-200 e di tutti i dispositivi collegati durante l'installazione può causare lesioni mortali o molto gravi a persone e/o danni alle cose.

Si raccomanda di prendere sempre le adeguate precauzioni e di assicurarsi che la corrente dell'S7-200 sia disattivata prima dell'installazione.

Attenersi alla procedura seguente per installare l'S7-200.

1. Posizionare, forare e richiudere i fori per il montaggio con viti DIN M4 oppure del tipo American Standard numero 8. Per le dimensioni di montaggio e altre informazioni, consultare il capitolo 2.1.
2. Assicurare sul pannello le unità S7-200, utilizzando le viti DIN M4 o del tipo American Standard numero 8.

Osservare le istruzioni seguenti per installare le unità di ampliamento.

1. Rimuovere il coperchio dell'interfaccia per l'ampliamento bus dalla scatola dell'unità inserendo un cacciavite nello spazio tra il coperchio e la scatola e sollevarlo, facendo attenzione a non danneggiare il dispositivo. Assicurarsi di rimuovere completamente le giunture in plastica. Procedere con cautela per non danneggiare l'unità. La figura 2-9 mostra la corretta posizione del cacciavite.
2. Inserire il connettore di bus nell'interfaccia per l'ampliamento del bus dell'unità esistente e assicurarsi che il connettore di bus sia bene in sede.
3. Assicurarsi che l'unità di ampliamento sia orientata correttamente rispetto alla CPU. Se si sta usando un cavo di ampliamento, disporlo di fronte all'unità verso l'alto.
4. Collegare l'unità di ampliamento al connettore di bus facendo avanzare l'unità sul connettore di bus fino all'arresto.

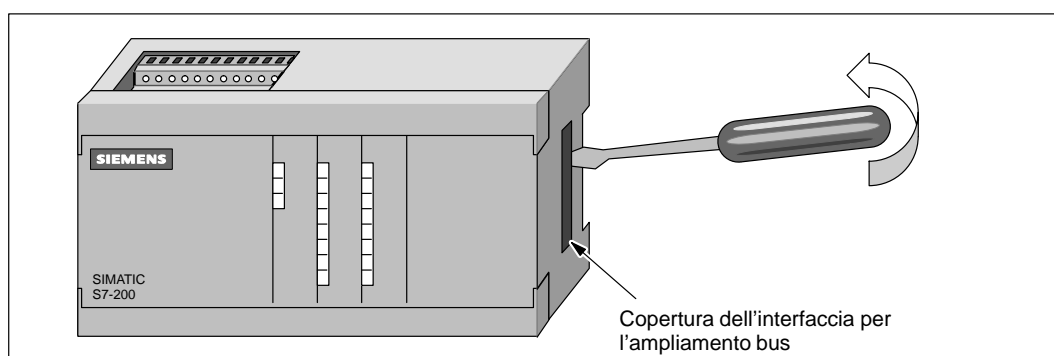


Figura 2-9 Rimozione della copertura dell'interfaccia per l'ampliamento bus sulla CPU S7-200

Installazione su guida standard di un Micro PLC S7-200



Pericolo

Installando o rimuovendo le unità S7-200 e i relativi componenti in presenza di tensione si possono subire forti scosse elettriche.

La mancata disinserzione dell'alimentazione dell'S7-200 e di tutti i dispositivi collegati durante l'installazione può causare lesioni mortali o molto gravi a persone e/o danni alle cose.

Si raccomanda di prendere sempre le adeguate precauzioni e di assicurarsi che la corrente dell'S7-200 sia disattivata prima dell'installazione.

Attenersi alla procedura seguente per installare la CPU S7-200.

1. Fissare la guida ogni 75 mm al pannello di montaggio.
2. Aprire a scatto il gancio (situato alla base dell'unità), e agganciare il lato posteriore dell'unità alla guida.
3. Chiudere a scatto il gancio, assicurandosi scrupolosamente che esso sia ben inserito e fissi stabilmente l'unità alla guida.

Avvertenza

Per unità operanti in presenza di forti vibrazioni o installate in posizione verticale può rendersi necessario l'uso di blocchi terminali per guida DIN.

Osservare le istruzioni seguenti per installare le unità di ampliamento.

1. Rimuovere il coperchio dell'interfaccia per l'ampliamento bus dalla scatola dell'unità inserendo un cacciavite nello spazio tra il coperchio e la scatola e sollevarlo, facendo attenzione a non danneggiare il dispositivo. Assicurarsi di rimuovere completamente le giunture in plastica. Procedere con cautela per non danneggiare l'unità. La figura 2-9 mostra la corretta posizione del cacciavite.
2. Inserire il connettore di bus nell'interfaccia per l'ampliamento del bus dell'unità esistente e assicurarsi che il connettore di bus sia bene in sede.
3. Assicurarsi che l'unità di ampliamento sia orientata correttamente rispetto alla CPU. Se si sta usando un cavo di ampliamento, disporlo di fronte all'unità verso l'alto.
4. Aprire a scatto il gancio e agganciare alla guida il lato posteriore dell'unità di ampliamento. Spostare l'unità di ampliamento sul connettore bus fino a che sia ben in sede.
5. Chiudere a scatto il clip per fissare alla guida l'unità di ampliamento. Esaminare scrupolosamente l'unità assicurandosi che sia stabilmente congiunta alla guida tramite il gancio.

Rimozione delle unità S7-200



Pericolo

Installando o rimuovendo le unità S7-200 e i relativi componenti in presenza di tensione si possono subire forti scosse elettriche.

La mancata disinserzione dell'alimentazione dell'S7-200 e di tutti i dispositivi collegati durante l'installazione può causare lesioni mortali o molto gravi a persone e/o danni alle cose.

Si raccomanda di prendere sempre le adeguate precauzioni e di assicurarsi che l'alimentazione dell'S7-200 sia disattivata prima di montare o smontare una CPU o unità di ampliamento.

Compiere i passi seguenti per smontare la CPU S7-200 o l'unità di ampliamento.

1. Staccare tutti i conduttori ed i cavi collegati all'unità da smontare. Se quest'ultima si trova tra altri dispositivi essi vanno spostati di almeno 25 mm per permettere al connettore bus di venire scollegato (vedere a questo proposito la figura 2-10).
2. Svitare le viti di montaggio o aprire a scatto il gancio di fissaggio; allontanare, inoltre, l'unità di almeno 25 mm per scollegare il connettore di bus. Il connettore di bus deve essere scollegato su entrambi i lati dell'unità.
3. Smontare l'unità dal pannello o dalla guida, e installare una nuova unità.



Pericolo

Se si installa un modulo errato, il programma del Micro PLC potrebbe avere un funzionamento imprevedibile.

La sostituzione di una unità di ampliamento o di un cavo di ampliamento con il modello o nell'orientamento sbagliato può causare lesioni mortali o molti gravi a persone e/o danni alle cose.

Rimpiazzare pertanto l'unità di ampliamento con un'altra dello stesso tipo, e orientarla correttamente. Se si sta usando un cavo di ampliamento, disporlo di fronte all'unità verso l'alto.

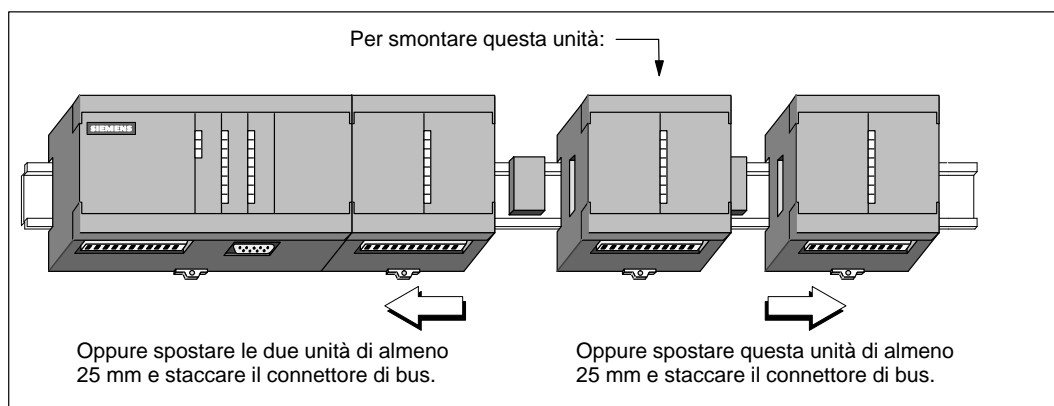


Figura 2-10 Rimozione di un modulo di ampliamento

2.3 Cablaggio



Pericolo

Installando o rimuovendo le unità S7-200 e i relativi componenti in presenza di corrente si possono provocare scosse elettriche.

La mancata disinserzione dell'alimentazione dell'S7-200 e di tutti i dispositivi collegati durante l'installazione può causare lesioni mortali o molto gravi a persone e/o danni alle cose.

Si raccomanda di prendere sempre le adeguate precauzioni e di assicurarsi che l'alimentazione dell'S7-200 sia disattivata prima dell'installazione dei collegamenti elettrici.

Direttive generali

I punti sottoelencati rappresentano alcune istruzioni generali per progettare installazione e cablaggio del Micro PLC S7-200.

- Quando si esegue il cablaggio del Micro PLC S7-200, assicurarsi di osservare tutte le norme elettriche applicabili. Installazione e funzionamento del sistema devono attenersi a tutti gli standard nazionali e locali. Contattare le autorità locali competenti per stabilire quali norme e regolamenti siano applicabili al caso specifico.
- Utilizzare sempre le misure appropriate dei conduttori per la corrente richiesta. Le unità S7-200 consentono cavi con sezione da 1,50 mm² a 0,50 mm² (da 14 AWG a 22 AWG).
- Assicurarsi di non stringere troppo le viti del connettore. La coppia massima è 0.56 N-m.
- Scegliere i percorsi più brevi per i conduttori (il massimo è di 500 metri se schermati e di 300 se non schermati). I conduttori dovrebbero essere posati a coppie: un neutro o conduttore di fase con un conduttore di segnali.
- Tenere separati dai cablaggi di segnale a bassa energia i cablaggi AC ed i cablaggi DC ad alta energia e a commutazione rapida.
- Identificare propriamente e instradare i cavi che vanno all'unità S7-200, utilizzando lo scarico di tiro per il cablaggio. Per maggiori informazioni sull'identificazione dei terminali si consultino i dati tecnici all'appendice A.
- Per conduttori soggetti a pericolo di folgorazione e di scariche atmosferiche devono essere previsti appositi dispositivi di protezione contro sovratensioni.
- Non si deve applicare della corrente esterna a un carico di uscita in parallelo con una uscita DC. Ciò potrebbe provocare lo scorrimento di corrente inversa nell'uscita, a meno che l'installazione sia dotata di un diodo o di altra barriera.



Pericolo

I dispositivi di controllo possono venir meno in condizioni di precarietà, con conseguente irregolarità di funzionamento del dispositivo controllato.

Un tale imprevisto può causare lesioni mortali o gravi a persone e/o danni alle cose.

Si consideri l'uso di una funzione di STOP di emergenza, di dispositivi elettromeccanici di esclusione o altre protezioni ridondanti che siano indipendenti dal controllore programmabile.

Direttive di messa a terra per circuiti isolati

Seguono le direttive di riferimento della messa a terra per circuiti isolati.

- L'utente dovrebbe identificare il punto di riferimento (a potenziale 0) per ogni circuito dell'installazione e i punti in cui i circuiti con eventuali diversi riferimenti possono collegarsi. Da tali collegamenti possono derivare flussi di corrente indesiderati in grado di causare errori logici o danni ai circuiti. Una causa frequente del diverso potenziale di riferimento sono terre che sono separate fisicamente da lunghe distanze. Se i dispositivi con terre ampiamente separate sono collegati con un cavo di comunicazione o datori di segnale, flussi di corrente inaspettati possono circolare nel circuito creato dal cavo e dalla terra. Anche su brevi distanze le correnti di caricamento di macchinario pesante possono provocare differenze nel potenziale a terra o indurre direttamente corrente indesiderata tramite induzione elettromagnetica. Se diverse alimentazioni di corrente sono referenziate impropriamente una con l'altra, potranno aversi flussi di corrente dannosi tra i loro rispettivi circuiti.
- La serie S7-200 prevede limiti di isolamento in certi punti per prevenire l'insorgenza di flussi di corrente indesiderati nell'installazione. Al momento di progettare la propria installazione, bisognerebbe considerare dove si trovano tali limiti di isolamento, e dove essi non si trovano. Bisognerebbe considerare altresì i limiti di isolamento nelle sorgenti di corrente associate e in altri dispositivi, e tener conto di dove tutte le sorgenti di corrente associate hanno i loro punti di riferimento.
- Occorre scegliere i punti di riferimento a terra e utilizzare i limiti di isolamento forniti per interrompere i loop di circuito non necessari che potrebbero causare flussi di corrente indesiderati. Non si dimentichi di considerare i collegamenti temporanei che possono introdurre un nuovo riferimento di circuito, quale la connessione di un dispositivo di programmazione alla CPU.
- Al momento di localizzare le terre, occorrerà considerare i requisiti di messa a terra relativi alla sicurezza e il funzionamento corretto dei dispositivi di interruzione protettivi.

La descrizione seguente rappresenta una introduzione alle caratteristiche di isolamento generale della serie S7-200. Alcune caratteristiche possono però risultare diverse nei singoli prodotti. Consultare i rispettivi Dati tecnici dell'appendice A per informazioni specifiche su quali circuiti includono i limiti di isolamento e sul valore dei limiti stessi. I limiti di isolamento quotati a meno di 1.500 V AC sono programmati unicamente come isolamento funzionale, e non vanno considerati limiti di sicurezza.

- Il riferimento logico CPU è lo stesso dell'alimentatore per datori di segnale M DC.
- La tensione di riferimento della logica CPU è la stessa dell'alimentazione di corrente di ingresso M in una CPU con alimentazione di corrente continua.
- Le interfacce di comunicazione CPU hanno lo stesso riferimento della logica CPU (eccetto l'interfaccia DP).
- Gli ingressi e le uscite analogiche non sono isolate dalla logica CPU. Gli ingressi analogici sono pienamente differenziali per fornire reiezione di modo comune a basso potenziale.
- La logica CPU è isolata da terra di 100 V DC.
- Gli ingressi e le uscite digitali DC sono isolate dalla logica CPU di 500 V AC.
- I gruppi digitali I/O DC sono isolati tra di loro di 500 V AC.
- Le uscite relè, le uscite AC e gli ingressi AC sono isolati dalla logica CPU di 1.500 V AC.
- I gruppi di uscite AC e di uscite relè sono isolati tra loro di 1.500 V AC.
- L'alimentazione AC fase - neutro è isolata da terra, dalla logica CPU e da tutti gli I/O di 1500 V AC.

Uso del blocco morsetti opzionale per cablaggio del campo

Il blocco morsetti opzionale per cablaggio del campo, riportato alla figura 2-11, permette alle connessioni di cablaggio del campo di rimanere fisse quando l'utente rimuove e reinstalla l'S7-200. Il numero di ordinazione di questo componente è riportato all'appendice G.

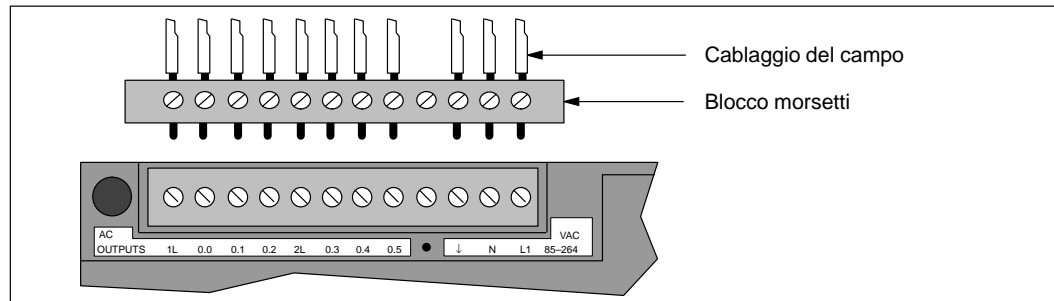


Figura 2-11 Blocco morsetti opzionale per cablaggio del campo

Direttive per l'installazione AC

I punti sottoelencati sono istruzioni generali di cablaggio per l'installazione in circuiti di corrente alternata (AC). Si faccia riferimento alla figura 2-12 mentre si leggono queste istruzioni.

- Installare un sezionatore unipolare (1) che tolga tensione alla CPU, a tutti i circuiti di ingresso e di uscita (di carico).
- Installare dispositivi di protezione da sovracorrente per proteggere l'alimentatore della CPU (2), gli ingressi e le uscite. Si può anche ottenere una sicurezza maggiore proteggendo singolarmente ogni uscita. Una protezione esterna da sovracorrente per gli ingressi non è necessaria se si usa l'alimentatore per datori di segnale 24 V DC (3) del Micro PLC. Questo alimentatore è protetto da cortocircuito.
- Collegare tutti i morsetti di terra S7-200 al collegamento di terra più vicino (4) per ottenere il più alto livello di immunità ai disturbi. Si raccomanda di collegare singolarmente tutti i conduttori di terra. Impiegare per questo collegamento conduttori da 14 AWG o 1,5 mm².
- L'alimentatore per datori di segnale DC dell'unità centrale può essere usato per l'alimentazione degli ingressi dell'unità centrale (5), degli ingressi di ampliamento DC (6) e delle bobine del relè di ampliamento (7). Questo alimentatore è protetto da cortocircuito.

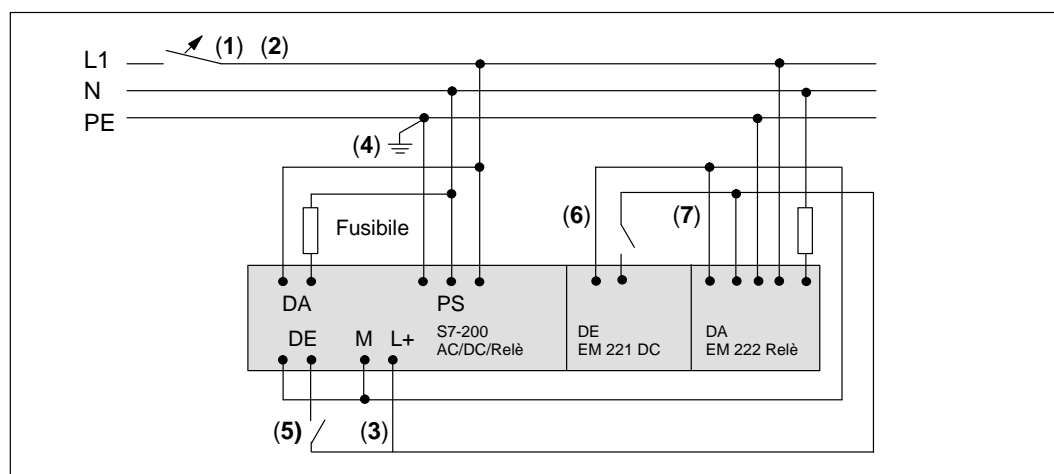


Figura 2-12 120/230 V AC, interruttore unipolare contro sovracorrente e cablaggio del carico

Direttive per installazione DC

I punti sottoelencati sono istruzioni generali di cablaggio per l'installazione in circuiti di corrente continua (DC). Si faccia riferimento alla figura 2-13 mentre si leggono queste istruzioni.

- Installare un sezionatore unipolare (1) che tolga tensione alla CPU, a tutti i circuiti di ingresso e di uscita (di carico).
- Installare dispositivi di protezione da sovracorrente per proteggere l'alimentatore della CPU (2), gli ingressi (3) e le uscite (4). Si può anche ottenere una sicurezza maggiore proteggendo singolarmente ogni uscita. Una protezione esterna da sovracorrente per gli ingressi non è necessaria se si usa l'alimentatore per datori di segnale 24 V DC del Micro PLC. La corrente interna dell'alimentatore è limitata.
- Assicurarsi che l'alimentatore DC abbia una resistenza sufficiente alla corrente di picco (sovratensioni), per mantenere costante la tensione al verificarsi di brusche variazioni di carico. Potrebbe rendersi eventualmente necessaria una capacità esterna (5).
- Dotare gli alimentatori DC non collegati a terra di una resistenza e un condensatore collegati in parallelo (6), e posti tra la sorgente di tensione e la messa a terra. La resistenza fornisce un percorso di fuga alla corrente per prevenire accumuli di cariche statiche. Il condensatore assorbe disturbi ad alta frequenza. Valori tipici sono 1 MΩ e 4.700 pf. È inoltre possibile realizzare un sistema DC messo a terra collegando a terra (7) l'alimentatore DC.
- Collegare tutti i morsetti di terra S7-200 al collegamento di terra più vicino (8) per ottenere il più alto livello di immunità ai disturbi. Si raccomanda di collegare singolarmente tutti i conduttori di terra. Impiegare per questo collegamento conduttori da 14 AWG o 1,5 mm².
- Alimentare sempre i circuiti 24 V DC da una sorgente che garantisca un sicuro isolamento elettrico dalla corrente 120/230 V AC e da rischi analoghi.

Definizioni standard di isolamento sicuro sono:

- PELV (Protected Extra Low Voltage) a norma EN60204-1
- Classe 2 o Limited Voltage/Current Circuit a norma UL 508

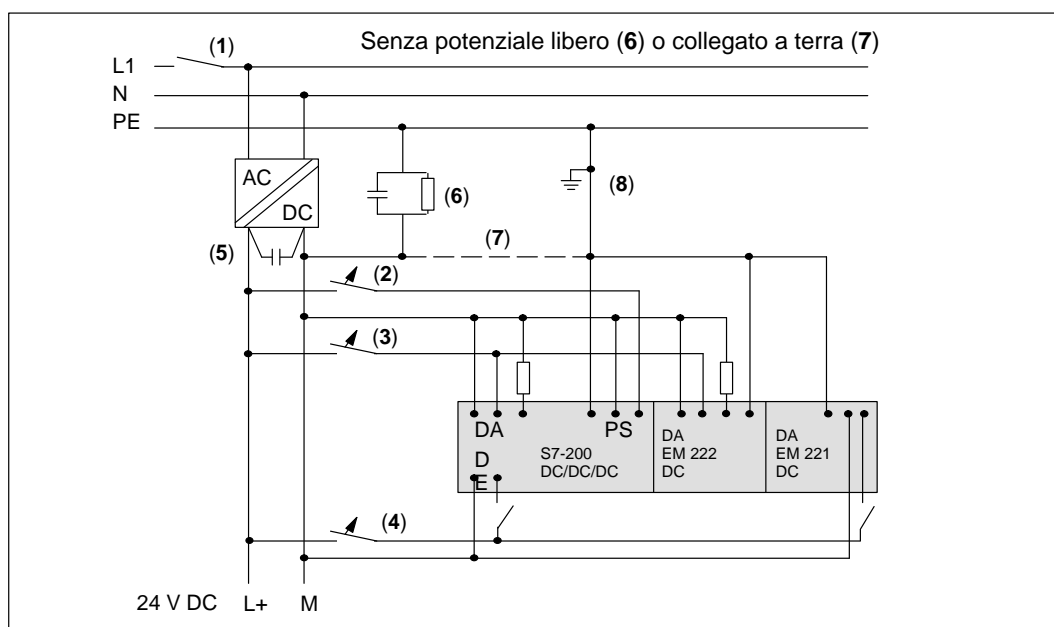


Figura 2-13 Installazione di sistema DC isolato

Direttive per l'installazione in paesi nordamericani

I punti sottoelencati sono istruzioni generali di cablaggio per l'installazione in paesi nordamericani in cui sono presenti potenziali AC multipli. Si faccia riferimento alla figura 2-14 mentre si leggono queste istruzioni.

- Installare un sezionatore unipolare (1) che tolga tensione alla CPU, a tutti i circuiti di ingresso e di uscita (di carico).
- Installare dispositivi di protezione da sovracorrente per proteggere l'alimentatore della CPU (2), gli ingressi (3) e le uscite (4). Si può anche ottenere una sicurezza maggiore proteggendo singolarmente ogni uscita.
- Collegare tra fase e terra (5) o tra fase e fase (6) la tensione AC con l'alimentatore della CPU, i carichi comandati da uscite AC e i carichi comandati da relè.
- Collegare tutti i morsetti di terra S7-200 al collegamento di terra più vicino (7) per ottenere il più alto livello di immunità ai disturbi. Si raccomanda di collegare singolarmente tutti i conduttori di terra. Impiegare per questo collegamento conduttori da 14 AWG o 1,5 mm².



Attenzione

In sistemi di corrente con tensioni nominali 230 V AC fase - neutro, i potenziali fase - fase superano la tensione nominale dell'alimentazione, degli ingressi e delle uscite S7-200.

Se ciò avviene potrebbero esserci guasti all'S7-200 e all'attrezzatura collegata.

Non si utilizzino collegamenti fase - fase laddove viene superata la tensione nominale dell'unità S7-200 utilizzata.

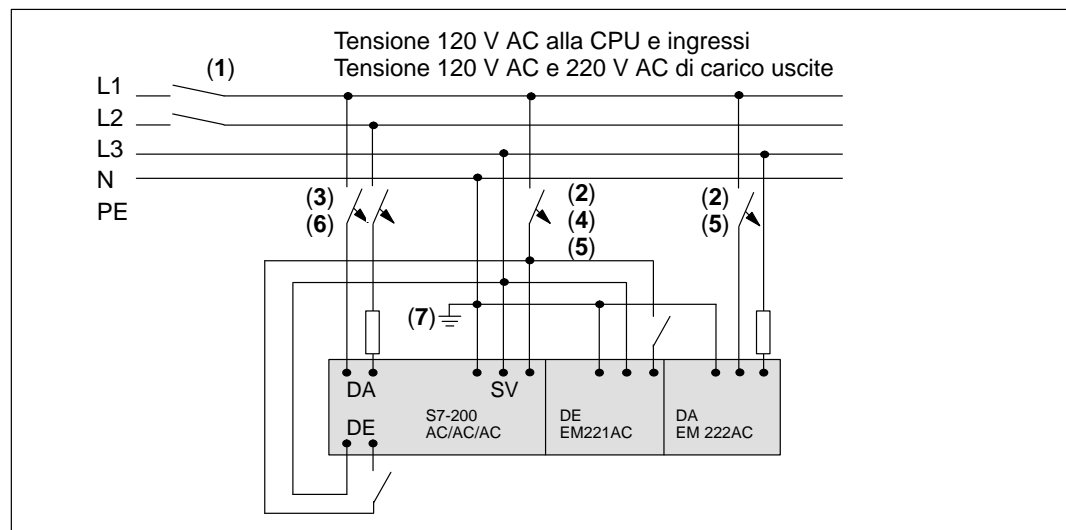


Figura 2-14 Installazione di sistema AC

2.4 Circuiti di protezione

Direttive generali

I carichi induttivi vanno dotati di circuiti di protezione da sovracorrente che limitino l'aumento di tensione al momento del distacco di corrente. Per una protezione adeguata si seguano le istruzioni sottoindicate. L'efficacia di una determinata installazione dipende dall'applicazione e deve essere verificata per ogni caso specifico. Ci si assicuri che tutti i componenti siano idonei per il particolare impiego.

Protezione con uscite transistor

Le uscite transistor DC dell'S7-200 contengono diodi Zener idonei per diversi circuiti. Si utilizzino i diodi esterni di protezione per carichi induttivi elevati o commutati frequentemente per prevenire sovracorrente nei diodi interni. Le figure 2-15 e 2-16 illustrano applicazioni tipiche di uscite a transistor DC.

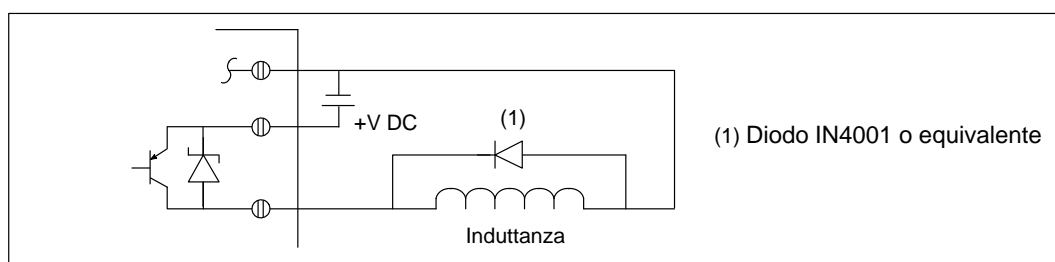


Figura 2-15 Protezione da sovratensione tramite diodo

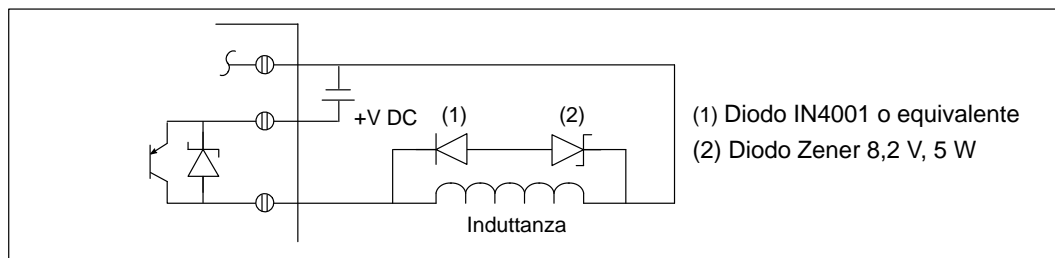


Figura 2-16 Protezione da sovratensione tramite diodo Zener

Protezione di uscite relè DC

Come illustrato nella figura 2-17, le resistenze e i condensatori possono essere utilizzati per le applicazioni di relè DC a basso potenziale (30 V) DC e devono essere collegati in parallelo al carico.

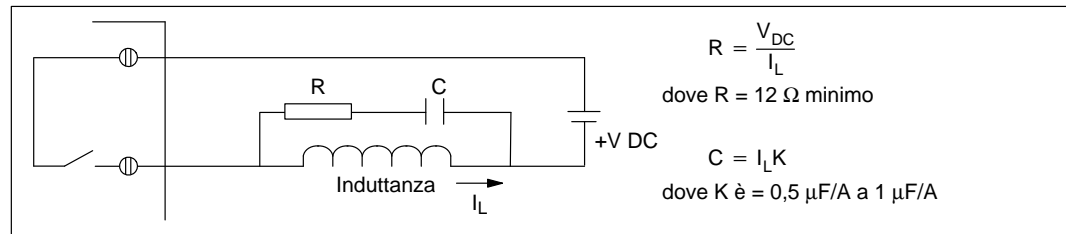


Figura 2-17 Resistenza/condensatore con carico DC comandato da relè

È inoltre possibile utilizzare la protezione da sovratensione tramite diodo riportata alle figure 2-15 e 2-16 per le applicazioni di relè DC. È consentita una tensione limite di max. 36 V se si impiega un diodo Zener inverso.

Relè di protezione e uscite AC di controllo

Se si utilizza un relè o una uscita AC per commutare carichi di 115 V/230 V AC, le resistenze e i condensatori devono essere inseriti o in parallelo ai contatti dei relè o alle uscite AC, come riportato alla figura 2-18. Si potrà anche utilizzare un varistore all'ossido di metallo (MOV) per limitare la tensione di picco. Occorre assicurarsi che la tensione di lavoro del varistore sia almeno del 20% superiore alla tensione nominale.

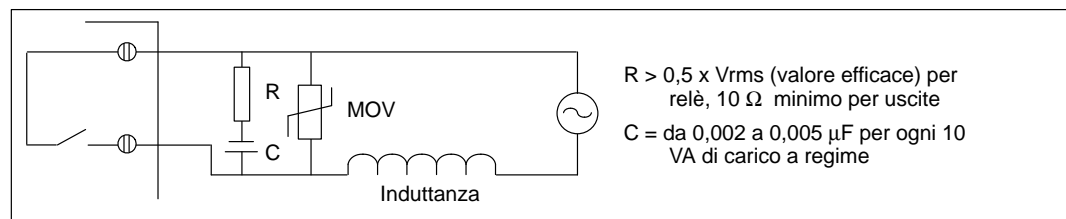


Figura 2-18 Carico AC con collegamento in parallelo al relè o alle uscita AC

Il condensatore permette alla corrente di dispersione di circolare a interruttore aperto. Occorre accertarsi che tale corrente di dispersione, I (dispersione) = $2 \times 3,14 \times f \times C \times V_{rms}$ (valore efficace), sia accettabile per l'applicazione.

Esempio: un contattore NEMA della grandezza 2 presenta sulla bobina un picco all'inserzione di 183 VA e un carico permanente di 17 VA. A 115 V AC il picco di corrente ammonta a $183 VA/115 V = 1,59 A$, che rientra nel potere di commutazione 2A dei contatti del relè.

Resistenza = $0,5 \times 115 = 57,5 \Omega$, si scelga 68Ω come valore standard.

Condensatore = $(17 VA/10) \times 0,005 = 0,0085 \mu F$, scegliere il valore $0,01 \mu F$.

Corrente di dispersione = $2 \times 3,14 \times 60 \times 0,1 \times 10^{-6} \times 115 = 0,43 mA$ rms (valore efficace).

2.5 Assorbimento di corrente

Le unità centrali S7-200 hanno un alimentatore integrato che fornisce corrente alle unità centrali, alle unità di ampliamento e a altre utenze a 24 V DC. Il presente paragrafo aiuta a determinare quanta energia (o corrente) può fornire l'unità centrale per la configurazione desiderata.

Fabbisogno di corrente

Ogni unità CPU S7-200 fornisce corrente continua a 5 V e 24 V.

- Ogni CPU dispone di un alimentatore a 24 V DC che alimenta gli ingressi locali o le bobine dei relè nelle unità di ampliamento. Se la necessità di corrente di 24 V DC supera il bilancio di corrente dell'unità CPU, si potrà aggiungere un alimentatore esterno a 24 V DC per alimentare le unità di ampliamento.
- L'unità CPU fornisce anche corrente continua a 5 V per unità di ampliamento eventualmente connesse. Se l'assorbimento di corrente di 5 V DC per le unità di ampliamento supera il bilancio di corrente dell'unità CPU, si dovrà rimuovere le unità di ampliamento per permettere che il fabbisogno rientri nel bilancio di corrente.



Pericolo

Se un alimentatore esterno a 24 V DC è collegato in parallelo con l'alimentatore di datore di segnale DC S7-200, vi potrà essere un conflitto tra i due alimentatori che cercano di stabilire il rispettivo livello di tensione di uscita.

Ne potrebbero derivare una durata ridotta o il guasto immediato di uno o ambedue gli alimentatori, con conseguente irregolarità di funzionamento del sistema PLC. Un funzionamento anomalo può causare lesioni mortali o molto gravi a persone e/o danni alle cose.

L'alimentatore DC S7-200 e gli alimentatori esterni devono fornire corrente a diversi punti. È ammessa un'unica connessione a massa.

I dati tecnici contenuti nell'appendice A forniscono informazioni sui bilanci di corrente delle unità CPU e l'assorbimento di corrente delle unità di ampliamento.

Esempio di calcolo del fabbisogno di corrente

L'esempio fornito alla tabella 2-1 illustra come calcolare la potenza di un Micro PLC S7-200, corredato delle unità seguenti:

- CPU 214 DC/DC/DC
- Tre unità di ampliamento EM 221 a 8 ingressi digitali x 24 V DC
- Due unità di ampliamento EM 222 a 8 uscite digitali x relè

In questo esempio, la CPU fornisce sufficiente corrente continua a 5 V per le unità di ampliamento; essa richiede tuttavia un alimentatore addizionale esterno per il fabbisogno di corrente a 24 V DC. (Ingressi e uscite richiedono 448 mA di corrente continua a 24 V, mentre la CPU ne fornisce solo 280 mA). All'appendice B viene fornita una tabella vuota per il calcolo del fabbisogno di corrente.

Tabella 2-1 Esempio di calcolo del fabbisogno di corrente

Potenza CPU	5 V DC	24 V DC
CPU 214 DC/DC/DC	660 mA	280mA
meno		
Fabbisogno del sistema	5 V DC	24 V DC
CPU 214 DC/DC/DC	UNITÀ CENTRALE	14 ingressi x 7 mA = 98 mA
Tre unità di ampliamento EM 221	3 x 60 mA = 180 mA	3 x 60 mA = 180 mA
Due unità di ampliamento EM 222	2 x 80 mA = 160 mA	2 x 85 mA = 170 mA
Fabbisogno totale	340 mA	448 mA
uguale		
Bilancio di corrente	5 V DC	24 V DC
Bilancio di corrente complessivo	320 mA	[168 mA]

Installazione ed uso del software

STEP 7-Micro/WIN

3

Il presente manuale descrive la versione 2.1 di STEP 7-Micro/WIN. Le versioni precedenti del software potrebbero presentare delle differenze sul piano operativo.

STEP 7-Micro/WIN è un'applicazione eseguibile in Windows 3.1 a 16 bit (STEP 7-Micro/WIN 16) e in Windows 95 e Windows NT a 32 bit (STEP 7-Micro/WIN 32). Si consiglia la seguente dotazione hardware.

- Personal computer (PC) 80586 o superiore o dispositivo di programmazione Siemens con 16 Mbyte di RAM (ad es. PG 740); requisito minimo: processore 80486 con 8 Mbyte
- Uno dei seguenti set.
 - Cavo PC/PPI connesso all'interfaccia di comunicazione dell'utente (PC COM1 o COM2).
 - Un'unità per processore di comunicazione (CP) e un cavo per interfaccia multipoint (MPI).
 - Un'unità per interfaccia multipoint (MPI) (assieme all'unità MPI viene fornito un cavo di comunicazione).
- Monitor VGA o qualsiasi monitor supportato da Microsoft Windows.
- Almeno 50 MB di spazio libero di memoria su disco fisso.
- Microsoft Windows 3.1, Windows per Workgroup 3.11, Windows 95, Windows NT 4.0 o versioni superiori.
- Opzionale, ma consigliato, un mouse supportato da Microsoft Windows.

STEP 7-Micro/WIN fornisce una estesa Guida online. Utilizzare il comando del menu ? o premere F1 per ottenere le informazioni richieste.

Sommario del capitolo

Capitolo	Argomento trattato	Pagina
3.1	Installazione di STEP 7-Micro/WIN	3-2
3.2	Utilizzo di STEP 7-Micro/WIN per l'installazione dell'hardware di comunicazione	3-4
3.3	Comunicazione con la CPU S7-200	3-7
3.4	Impostazione delle preferenze di programmazione di STEP 7-Micro/WIN	3-25
3.5	Creazione e salvataggio del progetto	3-26
3.6	Creazione di un programma	3-27
3.7	Creazione di un blocco dati	3-32
3.8	Utilizzo della tabella di stato	3-34
3.9	Utilizzo dell'indirizzamento simbolico	3-36

3.1 Installazione del software STEP 7-Micro/WIN

Istruzioni di preinstallazione

Eseguire i passi seguenti prima di passare alla procedura di installazione.

- Se è installata una versione precedente di STEP 7-Micro/WIN, effettuare un backup su dischetto di tutti i progetti di STEP 7-Micro/WIN.
- Assicurarci che siano chiuse tutte le applicazioni, compresa la barra degli strumenti di Microsoft Office.

L'installazione può richiedere di riavviare il computer.

Procedura di installazione in Windows 3.1

Se nel sistema è stato installato Microsoft Windows 3.1 (o Windows per Workgroup 3.11 o Windows NT), utilizzare la seguente procedura per installare il software STEP 7-Micro/WIN 16.

1. Iniziare inserendo il dischetto 1 nel drive per dischetti del proprio computer (solitamente il drive A o drive B).
2. Selezionare nel Program Manager il comando di menu **File ► Esegui...**
3. Nella finestra di dialogo Esegui digitare **a: \setup** e fare clic su OK o premere INVIO. Sarà così avviata la procedura di installazione.
4. Seguire la procedura di installazione online per completare l'installazione.

Procedura di installazione in Windows 95 o Windows NT 4.0

Se nel sistema è stato installato Microsoft Windows 95 oppure Windows NT 4.0, utilizzare la seguente procedura per installare il software STEP 7-Micro/WIN 32.

1. Inserire il dischetto 1 nel drive per dischetti del computer (solitamente il drive A o drive B).
2. Fare clic sul pulsante "Avvio" per aprire il menu di Windows 95.
3. Fare clic sulla voce del menu **Esegui...**
4. Nella finestra di dialogo Esegui digitare **a: \setup** e fare clic su OK o premere INVIO. Sarà così avviata la procedura di installazione.
5. Seguire la procedura di installazione online per completare l'installazione.
6. Al termine dell'installazione viene visualizzata la finestra di dialogo Installa/Disinstalla unità. Vedere la figura 3-1. L'hardware per la comunicazione del dispositivo (vedere il capitolo 3.2) può essere installato ora o in seguito (vedere il capitolo 3.3).

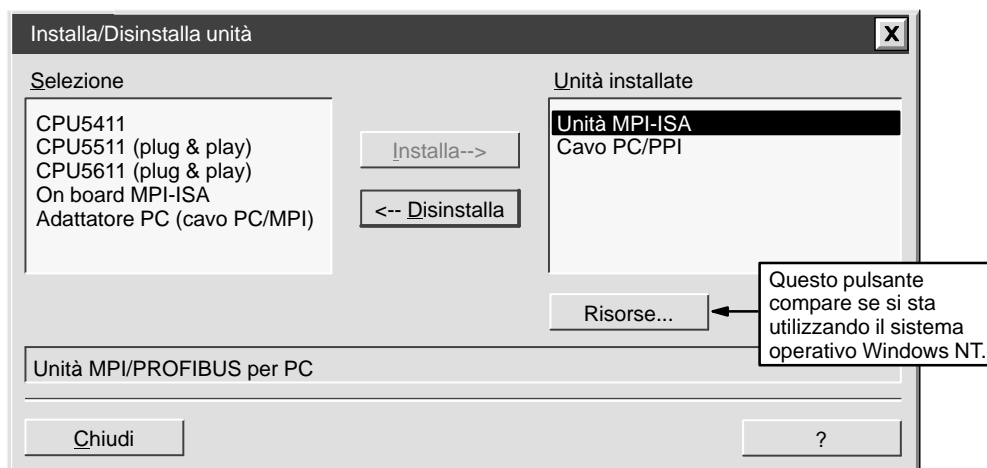


Figura 3-1 Finestra di dialogo Installa/Disinstalla unità

Soluzione degli errori di installazione

L'installazione potrebbe non riuscire per le seguenti ragioni.

- Memoria non sufficiente: occorrono almeno 50 MB di spazio libero di memoria sul disco fisso.
- Dischetto difettoso: verificare la qualità del dischetto, ed in caso negativo rivolgersi al proprio rappresentante o al distributore.
- Errore dell'operatore: ricominciare da capo l'installazione dopo aver letto attentamente le istruzioni.
- Qualche applicazione non è stata chiusa: potrebbe trattarsi anche della barra degli strumenti di Microsoft Office.

Rivedere il file LEGGIMI.x.TXT incluso nei dischetti di installazione per informazioni più aggiornate su STEP 7-Micro/WIN. (Nella posizione x è posta rispettivamente la lettera A=Tedesco, B=Inglese, C=Francese, D=Spagnolo, E=Italiano).

3.2 Utilizzo di STEP 7-Micro/WIN per l'installazione dell'hardware di comunicazione

Informazioni generali per l'installazione e la disinstallazione dell'hardware di comunicazione

Si si usa Windows 95 o Windows NT 4.0, la finestra di dialogo Installa/Disinstalla unità viene visualizzata automaticamente al termine dell'installazione del software. Vedere la figura 3-1. Se si usa Windows 3.1, procedere nel seguente modo:

1. Selezionare il comando di menu **Imposta ► Comunicazione...**. Viene visualizzata la finestra di dialogo Comunicazione.
2. Fare clic sul pulsante "Interfaccia PG/PC...". Compare la finestra di dialogo Impostazione interfaccia PG/PC.
3. Fare clic sul pulsante "Installa...". Compare la finestra di dialogo Installa/Disinstalla unità. Vedere la figura 3-1.

Nell'installazione dell'hardware per la comunicazione tener conto di quanto segue.

- Il sistema operativo che si sta utilizzando (Windows 3.1, Windows 95 o Windows NT 4.0)
- Il tipo di hardware che si sta utilizzando, ad esempio:
 - PC con cavo PC/PPI
 - PC o PG SIMATIC con interfaccia multipoint (MPI) o unità per processore di comunicazione (CP)
 - CPU 212, CPU 214, CPU 215, CPU 216
 - Modem
- La baud rate che si sta utilizzando

La tabella 3-1 indica le possibili configurazioni hardware e la baud rate supportate da STEP 7-Micro/WIN in relazione al tipo di CPU che si sta usando. Per maggiori informazioni, vedere il capitolo 3.3.

Tabella 3-1 Configurazioni hardware supportate da STEP 7-Micro/WIN

Tipo di CPU	Versione di STEP 7-Micro/WIN	Hardware supportato	Baud rate supportate	Sistema operativo	Tipo di set di parametri
CPU 212, CPU 214, CPU 216 CPU 215 porta 0	Micro/WIN 16	Cavo PC/PPI, unità MPI-ISA	9,6 kbaud o 19,2 kbaud	Windows 3.1	PPI, PPI multimaster
				Windows 95 o Windows NT	PPI
	Micro/WIN 32	Cavo PC/PPI, unità MPI-ISA, unità on board MPI-ISA, CP 5411, CP 5511, CP 5611	9, kbaud o 19, kbaud	Windows 95 o Windows NT	PPI, PPI multimaster
CPU 215 portal (porta DP)	Micro/WIN 16	Non supportato	Non supportato	Windows 3.1 Windows 95 o Windows NT	Non supportato
	Micro/WIN 32	Unità MPI-ISA, unità on board MPI-ISA, CP 5411, CP 5511, CP 5611	da 9,6 kbaud a 12 Mbaud	Windows 95 o Windows NT	MPI

Avvertenza

STEP 7-Micro/WIN 16 non supporta il parametro multimaster impostato nel sistema operativo Windows 95 o Windows NT 4.0.

Sono possibili le seguenti configurazioni hardware:

- CPU 212, CPU 214, CPU 216, CPU 215 (porta 0)
 - Cavo PC/PPI (PPI), 9,6 kbaud o 19,2 kbaud
 - Unità MPI (PPI), 9,6 kbaud o 19,2 kbaud
- CPU 215 (porta 1, ovvero la porta DP)
 - Unità MPI (MPI), da 9,6 kbaud a 12 Mbaud

Avvertenza

STEP 7-Micro/WIN 16 non supporta la comunicazione nella porta 1 della CPU 215.

Le impostazioni selezionabili per l'unità MPI variano in STEP 7-Micro/WIN 16 e STEP 7-Micro/WIN 32.

Nella parte sinistra della finestra di dialogo Installa/Disinstalla unità compare un elenco dei tipi di hardware non ancora installati (vedere la figura 3-1). Nella parte destra compare l'elenco dei tipi di hardware già installati. Se si usa il sistema operativo Windows NT 4.0, sotto l'elenco degli elementi installati compare il pulsante "Risorse".

Per installare l'hardware, procedere nel seguente modo.

1. Nella casella di riepilogo Selezione, selezionare il tipo di hardware. Nella finestra sottostante compare la descrizione dell'elemento scelto.
2. Fare clic sul pulsante "Installa -->".

Per disinstallare l'hardware, procedere nel seguente modo:

1. Selezionare l'hardware nella casella di riepilogo Unità installate a destra.
2. Fare clic sul pulsante "<-- Disinstalla".

Dopo aver concluso l'installazione o la disinstallazione dell'hardware, fare clic sul pulsante "Chiudi". In questo modo si torna nella finestra di dialogo Impostazione interfaccia PG/PC. Le impostazioni effettuate compaiono nella casella di riepilogo contenente il set di parametri dell'unità. Vedere la figura 3-7.

Per maggiori informazioni sulla configurazione della comunicazione, vedere il capitolo 3.3.

Informazione sull'installazione dell'hardware per gli utenti di Windows NT

L'installazione delle unità hardware nel sistema operativo Windows NT è diversa dall'installazione in Windows 95. Nonostante le unità hardware siano uguali in entrambi i sistemi operativi, l'installazione in Windows NT richiede una conoscenza più approfondita dell'hardware. Windows 95 cerca automaticamente di installare le risorse del sistema; mentre Windows NT fornisce solo i valori di default. Questi ultimi possono essere adatti o meno alla configurazione hardware, ma sono comunque modificabili e adattabili al sistema.

Dopo aver installato un componente hardware, lo si deve selezionare nella casella di riepilogo Unità installate e fare clic sul pulsante "Risorse". Compare la finestra di dialogo Risorse (figura 3-2) che consente di modificare le impostazioni del sistema e di adattarele all'hardware installato. Se il pulsante non è attivato (è grigio), non sono necessarie ulteriori operazioni.

A questo punto può essere utile fare riferimento al manuale dell'hardware installato per impostare i parametri della finestra di dialogo. Ad esempio, può essere necessario provare più interrupt prima di riuscire a stabilire la comunicazione correttamente.

Per maggiori informazioni su come impostare la comunicazione per la propria configurazione, vedere il capitolo 3.3.

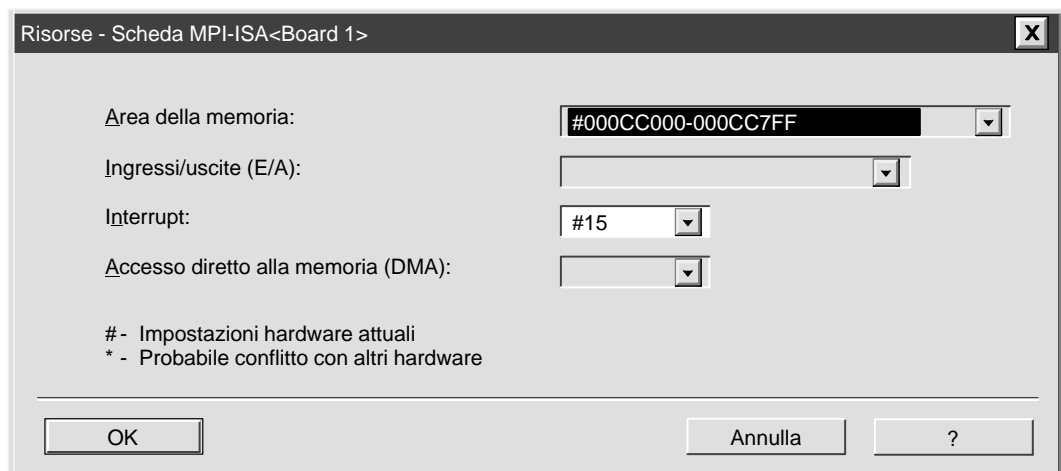


Figura 3-2 Finestra di dialogo Risorse di Windows NT

3.3 Impostazione della comunicazione con la CPU S7-200

Le CPU S7-200 possono essere disposte in varie configurazioni di rete. Il software STEP 7-Micro/WIN può essere installato in un personal computer (PC) con sistema operativo Windows 3.1x, Windows 95 o Windows NT oppure in un dispositivo di programmazione SIMATIC (ad es. un PG 740). Il PC o il PG possono essere utilizzati come master in una delle seguenti configurazioni.

- Un master connesso a uno a più slave. Vedere la figura 3-3.
- Un master connesso a uno o più slave e a uno o più master. Vedere le figure 3-4 e 3-5.
- La CPU 215 funge da unità I/O remota di un PLC S7-300 o S7-400 o di un altro master PROFIBUS. Vedere la figura 3-13.
- Un master connesso a uno o più slave. Il master è connesso tramite un modem a 11 bit ad una CPU S7-200 o ad una rete di CPU S7-200 che fungono da slave. Vedere la figura 3-14.

Connessione del computer alla CPU S7-200 tramite il cavo PC/PPI

La figura 3-3 illustra una configurazione tipica nella quale un personal computer è collegato alla CPU tramite il cavo PC/PPI. Per stabilire una comunicazione corretta tra i componenti installati procedere nel seguente modo.

1. Impostare i microinterruttori del cavo PC/PPI per la baud rate.
2. Connettere all'interfaccia di comunicazione COM1 o COM2 del proprio computer l'estremità RS-232 del cavo PC/PPI (identificata come PC) e serrare le viti di fissaggio.
3. Connettere all'interfaccia di comunicazione della CPU l'altra estremità (RS-485) del cavo PC/PPI e stringere le viti di fissaggio.

Per le caratteristiche tecniche del cavo PC/PPI, vedere il capitolo A.40; per i numeri di ordinazione vedere l'appendice G.

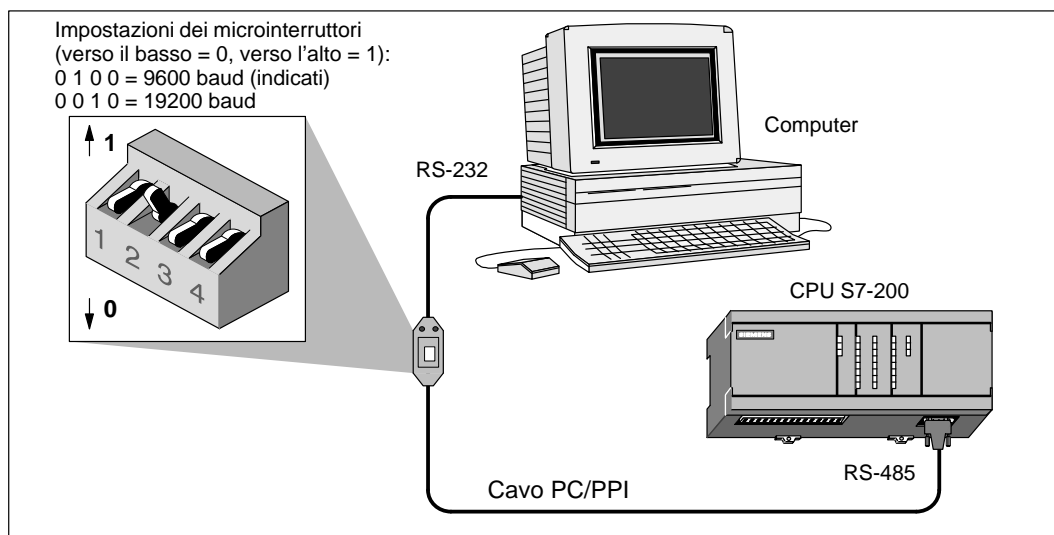


Figura 3-3 Comunicazione con la CPU in modo PPI

La figura 3-4 illustra una configurazione composta da un personal computer collegato a più unità CPU S7-200. STEP 7-Micro/WIN è in grado di comunicare con una CPU S7-200 per volta; è tuttavia possibile accedere a qualsiasi CPU della rete. Le unità CPU riportate nella figura 3-4 possono fungere da slave o da master. Il TD 200 è un dispositivo master. Per maggiori informazioni sulla comunicazione di rete, vedere il capitolo 9.

Avvertenza

Solo STEP 7-Micro/WIN 16 con sistema operativo Windows 3.1 e STEP 7-Micro/WIN 32 supportano più master nel cavo PC/PPI; STEP 7-Micro/DOS non è in grado di supportarli.

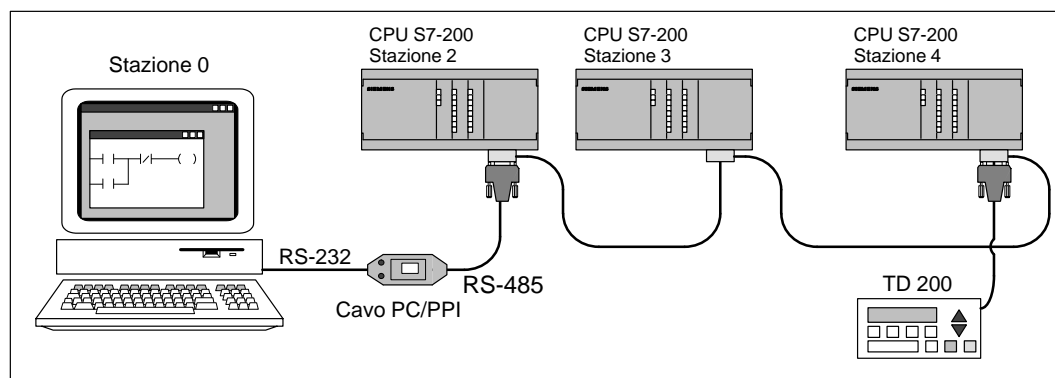


Figura 3-4 Utilizzo di un cavo PC/PPI per la comunicazione con più unità CPU S7-200

Collegamento del computer alla CPU S7-200 mediante unità MPI o CP

STEP 7-Micro/WIN può essere utilizzato con un'interfaccia multipoint (MPI) o un'unità per processore di comunicazione (CP). Entrambe mettono a disposizione un'unica interfaccia RS-485 per la connessione di rete tramite il cavo MPI. STEP 7-Micro/WIN 32 (la versione a 32 bit) supporta il set di parametri per la rete MPI; STEP 7-Micro/WIN 16 (la versione a 16 bit) non lo supporta. Dopo aver stabilito la comunicazione MPI, si potrà collegare l'applicazione STEP 7-Micro/WIN ad una rete che contiene altri dispositivi master. Ogni master deve avere un indirizzo unico. La figura 3-5 illustra un esempio di rete con dispositivi master e slave. Per maggiori informazioni sulla comunicazione di rete, vedere il capitolo 9. Per informazioni sull'unità MPI e sulle diverse schede CP disponibili, vedere il capitolo 9.4. I numeri di ordinazione sono riportati in appendice G.

Avvertenza

Se si utilizza il set di parametri PPI, STEP 7-Micro/WIN, non è in grado di supportare l'esecuzione di due diverse applicazioni nella stessa unità MPI o CP. Prima di collegare STEP 7-Micro/WIN alla rete mediante l'unità MPI o CP si deve quindi chiudere una delle due applicazioni.

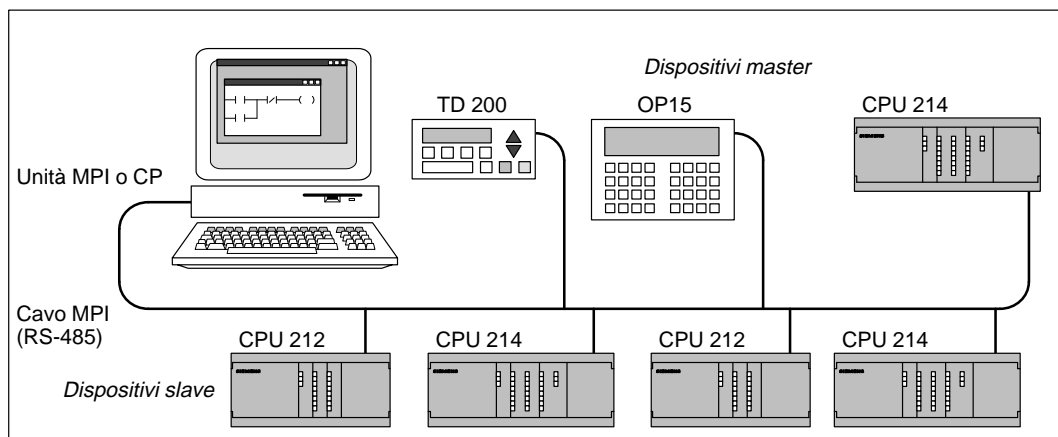


Figura 3-5 Esempio di unità MPI o CP con dispositivi master e slave

Ambiente di configurazione della comunicazione

In base al sistema operativo che si sta utilizzando, si può configurare la comunicazione in uno dei seguenti ambienti.

- In Windows 3.1
 - Solo in STEP 7-Micro/WIN 16
- In Windows 95 o Windows NT 4.0
 - Durante l'ultima fase di installazione (vedere il capitolo 3.1)
 - Dall'icona dell'interfaccia PG/PC, cercare il pannello di controllo di Windows
 - In STEP 7-Micro/WIN 32

Impostazione della comunicazione in STEP 7-Micro/WIN

STEP 7-Micro/WIN contiene la finestra di dialogo Comunicazione che consente di configurare le impostazioni per la comunicazione (vedere la figura 3-6). Per aprirla procedere nel seguente modo:

- selezionare il comando di menu **Imposta ► Comunicazione...**
- creare un nuovo progetto e fare clic sul pulsante “Comunicazione...” della finestra di dialogo Tipo CPU.
- Se è stato aperto un progetto, selezionare il comando di menu **CPU ► Tipo CPU...** e fare clic sul pulsante “Comunicazione...” della finestra di dialogo Tipo CPU.

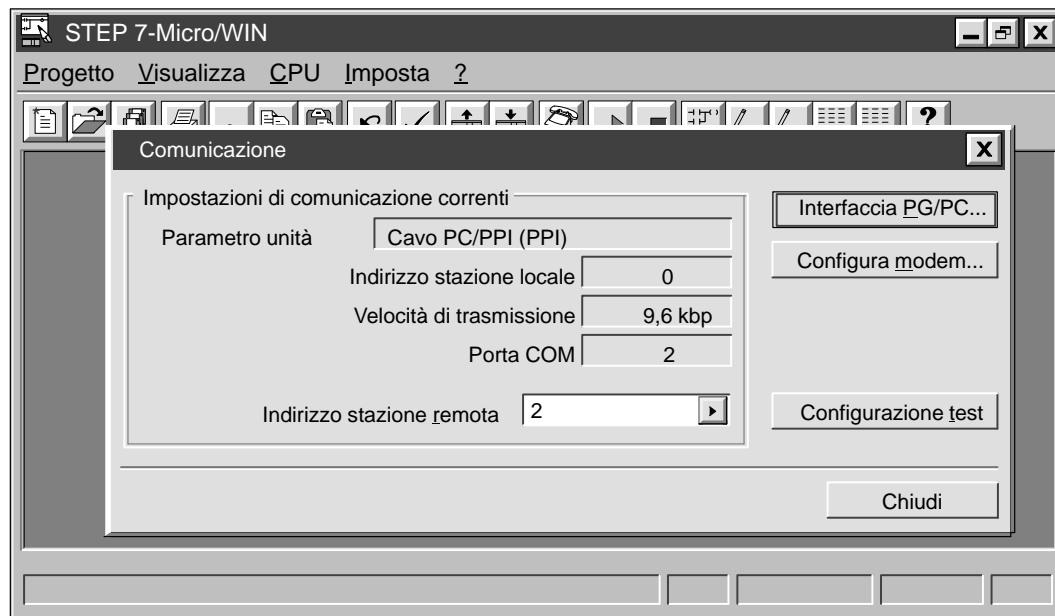


Figura 3-6 Impostazione della comunicazione tra il dispositivo di programmazione e la CPU

Dopo aver richiamato la finestra di dialogo Comunicazione, fare clic sul pulsante “Interfaccia PG/PC...”. Compare la finestra di dialogo Impostazione interfaccia PG/PC. Vedere la figura 3-7.

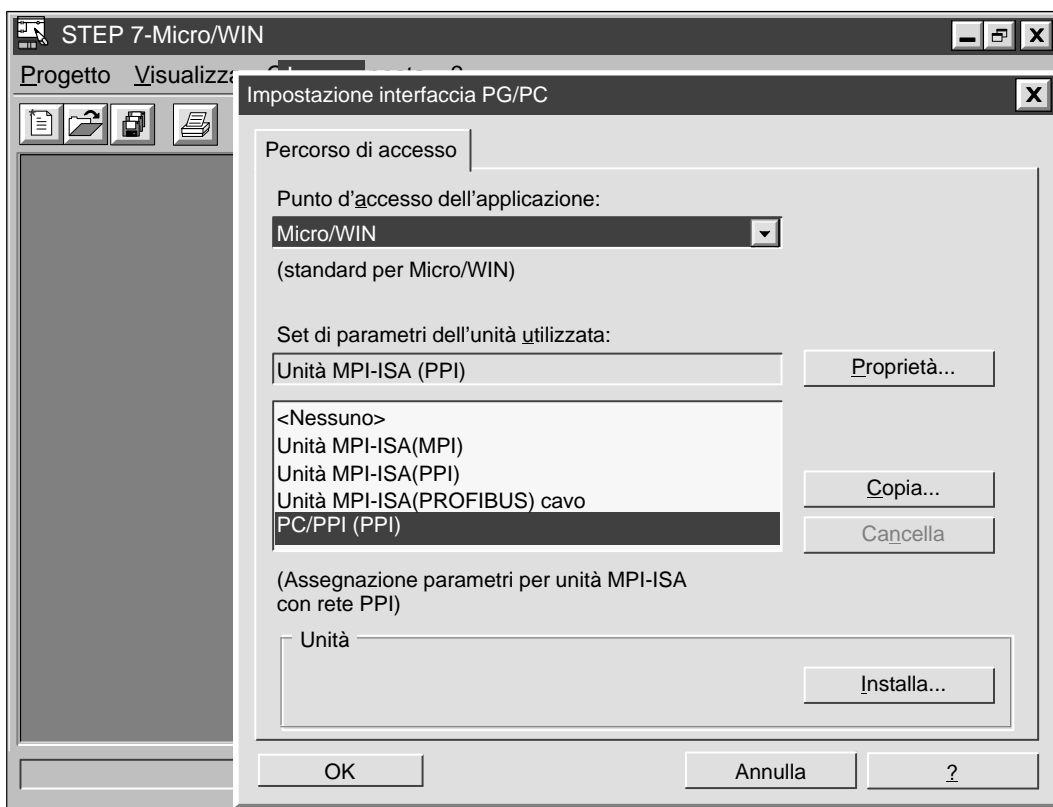


Figura 3-7 Finestra di dialogo Impostazione interfaccia PG/PC

Configurazione della comunicazione nel Pannello di controllo di Windows

Se si usa il sistema operativo Windows 95 o Windows NT 4.0, si possono configurare i parametri di comunicazione mediante il Pannello di controllo. Nel Pannello di controllo, selezionare l'icona per l'impostazione dell'interfaccia PG/PC. Vedere la figura 3-8.

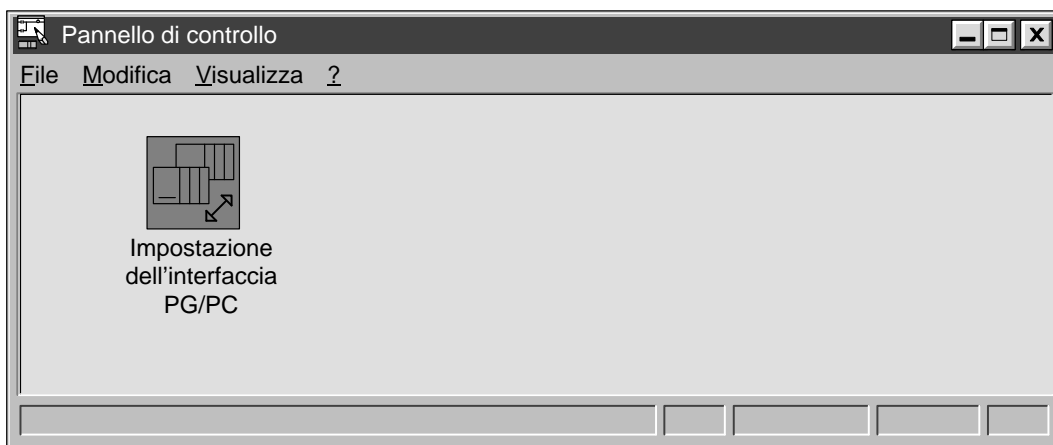


Figura 3-8 Pannello di controllo con l'icona per l'impostazione dell'interfaccia PG/PC

Configurazione della comunicazione durante l'installazione

Nei sistemi operativi Windows 95 o Windows NT 4.0, al termine dell'installazione di STEP 7-Micro/WIN, viene visualizzata automaticamente la finestra di dialogo Comunicazione. La configurazione può essere realizzata a questo punto o inseguito.

Selezione e configurazione del set corretto di parametri dell'unità

Dopo aver aperto la finestra di dialogo Impostazione interfaccia PG/PC (vedere la figura 3-7), selezionare "Micro/WIN" nella casella di riepilogo Punto d'accesso dell'applicazione della scheda Percorso di accesso. Poiché questa finestra di dialogo è comune a diverse applicazioni, quali STEP 7 e WinCC, si deve indicare al programma l'applicazione per cui si stanno impostando i parametri.

Dopo aver selezionato "Micro/WIN" e aver installato l'hardware, si devono impostare le proprietà attuali per la comunicazione con l'hardware. La prima fase consiste nel determinare il protocollo da utilizzare nella rete. Per trovare il protocollo supportato dalla CPU utilizzata e quello adatto alla propria configurazione, vedere la tabella 3-1 o il capitolo 9. Nella maggior parte dei casi, si utilizza il protocollo PPI per tutte le unità CPU, ad eccezione della porta veloce (porta DP) della CPU 215 che utilizza il protocollo MPI.

Dopo aver scelto il protocollo da utilizzare, si può scegliere la configurazione corretta nella casella di riepilogo Set di parametri dell'unità utilizzato della finestra di dialogo Impostazione interfaccia PG/PC. Essa elenca i tipi di hardware installati e il tipo di protocollo fra parentesi. Ad esempio, una configurazione semplice può richiedere l'uso del cavo PC/PPI per comunicare con la CPU 214. In tal caso, si dovrà selezionare "Cavo PC/PPI(PPI)". Un altro esempio è una configurazione che richiede di comunicare con una CPU 215 mediante la porta veloce (porta DP) servendosi di un'unità MPI-ISA installata dall'utente nel computer. In tal caso, si dovrà selezionare "Unità MPI-ISA (MPI)."

Dopo aver selezionato il set corretto di parametri delle unità, si devono impostare i singoli parametri per la configurazione corrente. Fare clic sul pulsante "Proprietà..." nella finestra di dialogo Impostazione interfaccia PG/PC. A seconda del set di parametri selezionato, si passerà ad una diversa finestra di dialogo. I capitoli che seguono descrivono dettagliatamente le finestre di dialogo visualizzabili.

Riassumendo, per selezionare il set di parametri di un'unità, procedere nel seguente modo:

1. Nella finestra di dialogo Impostazione interfaccia PG/PC (vedere la figura 3-7), selezionare "Micro/WIN" nella casella di riepilogo Punto d'accesso dell'applicazione della scheda Percorso di accesso.
2. Accertarsi che l'hardware sia stato installato. Vedere il capitolo 3.2.
3. Definire il protocollo che si vuole utilizzare.
4. Selezionare la configurazione corretta nella casella di riepilogo Set di parametri dell'unità utilizzato della finestra di dialogo Interfaccia PG/PC.
5. Fare clic sul pulsante "Proprietà..." della finestra di dialogo Impostazione interfaccia PG/PC.

Da questo punto in poi le impostazioni verranno effettuate in base al set di parametri scelto.

Configurazione dei parametri del cavo PC/PPI (PPI)

Il presente capitolo spiega come configurare i parametri PPI per i seguenti sistemi operativi e hardware:

- Windows 3.1: cavo PC/PPI
- Windows 95 o Windows NT 4.0: cavo PC/PPI

Se si sta usando il cavo PC/PPI e si fa clic sul pulsante “Proprietà...” nella finestra di dialogo Impostazione interfaccia PG/PC, vengono visualizzate le proprietà del cavo PC/PPI (PPI). Vedere la figura 3-9.

Procedere nel seguente modo.

1. Selezionare un numero nella casella Indirizzo stazione locale della scheda Rete PPI. Il numero indica il punto in cui si vuole collocare STEP 7-Micro/WIN nella rete di PLC.
2. Selezionare un valore nella casella Timeout. Esso indica per quanto tempo i driver di comunicazione dovranno cercare di stabilire la connessione. Il valore di default è generalmente sufficiente.
3. Definire se si vuole che STEP 7-Micro/WIN partecipi ad una rete con più master. Per maggiori informazioni consultare il capitolo 9. Si può selezionare la casella Rete multimaster, a meno che non si stia usando un modem. In tal caso, la casella non è selezionabile perché STEP 7-Micro/WIN non supporta la relativa funzione.
4. Impostare la velocità di trasmissione con cui STEP 7-Micro/WIN comunicherà in rete. Le velocità dell'unità CPU sono riportate nella tabella 9 del capitolo 9-1.
5. Selezionare l'indirizzo di stazione più alto, ovvero l'indirizzo in cui STEP 7-Micro/WIN smetterà di cercare altri master di rete.

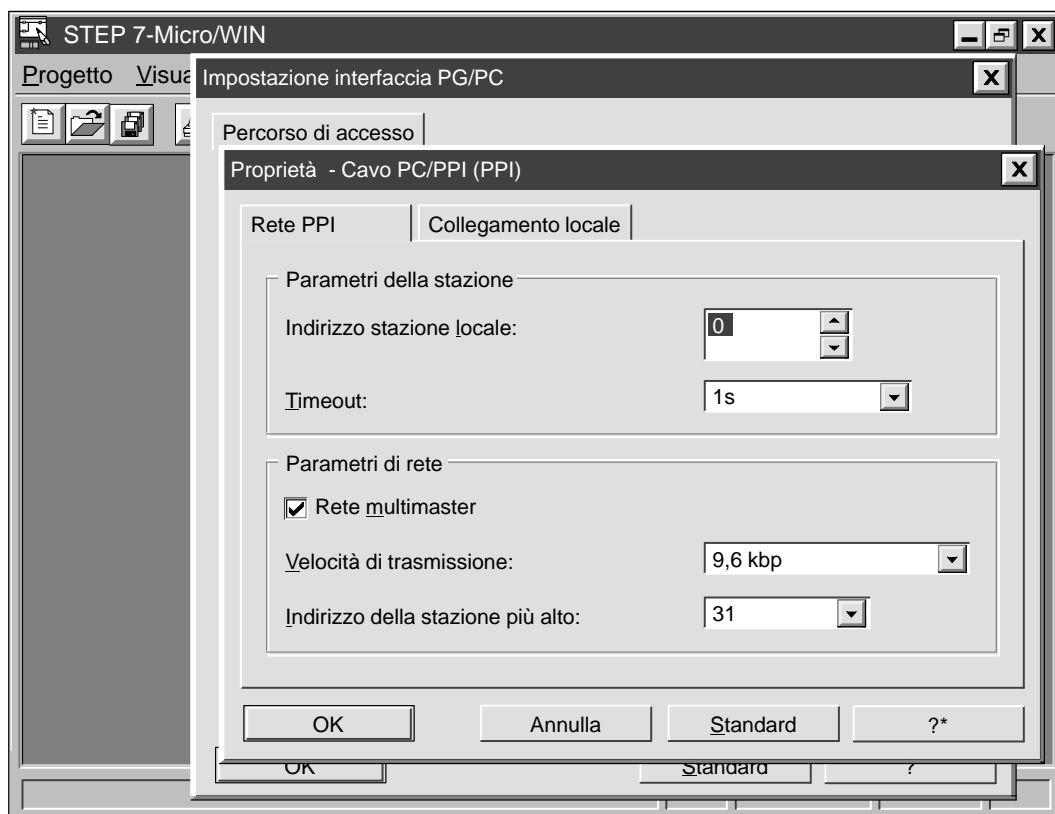


Figura 3-9 Proprietà del cavo PC/PPI (PPI), scheda Rete PPI

6. Fare clic sulla scheda Collegamento locale. Vedere la figura 3-10.
7. Nella scheda Collegamento locale, selezionare la porta COM a cui è collegato il cavo PC/PPI. Se si utilizza un modem, selezionare la porta COM a cui è collegato e scegliere la casella Utilizza modem.
8. Fare clic sul pulsante "OK" per uscire dalla finestra Impostazione interfaccia PG/PC.

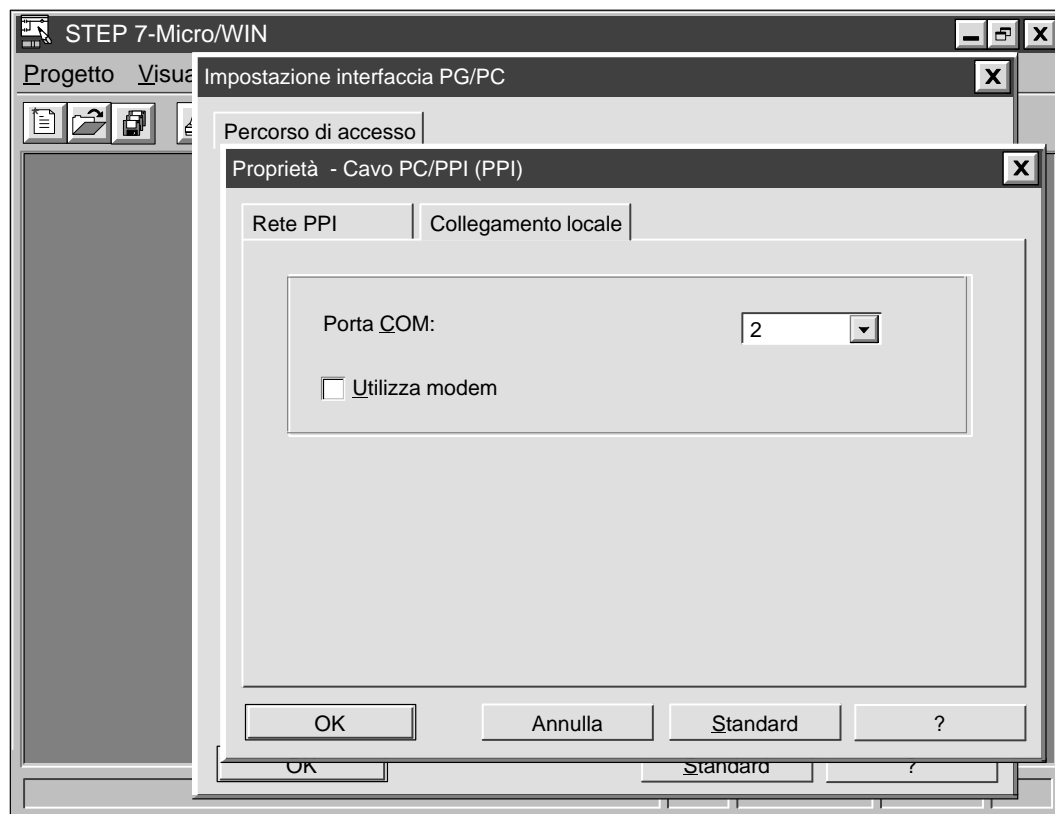


Figura 3-10 Proprietà del cavo PC/PPI (PPI), scheda Collegamento locale

Configurazione dei parametri dell'unità MPI (PPI)

Il presente capitolo spiega come configurare i parametri PPI per i seguenti sistemi operativi e hardware:

- Windows 3.1: unità MPI-ISA (comprese quelle dei dispositivi di programmazione SIMATIC)
- Windows 95 o Windows NT 4.0:
 - unità MPI-ISA
 - unità on board MPI-ISA (unità MPI per dispositivi di programmazione SIMATIC)
 - CP 5411
 - CP 5511
 - CP 5611

Se si sta utilizzando una delle unità MPI o CP elencate più sopra con il protocollo PPI e si fa clic sul pulsante "Proprietà..." della finestra di dialogo Impostazione interfaccia PG/PC, vengono visualizzate le proprietà dell'unità (PPI) XXX, dove "XXX" sta per il tipo di unità installata, ad esempio, MPI-ISA. Vedere la figura 3-11.

Procedere nel seguente modo.

1. Nella scheda Rete PPI, selezionare un numero nella casella Indirizzo stazione locale. Il numero indica il punto in cui si vuole collocare STEP 7-Micro/WIN nella rete di PLC.
2. Selezionare un valore nella casella Timeout. Esso indica per quanto tempo i driver di comunicazione dovranno cercare di stabilire la connessione. Il valore di default è generalmente sufficiente.
3. Definire se si vuole che STEP 7-Micro/WIN partecipi ad una rete con più master. Per maggiori informazioni consultare il capitolo 9 . Si può selezionare la casella Rete multimaster.
4. Impostare la velocità di trasmissione con cui STEP 7-Micro/WIN comunicherà in rete. Le velocità di trasmissione della CPU utilizzata sono riportate nella tabella 9 del capitolo 9-1.
5. Selezionare l'indirizzo di stazione più alto, ovvero l'indirizzo in cui STEP 7-Micro/WIN smette di cercare altri master di rete.
6. Fare clic sul pulsante "OK" per uscire dalla finestra di dialogo Impostazione interfaccia PG/PC.

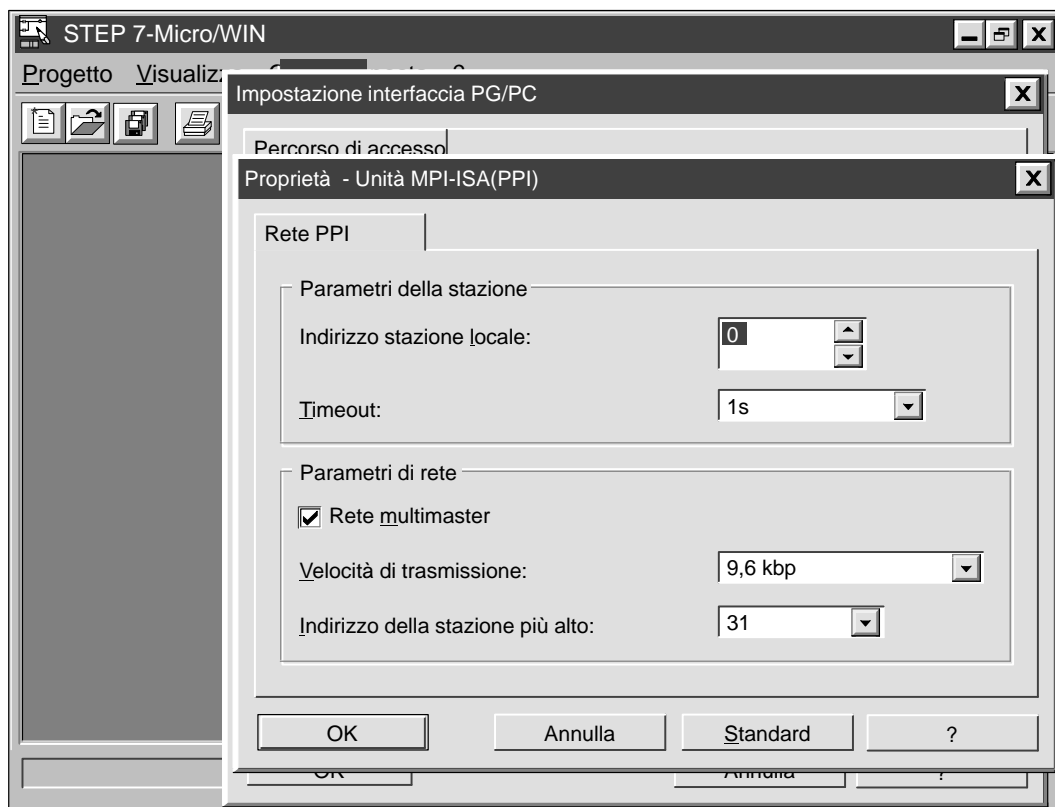


Figura 3-11 Proprietà dell'unità MPI-ISA (PPI)

Configurazione dei parametri dell'unità MPI (MPI)

Il presente capitolo spiega come configurare i parametri MPI per i seguenti sistemi operativi e hardware.

- Windows 3.1: unità MPI-ISA (comprese quelle dei dispositivi di programmazione SIMATIC)
- Windows 95 o Windows NT 4.0:
 - unità MPI-ISA
 - unità on board MPI-ISA (unità MPI per i dispositivi di programmazione SIMATIC)
 - CP 5411
 - CP 5511
 - CP 5611

Se si sta utilizzando una delle unità MPI o CP elencate più sopra con il protocollo MPI e si fa clic sul pulsante "Proprietà..." della finestra di dialogo Impostazione interfaccia PG/PC, vengono visualizzate le proprietà dell'unità (MPI) XXX, dove "XXX" sta per il tipo di unità installata, ad esempio, MPI-ISA. Vedere la figura 3-12.

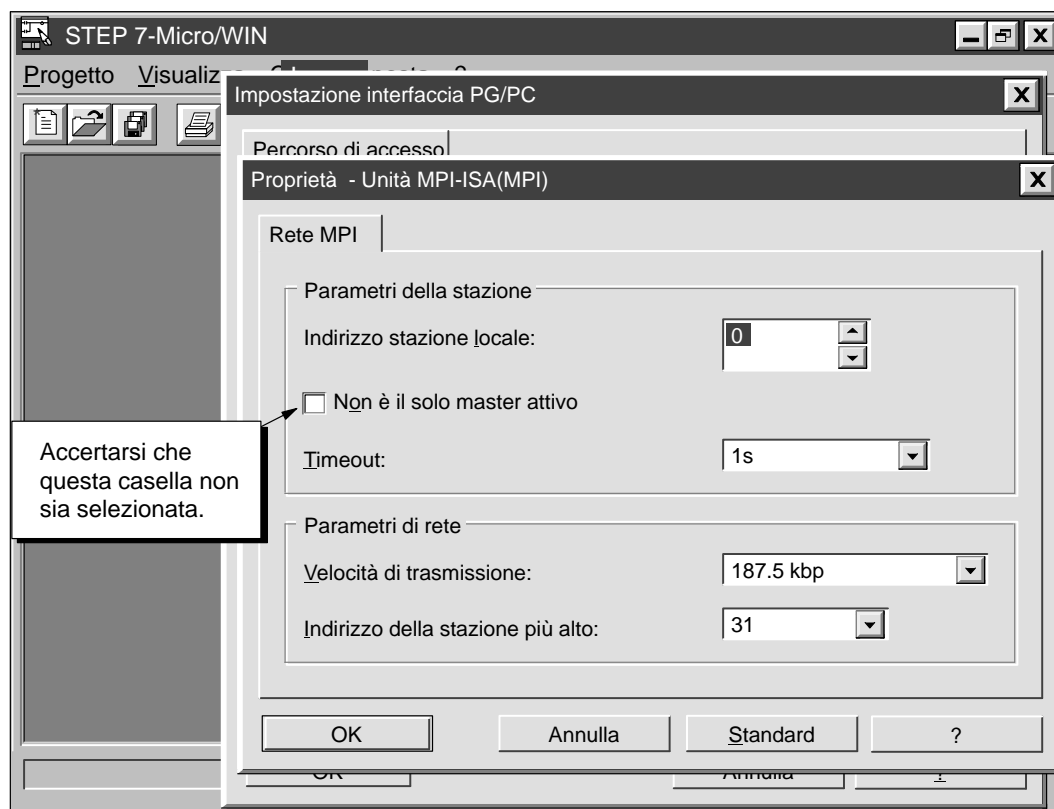


Figura 3-12 Proprietà dell'unità MPI-ISA (MPI)

Procedere nel seguente modo:

1. Selezionare un numero nella casella Indirizzo stazione locale della scheda Rete MPI. Il numero indica il punto in cui si vuole collocare STEP 7-Micro/WIN nella rete di PLC.
2. Accertarsi che la casella Non è l'unico master attivo non sia selezionata, indipendentemente dal numero di master della rete. Se la casella è selezionata, fare clic per deselegionarla. Prima di avviare la comunicazione, accertarsi che il cavo di comunicazione tra il dispositivo di programmazione e la CPU sia collegato. Se si avvia la comunicazione prima di collegare il dispositivo di programmazione alla rete CPU costituita da uno o più dispositivi master, la comunicazione viene interrotta e la rete viene nuovamente inizializzata.
3. Selezionare un valore nella casella Timeout. Esso indica per quanto tempo i driver di comunicazione dovranno cercare di stabilire la connessione. Il valore di default è generalmente sufficiente.
4. Impostare la velocità di trasmissione con cui STEP 7-Micro/WIN comunicherà in rete. Poiché probabilmente nella CPU 215 si utilizza la porta DP, si può selezionare una velocità di trasmissione qualsiasi fino a 12 Mbaud. Le velocità di trasmissione dell'unità CPU utilizzata sono riportate della tabella 9 del capitolo 9-1.
5. Selezionare l'indirizzo di stazione più alto, ovvero l'indirizzo in cui STEP 7-Micro/WIN smette di cercare altri master di rete.
6. Fare clic sul pulsante "OK" per uscire dalla finestra di dialogo Impostazione interfaccia PG/PC.

Soluzione dei problemi di configurazione della comunicazione MPI nelle applicazioni a 16 bit

L'opzione Unità MPI attiva i driver MPI nel file di configurazione S7DPMPI.INI che è stato collocato nella directory Windows durante l'installazione di STEP 7-Micro/WIN.

Se si verifica un errore di interrupt, si deve impostare l'unità MPI su una riga IRQ (segnale di richiesta di interrupt). La riga di interrupt predefinita è IRQ 5. Il campo IRQ viene utilizzato per specificare il numero di interrupt utilizzato dall'unità MPI. Un errore di interrupt indica che è già in corso IRQ5. Eseguire i passi seguenti per specificare una diversa riga IRQ.

1. Selezionare il comando di menu **Imposta ► Comunicazione....** Viene visualizzata la finestra di dialogo Comunicazione. Individuare le opzioni di interrupt hardware e scegliere i valori alternativi.
2. Confermare le modifiche facendo clic su OK o premendo INVIO. Il software modifica automaticamente il file S7DPMPI.INI e avvisa l'utente se è necessario uscire dall'applicazione.
3. Riavviare STEP 7-Micro/WIN e selezionare nuovamente l'opzione MPI.

Avvertenza

Qui di seguito sono riportati gli indirizzi di default delle unità CPU S7-200 dotate di più porte di comunicazione:

- CPU 215 Porta 0: 2
 Porta 1: 126
 - CPU 216 Porta 0: 2
 Porta 1: 2
-

Soluzione dei problemi di configurazione della comunicazione MPI in Windows NT 4.0

Configurare le unità MPI correttamente in Windows NT 4.0 presenta alcune difficoltà. In caso di problemi con la configurazione (se l'unità MPI è stata installata nelle schermate di configurazione della comunicazione), procedere nel seguente modo.

1. Accertarsi che sia presente un'unità MPI funzionante in uno dei seguenti modi: testare l'unità in un calcolatore con Windows 95 o in STEP 7-Micro/WIN Versione 2.0.
2. Controllare i microinterruttori dal lato dell'unità MPI per determinare quanta memoria riservare per l'unità. Vedere la tabella 3-2.
3. Verificare quali risorse sono state riservate da Windows NT per l'unità per accertarsi che siano adatte alla configurazione dei microinterruttori. Procedere nel seguente modo:
 - a. Aprire la finestra di dialogo Impostazione interfaccia PG/PC.
 - b. Fare clic sul pulsante "Installa...".
 - c. Selezionare l'unità MPI nell'elenco Unità installate.
 - d. Fare clic sul pulsante "Risorse". Il pulsante è disponibile solo in Windows NT.
4. Se l'allocazione delle risorse è corretta e l'unità non funziona, cercare di modificare la riga IRQ a cui è collegata l'unità. Ci potrebbe essere un conflitto con un'altro dispositivo hardware. Questa modifica può essere apportata nella finestra di dialogo Risorse.
5. Se, dopo aver esaminato tutti gli interrupt, l'unità non funziona, modificare le impostazioni dei microinterruttori dell'unità impostandole su indirizzi diversi. Ripetere l'operazione 3. Ripetere l'operazione 4.
6. Se dopo questi tentativi l'unità non funziona, probabilmente le risorse sono già occupate da altri dispositivi hardware. Si dovrà quindi rimuoverne o disabilitarne alcuni (ad esempio la scheda audio) per rendere disponibili delle risorse. Quindi ripetere le operazioni sopra descritte partendo dalla 2.
7. Se questi e altri tentativi falliscono, utilizzare un diverso driver di comunicazione.

La documentazione fornita con l'unità MPI spiega dettagliatamente le possibili incompatibilità tra i diversi tipi di hardware.

Tabella 3-2 Spazio di memoria occupato da un'unità MPI

Interruttore 1	Interruttore 2	Interruttore 3	Memoria
ON	ON	ON	#00C8000-000C87FF
ON	ON	OFF	#00C9000-000C97FF
ON	OFF	ON	#00CC000-000CC7FF
ON	OFF	OFF	#00D0000-000D07FF
OFF	ON	ON	#00D1000-000D17FF
OFF	ON	OFF	#00DC000-000DC7FF
OFF	OFF	ON	#00E1000-000E17FF

Collegamento di una CPU 215 come unità I/O remota

La CPU 215 può essere collegata ad una rete PROFIBUS nella quale può fungere da unità I/O remota di un PLC S7-300 o S7-400 o di un altro master PROFIBUS. Vedere la figura 3-13.

La CPU 215 è dotata di una porta contrassegnata come DP che può essere utilizzata per collegare la CPU 215 come unità I/O remota in una rete PROFIBUS.

L'unica impostazione che l'utente deve effettuare nella CPU 215 per usarla come slave PROFIBUS è l'indirizzo della stazione della porta DP. L'indirizzo deve corrispondere a quello impostato nella configurazione del master. Il dispositivo master configura la CPU 215. Per ulteriori informazioni sulle comunicazioni standard DP (periferia decentrata), vedere il capitolo 9.5.

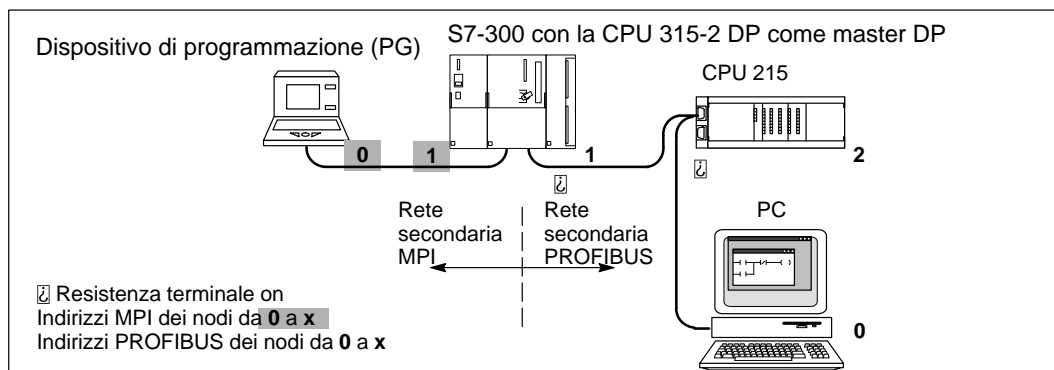


Figura 3-13 CPU 215 in una rete secondaria PROFIBUS, con rete secondaria MPI

Utilizzo dei modem per collegare una CPU S7-200 al master STEP 7-Micro/WIN

Se si utilizza STEP 7-Micro/WIN in un PC con sistema operativo Windows 3.1x, Windows 95 o Windows NT oppure in un dispositivo di programmazione SIMATIC (ad esempio un PG 740) come dispositivo master singolo, è possibile collegarsi ai seguenti dispositivi S7-200 mediante modem:

- una sola CPU S7-200 come dispositivo slave
- più S7-200 CPU come slave di una rete

A seconda del numero di CPU S7-200 previste nel collegamento (CPU unica o in rete), si utilizzano i seguenti cavi e adattatori (vedere la figura 3-14).

- Un cavo con funzione RS-232 su ogni estremità consente di collegare il PC o il dispositivo di programmazione SIMATIC ad un modem a 11 bit full-duplex collegato alla linea telefonica.
- Un adattatore di modem nullo consente di collegare il modem all'altra estremità della linea telefonica ad un cavo PC/PPI.
- Un cavo PC/PPI consente di collegare l'adattatore di modem nullo ad una delle seguenti porte:
 - la porta di comunicazione della CPU S7-200 (vedere la figura 3-14)
 - un connettore di programmazione Siemens su rete PROFIBUS (vedere la figura 9-3)

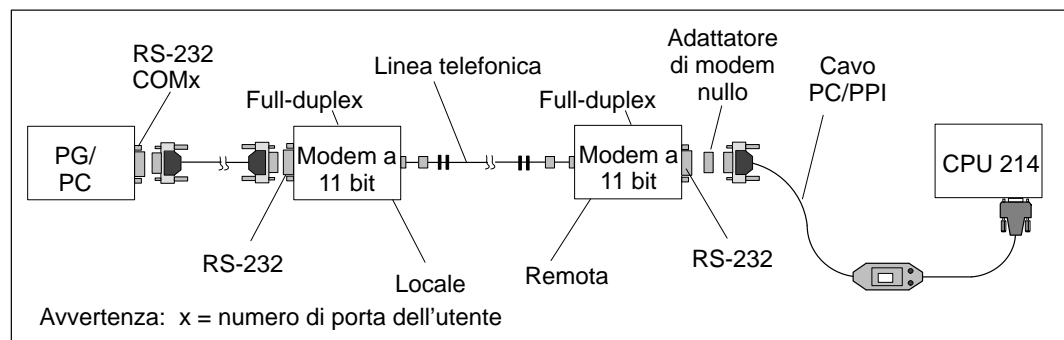


Figura 3-14 Comunicazione dei dati S7-200 mediante un modem a 11 bit

Poiché queste configurazioni consentono di utilizzare solo un dispositivo master, non viene realizzato un token passing. Queste configurazioni supportano solo il protocollo PPI. Per comunicare mediante l'interfaccia PPI, il controllore programmabile S7-200 richiede che il modem utilizzi una stringa di dati a 11 bit. Il controllore S7-200 richiede un bit di start, otto bit di dati, un bit di parità (parità pari), un bit di stop, una comunicazione asincrona e una velocità di trasmissione di 9600 baud per PPI. Molti modem non sono in grado di supportare questo formato di dati. Il modem richiede le impostazioni elencate nella tabella 3-3.

La figura 3-15 mostra le assegnazioni dei pin di un adattatore di modem nullo. Per ulteriori informazioni sulla comunicazione di rete tramite il cavo PC/PPI, vedere il capitolo 9.

Tabella 3-3 Impostazioni del modem richieste

Formato di dati in bit	Velocità di trasmissione tra modem e PC	Velocità di trasmissione della linea	Altre caratteristiche
8 dati	9600 baud	9600 baud	Ignora segnale DTR
1 start			Nessun controllo del segnale hardware
1 stop			
1 parità (pari)			

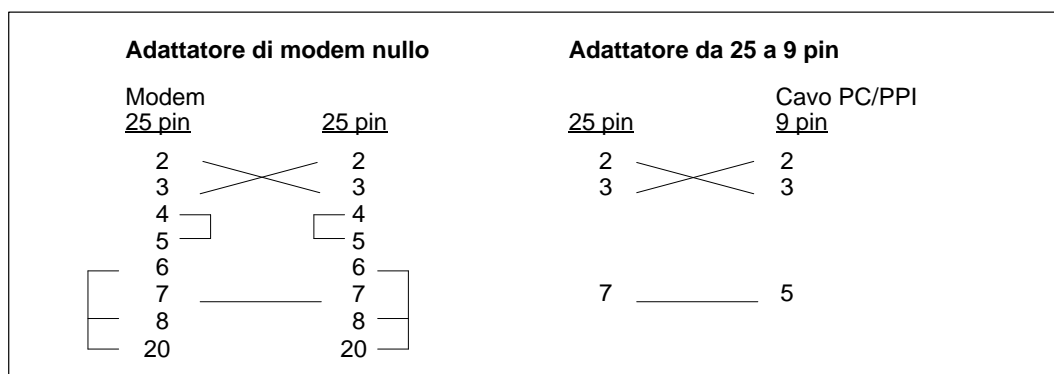


Figura 3-15 Assegnazione dei pin di un adattatore di modem nullo

Configurazione dei parametri di comunicazione in caso di utilizzo del modem

Per impostare i parametri di comunicazione tra il dispositivo di programmazione o il PC e la CPU quando si utilizza un modem, si deve utilizzare il set di parametri dell'unità per il cavo PC/PPI. Se non lo si fa, la funzione Configura modem risulta disattivata. Accertarsi che tale funzione sia attivata e impostare i parametri di configurazione nel seguente modo:

Avvertenza

La configurazione della comunicazione descritta si applica a Multi Tech MultiModemZDX MT1932ZDX. Se si usa un tipo di modem diverso, nella finestra di dialogo Configura modem si deve selezionare "Definito dall'utente" come Modem selezionato. Il modem utilizzato deve essere a 11 bit e avere una velocità di 9600 baud. Consultare il manuale del modem per sapere quali parametri impostare nelle schede Configurazione della finestra di dialogo e Configura modem.

1. Selezionare il comando di menu **Imposta ► Comunicazione...**

Nella finestra di dialogo Comunicazione, se nell'area del protocollo corrente compare "Cavo PC/PPI(PPI)," fare clic sul pulsante "Interfaccia PG/PC..." e passare all'operazione 3.

Se nell'area del protocollo corrente non compare "Cavo PC/PPI(PPI)," fare clic sul pulsante "Interfaccia PG/PC..." e proseguire dall'operazione 2.

- Nella scheda Percorso di accesso della casella di riepilogo Set di parametri dell'unità utilizzato, selezionare il cavo PC/PPC (PPI). Se questa selezione non compare nella casella, la si deve installare. Vedere il capitolo 3.1.
- Fare clic sul pulsante "Proprietà". Vengono visualizzate le proprietà del cavo PC/PPI(PPI).
- Nella schermata delle proprietà del cavo PC/PPI(PPI), fare clic sulla scheda Collegamento locale.
- Nell'area della porta COM, accertarsi che la casella Utilizza modem sia selezionata. Se è disattivata, la si deve selezionare (comparirà un segno di spunta).
- Fare clic sul pulsante OK. Viene nuovamente visualizzata la scheda Percorso di accesso.
- Fare clic sul pulsante OK. Viene nuovamente visualizzata la finestra di dialogo Comunicazione.

8. Fare clic sul pulsante "Configura modem...". Compare la finestra di dialogo Configura modem (si può accedere al pulsante "Configura modem..." anche selezionando il comando di menu **Imposta ► Collega modem...**. Il pulsante viene visualizzato nella finestra di dialogo Collega).

La scheda Generale della finestra di dialogo Configura modem mette a disposizione selezioni per le stringhe di dati a 11 bit dei modem ed elenca i componenti hardware necessari. La figura 3-14 riporta i componenti hardware.

9. Fare clic sulla scheda Configurazione modem locale. Vedere la figura 3-16.
10. Nella casella di riepilogo Modem selezionato della scheda Configurazione modem locale, selezionare Multi Tech MultiModemZDX MT1932ZDX.

Nella scheda sono modificabili solo i campi Crea collegamento con numero e Timeout. Il timeout è il tempo per cui il modem locale cerca di stabilire una connessione con il modem remoto. Se il tempo, indicato in secondi, trascorre prima che si stabilisca un collegamento, il tentativo di connessione fallisce.

11. Per testare la configurazione del modem locale, fare clic sul pulsante "Test modem" quando il modem è connesso al dispositivo di programmazione o al PC locale.
12. Scollegare il modem locale e collegare il modem remoto al dispositivo di programmazione o al PC locale.

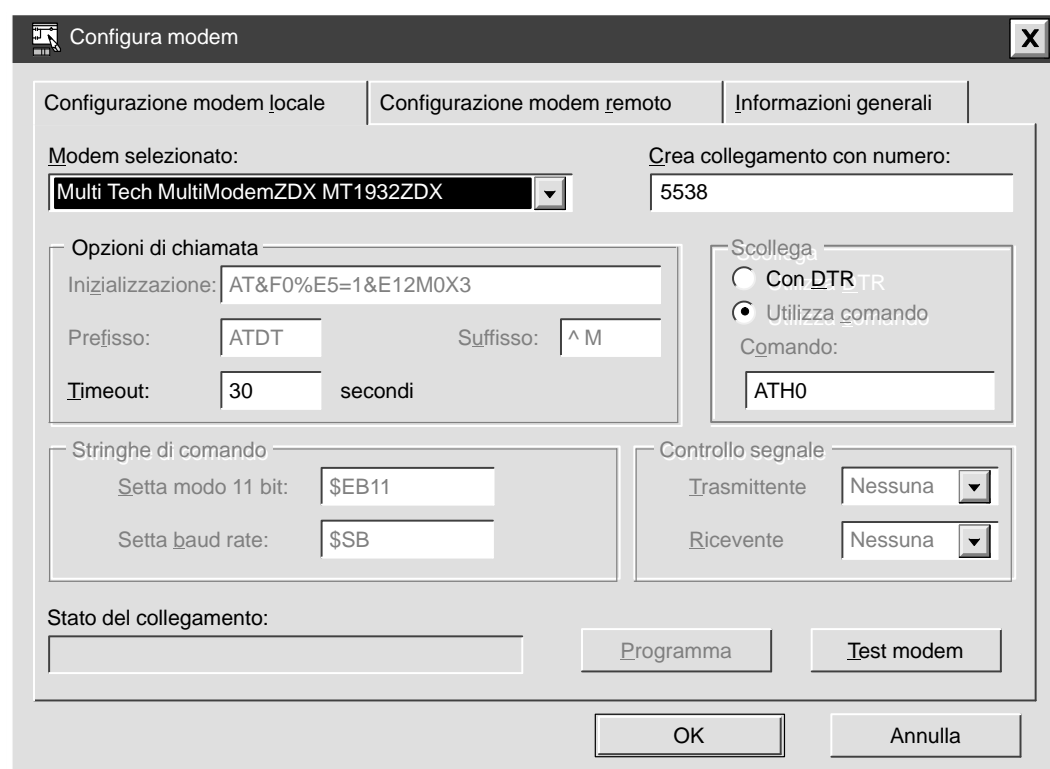


Figura 3-16 Scheda Configurazione modem locale della finestra di dialogo Configura modem

13. Fare clic sulla scheda Configurazione modem remoto. Vedere la figura 3-17.
14. Selezionare Multi Tech MultiModemZDX MT1932ZDX nella casella di riepilogo Modem selezionato della scheda Configurazione modem remoto.
15. Fare clic sul pulsante "Programma". In questo modo si trasferiscono i parametri in un chip di memoria del modem remoto.
16. Per testare il modem remoto e accertarsi che sia stato programmato correttamente, fare clic sul pulsante "Test modem".
17. Fare clic sul pulsante OK. Compare nuovamente la finestra di dialogo Comunicazione.

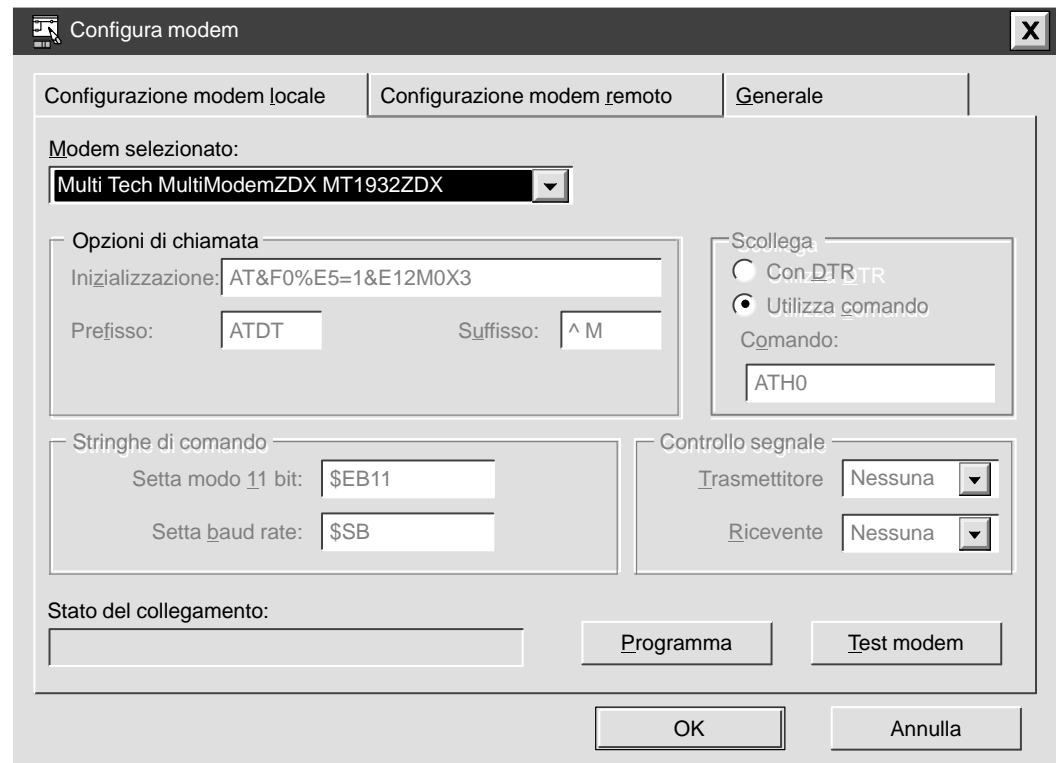


Figura 3-17 Scheda Configurazione modem remoto della finestra di dialogo Configura modem

18. Scollegare il modem remoto dal dispositivo di programmazione o dal PC locale.
19. Collegare il modem remoto al controllore programmabile S7-200.
20. Collegare il modem locale al dispositivo di programmazione o al PC.
21. Accertarsi che la propria configurazione corrisponda a quella della scheda Generale della finestra di dialogo Configura modem. Vedere anche la figura 3-14.
22. Dopo aver concluso la configurazione, fare clic sul pulsante "OK" per uscire dalla finestra di dialogo Comunicazione.
23. Per collegare il modem, selezionare il comando di menu **Imposta ► Collega modem....** Compare la finestra di dialogo Collega. Vedere la figura 3-18.
24. Se non è già stato inserito il numero telefonico nel campo Crea collegamento con numero della scheda Configurazione modem locale della finestra di dialogo Configura modem o se si vuole modificare il numero telefonico già inserito, digitarlo nel campo Numero di telefono.
25. Fare clic sul pulsante "Collega" per concludere la configurazione del modem.



Figura 3-18 Finestra di dialogo Collega

3.4 Configurazione delle preferenze di programmazione di STEP 7-Micro/WIN

Prima di poter creare un nuovo progetto occorre specificare le proprie preferenze relative all'ambiente di programmazione. A tal fine eseguire quanto segue.

1. Selezionare il comando del menu **Imposta ► Personalizza...**, come illustrato alla figura 3-19.
2. Selezionare nella finestra di dialogo visualizzata le preferenze di programmazione.
3. Confermare le selezioni effettuate premendo il tasto INVIO o facendo clic sul pulsante OK.

Avvertenza

Per rendere effettive le modifiche apportate al campo Lingua, è necessario uscire da STEP 7-Micro/WIN e riavviare il software.



Figura 3-19 Impostazione delle preferenze di programmazione

3.5 Creazione e salvataggio del progetto

Prima di creare un programma occorre creare o aprire un progetto. Al momento di creare un nuovo progetto, STEP 7-Micro/WIN apre i seguenti editor.

- Editor KOP o editor AWL (a seconda della opzione selezionata)
- Editor del blocco dati
- Tabella di stato
- Tabella dei simboli

Creazione di un nuovo progetto

Il comando del menu Progetto permette di creare un nuovo progetto, come riportato alla figura 3-20. Selezionare il comando del menu **Progetto ► Nuovo...** Viene visualizzata la finestra di dialogo Tipo CPU. Se si seleziona il tipo di CPU nella casella di riepilogo a discesa, il software visualizza solo le opzioni disponibili per la propria CPU; se si seleziona "Nessuno," nel programma non vengono poste limitazioni particolari relativamente alla CPU. Quando si carica il programma la CPU avverte nel caso in cui l'utente abbia indicato opzioni che non sono disponibili. Per esempio, se il programma utente utilizza una operazione che non è supportata dalla CPU, il programma viene rifiutato.

Avvertenza

STEP 7-Micro/WIN non effettua un controllo del campo di parametri. Ad esempio, si potrà immettere VB9999 come parametro di una operazione KOP anche se non è un parametro ammesso.

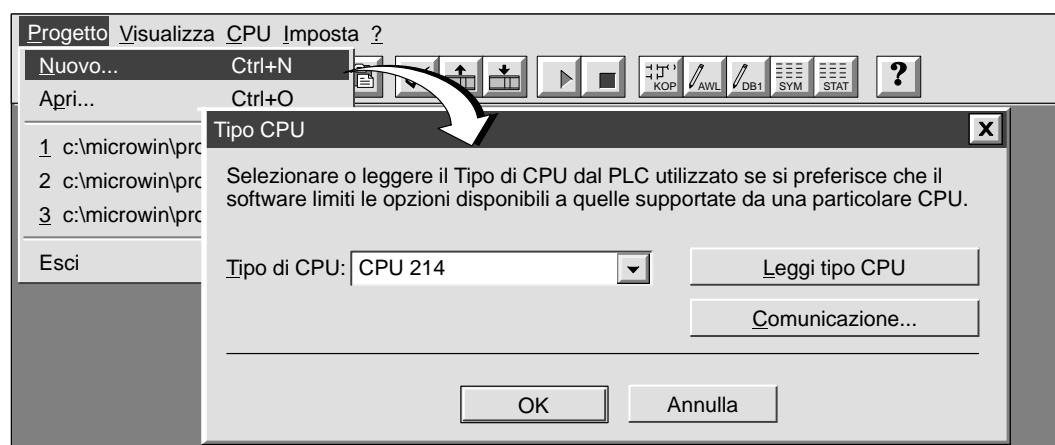



Figura 3-20 Creazione di un nuovo progetto

Salvataggio del progetto

Si possono salvare tutti i componenti del proprio progetto selezionando il comando del menu **Progetto ► Salva tutto**, oppure cliccando sul pulsante Salva tutto. 

È possibile salvare una copia del progetto attivo con un diverso nome o percorso selezionando il comando del menu **Progetto ► Salva con nome**.

3.6 Creazione di un programma

STEP 7-Micro/WIN permette di usare l'editor KOP o AWL per creare il programma utente (OB1).

Immissione del programma utente in KOP

La finestra dell'editor in schema a contatti consente all'utente di scrivere un programma utilizzando i simboli grafici del linguaggio KOP (vedere la figura 3-21). La barra degli strumenti comprende alcuni degli elementi KOP maggiormente utilizzati per introdurre i programmi utente. La prima casella di riepilogo a discesa (quella a sinistra) contiene le istruzioni raggruppate per categorie. Premere o fare clic su F2 per accedere a tali categorie. Dopo aver selezionato una categoria, la seconda casella di riepilogo a discesa (quella a destra) visualizzerà tutte le operazioni comprese nella stessa. È anche possibile vedere una lista di tutte le operazioni in ordine alfabetico premendo F9 e selezionando Tutte le operazioni. In alternativa, selezionare **Visualizza ► Barra istruzioni** per visualizzare la barra delle istruzioni KOP.

Ad ogni segmento (Network) sono associati i seguenti due tipi di commenti.

- I commenti/titolo a una sola riga sono sempre visibili nella visualizzazione KOP; l'utente può accedere ad essi cliccando un qualche punto della zona di titolo di un segmento.
- I commenti a più righe vengono visualizzati facendo doppio clic nei pressi del numero di segmento. Questi segmenti non sono visibili senza aprire una finestra di dialogo, ma compaiono comunque in ogni stampa.

Per introdurre il programma utente eseguire i passi seguenti.

1. Selezionare il comando del menu **Modifica ► Titolo del programma** per introdurre un titolo di programma. Immettere il titolo del programma e fare clic sul pulsante "OK".
2. Per introdurre gli elementi KOP, selezionare il tipo di elemento desiderato facendo clic sul corrispondente pulsante ad icona o scegliendo dalla lista di istruzioni.
3. Digitare l'indirizzo o il parametro in ogni casella di testo e premere INVIO.

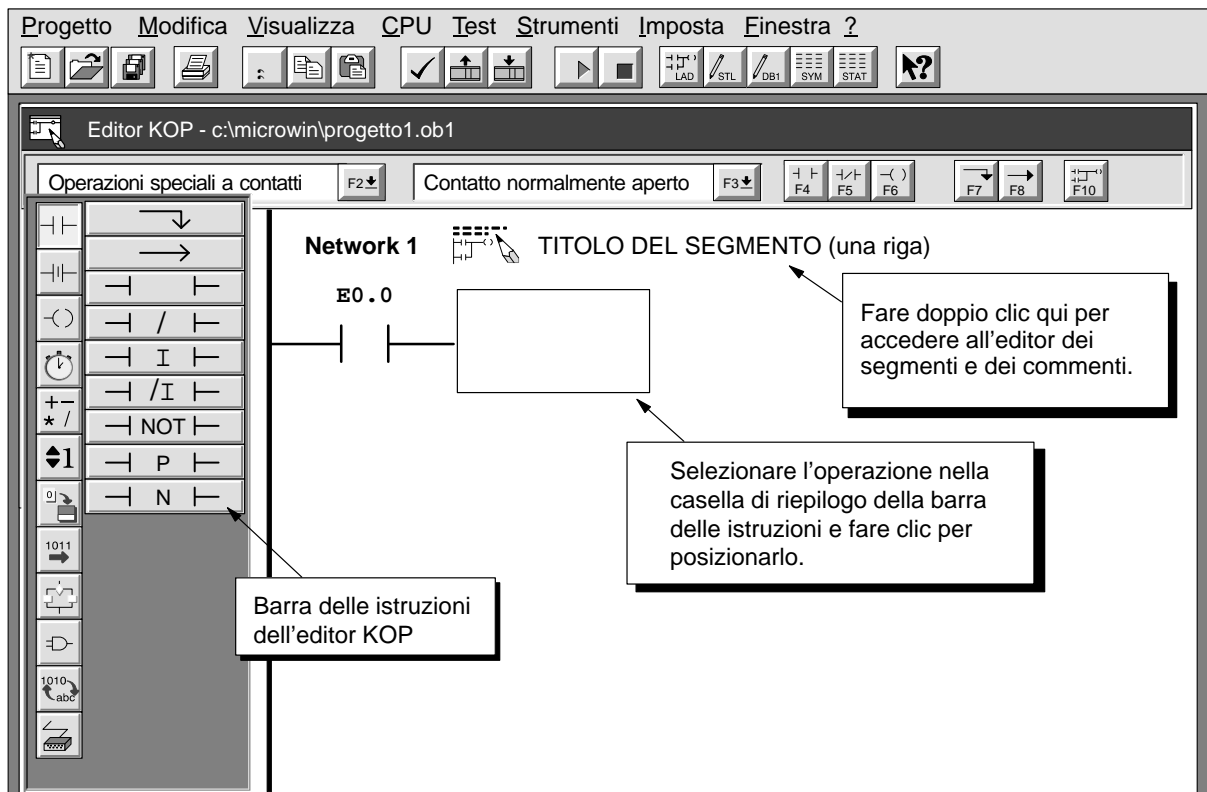
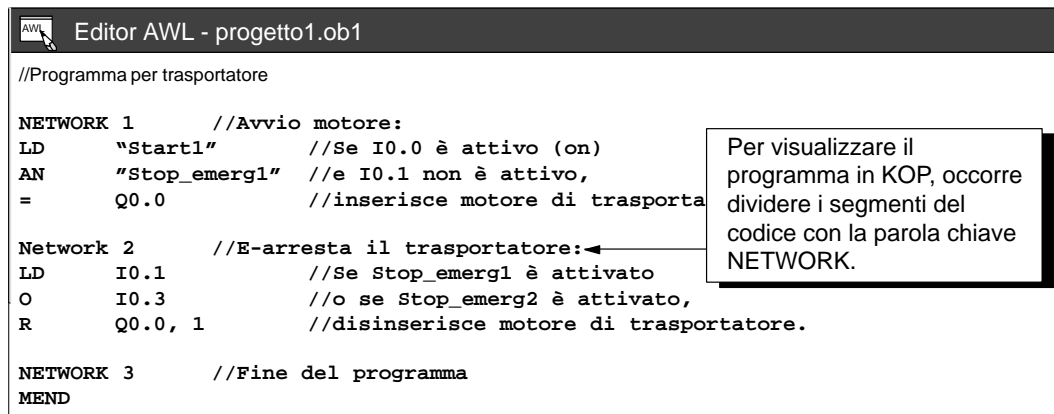


Figura 3-21 Finestra dell'editor KOP

Immissione del programma in AWL

L'editor della lista istruzioni (AWL) è un editor di testo in forma libera che consente un discreto grado di flessibilità nel modo in cui si sceglie di introdurre le operazioni del programma. La figura 3-22 riporta un esempio del programma AWL.



```

Editor AWL - progetto1.ob1

//Programma per trasportatore

NETWORK 1      //Avvio motore:
LD   "Start1"  //Se I0.0 è attivo (on)
AN   "Stop_emerg1" //e I0.1 non è attivo,
=    Q0.0      //inserisce motore di trasporta

Network 2     //E-arresta il trasportatore:
LD   I0.1     //Se Stop_emerg1 è attivato
O    I0.3     //o se Stop_emerg2 è attivato,
R    Q0.0, 1  //disinserisce motore di trasportatore.

NETWORK 3     //Fine del programma
MEND
    
```


Figura 3-22 Finestra dell'editor AWL con programma di esempio

Per introdurre un programma in lista istruzioni eseguire i passi seguenti.

- Per poter visualizzare un programma AWL in KOP occorre suddividere il codice in segmenti distinti introducendo la parola chiave NETWORK. (I numeri di segmento vengono generati automaticamente dopo che si è compilato o caricato nella CPU il programma). Le dichiarazioni dei segmenti non devono superare i limiti adatti alla rappresentazione KOP.
- Iniziare ogni commento con due barrette oblique (//). Ogni riga di commento addizionale deve quindi iniziare con le barrette oblique (double slash).
- Terminare ogni riga con un ritorno a capo.
- Separare ogni operazione dal suo indirizzo o parametro tramite uno spazio o TAB.
- Non utilizzare spazi tra il tipo di operando e l'indirizzo (ad esempio, scrivere I0.0 e non I 0.0).
- Separare ogni operando all'interno di una operazione tramite virgola, spazio o TAB.
- Utilizzare le virgolette per introdurre i nomi dei simboli. Se per esempio la tabella dei simboli contiene il nome simbolico Start_1 per l'indirizzo I0.0, introdurre l'operazione nel seguente modo:

```
LD "Start1"
```

Compilazione del programma

Dopo aver completato un segmento o una serie di segmenti si può verificare la sintassi del codice introdotto selezionando il comando del menu **CPU ► Compila**, o facendo clic sul pulsante di compilazione: 

Caricamento del programma

Dopo aver completato il programma utente, si potrà caricare il progetto nella CPU. Per far ciò selezionare il comando del menu **Progetto ► Carica nella CPU...**, oppure il corrispondente pulsante nella finestra principale:



Viene visualizzata la finestra di dialogo Carica nella CPU che permette di specificare i componenti del progetto che si intendono caricare, come riportato alla figura 3-23.

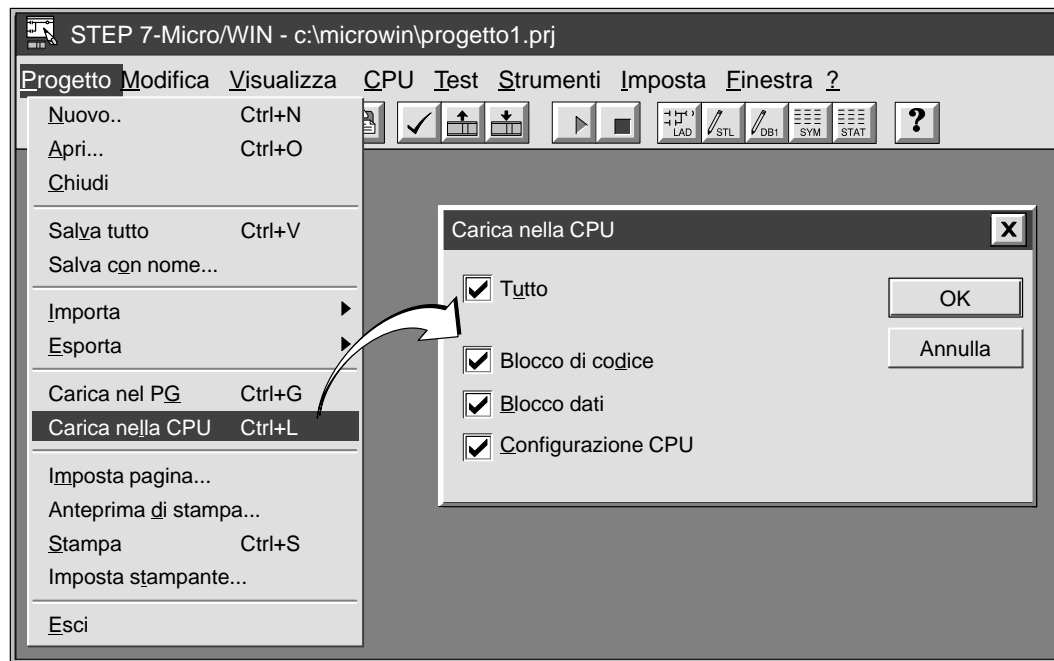


Figura 3-23 Caricamento nella CPU dei componenti del progetto

- Il blocco di codice (OB1) contiene la logica di programma che la CPU deve eseguire.
- Il blocco dati (DB1) contiene i valori di inizializzazione da usare nel programma.
- La Configurazione CPU (CFG) contiene le informazioni di sistema sulla configurazione, che includono i parametri di comunicazione, i campi a ritenzione, le selezioni dei filtri di ingresso, le password e le definizioni delle tabelle di uscita.

Fare clic sul pulsante OK o premere INVIO per confermare le selezioni ed eseguire l'operazione di caricamento.

Visualizzazione di un programma in KOP o AWL

È possibile visualizzare un programma in schema a contatti o lista istruzioni selezionando il comando del menu **Visualizza ► AWL** ovvero **Visualizza ► KOP**, come riportato alla figura 3-24.

Se si modifica la visualizzazione da AWL a KOP e poi viceversa, si potrebbero notare dei cambiamenti nella presentazione del programma AWL, come quelli sotto riportati.

- Operazioni ed indirizzi sono eventualmente passati da minuscolo a maiuscolo.
- Gli spazi tra le operazioni e gli indirizzi sono stati eventualmente sostituiti da TAB.

Si può ottenere la stessa formattazione delle operazioni AWL selezionando il comando del menu **CPU ► Compila** mentre è attivo l'editor AWL.

Avvertenza

Alcune combinazioni di operazioni AWL non possono essere convertite con successo nella visualizzazione KOP. In questo caso, il messaggio "Segmento non ammesso" contraddistingue la sezione di codice che non può essere rappresentata nella logica KOP.

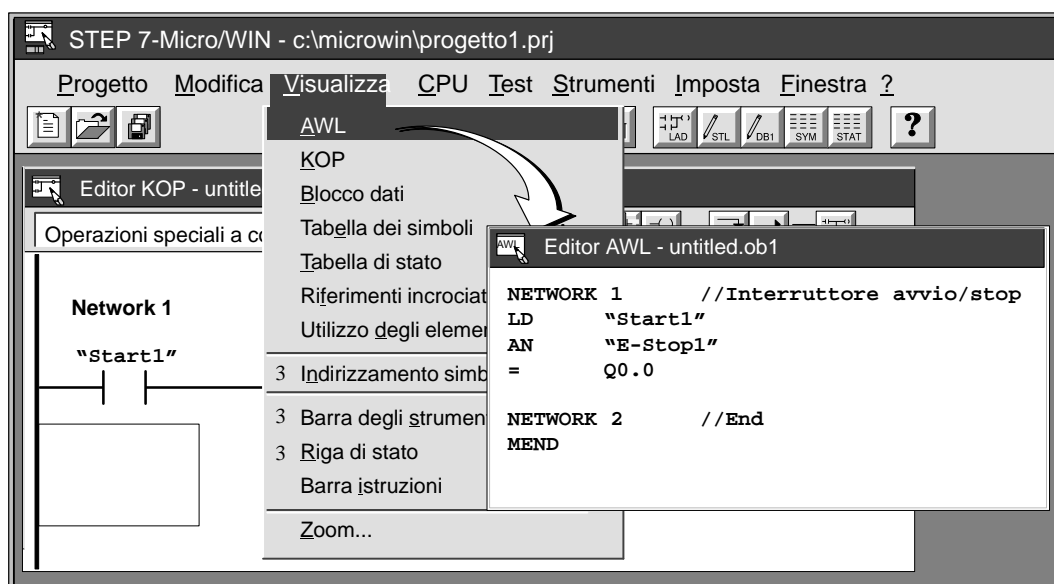


Figura 3-24 Passaggio della visualizzazione di programma da KOP a AWL

3.7 Creazione di un blocco dati

L'utente può utilizzare l'editor del blocco dati per preimpostare o inizializzare le variabili da utilizzare nel programma utente. È opzionale l'utilizzo di un blocco dati.

L'editor dei blocchi dati viene visualizzato per default sotto forma di icona in basso nella finestra principale (se è stato selezionato in **Imposta ► Personalizza...**). Per accedere al blocco dati, fare doppio clic sull'icona, oppure far clic sul pulsante di ripristino o ingrandimento dell'icona (in Windows 95).

Immissione dei valori dei blocchi dati

L'editor del blocco dati è un editor di testo in forma libera che consente un discreto grado di flessibilità nel modo in cui si sceglie di introdurre i valori.

Seguire le seguenti istruzioni nella creazione di un blocco dati.

- Utilizzare la prima colonna di ciascuna riga per specificare la dimensione dei dati e l'indirizzo iniziale di ogni valore da depositare nella memoria V.
- Separare l'indirizzo iniziale dal o dai valori dati con uno spazio o TAB, come sotto riportato.

La figura 3-25 fornisce un esempio di blocco dati con commenti che descrivono ogni elemento di dati.

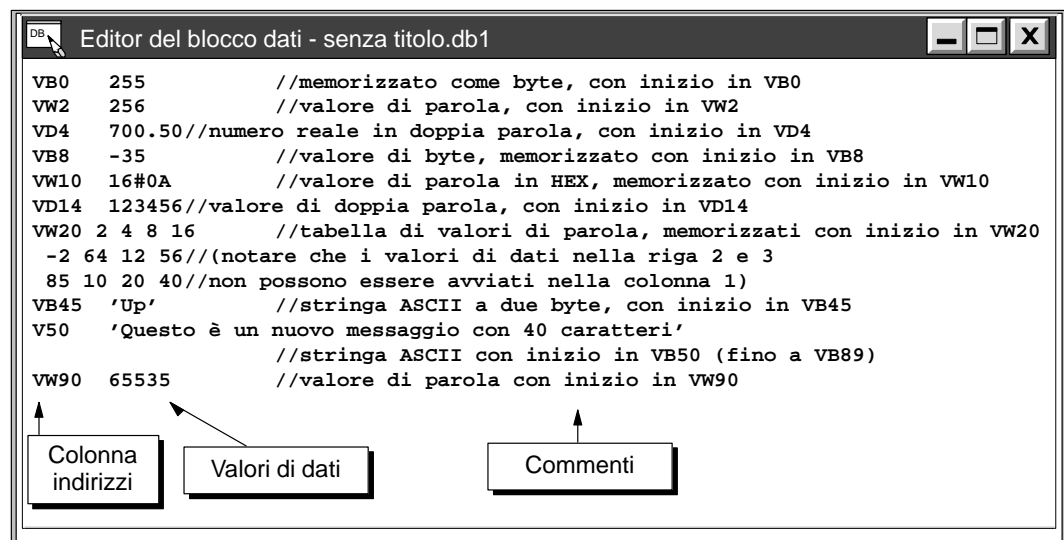


Figura 3-25 Esempio di blocco dati



Pericolo

STEP 7-Micro/WIN utilizza la colonna 1 di ogni riga dell'editor del blocco dati per determinare l'indirizzo iniziale dei valori da memorizzare nel blocco dati. Se l'utente introduce un numero alla colonna 1, esso viene interpretato come indirizzo iniziale nella memoria V per tutti i dati che seguono. Se il numero alla colonna 1 andava invece interpretato nelle intenzioni dell'utente come valore di dati, e non come indirizzo, potrebbero esserci problemi, in quanto i dati introdotti nel blocco dati potrebbero venire inavvertitamente sovrascritti dai nuovi dati.

Gli errori descritti potrebbero causare irregolarità di funzionamento al momento di caricare nella CPU il blocco dati. Simili imprevisti possono causare lesioni mortali o molti gravi a persone e/o danni alle cose.

Per favorire la sicurezza che i dati vengano memorizzati agli indirizzi corretti della memoria V, specificare sempre la dimensione e l'indirizzo, come ad esempio VB100. Si consiglia quindi di rileggere attentamente per assicurarsi che i valori di dati non vengano erroneamente introdotti nella colonna 1.

La tabella 3-4 riporta esempi della notazione da usare nella introduzione di valori per un blocco dati.

Tabella 3-4 Notazione per l'immissione di valori per un blocco dati

Tipo di dati	Esempio
Esadecimale	16#AB
Numero intero (decimale)	10 o 20
Numero intero con segno (decimale)	-10 o +50
Numero reale (in virgola mobile): utilizzare il punto (".") e non la virgola (",")	10.57
Testo (ASCII): testo della stringa tra apostrofi (Avvertenza: "\$" è un carattere speciale indicante che il carattere successivo all'interno di una stringa è un apostrofo o un "\$")	'Siemens' 'D\$'ora in poi' 'Solo \$\$25'

La tabella 3-5, infine, illustra le identificazioni valide per l'introduzione della dimensione dati e dell'indirizzo iniziale.

Tabella 3-5 Indicatori di dimensionevalidi

Dimensione dei dati	Esempio	Argomento trattato
Byte	VB10	I valori che seguono vengono memorizzati come byte di dati, iniziando dall'indirizzo specificato.
Parola	VW22	I valori che seguono vengono memorizzati come parole di dati, iniziando dall'indirizzo specificato.
Doppia parola	VD100	I valori che seguono vengono memorizzati come doppie parole di dati, iniziando dall'indirizzo specificato.
Auto-dimensionamento	V10	I dati vengono memorizzati nella dimensione minima (byte, parola o doppia parola) richiesta per memorizzare i valori. I valori introdotti nella rispettiva riga vengono memorizzati iniziando dall'indirizzo specificato V.
Mantenere la dimensione precedente	(Colonna degli indirizzi vuota)	I valori vengono memorizzati in byte, parola o doppia parola, a seconda della dimensione specificata alla riga precedente.





3.8 Utilizzo della tabella di stato

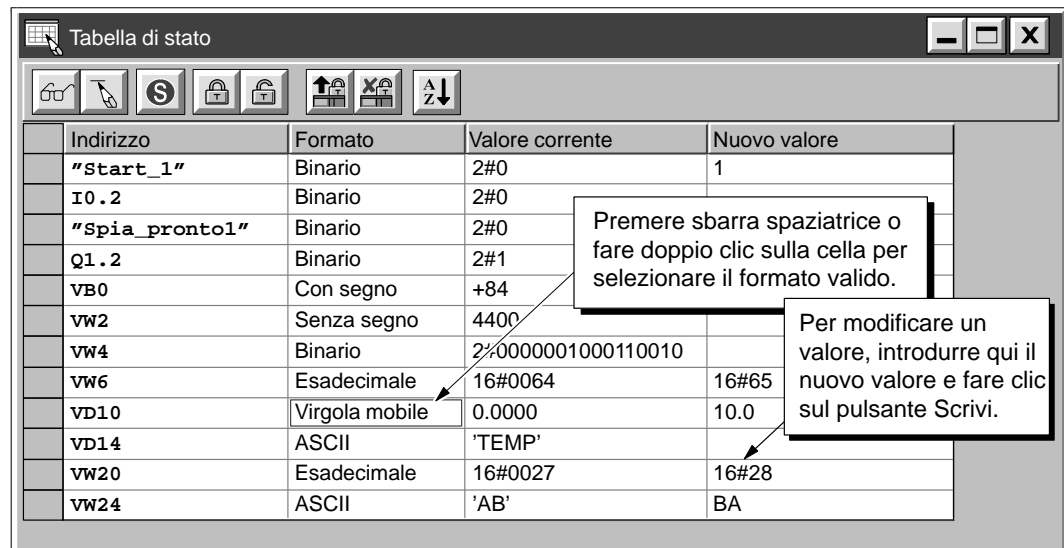
La tabella di stato viene utilizzata per leggere, scrivere o forzare variabili.

L'editor della tabella di stato viene visualizzato per default sotto forma di icona in basso nella finestra del programma principale (se è stato selezionato in **Imposta ► Personalizza...**). Per accedere alla tabella di stato, fare doppio clic sull'icona, oppure fare clic sul pulsante di ripristino o ingrandimento dell'icona (in Windows 95).

Letture e scrittura di variabili con una tabella di stato

La figura 3-26 riporta un esempio di tabella di stato. Per leggere e scrivere le variabili nella tabella di stato, eseguire le seguenti operazioni.

1. Introdurre nella prima casella della colonna Indirizzo l'indirizzo o il nome simbolico dell'elemento del programma utente che si intende leggere o scrivere, e premere INVIO. Ripetere tale azione nella tabella per tutti gli altri elementi che si desiderano.
2. Se l'elemento è un bit (ad esempio, I, Q o M) viene impostato il formato binario nella colonna Formato. Se l'elemento è un byte, una parola o doppia parola, si potrà selezionare la casella nella colonna Formato e fare doppio clic, o premere la barra spaziatrice per far scorrere i formati validi.
3. Per visualizzare nella propria tabella il valore corrente degli elementi, fare clic sul pulsante di lettura singola  o su quello di lettura continua  nella tabella di stato.
4. Per arrestare l'aggiornamento dello stato, fare clic sul pulsante Lettura continua. 
5. Per modificare un valore, immetterlo nella colonna "Nuovo valore" e fare clic sul pulsante Scrivi  per scrivere il valore nella CPU.





Indirizzo	Formato	Valore corrente	Nuovo valore
"start_1"	Binario	2#0	1
I0.2	Binario	2#0	
"spia_pronto1"	Binario	2#0	
Q1.2	Binario	2#1	
VB0	Con segno	+84	
VW2	Senza segno	4400	
VW4	Binario	2#0000001000110010	
VW6	Esadecimale	16#0064	16#65
VD10	Virgola mobile	0.0000	10.0
VD14	ASCII	'TEMP'	
VW20	Esadecimale	16#0027	16#28
VW24	ASCII	'AB'	BA




Figura 3-26 Esempio di tabella di stato

Forzamento di variabili utilizzando la tabella di stato

Seguire la procedura seguente per forzare su un valore specifico una variabile nella tabella di stato.

1. Per una cella nella colonna Indirizzo immettere l'indirizzo o il nome simbolico della variabile che si desidera forzare.
2. Se l'elemento è un bit (I0.0, Q0.1), il formato è sempre binario e non potrà essere modificato. Se l'elemento è un byte, una parola o doppia parola, selezionare il formato desiderato facendo doppio clic o premendo la barra spaziatrice per far scorrere i formati validi.
3. Per forzare la variabile sul valore corrente, leggere dapprima i valori correnti nel PLC selezionando il comando del menu **Test ► Lettura singola** o facendo clic sul pulsante Lettura singola .

Fare clic o scorrere fino alla cella che contiene il valore corrente che si desidera forzare. Premere il pulsante Forza  mentre si è posizionati sul valore corrente su cui si intende forzare la variabile.

4. Per forzare un nuovo valore di una variabile, introdurre il valore desiderato nella colonna Modifica valore in, e premere il pulsante Forza: .
5. Per visualizzare tutte le variabili attualmente forzate fare clic sul pulsante Leggi valori forzati .
6. Per deforzare tutte le variabili attualmente forzate della CPU, fare clic sul pulsante Deforza tutto .

Modifica di indirizzi

Per editare la cella di un indirizzo si selezioni la cella che si vuole modificare per mezzo dei tasti direzionali o del mouse.

- Iniziando la digitazione il campo si azzerà per far posto ai nuovi caratteri.
- Con un doppio clic del mouse o premendo F2 il campo viene evidenziato; si potrà quindi spostare il cursore nel punto che si intende modificare con i tasti direzionali.

3.9 Utilizzo dell'indirizzamento simbolico

La tabella dei simboli permette di assegnare nomi simbolici a ingressi, uscite e indirizzi di memoria interni. Vedere la figura 3-27. L'utente potrà utilizzare i simboli assegnati a questi indirizzi nell'editor KOP, nell'editor AWL e nella tabella di stato di STEP 7-Micro/WIN. L'editor del blocco dati non supporta i nomi simbolici.

Direttive per l'introduzione di indirizzi simbolici

La prima colonna della tabella dei simboli viene utilizzata per selezionare righe. Le altre colonne sono destinate al nome simbolico, all'indirizzo e al commento. Per ogni riga l'utente assegna un nome simbolico all'indirizzo assoluto di un ingresso o uscita digitale, un indirizzo di memoria, un merker speciale o altro elemento. Per ogni simbolo assegnato è opzionale l'aggiunta di un commento. Per creare una tabella di simboli attenersi alle direttive seguenti.

- Si possono introdurre i nomi dei simboli e gli indirizzi assoluti in qualsiasi ordine.
- Nel campo Nome simbolico si possono utilizzare 23 caratteri al massimo.
- Si può definire fino a un massimo di 1.000 simboli.
- La tabella dei simboli è sensibile alla distinzione tra maiuscolo e minuscolo. Per esempio, "Pompa_1" è considerato un simbolo diverso da "pompa_1".
- Tutti gli spazi iniziali e finali vengono rimossi dal nome simbolico dall'editor della tabella dei simboli. Gli spazi interni vengono convertiti in un unico carattere di sottolineatura. Ad esempio, "Starter motore 2" diventa "Starter_motere_2".
- I nomi e/o gli indirizzi simbolici duplicati vengono contrassegnati con caratteri azzurri in corsivo nell'editor della tabella dei simboli. Non vengono compilati e non sono riconoscibili al di fuori della tabella dei simboli. Gli indirizzi che si sovrappongono non vengono marcati come doppi; per esempio VB0 e VW0 non sono rappresentati come doppi anche se si sovrappongono nella memoria.

Avvio dell'editor della tabella dei simboli

Nell'impostazione di default l'editor della tabella dei simboli viene visualizzato come una finestra ridotta a icona al fondo della finestra principale. Per accedere alla tabella dei simboli, fare doppio clic sulla sua icona, oppure fare un clic sul pulsante dell'icona per ripristinare o ingrandire (in Windows 95).

	Nome simbolico	Indirizzo	Commento
	Start_1	E0.0	
	Stop_emerg1	E0.1	
	Spia_pronto1	A1.0	
	Avvio_motore1	A1.1	Catena di lavorazione 1, motore
	Temporizzatore1	T0	
	Temporizzatore2	T37	
	Contatore_linea1	Z1	
	Relè_1	M0.0	
	Relè_1	M0.1	

Figura 3-27 Esempio di tabella dei simboli

Funzioni di modifica nella tabella dei simboli

La tabella dei simboli fornisce le seguenti funzioni di modifica.

- **Modifica ► Taglia/Copia/Incolla** all'interno di una cella, o da una cella all'altra.
- **Modifica ► Taglia/Copia/Incolla** una riga o diverse righe adiacenti.
- **Modifica ► Inserisci riga** al di sopra di quella in cui è posizionato il cursore. Si potrà inoltre utilizzare il tasto INS.
- **Modifica ► Elimina riga** per una o diverse righe adiacenti. Si potrà inoltre utilizzare il tasto CANC.
- Prima di modificare le celle contenenti dati si potranno utilizzare i tasti direzionali o il mouse per selezionare la cella che si vuole modificare. Iniziando la digitazione il campo si azzerà per far posto ai nuovi caratteri. Con un doppio clic del mouse o premendo F2 il campo viene evidenziato; si potrà quindi spostare il cursore nel punto che si intende modificare con i tasti direzionali.

Come ordinare le registrazioni della tabella

Dopo aver introdotto i nomi simbolici ed i rispettivi indirizzi assoluti si potrà ordinare alfabeticamente la tabella dei simboli per nomi simbolici, o numericamente per indirizzi, nel modo seguente.

- Selezionare il comando del menu **Visualizza ► Ordina nome** per classificare i nomi simbolici in ordine alfabetico.
- Selezionare il comando del menu **Visualizza ► Ordina indirizzo** per classificare numericamente gli indirizzi assoluti con questa sequenza di tipi di memoria.

Primi passi con un programma di esempio

4

Gli esempi e la descrizione qui riportati supportano la versione 2.1 di STEP 7-Micro/WIN. Le versioni precedenti del software di programmazione potrebbero operare diversamente.

Il presente capitolo descrive il modo di utilizzare il software STEP 7-Micro/WIN per eseguire i compiti seguenti.

- Introduzione di un programma esempio per un mescolatore di vernici con due pompe
- Creazione di una tabella dei simboli, di una tabella di stato e di un blocco dati
- Controllo del programma di esempio

STEP 7-Micro/WIN fornisce una estesa Guida online. Utilizzare il comando del menu ? o premere F1 per ottenere le informazioni richieste.

Sommario del capitolo

Capitolo	Argomento trattato	Pagina
4.1	Creazione di un programma per un'applicazione	4-2
4.2	Compito: creazione di un nuovo progetto	4-6
4.3	Compito: creazione di una tabella dei simboli	4-8
4.4	Compito: introduzione del programma utente in KOP	4-10
4.5	Compito: creazione di una tabella di stato	4-14
4.6	Compito: caricamento nella CPU e controllo del programma	4-15

4.1 Creazione di un programma per un'applicazione

Requisiti di sistema per il programma di esempio

Dopo aver creato e caricato il programma di esempio riportato in questo capitolo, esso potrà essere eseguito nella CPU S7-200. Nella figura 4-1 vengono riportati i componenti necessari per eseguire e controllare il programma di esempio.

- Cavo di programmazione PC/PPI o scheda MPI installata nel computer; cavo RS-485 per il collegamento alla CPU S7-200
- CPU S7-200
- Simulazione di ingressi
- Cavo di corrente e alimentazione
- STEP 7-Micro/WIN 32 Versione 2.1 per Windows 95 e Windows NT a 32 bit oppure STEP 7-Micro/WIN 16 Versione 2.1 per Windows 3.1x a 16 bit

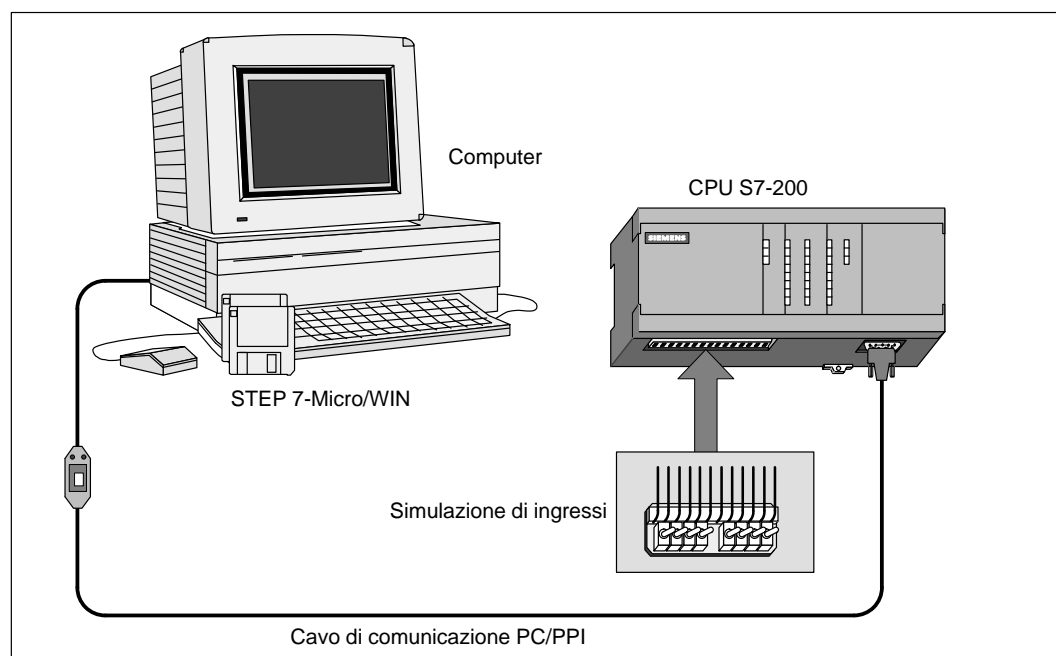


Figura 4-1 Requisiti per eseguire il programma di esempio

Esempio di applicazione per miscelatore di vernici

La figura 4-2 riporta l'esempio di un serbatoio di mescolazione. Questo serbatoio di mescolazione viene utilizzato per produrre diversi colori di vernice. Due vernici vengono immesse alla sommità del serbatoio da due diverse condutture. Una condotta singola alla base del serbatoio trasporta la miscela finita. Il programma di esempio controlla l'operazione di riempimento, sorveglia il livello del serbatoio, e gestisce il ciclo di mescolazione e riscaldamento, nella sequenza sotto riportata.

Passo 1: Riempie il serbatoio con vernice 1.

Passo 2: Riempie il serbatoio con vernice 2.

Passo 3: Controllo del livello del serbatoio per la chiusura dell'interruttore di alto livello

Passo 4: Mantenimento dello stato della pompa se si apre l'interruttore di start

Passo 5: Avviamento del ciclo di mescolazione e riscaldamento

Passo 6: Attivazione di motore del mescolatore e valvola del vapore

Passo 7: Scarica il serbatoio.

Passo 8: Conta i cicli.

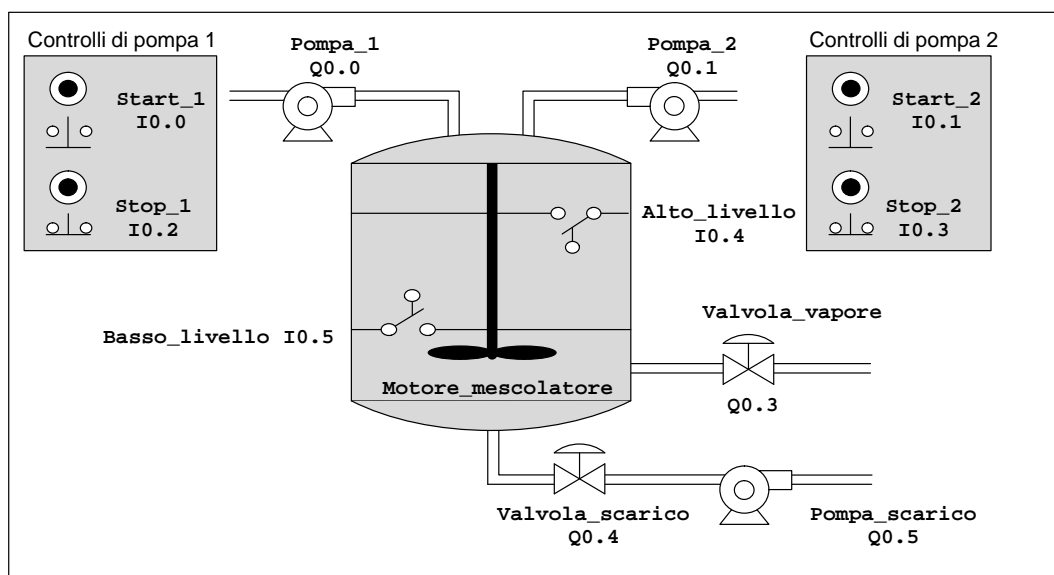


Figura 4-2 Programma di esempio: miscelatore di vernici

Programma di esempio in AWL e KOP

Il programma di esempio può essere introdotto in lista istruzioni (AWL) o schema a contatti (KOP). La tabella 4-1 riporta la versione AWL del programma esempio; la figura 4-3 riporta lo stesso programma in KOP. I capitoli da 4.2 a 4.4 indicano i compiti richiesti per introdurre il programma esempio in KOP.

Tabella 4-1 Programma di esempio in lista istruzioni

AWL	Descrizione
NETWORK 1	//Riempie il serbatoio con vernice 1.
LD "Start_1"	
O "Pompa_1"	
A "Stop_1"	
AN "Alto livello"	
= "Pompa_1"	
NETWORK 2	//Riempie il serbatoio con vernice 2.
LD "Start_2"	
O "Pompa_2"	
A "Stop_2"	
AN "Alto livello"	
= "Pompa_2"	
NETWORK 3	//Imposta il merker se viene raggiunto
LD "Alto livello"	//l'alto livello.
S "Ragg_altolivello",	
1	
NETWORK 4	//Avvia il temporizzatore se viene raggiunto
LD "Ragg_altolivello"	//l'alto livello.
TON "Temporizzatore",	
+100	
NETWORK 5	//Attiva il motore del mescolatore.
LDN "Temporizzatore"	
A "Ragg_altolivello"	
= "Motore_mescolatore"	
= "Valvola_vapore"	
NETWORK 6	//Scarica il serbatoio.
LD "Temporizzatore"	
AN "Basso livello"	
= "Valvola_scarico"	
= "Pompa_scarico"	
NETWORK 7	//Conta i cicli.
LD "Basso livello"	
A "Temporizzatore"	
LD "Reset"	
CTU "Contatore_cicli",	
+12	
NETWORK 8	//Resetta il merker per basso livello o
LD "Basso livello"	//temporizzatore arrivato al termine.
A "Temporizzatore"	
R "Ragg_altolivello",	
1	
NETWORK 9	//Fine del programma principale.
MEND	

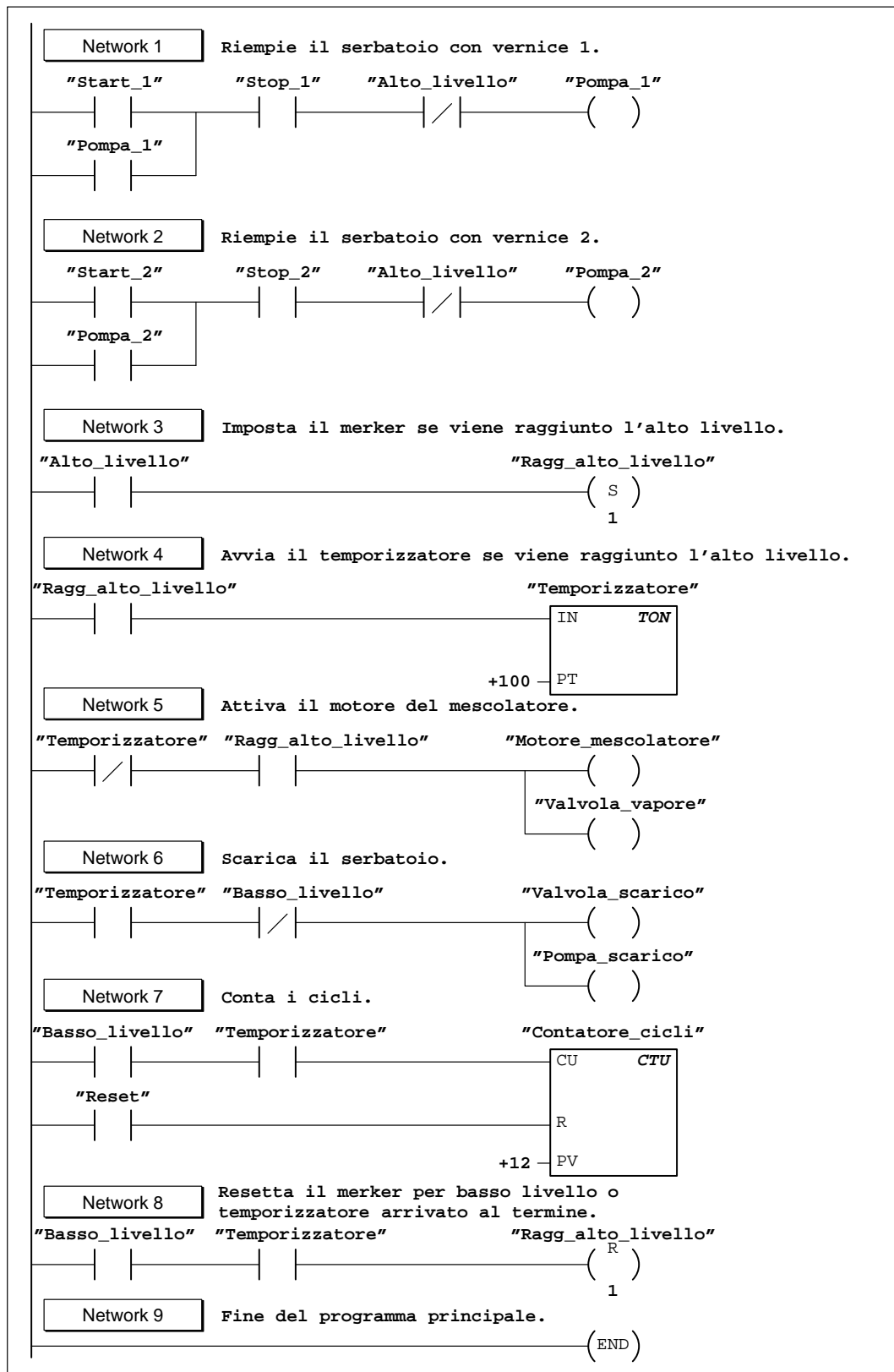



Figura 4-3 Programma di esempio in AWL e KOP

4.2 Compito: creazione di un nuovo progetto

Creazione di un nuovo progetto

Al momento di creare o aprire un progetto, STEP 7-Micro/WIN avvia l'editor KOP o AWL (OB1); a seconda dell'opzione selezionata, vengono avviati anche l'editor del blocco dati (DB1), la tabella di stato e la tabella dei simboli.

Per creare un nuovo progetto selezionare il comando del menu **Progetto ► Nuovo** (vedere figura 4-4), o fare clic sul pulsante corrispondente della barra degli strumenti 

Viene visualizzata la finestra di dialogo Tipo di CPU. Selezionare quindi il tipo di CPU dalla casella di riepilogo.

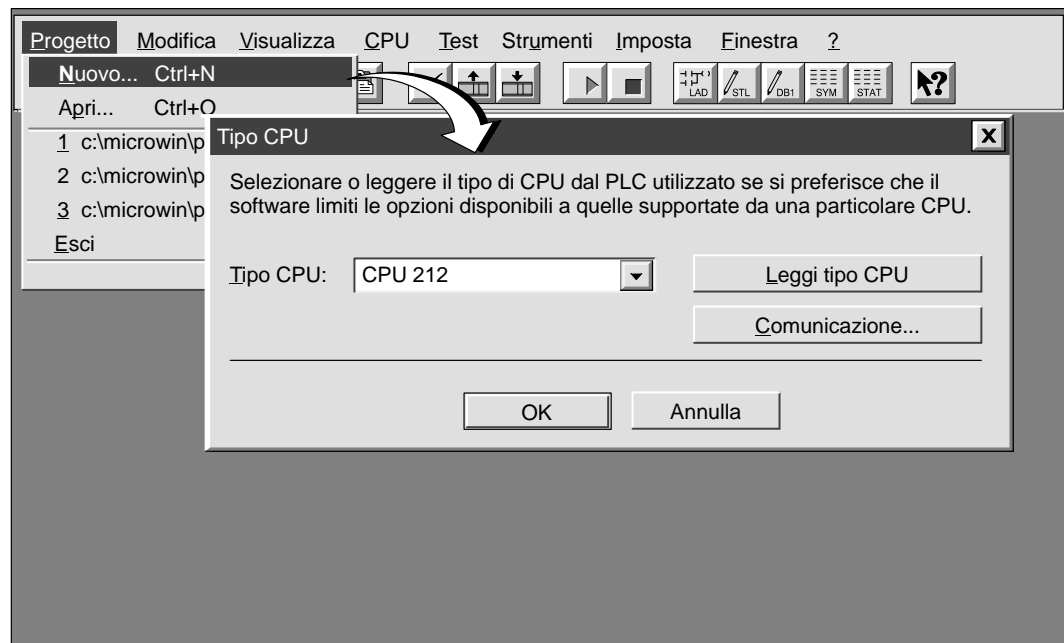


Figura 4-4 Creazione di un nuovo progetto e scelta del tipo di CPU

Assegnazione di nome al progetto di esempio

Si può assegnare un nome al progetto in qualsiasi momento. Per l'esempio in questione, si può fare riferimento alla figura 4-5 e eseguire i seguenti passi per nominare il progetto:

1. Selezionare il comando del menu **Progetto ► Salva con nome....**
2. Nella casella Nome file digitare: `progetto1.prj`
3. Fare clic sul pulsante "Salva".

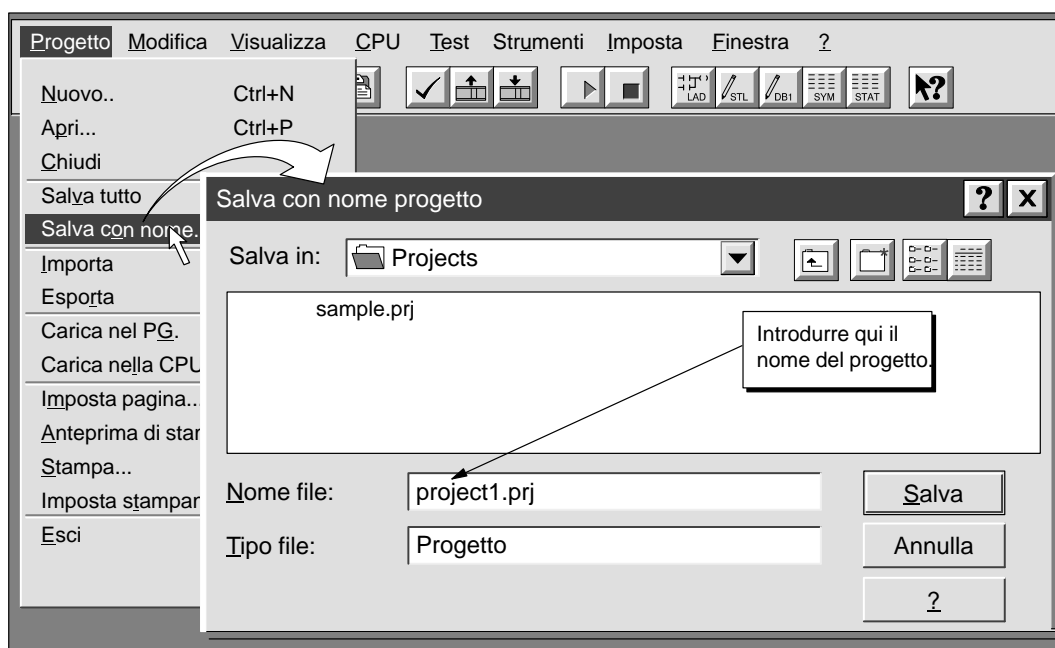


Figura 4-5 Assegnazione di nome al progetto di esempio

4.3 Compito: Creazione di una tabella dei simboli

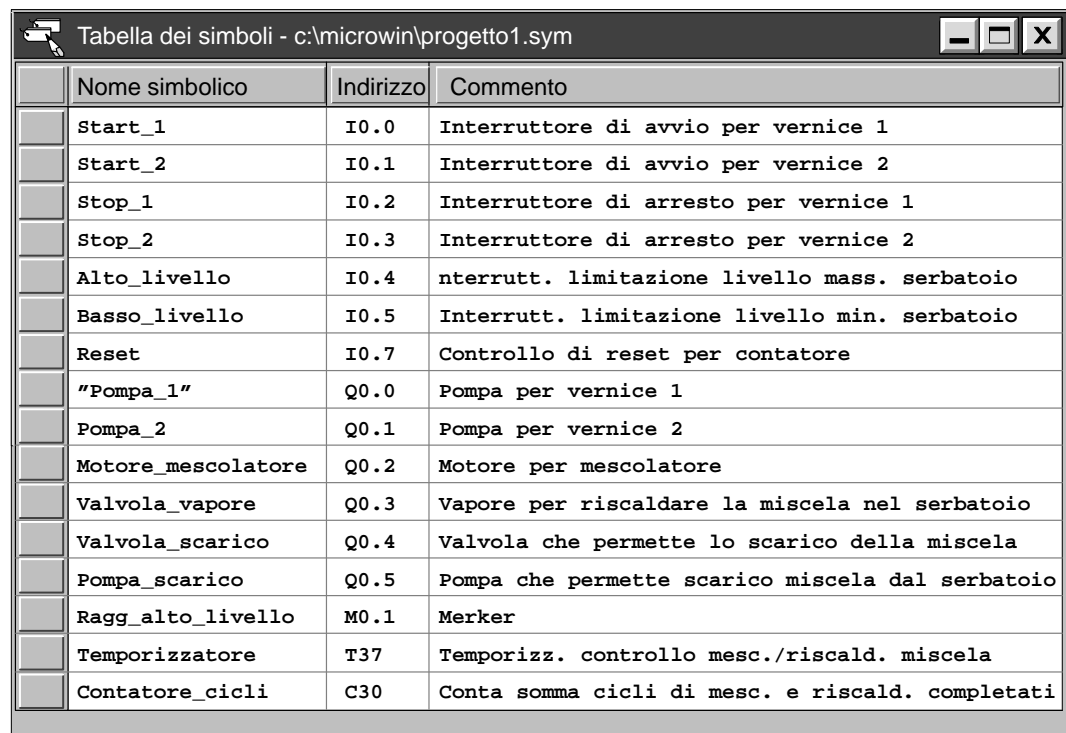
Apertura dell'editor della tabella dei simboli

Si apra l'editor della tabella dei simboli per definire il set dei nomi simbolici che rappresentano gli indirizzi assoluti nel programma di esempio. Fare doppio clic sull'icona o fare clic sul pulsante di ripristino o ingrandimento sull'icona (in Windows 95). Si può anche selezionare il comando del menu **Visualizza ► Tabella dei simboli...**

Introduzione dei nomi simbolici

La figura 4-6 riporta la lista dei nomi simbolici e gli indirizzi corrispondenti del programma di esempio. Compiere i seguenti passi per introdurre i nomi simbolici.

1. Selezionare la prima cella nella colonna Nome simbolico e digitare: Start_1
2. Premere INVIO per spostare la selezione alla prima cella della colonna Indirizzo. Digitare l'indirizzo I0.0 e premere INVIO. La selezione viene spostata alla cella nella colonna Commento. (I commenti sono opzionali, ma comunque consigliabili per individuare gli elementi del programma).
3. Premere INVIO per avviare la successiva riga della colonna Nome simbolico, e ripetere i passi descritti per ognuno dei rimanenti nomi simbolici e indirizzi.
4. Utilizzare il comando del menu **Progetto ► Salva tutto** per salvare la tabella dei simboli.



	Nome simbolico	Indirizzo	Commento
	Start_1	I0.0	Interruttore di avvio per vernice 1
	Start_2	I0.1	Interruttore di avvio per vernice 2
	Stop_1	I0.2	Interruttore di arresto per vernice 1
	Stop_2	I0.3	Interruttore di arresto per vernice 2
	Altolivello	I0.4	Interrutt. limitazione livello mass. serbatoio
	Bassolivello	I0.5	Interrutt. limitazione livello min. serbatoio
	Reset	I0.7	Controllo di reset per contatore
	"Pompa_1"	Q0.0	Pompa per vernice 1
	Pompa_2	Q0.1	Pompa per vernice 2
	Motore_mescolatore	Q0.2	Motore per mescolatore
	Valvola_vapore	Q0.3	Vapore per riscaldare la miscela nel serbatoio
	Valvola_scarico	Q0.4	Valvola che permette lo scarico della miscela
	Pompa_scarico	Q0.5	Pompa che permette scarico miscela dal serbatoio
	Ragg_altolivello	M0.1	Merker
	Temporizzatore	T37	Temporizz. controllo mesc./riscald. miscela
	Contatore_cicli	C30	Conta somma cicli di mesc. e riscald. completati

Figura 4-6 Tabella dei simboli per il programma di esempio

Programmazione con gli indirizzi simbolici

Prima di iniziare l'introduzione del programma assicurarsi che sia stato impostato l'indirizzamento simbolico nella visualizzazione KOP. Utilizzare il comando del menu **Visualizza ► Indirizzamento simbolico**, e verificare che accanto alla voce del menu sia apposto un segno di spunta, indicante che è attivato l'indirizzamento simbolico.

Avvertenza

I nomi dei simboli distinguono tra maiuscolo e minuscolo. In accordo a tale distinzione, il nome introdotto deve corrispondere esattamente ai caratteri introdotti nella tabella dei simboli. In caso di non corrispondenza, il cursore rimarrà sull'elemento ed apparirà il messaggio "Parametro non valido" nella barra degli strumenti in fondo alla finestra.

4.4 Compito: introduzione del programma in KOP

Apertura dell'editor KOP

Per accedere all'editor KOP fare doppio clic sull'icona al fondo della finestra principale. La figura 4-7 riporta alcuni strumenti fondamentali dell'editor KOP.

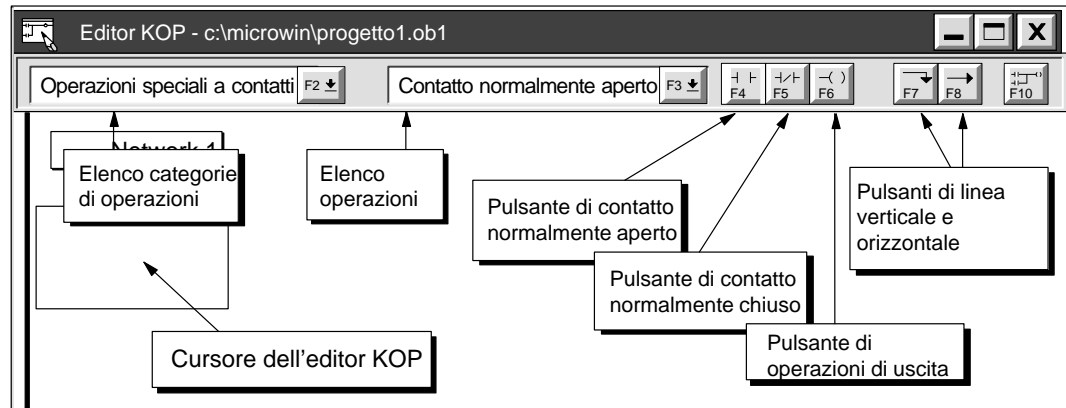


Figura 4-7 Alcuni strumenti di base dell'editor KOP

Barra delle istruzioni dell'editor KOP

Selezionando **Visualizza ► Barra Istruzioni** si visualizza la barra delle istruzioni KOP. Vedere la figura 4-8.

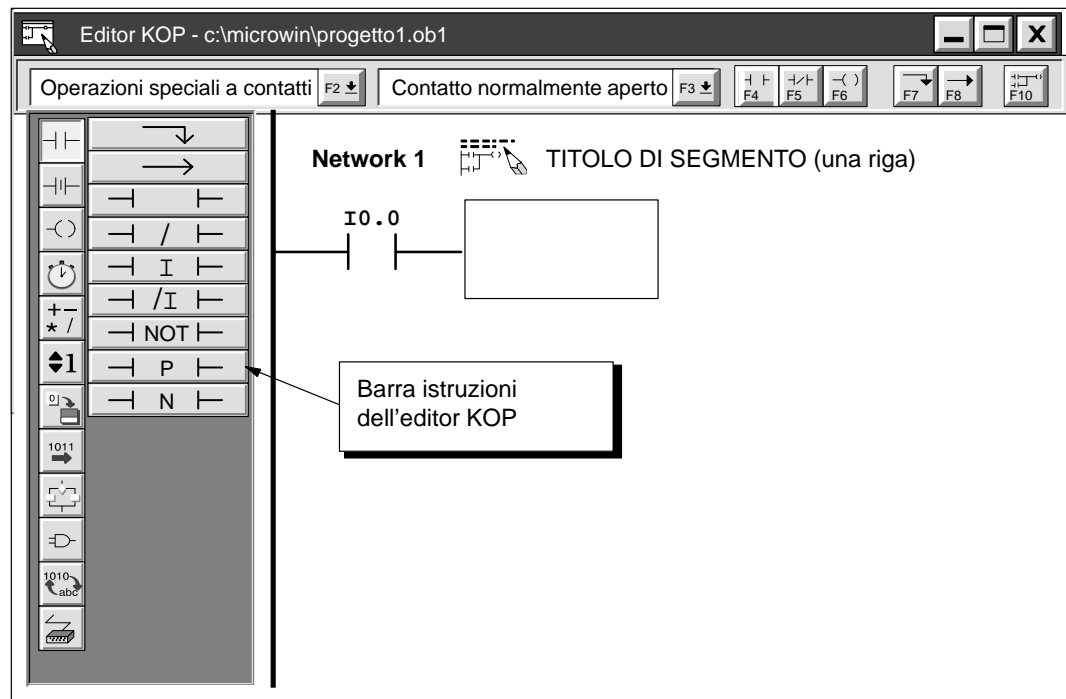


Figura 4-8 Alcuni strumenti di base dell'editor KOP

Introduzione del primo segmento

Compiere i seguenti passi per introdurre il primo segmento del programma di esempio.

1. Fare doppio clic sopra o accanto all'etichetta del segmento con il numero per accedere al campo del titolo dell'editor di commenti. Specificare il commento come nella figura 4-9 e fare clic su "OK."
2. Premere il tasto freccia GIÙ. Il cursore KOP si sposta alla prima posizione della colonna a sinistra.
3. Selezionare il contatto normalmente aperto scegliendo "Operazioni speciali a contatti" dalla lista delle categorie di istruzioni e quindi selezionando "Contatto normalmente aperto" dalla lista delle istruzioni.
4. Premendo INVIO viene visualizzato un contatto normalmente aperto con il nome "Start_1" evidenziato.

(Ogni volta che viene introdotto un contatto, STEP 7-Micro/WIN visualizza l'indirizzo di default I0.0, definito per questo esempio nella tabella dei simboli come Start_1).

5. "Start_1" è il primo elemento richiesto per il segmento 1. Premere INVIO per confermare il primo elemento ed il suo nome simbolico. Il cursore KOP si sposta alla seconda posizione nella colonna.

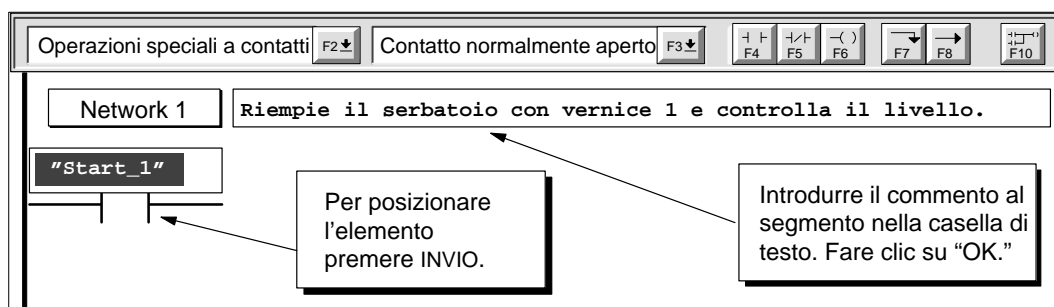


Figura 4-9 Introduzione del commento al segmento e del primo elemento KOP

Compiere i seguenti passi per introdurre gli elementi successivi del primo segmento:

1. Premere INVIO per introdurre il secondo elemento. Apparirà un contatto normalmente aperto con il nome simbolico di default "Start_1" focalizzato su di esso.
2. Digitare **Pompa_1** e premere il tasto INVIO. Il cursore si sposta sulla colonna successiva.
3. Fare clic sul pulsante di contatto normalmente chiuso ("F5"). Appare un contatto normalmente chiuso con il nome simbolico di default "Start_1" evidenziato sopra di esso.
4. Digitare **Altolivello** e premere INVIO.

Il segmento KOP dovrebbe essere analogo a quello illustrato alla figura 4-10.

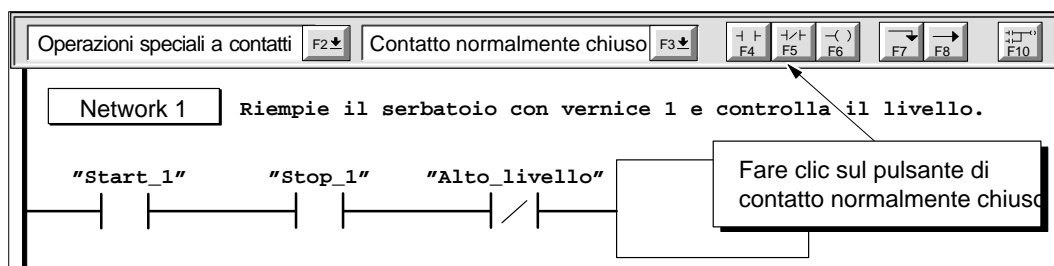


Figura 4-10 Introduzione degli altri elementi del segmento KOP

Il cursore di KOP è ora posizionato alla destra dell'ingresso normalmente chiuso "Alto_livello". Consultare la figura 4-11 e compiere i seguenti passi per completare il primo segmento.

1. Fare clic sul pulsante di operazioni di uscita (F6) e spostare il cursore del mouse all'interno del cursore di KOP e fare clic. Apparirà una bobina con il nome "Pompa_1" evidenziato sopra di essa. (Ogni bobina introdotta dall'utente riceve l'indirizzo di default di Q0.0, che in questo caso è stato definito nella tabella dei simboli come Pompa_1).
2. Premere INVIO per confermare la bobina e il suo nome simbolico.
3. Utilizzare il mouse o premere il tasto di freccia sinistra per riportare il cursore al primo elemento del segmento corrente.
4. Fare clic sul pulsante di linea verticale (F7) e tracciare una linea verticale tra i primi e i secondi contatti.
5. Fare clic sul pulsante di contatto normalmente aperto (F4) sulla barra degli strumenti e premere INVIO. Apparirà un contatto con il nome "Start_1".
6. Digitare **Pompa_1** e premere il tasto INVIO.

Il primo segmento è ora completo.

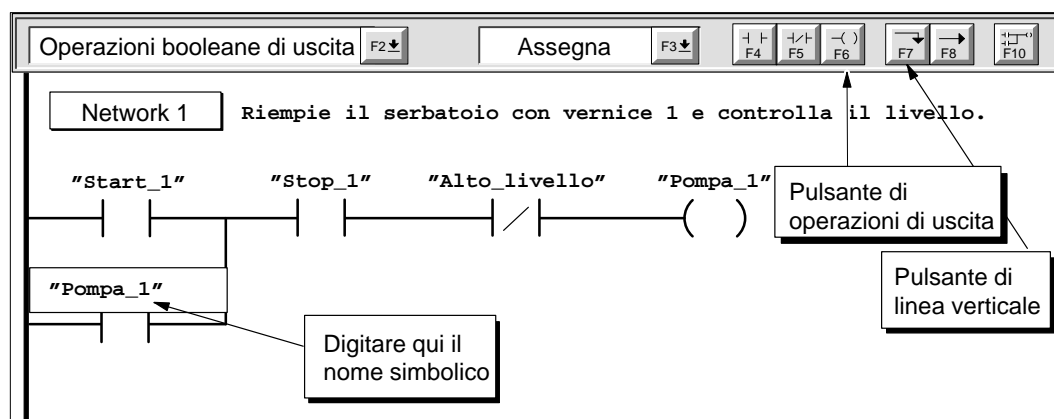


Figura 4-11 Completamento del primo segmento

Introduzione del secondo segmento

Compiere i seguenti passi per introdurre il secondo segmento del programma di esempio.

1. Utilizzare il mouse o premere il tasto freccia GIÙ per spostare il cursore al segmento 2.
2. Digitare nel campo di commento al segmento il commento riportato alla figura 4-12. (Essendo il commento associato al segmento 2 quasi identico a quello associato al segmento 1, l'utente potrà anche selezionare e copiare il testo dal Network 1 ed incollarlo nella casella del commento di Network 2, modificando il numero di vernice da 1 a 2).
3. Ripetere i passi compiuti per introdurre gli elementi del segmento 1, utilizzando i nomi simbolici riportati alla figura 4-12.
4. Dopo aver completato il segmento 2, spostare il cursore al segmento 3.

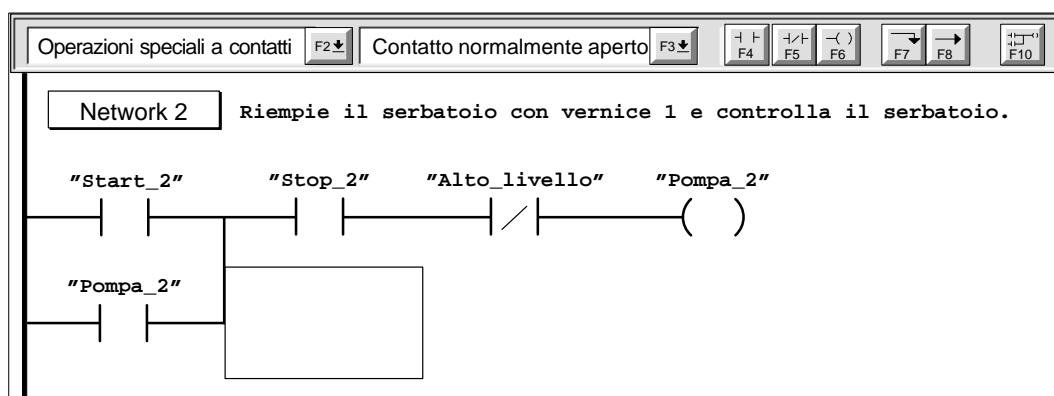



Figura 4-12 Introduzione del secondo segmento

Introduzione dei segmenti rimanenti


A partire da questo punto si potranno seguire le stesse procedure generali già utilizzate finora per introdurre i segmenti. Si faccia riferimento alla figura 4-3 per i segmenti non ancora introdotti.

Compilazione del programma

Dopo aver completato il programma di esempio, occorre verificarne la sintassi selezionando il comando del menu **CPU ► Compila** o facendo clic sul pulsante di compilazione: 

Se tutti i segmenti sono stati introdotti correttamente come riportato nel programma di esempio, si riceverà il messaggio "La compilazione è riuscita" che include informazioni sul numero di segmenti e l'ammontare di memoria utilizzata dal programma. Se vi sono errori nella compilazione dei segmenti, il messaggio di compilazione indicherà in quale/i segmento/i si sono verificati gli errori.

Salvataggio del programma di esempio

Per salvare il progetto scritto dall'utente selezionare il comando del menu **Progetto ► Salva tutto** o fare clic sul pulsante di salvataggio:  Questa azione salva anche gli altri componenti del progetto di esempio.

4.5 Compito: Creazione di una tabella di stato

Come costruire la tabella di stato


Per controllare lo stato degli elementi selezionati nel programma di esempio si costruirà una tabella di stato contenente gli elementi da controllare mentre viene eseguito il programma. Per accedere all'editor KOP fare doppio clic sull'icona al fondo della finestra principale. Quindi immettere gli elementi del programma di esempio nel seguente modo.

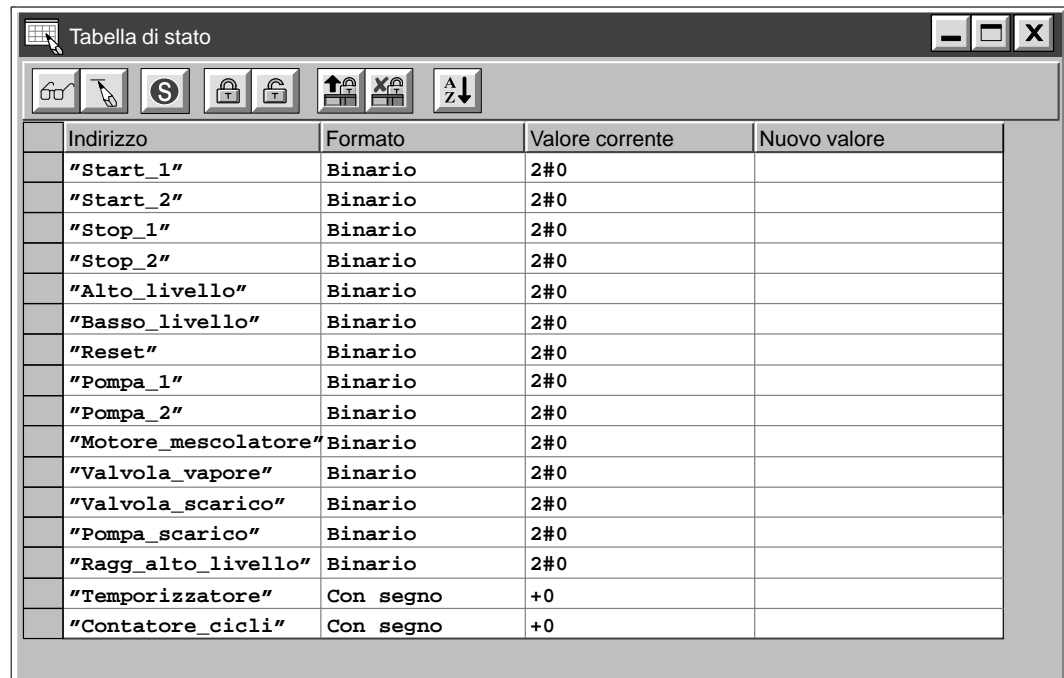
1. Selezionare la prima cella della colonna Indirizzo e digitare Start_1
2. Premere INVIO per confermare le introduzioni. Questo tipo di elemento può essere visualizzato solo in formato a bit (1 o 0); il tipo di formato non è quindi modificabile.
3. Selezionare la riga successiva e ripetere i passi descritti per ognuno degli elementi rimanenti, come riportato alla figura 4-13.

Se una cella della colonna Indirizzo è evidenziata e la riga sottostante è vuota, si può incrementare automaticamente l'indirizzo per ogni riga addizionale premendo INVIO. Per ulteriori informazioni sull'uso della Tabella di stato consultare la Guida online.

Si può utilizzare anche il comando del menu **Edit ► Inserisci riga** (od il tasto INS) per inserire una riga vuota al di sopra della riga contenente il cursore.

4. Sia il temporizzatore T37 che il contatore C30 possono essere visualizzati in altri formati. Premere la barra spaziatrice, con la selezione posta nella prima cella della colonna Formato, per far scorrere tutti i formati validi per questi tipi di elementi. Per quanto concerne questo esempio, selezionare Con segno per il temporizzatore e il contatore.

Per salvare la tabella di stato selezionare il comando del menu **Progetto ► Salva tutto** o fare clic sul pulsante Salva tutto: 



Indirizzo	Formato	Valore corrente	Nuovo valore
"Start_1"	Binario	2#0	
"Start_2"	Binario	2#0	
"Stop_1"	Binario	2#0	
"Stop_2"	Binario	2#0	
"Altolivello"	Binario	2#0	
"Bassolivello"	Binario	2#0	
"Reset"	Binario	2#0	
"Pompa_1"	Binario	2#0	
"Pompa_2"	Binario	2#0	
"Motore_mescolatore"	Binario	2#0	
"Valvola_vapore"	Binario	2#0	
"Valvola_scarico"	Binario	2#0	
"Pompa_scarico"	Binario	2#0	
"Ragg_altolivello"	Binario	2#0	
"Temporizzatore"	Con segno	+0	
"Contatore_cicli"	Con segno	+0	



Figura 4-13 Tabella di stato per il programma di esempio

4.6 Compito: caricamento nella CPU e controllo del programma

Caricare a questo punto il programma nella CPU e porre la CPU nello stato di funzionamento RUN. Per controllare e eliminare gli errori di funzionamento del programma utente si possono utilizzare le funzioni di test.

Caricamento del progetto nella CPU

Prima di caricare il progetto nella CPU, assicurarsi che la CPU si trovi nello stato di funzionamento STOP. Seguire i passi seguenti per selezionare STOP e caricare il programma.

1. Impostare su TERM o STOP l'interruttore dei modi della CPU (situato sotto il coperchio di accesso all'unità CPU).
2. Selezionare il comando del menu **CPU ► Stop** o fare clic sul pulsante di arresto  nella finestra principale.
3. Rispondere "Sì" per confermare l'azione.
4. Selezionare il comando del menu **CPU ► Carica nella CPU...**, o fare clic sul pulsante di caricamento della finestra principale: .
5. La finestra di dialogo Carica nella CPU permette di specificare i componenti del progetto da caricare. Premere INVIO.

Un messaggio sarà visualizzato per indicare se l'operazione ha avuto successo.


Avvertenza

STEP 7-Micro/WIN non verifica se il programma utilizza indirizzi di memoria o I/O che siano validi per la CPU in questione. Se l'utente cerca di caricare nella CPU un programma che utilizzi indirizzi non compresi nel campo ammesso per la CPU o operazioni di programma non supportate dalla CPU, la CPU rifiuterà il tentativo di caricamento e visualizzerà un messaggio di errore.

Occorre assicurarsi che tutti gli indirizzi di memoria, gli indirizzi I/O e le operazioni utilizzate dal programma siano valide per la CPU utilizzata.

Commutazione della CPU nello stato RUN

Se è riuscita l'operazione di caricamento, si potrà commutare la CPU nello stato di funzionamento RUN.

1. Selezionare il comando del menu **CPU ► RUN**, o fare clic sul pulsante Run  nella finestra principale.
2. Rispondere "Sì" per confermare l'azione.

Controllo dello stato KOP

Lo stato KOP visualizza lo stato corrente degli eventi nel programma utente. Riaprire se necessario la finestra dell'editor KOP e selezionare il comando del menu **Test ► Visualizzazione di stato KOP on**.

Se l'utente dispone di un simulatore di ingressi collegato ai terminali di ingresso sulla CPU, si potranno attivare gli interruttori per verificare il flusso di corrente e l'esecuzione della logica. Se, ad esempio, si attivano gli interruttori $I0.0$ e $I0.2$ e l'interruttore di $I0.4$ ("Alto livello") è disattivato, il flusso di corrente di Network 1 è completo. Il segmento sarà simile a quello della figura 4-14.

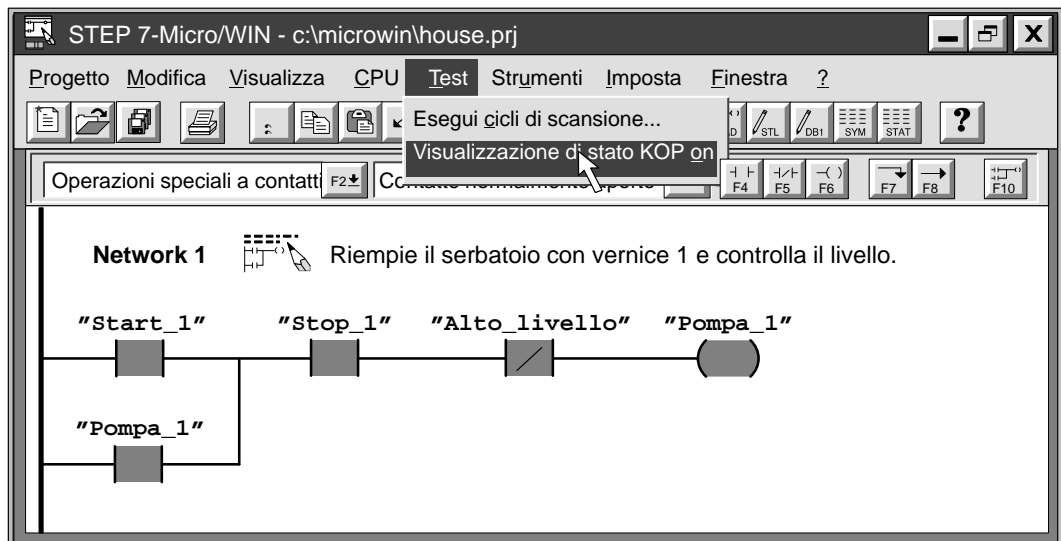


Figura 4-14 Controllo dello stato del primo segmento




Se il programma STEP 7-Micro/WIN non corrisponde al programma della CPU, compare la schermata di avvertenza riportata nella figura 4-15. Viene quindi chiesto se si vuole confrontare il programma con la CPU, proseguire l'operazione o annullarla.



Figura 4-15 Schermata di avvertenza Divergenza di data e ora

Visualizzazione dello stato corrente degli elementi del programma

L'utente può utilizzare la tabella di stato per controllare e modificare i valori correnti dei punti I/O o degli indirizzi di memoria. Si potrà riaprire, se necessario, la finestra della tabella di stato, e selezionare il comando del menu **Test ► Tabella di stato on**, come riportato alla figura 4-16. Attivando e disattivando gli ingressi con la CPU nello stato RUN, verrà visualizzato nella tabella lo stato corrente di ciascun elemento.

- Per visualizzare il valore corrente PLC degli elementi del programma utente, fare clic sul pulsante di lettura singola  o di lettura continua  nella finestra della tabella di stato.
- Per arrestare la lettura dello stato, fare clic sul pulsante Lettura continua  nella finestra della tabella di stato.

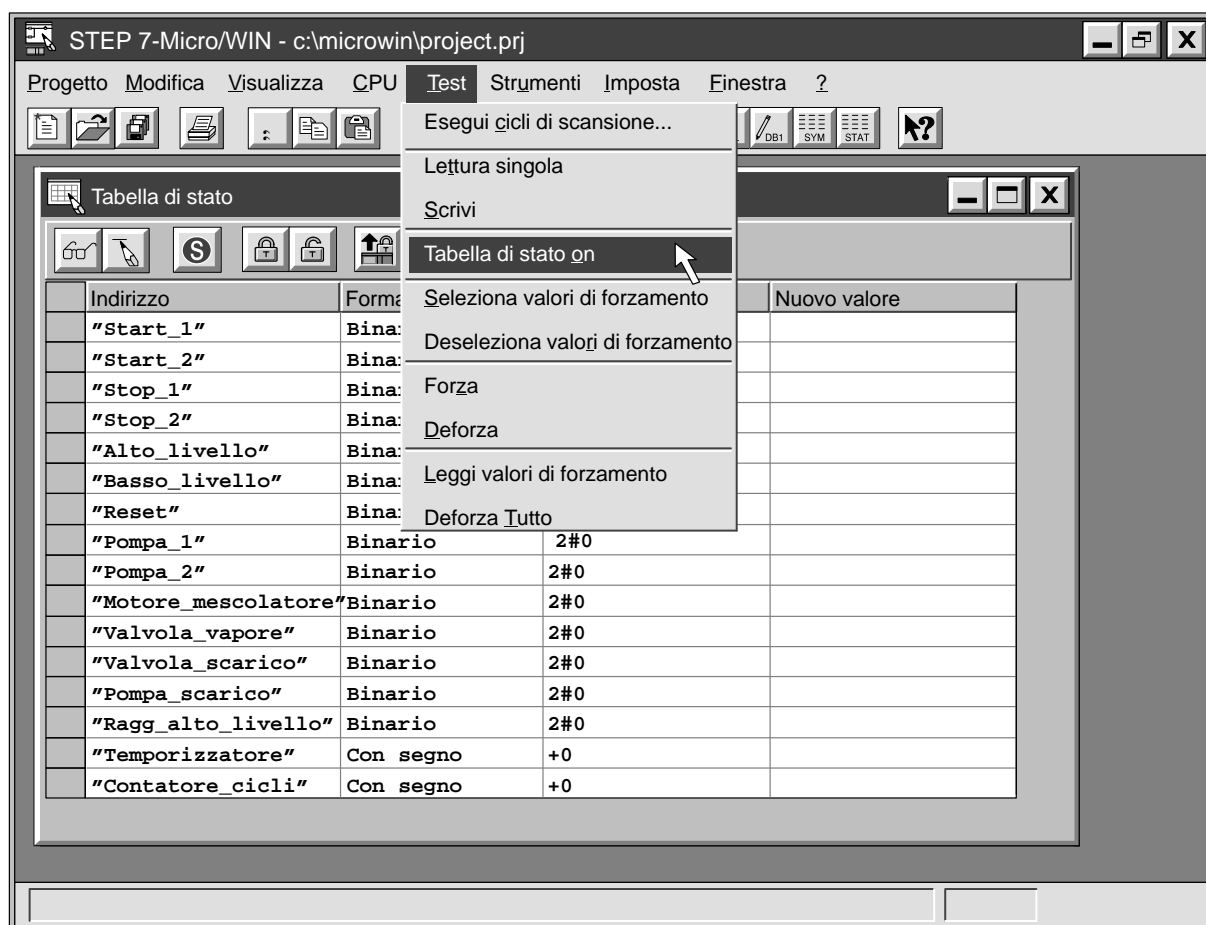


Figura 4-16 Controllo della tabella di stato per il programma di esempio

Nuove caratteristiche di STEP 7-Micro/WIN

5

Il presente capitolo spiega come utilizzare l'Assistente TD 200 per configurare l'Interfaccia operatore TD 200. Esso indica inoltre come utilizzare l'Assistente istruzioni S7-200 per configurare operazioni complesse e descrive le nuove funzioni della versione 2.1 di STEP 7-Micro/WIN.

Contenuto dei capitoli

Capitolo	Titolo	Pagina
5.1	Utilizzo dell'Assistente TD 200 per la configurazione dell'Interfaccia operatore TD 200	5-2
5.2	Utilizzo dell'Assistente istruzioni S7-200	5-12
5.3	Utilizzo dell'Assistente istruzioni per il filtraggio degli ingressi analogici	5-14
5.4	Utilizzo dei riferimenti incrociati	5-17
5.5	Utilizzo degli elementi	5-18
5.6	Utilizzo della funzione Trova/Sostituisci	5-19
5.7	Documentazione del programma	5-21
5.8	Stampa del programma	5-23

5.1 Utilizzo dell'Assistente TD 200 per la configurazione dell'Interfaccia operatore TD 200

L'Interfaccia operatore TD 200 è un display di testo che consente di visualizzare i messaggi attivati dalla CPU S7-200 (vedere la figura 5-1). Non è necessario programmarlo e configurarlo poiché i soli parametri operativi che vi sono memorizzati sono gli indirizzi del TD 200, l'indirizzo della CPU, la velocità di trasferimento e l'indirizzo del blocco di parametri. La configurazione del TD 200 viene memorizzata in un blocco di parametri collocato nella memoria delle variabili (memoria dati) della CPU. I parametri operativi del TD 200, quali la lingua, la frequenza di aggiornamento, i messaggi e i bit di attivazione dei messaggi, vengono memorizzati in un programma nella CPU.

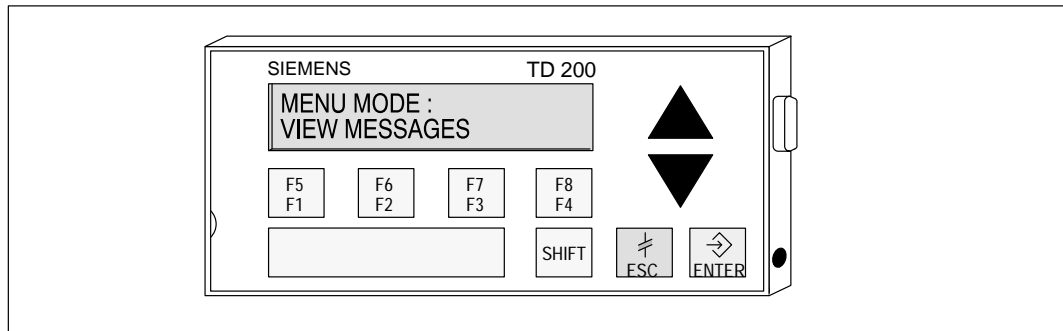


Figura 5-1 Interfaccia operatore TD 200 SIMATIC

Impostazione del blocco di parametri del TD 200

Il blocco di parametri è costituito da 10 o 12 byte di merker che definiscono i modi operativi e puntano all'indirizzo di memoria della CPU in cui sono memorizzati i messaggi attuali, come indicato nella figura 5-2. All'accensione, il TD 200 ricerca nella CPU l'identificatore di un blocco di parametri nell'offset configurato nel TD 200, ovvero i caratteri ASCII "TD", oppure ricerca un offset all'indirizzo del blocco di parametri e legge i dati del blocco.

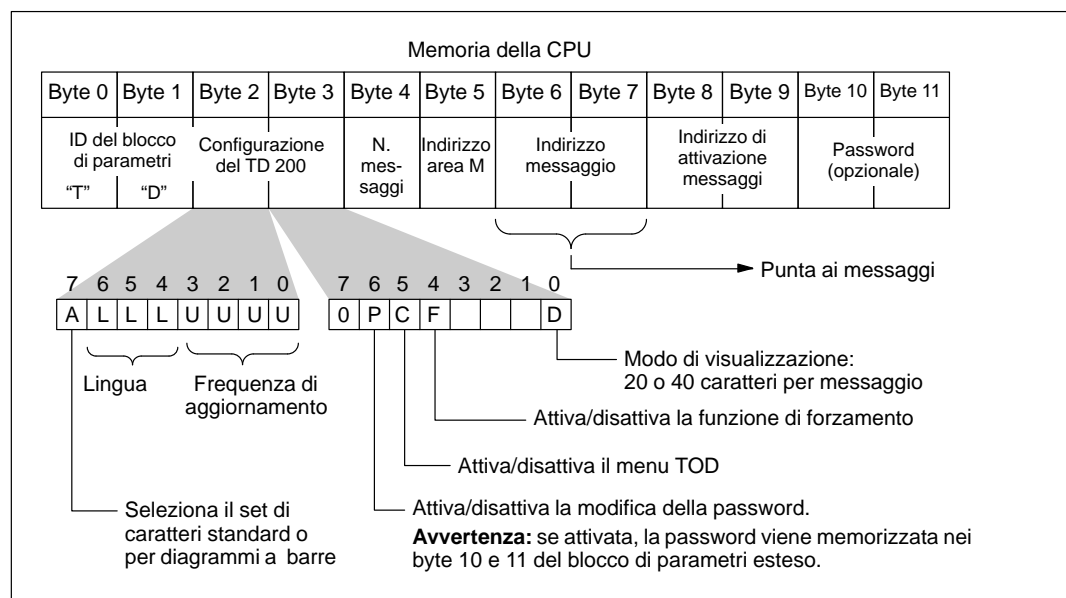


Figura 5-2 Blocco di parametri del TD 200

Utilizzo dell'Assistente di configurazione del TD 200

STEP 7-Micro/WIN mette a disposizione un "assistente" che facilita la configurazione del blocco di parametri e dei messaggi nell'area della memoria dati della CPU S7-200. L'Assistente di configurazione TD 200 scrive automaticamente il blocco di parametri e il testo dei messaggi nell'editor del blocco dati dopo che l'utente ha scelto le opzioni e ha creato i messaggi. Il blocco può essere poi caricato nella CPU. Per informazioni dettagliate sul TD 200, consultare il manuale utente *Interfaccia operatore TD 200 SIMATIC*.

Per creare il blocco di parametri e i messaggi per il TD 200 procedere nel seguente modo.

1. Selezionare il comando di menu **Strumenti ► Assistente TD 200...** come indicato nella figura 5-3.
2. Fare clic su "Avanti>" o selezionare un blocco di parametri nell'elenco a discesa ed eseguire le istruzioni per creare o modificare un blocco di parametri TD 200 nella memoria V.

Durante la procedura, premendo il pulsante "<Indietro" si può tornare nella finestra di dialogo precedente per modificare o controllare i parametri impostati.

3. Al termine della procedura, fare clic su "Fine" per confermare e memorizzare il blocco di parametri. Per visualizzare il blocco aprire l'editor dei blocchi dati.

Quando si caricano tutti i blocchi nella CPU S7-200, il blocco dati contenente il blocco di parametri del TD 200 viene memorizzato nella memoria della CPU dove può essere letto dal TD 200.

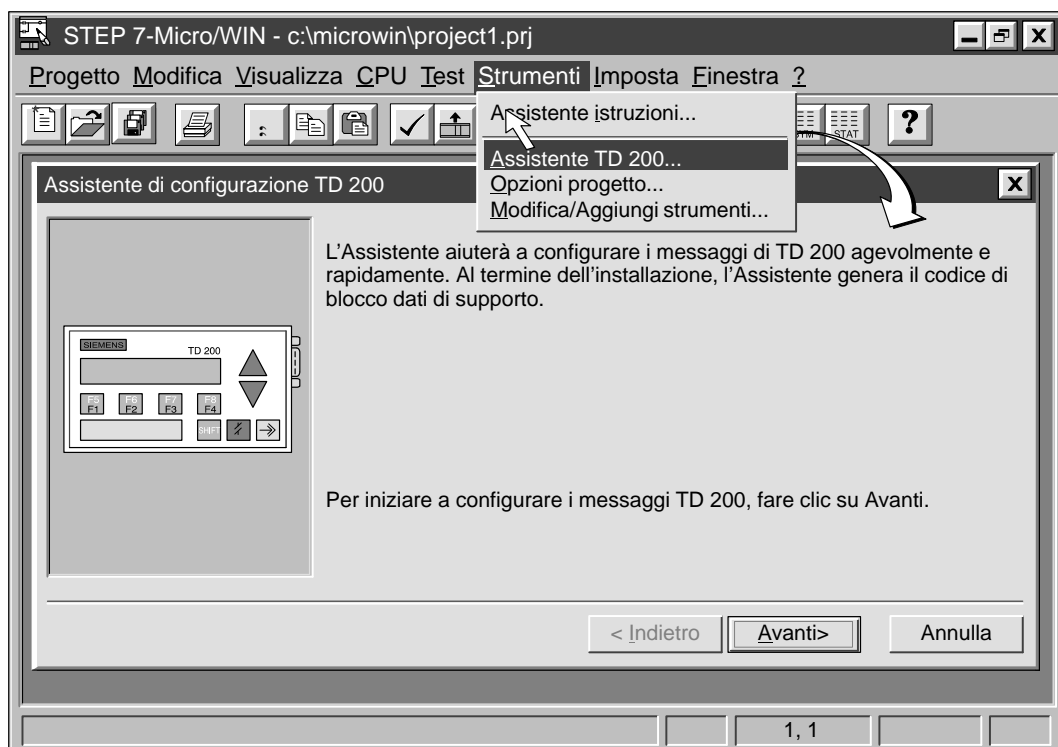


Figura 5-3 Accesso all'Assistente di configurazione TD 200

Selezione della lingua e del set di caratteri per i diagrammi a barre

La prima finestra di dialogo dell'Assistente TD 200 consente di selezionare la lingua e il set di caratteri. La lingua di visualizzazione dei menu di TD200 può essere selezionata con la casella di riepilogo a discesa riportata nella figura 5-4. Selezionando i pulsanti opzionali si possono impostare i set di caratteri standard e alternativo per la visualizzazione dei diagrammi a barre nel TD 200. L'Assistente TD 200 imposta i relativi bit nel byte 2 del blocco di parametri.

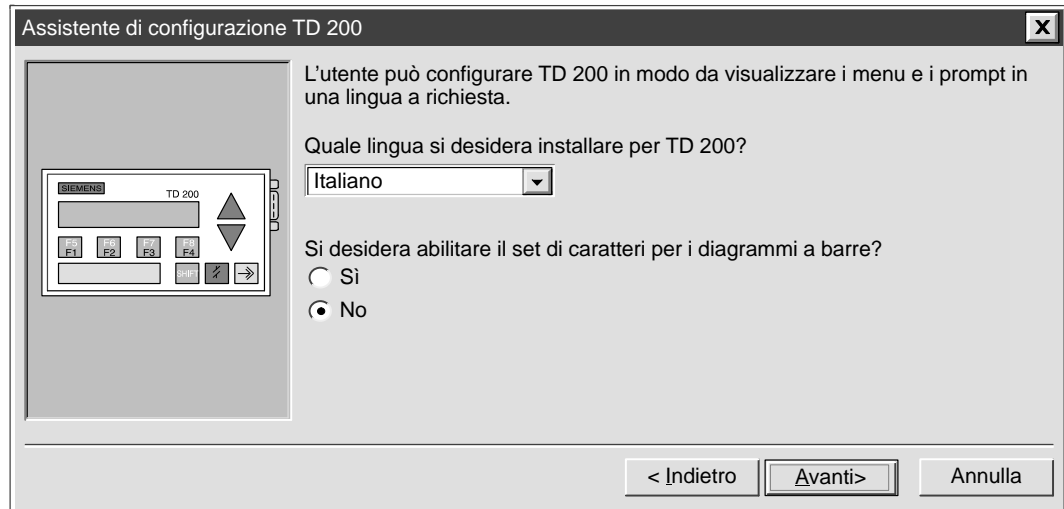


Figura 5-4 Lingua del TD 200 e set di caratteri

Attivazione del menu TOD, funzione di forzamento e protezione mediante password

Utilizzando i pulsanti opzionali, selezionare i modi indicati nella figura 5-5. Se si seleziona la protezione mediante password, compare un campo per l'assegnazione della password. Per ulteriori informazioni su queste opzioni consultare il manuale utente *Interfaccia operatore TD 200 SIMATIC*. L'Assistente TD 200 imposta i bit corrispondenti nel byte 3 del blocco di parametri.

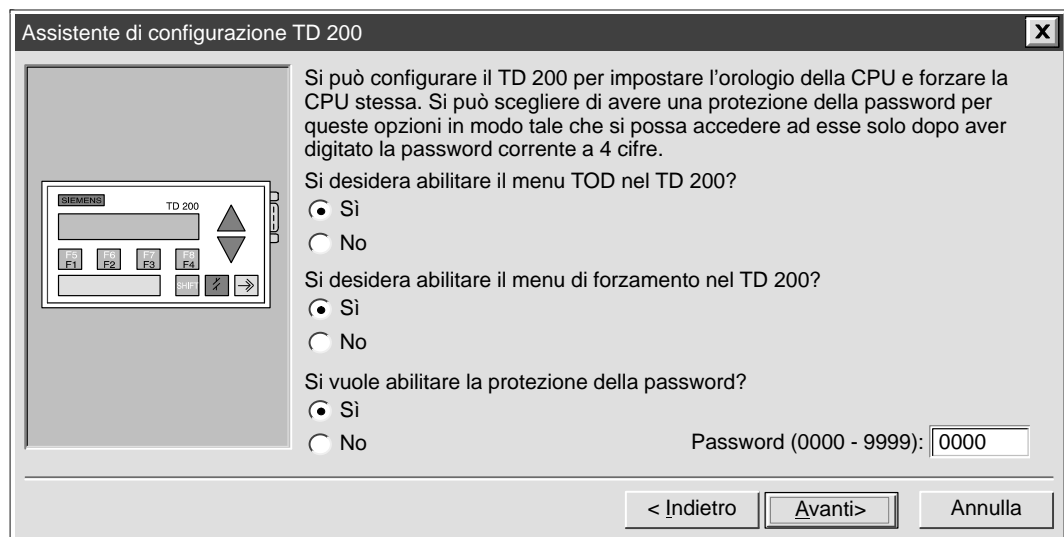


Figura 5-5 Orologio della CPU TD-200, forzamento di I/O e protezione mediante password

Impostazione dei merker dei tasti funzione e della frequenza di aggiornamento del display

È necessario specificare un indirizzo a byte nella memoria M per riservare gli otto bit corrispondenti ai tasti funzione del TD 200. Per gli indirizzi sono ammessi i valori da 0 a 15 nella CPU 212 e da 0 a 31 nelle CPU 214, CPU 215 e CPU 216. L'Assistente TD 200 scrive il valore nel byte 5 del blocco di parametri. La casella di riepilogo a discesa consente di selezionare la frequenza di aggiornamento del display come indicato nella figura 5-6. L'Assistente TD 200 imposta i bit corrispondenti nel byte 2 del blocco di parametri.

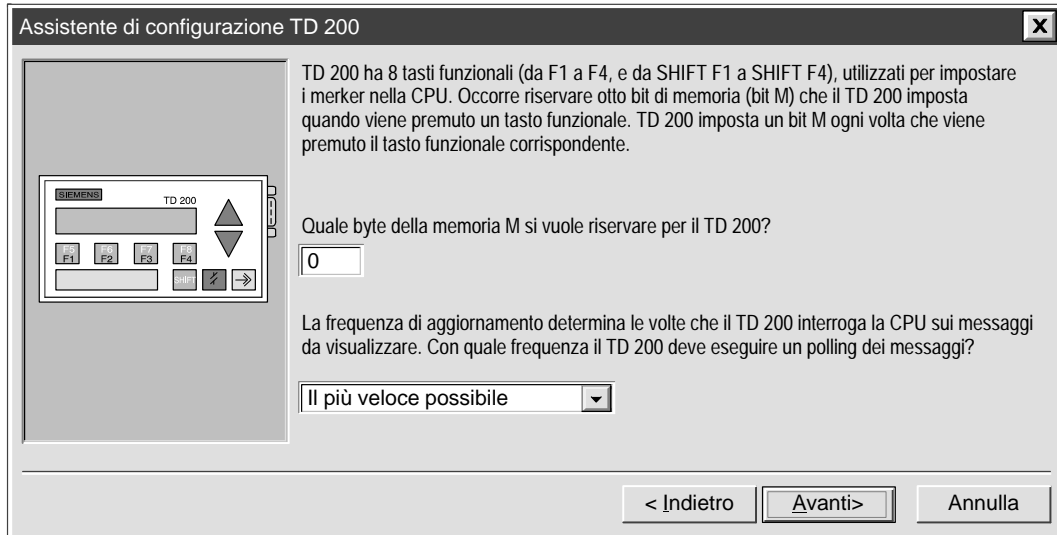


Figura 5-6 Merker dei tasti funzione e frequenza di aggiornamento del TD 200



Pericolo

Il TD 200 imposta un bit M ogni volta che si preme un tasto funzione. Se non si vogliono utilizzare i tasti funzione e non si impostano i relativi indirizzi a byte M, il TD 200 imposta per default il byte M0. Se il programma utilizza i bit di M0 e un utente preme un tasto funzione, il TD 200 imposta il bit corrispondente in M0, sovrascrivendo il valore che gli era stato assegnato dal programma.

Se i bit M vengono modificati inavvertitamente, il programma può assumere un comportamento imprevisto. Il funzionamento anomalo del controllore può causare la morte o gravi danni alle persone e agli impianti.

È quindi importante riservare sempre un indirizzo dell'area M, anche se il programma non utilizza i tasti funzione.

Selezione del formato e del numero di messaggi

Con i pulsanti opzionali si può selezionare il formato del messaggio (bit 0 del byte 3 del blocco di parametri). Specificare un numero compreso tra 1 e 80 nella casella di testo per indicare il numero di messaggi che si vogliono creare. Il valore corrispondente viene scritto nel byte 4 del blocco di parametri. Vedere la figura 5-7.



Figura 5-7 Formato e numero dei messaggi del TD-200

Indicazione dell'indirizzo del blocco di parametri, merker di attivazione messaggi e indirizzo dei messaggi

Nella finestra di dialogo riportata nella figura 5-8 si possono specificare gli indirizzi del blocco di parametri, i merker di attivazione messaggi e i messaggi.

- Il TD 200 cerca sempre l'identificatore del blocco di parametri nell'offset configurato nella CPU. La prima casella di testo consente di specificare l'indirizzo del blocco di parametri, nel caso si voglia collocarlo in un indirizzo diverso da quello di default. Questo valore (TD) viene scritto nei byte 0 e 1 del blocco di parametri.
- Specificare l'indirizzo della memoria V in cui si vogliono collocare i bit di attivazione dei messaggi. Questo valore viene scritto nei byte 8 e 9 del blocco di parametri.
- Infine, specificare l'indirizzo di memoria V in cui devono iniziare i messaggi che occupano byte consecutivi (32 è solo un valore di default). L'indirizzo specificato viene scritto nei byte 6 e 7 del blocco di parametri. Il numero di byte necessari è indicato nella finestra e dipende dal numero di messaggi specificati nella finestra precedente. Si noti che i messaggi di 20 caratteri occupano 20 byte consecutivi di memoria V, mentre i messaggi da 40 caratteri ne occupano 40.

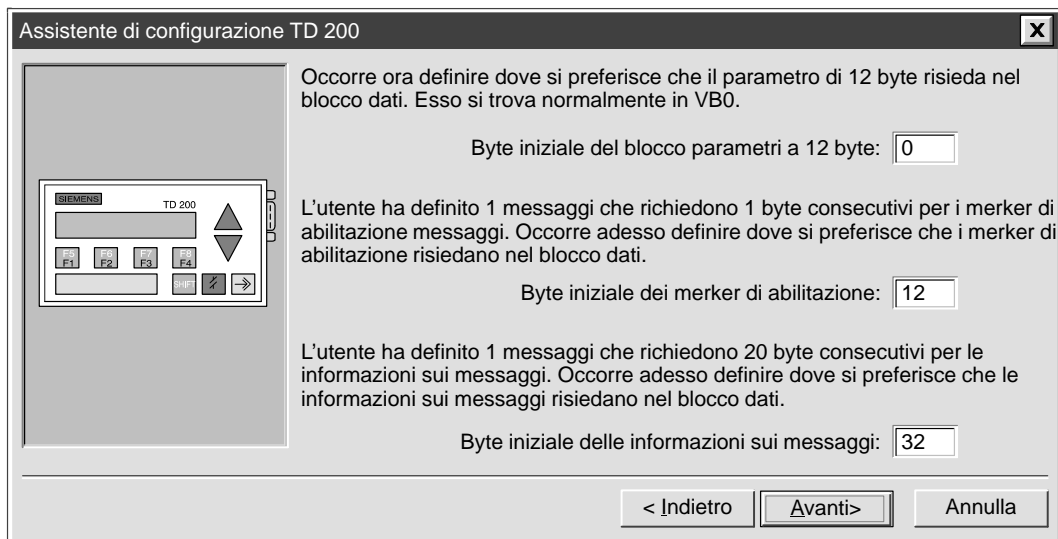


Figura 5-8 Indirizzo di blocco TD 200, merker di abilitazione e indirizzo del messaggio

Creazione dei messaggi del TD 200

La finestra di dialogo illustrata nella figura 5-9 consente di creare i messaggi da 20 o 40 caratteri specificati nella figura 5-8. I messaggi vengono memorizzati nella memoria V a partire dall'indirizzo specificato nella figura 5-8, come indicato nella figura 5-9.

Digitare un messaggio inserendo un carattere in ogni casella di testo. Se è stato specificato più di un messaggio, fare clic sul pulsante "successivo >" per specificare il testo dei messaggi.



Figura 5-9 Finestra di dialogo di configurazione del messaggio del TD 200

Integrazione dei valori di dati nel messaggio di testo

Nel messaggio visualizzato nel display TD 200 è possibile inserire un valore di dati. Ad esempio, si può creare un messaggio che visualizza il valore di tempo trascorso letto dalla CPU. Per poter visualizzare un valore di dati, si deve riservare lo spazio necessario nel messaggio.

Per inserire caratteri jolly per un valore di dati variabile, collocare il cursore all'inizio della cifra e fare clic sul pulsante "Dati intermedi..." in basso nella finestra di dialogo. Viene visualizzata una finestra di dialogo che consente di definire il valore del formato di dati e altre opzioni, specificando ad esempio, se il messaggio richiede una conferma, se il valore di dati è modificabile e se la modifica richiede una password.

Digitazione di caratteri internazionali e speciali

Alcuni caratteri internazionali e speciali nell'Assistente di configurazione TD 200 non compaiono correttamente nel display TD 200 e devono essere specificati combinando il tasto ALT come indicato nella tabella 5-1.

Tabella 5-1 Combinazioni del tasto ALT per i caratteri internazionali e speciali

Carattere	Combinazione con il tasto ALT	Carattere	Combinazione con il tasto ALT
ü	ALT+0129	ñ	ALT+0164
ä	ALT+0132	Ω	ALT+0234
æ	ALT+0145	Σ	ALT+0228
Æ	ALT+0146	Π	ALT+0227
å	ALT+0134	¥	ALT+0157
ö	ALT+0148	←	ALT+0195 (freccia a sinistra←)
Å	ALT+0143	→	ALT+0180 (freccia a destra →)
°	ALT+0248		ALT+0200 (una barra)
α	ALT+0224		ALT+0201 (due barre)
β	ALT+0225		ALT+0202 (tre barre)
ε	ALT+0238		ALT+0203 (quattro barre)
μ	ALT+0230		ALT+0204 (cinque barre)
σ	ALT+0229	↑	ALT+0194 (freccia in su)
ç	ALT+0155		

Formattazione del valore di dati intermedi

La figura 5-10 riporta la finestra di dialogo in cui si definiscono i parametri del valore da visualizzare. Il formato e le opzioni specificate vengono scritti nella parola di formato (due byte) che precede il valore di dati integrato. Selezionare il formato, il formato di visualizzazione, il numero di cifre decimali e altre opzioni per la variabile di dati intermedi.

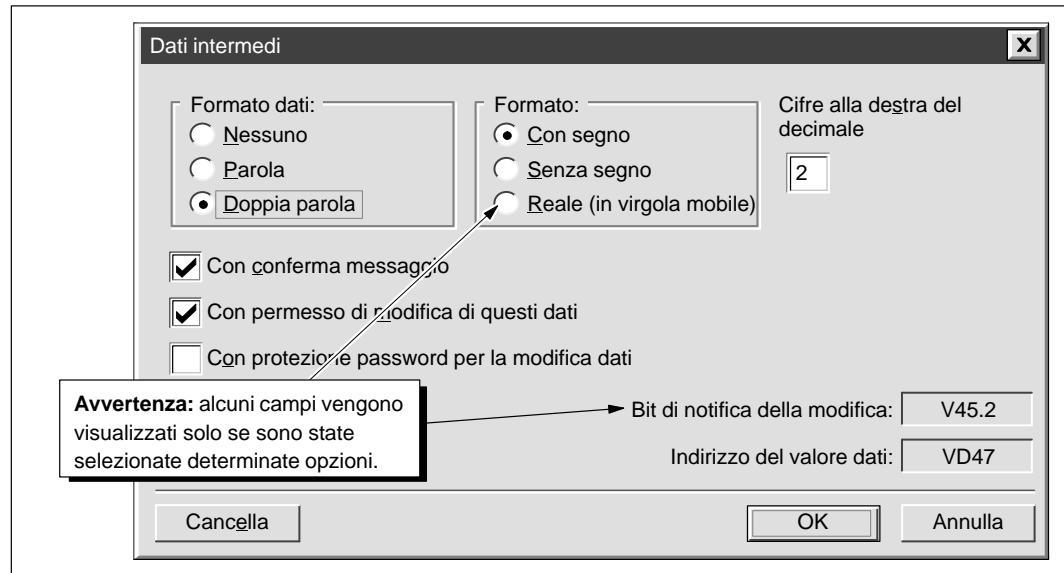


Figura 5-10 Finestra di dialogo Dati intermedi di TD 200

La figura 5-11 illustra la finestra di dialogo dei messaggi dopo che sono stati selezionati i parametri del valore di dati immesso. I campi in grigio corrispondono ai caratteri jolly per il valore di dati. Se è stata impostata l'opzione di conferma dei messaggi, la finestra visualizza anche il bit di notifica della modifica.

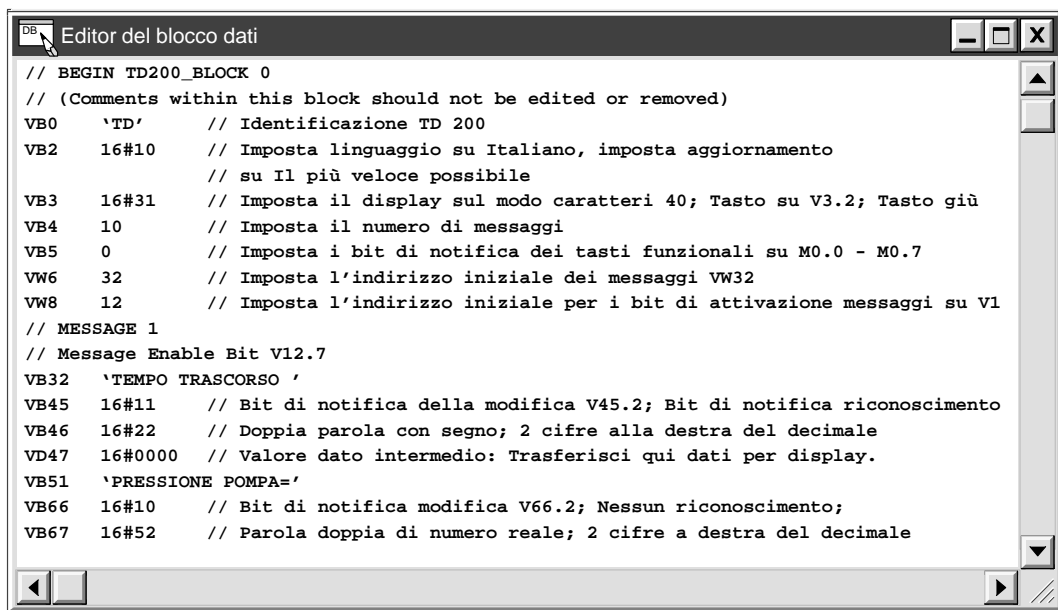


Figura 5-11 Caratteri jolly per il valore di dati integrato nel messaggio

Conclusione del blocco di parametri TD 200

Fare clic sul pulsante “successivo>” per specificare il testo dei messaggi. Una volta specificati tutti i messaggi TD 200, fare clic sul pulsante “Fine” per salvare il blocco di parametri e i messaggi configurati nel blocco dati.

Per visualizzare il blocco di parametri TD 200 formattato dall'Assistente TD 200, aprire l'editor del blocco dati. La figura 5-12 mostra un esempio di blocco di parametri per un messaggio di 40 caratteri visualizzato nell'editor del blocco dati.



```

// BEGIN TD200_BLOCK 0
// (Comments within this block should not be edited or removed)
VB0  `TD'      // Identificazione TD 200
VB2  16#10    // Imposta linguaggio su Italiano, imposta aggiornamento
                // su Il più veloce possibile
VB3  16#31    // Imposta il display sul modo caratteri 40; Tasto su V3.2; Tasto giù
VB4  10       // Imposta il numero di messaggi
VB5  0        // Imposta i bit di notifica dei tasti funzionali su M0.0 - M0.7
VW6  32       // Imposta l'indirizzo iniziale dei messaggi VW32
VW8  12       // Imposta l'indirizzo iniziale per i bit di attivazione messaggi su V1
// MESSAGE 1
// Message Enable Bit V12.7
VB32  `TEMPO TRASCORSO '
VB45  16#11   // Bit di notifica della modifica V45.2; Bit di notifica riconoscimento
VB46  16#22   // Doppia parola con segno; 2 cifre alla destra del decimale
VD47  16#0000 // Valore dato intermedio: Trasferisci qui dati per display.
VB51  `PRESSIONE POMPA='
VB66  16#10   // Bit di notifica modifica V66.2; Nessun riconoscimento;
VB67  16#52   // Parola doppia di numero reale; 2 cifre a destra del decimale

```

Figura 5-12 Editor del blocco dati con un esempio di blocco di parametri del TD 200

5.2 Utilizzo dell'Assistente istruzioni S7-200

STEP 7-Micro/WIN mette a disposizione l'Assistente istruzioni S7-200, che consente di configurare le seguenti operazioni complesse in modo rapido e semplice.

- Configura l'operazione PID
- Configura le operazioni Leggi dalla rete e Scrivi nella rete
- Configura un algoritmo di campionatura e mediatura (filtraggio degli ingressi analogici)
- Configura le operazioni di un contatore veloce

Il capitolo 5.3 riporta un esempio dell'Assistente per il filtraggio degli ingressi analogici.

Selezione dell'Assistente istruzioni S7-200

Per selezionare l'Assistente istruzioni S7-200 procedere nel seguente modo:

1. Selezionare il comando di menu **Strumenti ► Assistente istruzioni...** come indicato nella figura 5-13.
2. Fare clic sulla formula che si vuole configurare.
3. Fare clic su "Avanti>". Compilare il programma se non è stato compilato dopo l'ultima modifica. Poiché la compilazione può richiedere del tempo (se il programma è piuttosto lungo), viene chiesto se si vuole procedere. Compare il messaggio "Compilazione necessaria". Per poter procedere è necessario compilare il programma. Compilarlo ora?". Fare clic su "OK" per eseguire la compilazione e su "Annulla" per annullare l'Assistente senza eseguirla.
4. Dopo aver scelto una formula e aver compilato il programma, compare la schermata specifica dell'istruzione.

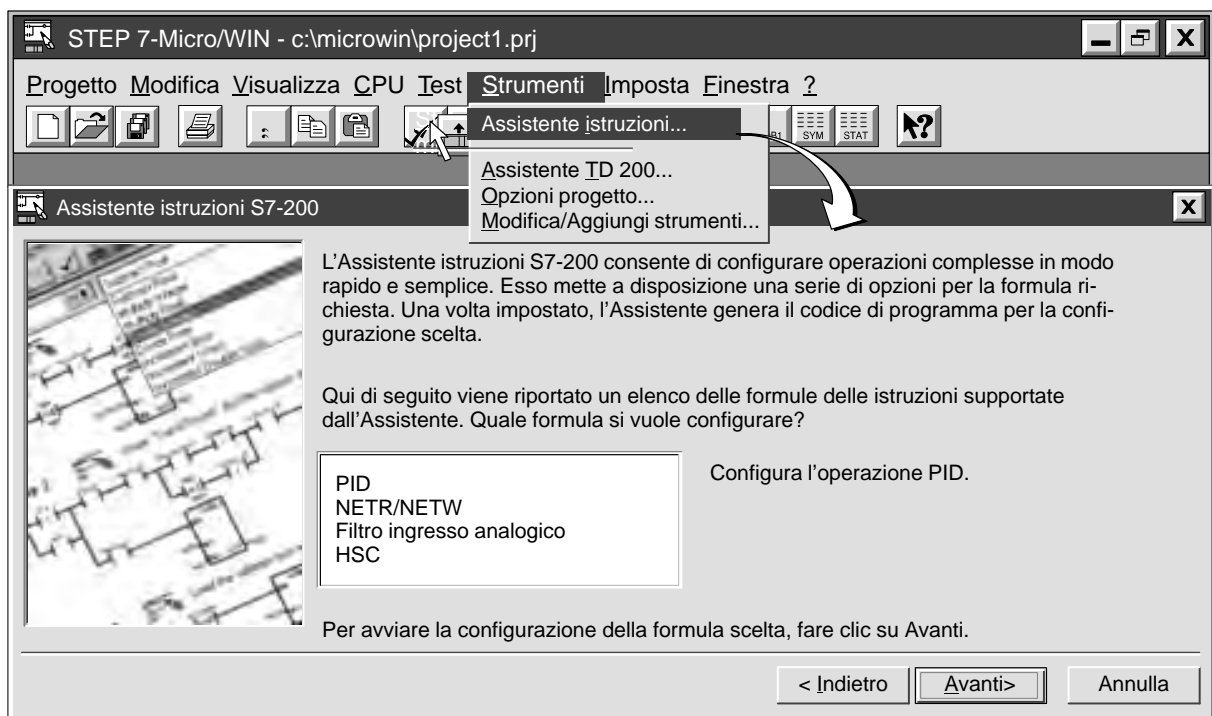


Figura 5-13 Utilizzo dell'Assistente istruzioni S7-200

Dopo aver risposto alle domande della formula scelta, viene visualizzata la schermata finale dell'Assistente S7-200, come indicato nella figura 5-14. La schermata indica quali segmenti del programma devono essere generati nella configurazione scelta. Essa specifica inoltre dove collocare il codice all'interno del programma principale.

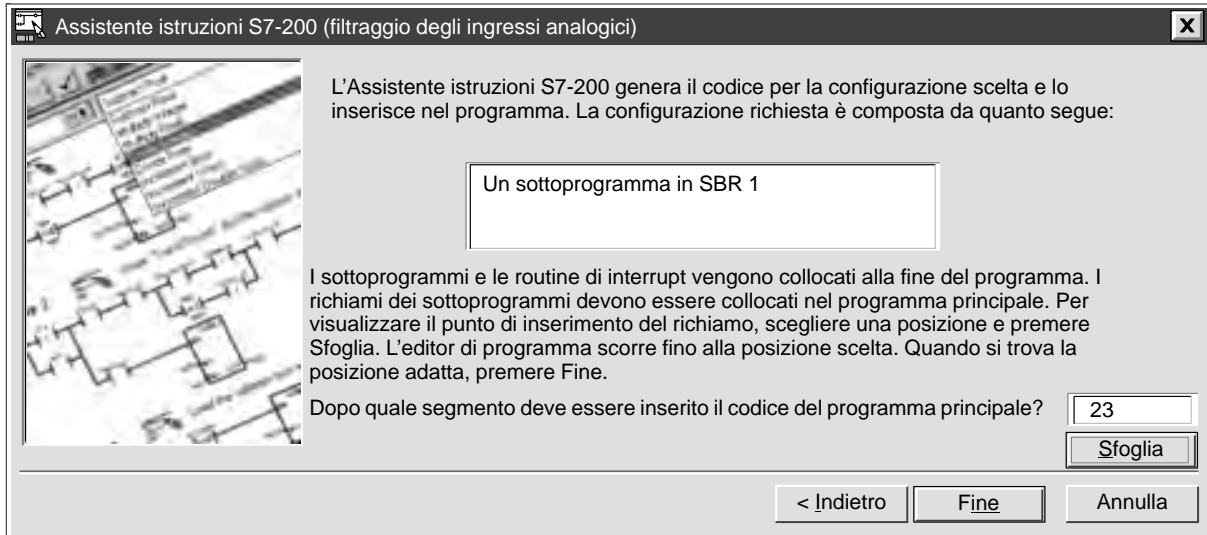


Figura 5-14 Segmenti del programma generati dall'Assistente istruzioni S7-200

5.3 Utilizzo dell'Assistente istruzioni per il filtraggio degli ingressi analogici

L'Assistente di filtraggio degli ingressi analogici consente di aggiungere al programma un sottoprogramma di mediatura. L'unità analogica S7-200 è un'unità ad alta velocità in grado di adattarsi ai cambiamenti del segnale di ingresso analogico (comprese le interferenze interne ed esterne). Le variazioni da una lettura all'altra che i disturbi determinano in un segnale di ingresso analogico costante o a variazione lenta possono essere ridotte al minimo mediando il numero di letture. Con l'aumentare del numero di letture utilizzate per il calcolo del valore medio, si osserva un rallentamento del tempo di risposta alle variazioni del segnale di ingresso. Il valore medio calcolato in base ad un ampio numero di campioni può stabilizzare la lettura rallentandone la risposta alle variazioni del segnale di ingresso.

Filtraggio di base

Per effettuare un filtraggio di base è necessario soddisfare i requisiti posti dalle seguenti domande.

1. Quale ingresso analogico si vuole filtrare? (AIW0, AIW2, AIW4,...)
2. In quale indirizzo si vuole scrivere il valore filtrato? (VWx, AQWx, ...)
3. In quale indirizzo si vuole collocare l'area del blocco note per il calcolo? Il codice di filtraggio richiede 12 byte di memoria dati per i calcoli. (VBx, ...)

Ulteriori opzioni di filtraggio

Si possono configurare alcune opzioni in modo da avere maggiori informazioni sull'ingresso analogico che si sta controllando.

- Formato del campione configurabile
- Condizioni di errore

Indicazione dell'ingresso e dell'uscita

Specificare quale AIW è l'ingresso e dove deve essere scritta l'uscita, come indicato nella figura 5-15. Si può specificare come uscita un indirizzo o un nome simbolico.

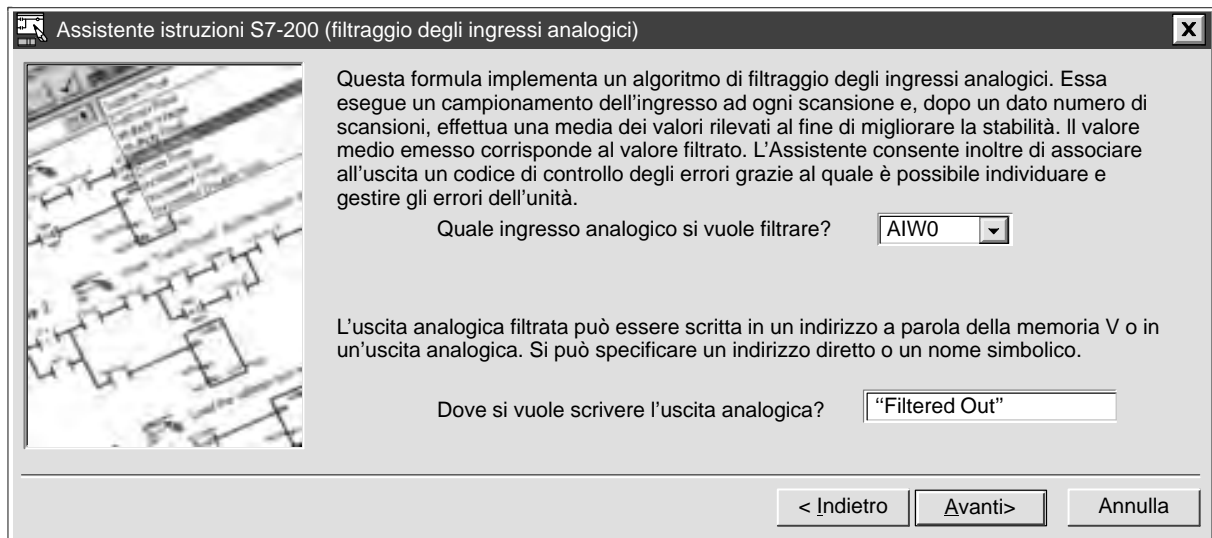


Figura 5-15 Indicazione dell'ingresso e dell'uscita nell'Assistente di filtraggio degli ingressi analogici

Selezione dell'indirizzo del blocco note a 12 byte

Scegliere l'area in cui inizia il blocco note, come indicato nella figura 5-16. Scegliere il numero del sottoprogramma per la generazione del codice e la dimensione del campione.

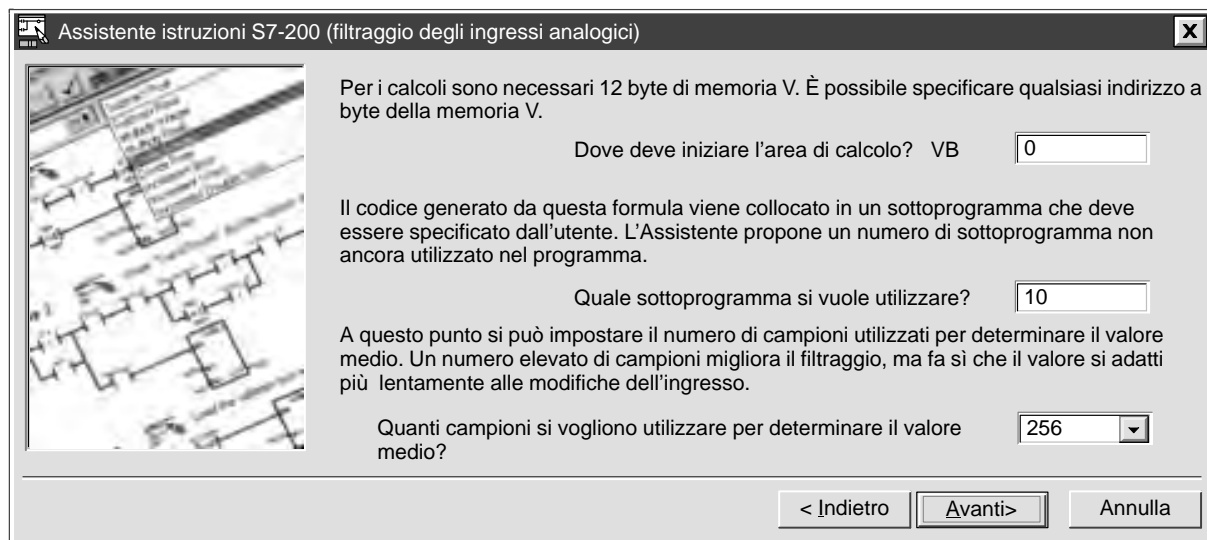


Figura 5-16 Selezione dell'indirizzo del blocco note a 12 byte

Controllo degli errori dell'unità

È possibile selezionare un'opzione che aggiunge alla configurazione un codice di controllo degli errori dell'unità. Per generare tale codice che verifica la correttezza degli indirizzi SM, si deve specificare la posizione dell'unità analogica che si sta utilizzando e il bit che conterrà lo stato di errore dell'unità. Tale bit viene impostato in caso di errore dell'unità. Se si decide che in caso di errore deve essere emesso un valore specifico, lo si deve indicare nel campo "Valore da emettere". Vedere la figura 5-17.

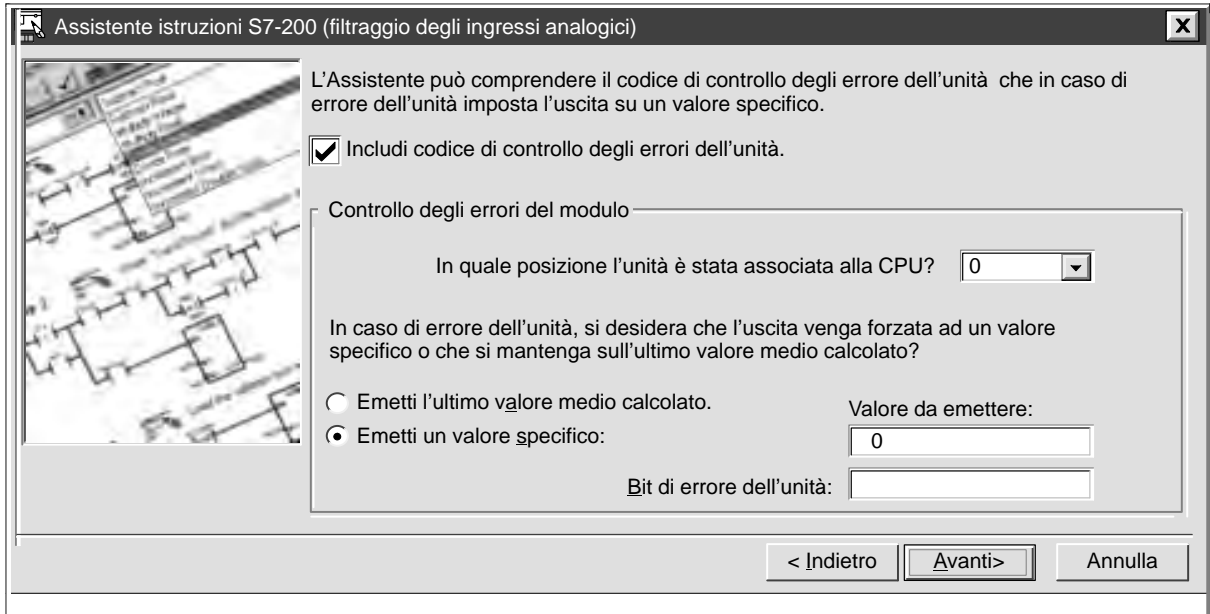


Figura 5-17 Filtraggio dell'ingresso analogico - Emissione di un valore specifico in caso di errore dell'unità

In alternativa è possibile decidere che in caso di errore dell'unità venga emesso l'ultimo valore medio calcolato. Vedere la figura 5-18.

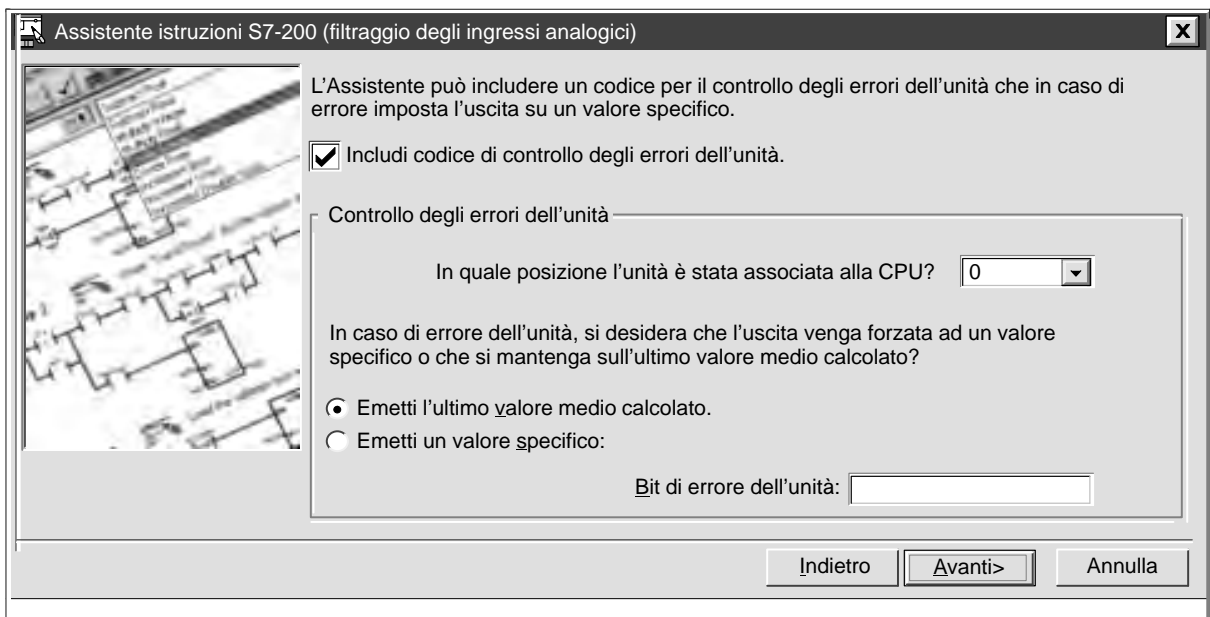


Figura 5-18 Filtraggio dell'ingresso analogico - Emissione dell'ultimo valore medio calcolato in caso di errore dell'unità

5.4 Utilizzo dei riferimenti incrociati

Con la funzione Riferimenti incrociati è possibile generare un elenco degli indirizzi utilizzati nel programma. Essa consente di controllare gli indirizzi man mano che si scrive il programma. Quando la si seleziona, il programma viene compilato e viene generata la tabella dei riferimenti incrociati.

La tabella dei riferimenti incrociati visualizza il nome degli elementi, il numero di segmento e l'operazione. Vedere la figura 5-19. Gli indirizzi indiretti sono contrassegnati dai caratteri (*) o (&).

Per generare la tabella dei riferimenti incrociati, procedere nel seguente modo.

1. Selezionare **Visualizza ► Riferimenti incrociati**.
2. Il programma viene compilato e viene generata la tabella dei riferimenti incrociati.
3. Si può passare nel programma lasciando aperta la tabella dei riferimenti incrociati. Se si modifica il programma e si fa clic nella tabella, si deve selezionare l'operazione Ricarica visualizzata in alto nella schermata Riferimenti incrociati per aggiornare la tabella.
4. Per visualizzare un elemento del programma, fare doppio clic sull'elemento nella tabella dei riferimenti incrociati in modo che venga evidenziato nell'editor di programma.

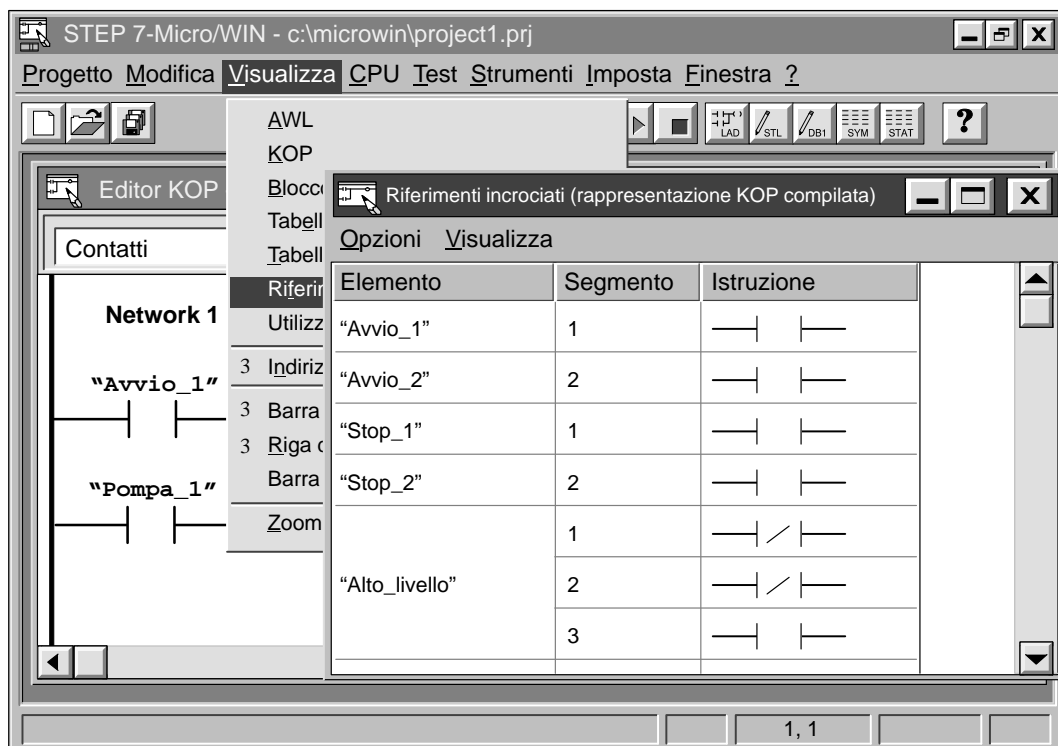


Figura 5-19 Visualizzazione dell'elenco dei riferimenti incrociati

5.5 Utilizzo degli elementi

La funzione Utilizzo degli elementi consente di visualizzare gli indirizzi e i campi assegnati nel programma. Queste informazioni vengono visualizzate in una forma più compatta rispetto alla tabella dei riferimenti incrociati. Il campo visualizzato inizia con il primo indirizzo utilizzato e termina con l'ultimo. Gli indirizzi non utilizzati corrispondono a righe vuote. Vedere la figura 5-20.

La tabella Utilizzo degli elementi può essere visualizzata in due modi:

- il formato bit corrisponde a I, Q, M ed S
- il formato byte corrisponde a V, AIW, AQW, MB, SMB, T, C e HSC

Osservazioni:

- Nella visualizzazione a byte l'indirizzo a doppia parola corrisponde a quattro D in successione. Se le quattro D non compaiono, probabilmente l'indirizzo è stato utilizzato due volte oppure l'utente ha una particolare esigenza di programmazione (una parola è indicata da due W; un byte da una B e un bit una b).
- Gli elementi contrassegnati da due tratti di congiunzione (--) indicano riferimenti di campo. Un riferimento di campo corrisponde agli indirizzi che sono stati utilizzati da un'operazione senza essere stabiliti esplicitamente. Ad esempio, l'operazione Leggi dalla rete (NETR) utilizza una tabella di 8 byte nella memoria V, ma solo il primo byte è un riferimento esplicito.

Per generare una tabella Utilizzo degli elementi, selezionare **Visualizza ► Utilizzo degli elementi**. Il programma verrà compilato e comparirà Utilizzo degli elementi. Vedere la figura 5-20. Si può passare nel programma lasciando aperta la tabella Utilizzo degli elementi. Se si modifica il programma e si fa clic nella tabella dei riferimenti incrociati, si deve selezionare l'operazione Ricarica visualizzata in alto nella schermata Riferimenti incrociati per aggiornare la tabella.

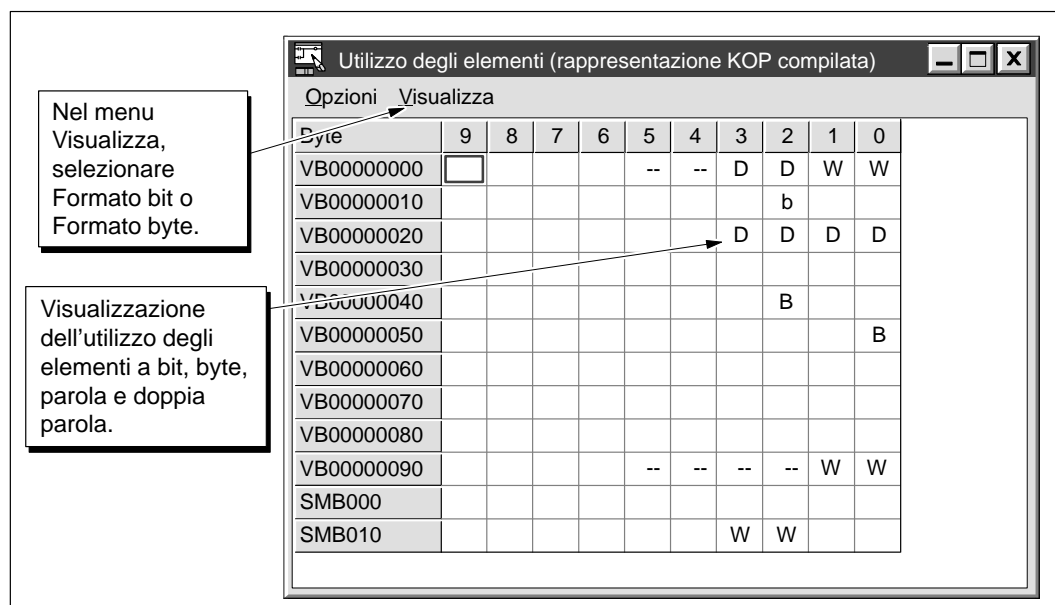


Figura 5-20 Visualizzazione della tabella Utilizzo degli elementi

5.6 Utilizzo di Trova/Sostituisci

La funzione Trova consente di ricercare un parametro specifico, la funzione Sostituisci consente di sostituirlo. Vedere la figura 5-21.

Utilizzo della funzione Trova per ricercare un parametro

Per usare la funzione Trova e ricercare un parametro specifico, procedere nel seguente modo:

1. Selezionare **Modifica ► Trova...**. La figura 5-21 riporta la finestra di dialogo Trova.
2. Selezionare i parametri da ricercare.
3. Selezionare la direzione in cui effettuare la ricerca nel programma.
4. Per avviare la ricerca premere il pulsante "Trova successivo".

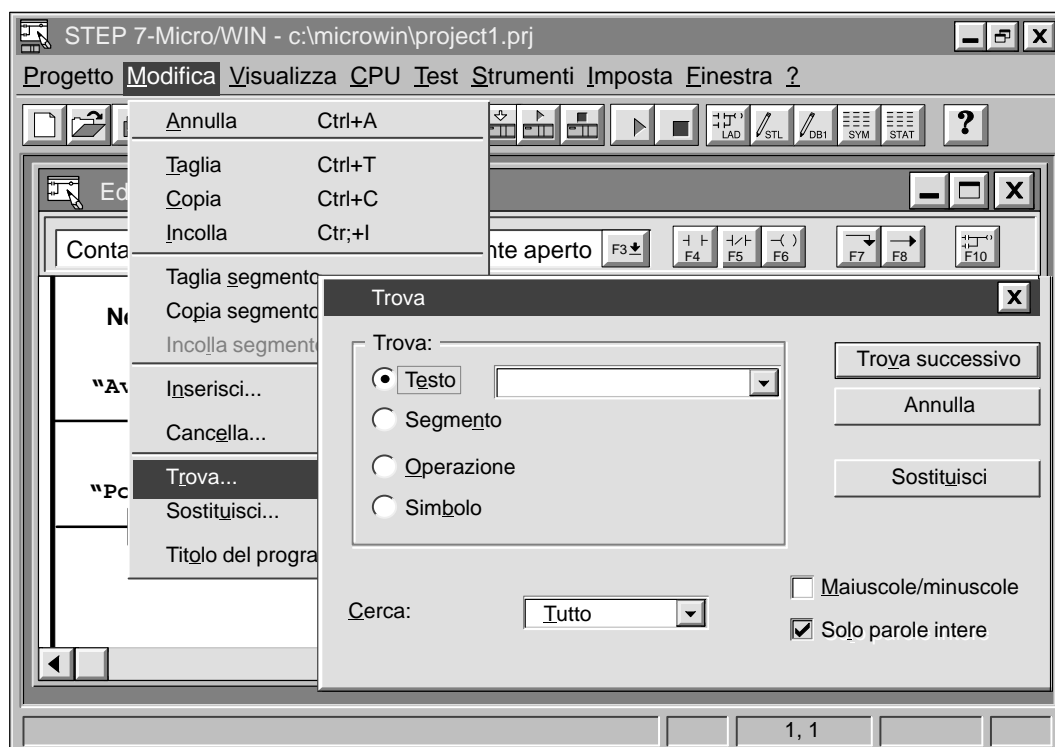


Figura 5-21 Finestra di dialogo Trova

Sostituzione di un parametro

Per sostituire un parametro specifico, procedere nel seguente modo:

1. Selezionare **Modifica ► Sostituisci....** La figura 5-22 riporta la finestra di dialogo Sostituisci.
2. Definire il segmento da sostituire.
3. Per sostituire un elemento premere il pulsante "Sostituisci". Premendolo una volta si passa al primo elemento trovato. Per sostituirlo e trovare quello successivo, premere nuovamente il pulsante.
4. Il pulsante "Sostituisci tutto" ignora i campi impostati e sostituisce tutti gli elementi.



Figura 5-22 Finestra di dialogo Sostituisci

5.7 Documentazione del programma

I programmi KOP possono essere documentati con i titoli di programma, i titoli di segmento e i commenti di segmento. I programmi AWL possono essere documentati con commenti descrittivi.

Documentazione dei programmi KOP

I titoli di programma KOP forniscono una breve descrizione del progetto. Per crearne uno, selezionare **Modifica ► Titolo del programma...**, specificare il nuovo titolo e fare clic sul pulsante "OK".

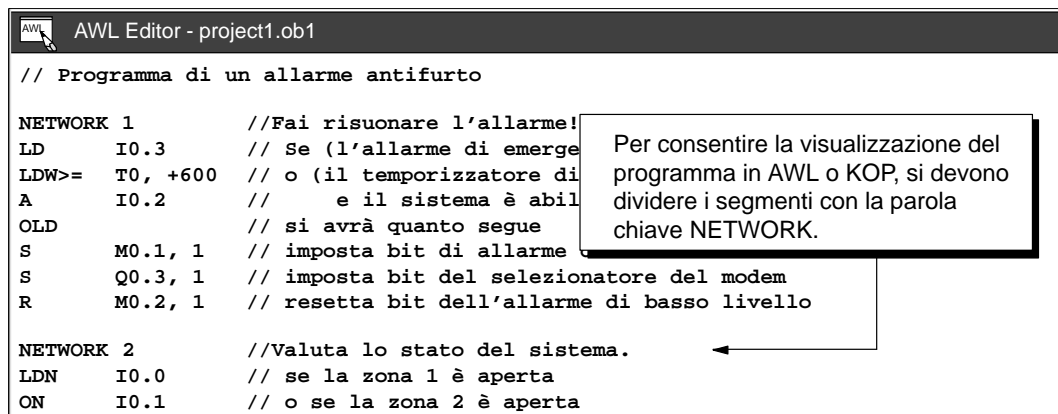
I titoli di segmento KOP riassumono la funzione del segmento. Sono costituiti da una riga e sono sempre visibili nella rappresentazione KOP. Per crearne uno, fare doppio clic sul campo "Titolo segmento" del programma. Specificare la descrizione nel campo "Titolo" dell'editor Titolo segmento KOP / Editor di commenti. Fare clic sul pulsante "OK".

I commenti di segmento KOP consentono di descrivere con maggior precisione la funzione del segmento. Per specificarne uno, fare doppio clic sul campo del titolo del segmento del programma. Specificare i commenti nel campo "Commento" e fare clic sul pulsante "OK". I commenti dei segmenti non compaiono nella schermata del programma, ma possono essere visualizzati facendo doppio clic sul campo del titolo del segmento.

Per stampare i commenti di segmento KOP, selezionare **Progetto ► Stampa....** Fare clic sul pulsante "Imposta pagina..." e selezionare l'opzione "Commenti al segmento", quindi fare clic sul pulsante "OK".

Documentazione dei programmi AWL

I testi delle righe dei programmi AWL preceduti da due barre inverse (//) sono commenti AWL. Essi possono essere collocati all'inizio del programma per descriverne l'obiettivo generale. Possono essere inoltre utilizzati in una riga indipendente o nella riga di un'operazione per documentare dei particolari del programma. Vedere la figura 5-23.



```

AWL Editor - project1.ob1
// Programma di un allarme antifurto

NETWORK 1          //Fai risuonare l'allarme!
LD      I0.3        // Se (l'allarme di emergenza
LDW>=  T0, +600    // o (il temporizzatore di
A       I0.2        //   e il sistema è abilitato
OLD     // si avrà quanto segue
S       M0.1, 1     // imposta bit di allarme
S       Q0.3, 1     // imposta bit del selezionatore del modem
R       M0.2, 1     // resetta bit dell'allarme di basso livello

NETWORK 2          //Valuta lo stato del sistema.
LDN     I0.0        // se la zona 1 è aperta
ON      I0.1        // o se la zona 2 è aperta

```

Per consentire la visualizzazione del programma in AWL o KOP, si devono dividere i segmenti con la parola chiave NETWORK.

Figura 5-23 Documentazione di un programma AWL

Visualizzazione di un programma AWL in KOP

Se si intende visualizzare un programma AWL in KOP, quando si scrive il programma in AWL, si deve tener conto delle regole esposte qui di seguito. Vedere la figura 5-23.

- Si devono dividere i segmenti del codice AWL in segmenti indipendenti specificando la parola chiave "Network". Le dichiarazioni dei segmenti non devono superare i limiti adatti alla rappresentazione KOP. I numeri dei segmenti vengono generati automaticamente dopo la compilazione del programma o il suo caricamento nel PG.
- Le righe di commento AWL che precedono il primo "Network" diventano il titolo del programma KOP.
- I commenti AWL collocati in una riga dopo la parola chiave "Network" diventano titoli di segmento KOP.
- I commenti AWL collocati tra la riga "Network" e la prima operazione di tale segmento diventano commenti di segmento KOP. Ad esempio:

```
NETWORK // NETWORK TITLE
//NETWORK COMMENT LINE 1
//NETWORK COMMENT LINE 2
LD I0.0
```

5.8 Stampa del programma

La funzione Stampa consente di stampare l'intero programma o alcune sue parti.

- Per stampare il programma, selezionare **Progetto ► Stampa....** Selezionare gli elementi che si vogliono stampare e fare clic sul pulsante "OK". Vedere la figura 5-24.
- La funzione Imposta pagina consente di selezionare ulteriori opzioni di stampa quali i margini, gli indirizzi assoluti e simbolici, i commenti di segmento, l'intestazione e i piè di pagina.
- La funzione Imposta consente di selezionare le opzioni della stampante e della carta.

Per stampare il programma, procedere nel seguente modo:

1. Selezionare **Progetto ► Stampa....** Si apre la finestra di dialogo stampa riportata nella figura 5-24.
2. Selezionare le opzioni del campo "Stampa:".
3. Selezionare il campo di segmenti in "Campo di segmenti KOP".
4. Per modificare le impostazioni della stampante, si può selezionare sia Imposta pagina che Imposta.
5. Fare clic su "OK".

Avvertenza

Se si seleziona l'opzione di stampa della tabella dei riferimenti incrociati e/o della tabella Utilizzo degli elementi, può comparire la richiesta di compilare il programma. Il tempo necessario per eseguire la compilazione dipende dalla dimensione del programma.

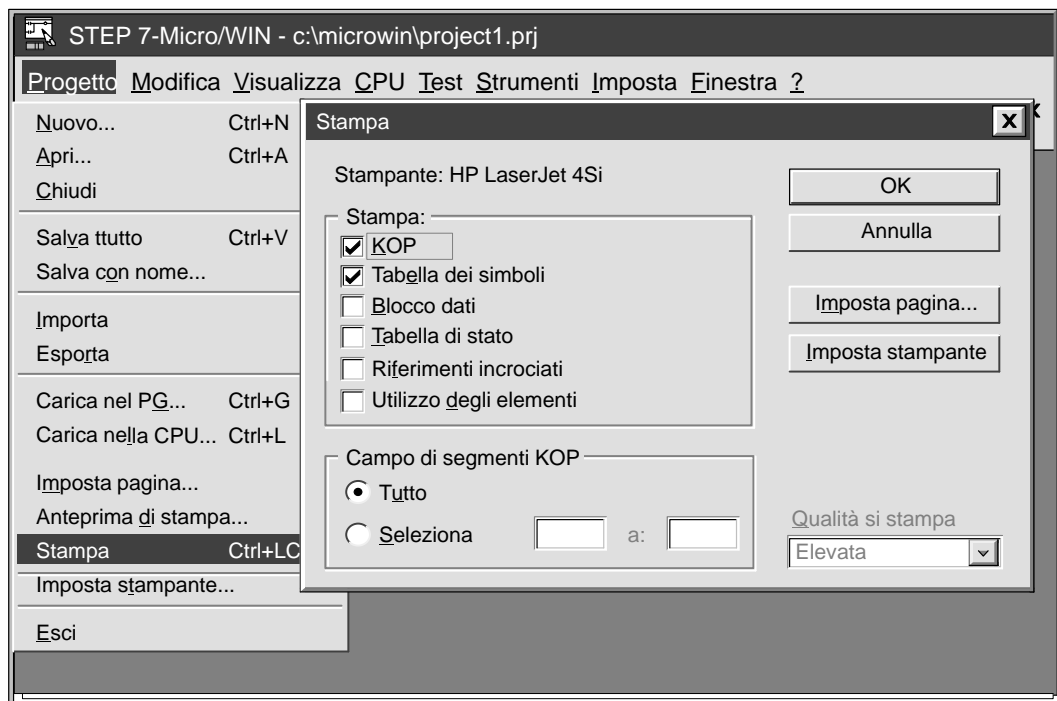


Figura 5-24 Finestra di dialogo Stampa

Concetti di base per programmare le CPU S7-200

6

Prima di iniziare a programmare la propria applicazione con la CPU S7-200 sarà utile familiarizzarsi con le caratteristiche di base delle CPU.

Sommario del capitolo

Capitolo	Argomento trattato	Pagina
6.1	Istruzioni per progettare un Micro PLC	6-2
6.2	Concezione di un programma S7-200	6-4
6.3	Concetti dei linguaggi di programmazione S7-200	6-5
6.4	Elementi di base per creare un programma	6-8
6.5	Ciclo di scansione della CPU	6-10
6.6	Scelta dello stato di funzionamento CPU	6-13
6.7	Creazione di una password per la CPU	6-14
6.8	Test e controllo del programma utente	6-16
6.9	Gestione degli errori per la CPU S7-200	6-19

6.1 Istruzioni per progettare un Micro PLC

Vi sono diversi metodi per progettare un Micro PLC. Nel presente paragrafo sono riportate alcune regole generali che possono applicarsi a molte progettazioni. Ovviamente, è necessario attenersi alle direttive e procedure specifiche usate dalla propria ditta, e alle norme pratiche legate ai modi e luoghi della propria formazione professionale. La figura 6-1 riporta una sequenza di base del processo di progettazione.

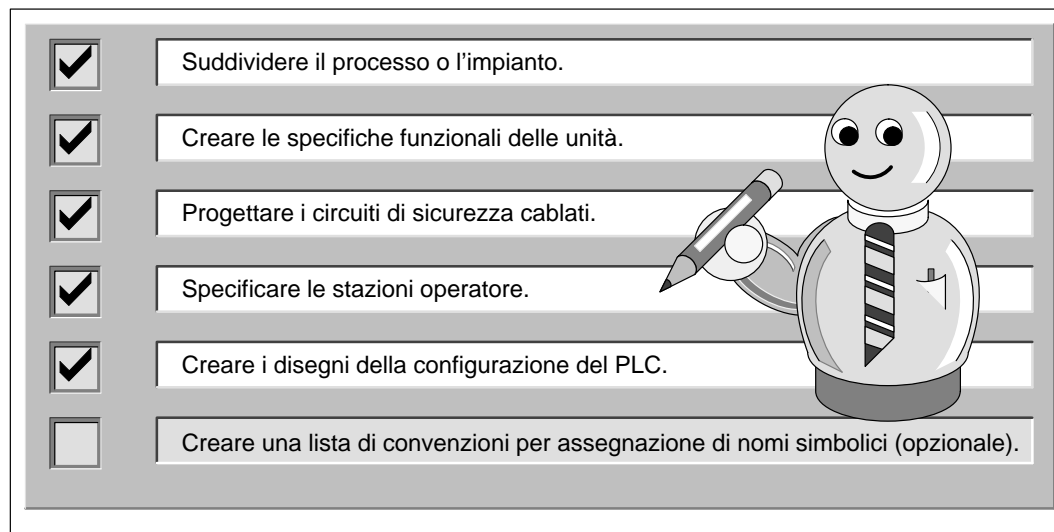


Figura 6-1 Sequenza di base per progettare il PLC

Suddividere il processo o l'impianto

Suddividere il processo o l'impianto in sezioni che abbiano un livello di indipendenza reciproca. Tali sezioni determineranno i limiti tra i controllori e andranno a influenzare le descrizioni funzionali e l'assegnamento di risorse.

Creazione delle specifiche funzionali

Descrivere le operazioni per ogni fase del processo o dell'impianto. Considerare anche le seguenti voci.

- Ingressi/uscite (I/O)
- Descrizione funzionale dell'operazione
- Stati ammissibili (stati da raggiungere prima di consentire l'azione) per ogni attuatore (valvole, motori, unità, ecc.)
- Descrizione delle interfacce utente
- Interfacce con altre parti del processo o delle macchine

Progettazione dei circuiti di sicurezza

Occorre identificare i dispositivi che richiedono la logica cablata per ragioni di sicurezza. I dispositivi di controllo possono essere soggetti a guasti che mettono a repentaglio la sicurezza del sistema, producendo un avviamento o modifiche inaspettate nel funzionamento delle macchine. Da eventuali imprevisti o anomalie nel funzionamento delle macchine possono derivare gravi lesioni alle persone e danni alle cose: si rende pertanto necessario riflettere sull'adozione di dispositivi elettromeccanici di esclusione che operino indipendentemente dalla CPU per prevenire operazioni pericolose.

Occorre includere i seguenti task nella progettazione dei circuiti di sicurezza.

- Identificare tipi di funzionamento scorretti o imprevisti degli attuatori che potrebbero comportare dei rischi.
- Individuare le condizioni che possono assicurare un funzionamento meno rischioso, e determinare il modo di rilevare tali condizioni indipendentemente dalla CPU.
- Cercare di prevedere il modo in cui la CPU e gli I/O influenzeranno il processo all'inserimento e disinserimento di corrente elettrica, e a fronte di errori rilevati. Queste informazioni dovrebbero essere utilizzate per progettare il funzionamento in stato di normalità e in previsione di anomalie; non si dovrebbe pensare che così facendo si siano risolti tutti i problemi di sicurezza.
- Si progettino dispositivi elettromeccanici di esclusione o ad azione manuale, in grado di bloccare i rischi operativi indipendentemente dalla CPU.
- Prevedere la trasmissione di appropriate informazioni di stato dai circuiti indipendenti alla CPU, in modo che sia al programma sia alle interfacce utente giungano le informazioni richieste.
- Individuare ogni altra norma o dispositivo di sicurezza per un sicuro funzionamento del sistema.

Specificare le stazioni operative

Sulla base delle esigenze legate alle specifiche funzionali, creare gli schemi delle stazioni operatore, includendo le voci seguenti.

- Prospetto riportante la posizione di ogni stazione operatore in rapporto al processo o alla macchina.
- Schema meccanico dei dispositivi (monitor, interruttori, luci, ecc.) per le stazioni operative
- Schema elettrico con I/O associati ad ogni CPU e unità di ampliamento

Creare i disegni della configurazione PLC

Sulla base delle esigenze legate alle specifiche funzionali, creare gli schemi delle stazioni operatore, includendo le voci seguenti.

- Prospetto riportante la posizione di ogni CPU in rapporto al processo o all'impianto.
- Schema meccanico della CPU e delle unità I/O di ampliamento (compresi i quadri elettrici ed altri dispositivi)
- Schema elettrico di ogni CPU e unità I/O di ampliamento (compresi i numeri di modello del dispositivo, indirizzi di comunicazione e indirizzi I/O).

Creare una lista di nomi simbolici (opzionale)

Se si preferisce usare i nomi simbolici per l'indirizzamento, occorre creare una lista di nomi simbolici da assegnare agli indirizzi assoluti. Includere non solo i segnali di I/O fisici, ma anche gli altri elementi che saranno utilizzati nel programma.

6.2 Concezione di un programma S7-200

Relazione del programma con gli ingressi e le uscite

Il funzionamento di base della CPU S7-200 è molto semplice.

- La CPU legge lo stato degli ingressi.
- Il programma memorizzato nella CPU utilizza tali ingressi per valutare la logica di controllo. Mentre il programma viene eseguito, la CPU aggiorna i dati.
- La CPU scrive i dati nelle uscite.

La figura 6-2 dà un'idea di come uno schema elettrico con relè possa essere correlato alla CPU S7-200. In questo esempio, lo stato dell'interruttore sul pannello operatore, che apre lo scarico, viene aggiunto allo stato di altri ingressi. I calcoli di tali stati determinano poi lo stato dell'uscita per la valvola che chiude lo scarico.

La CPU elabora continuamente il programma leggendo e scrivendo i dati.

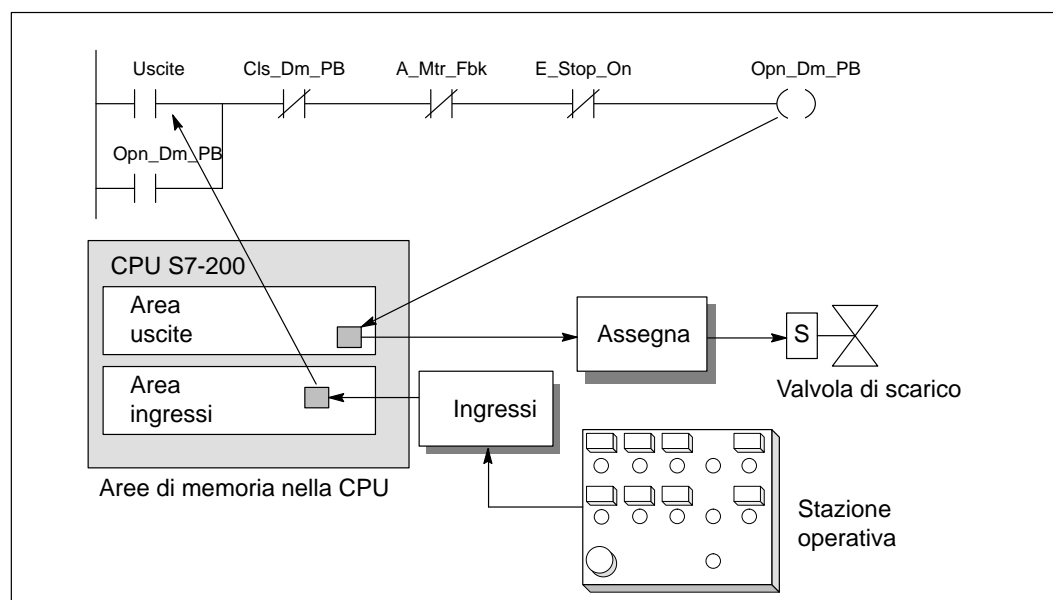


Figura 6-2 Relazione del programma con gli ingressi e le uscite

Accesso ai dati nelle aree di memoria

La CPU memorizza lo stato di ingressi e uscite nelle aree specifiche della memoria. La figura 6-2 riporta un flusso semplificato di informazioni: ingresso → area di memoria → programma → area di memoria → uscita. Ad ogni area di memoria viene assegnata una identificazione mnemonica (ad es., "I" per ingresso e "Q" per uscita), utilizzata per accedere ai dati memorizzati nella stessa area di memoria.

STEP 7-Micro/WIN fornisce indirizzi "assoluti" per tutte le aree di memoria. L'utente può accedere ad un indirizzo specifico immettendo un indirizzo (p. es., I0.0 per il primo ingresso).

STEP 7-Micro/WIN permette altresì di definire nomi simbolici per gli indirizzi assoluti. L'indirizzo assoluto di un'area di memoria include non solo l'identificazione di area, come "V", ma anche le dimensioni (fino a 4 o 32 bit) dei dati a cui si accede: B (byte), W (parola, ovvero due byte), D (doppia parola, ovvero 4 byte). Gli indirizzi assoluti includono anche un valore numerico, che può essere il numero di byte dall'inizio dell'area di memoria (offset) o il numero di dispositivo. (Questo valore dipende dall'identificazione dell'area, come si può vedere al capitolo 7.1.)

6.3 Concetti dei linguaggi di programmazione S7-200

I seguenti linguaggi di programmazione sono supportati dalla CPU S7-200 (e da STEP 7-Micro/WIN).

- La lista istruzioni (AWL) è un set di istruzioni mnemoniche che rappresentano le funzioni della CPU.
- Lo schema a contatti (KOP) è un linguaggio grafico i cui elementi assomigliano a schemi di relè di un circuito elettrico.

STEP 7-Micro/WIN offre anche due modi di visualizzare gli indirizzi e le istruzioni di programmazione nel programma: la rappresentazione SIMATIC e internazionale. Entrambe si riferiscono allo stesso set di istruzioni S7-200. Tra le due rappresentazioni vi è, inoltre, una diretta corrispondenza e la stessa funzionalità.

Elementi di base in KOP

Se un programma viene scritto in KOP, l'utente crea e dispone i componenti grafici per formare i segmenti della logica. Come riportato alla figura 6-3, sono disponibili i seguenti tipi di elementi per la creazione di un programma utente.

- Contatti: ognuno di questi elementi rappresenta un contatto elettrico attraverso cui circola corrente se il contatto è chiuso.
- Bobine: ognuno di questi elementi rappresenta un relè che viene eccitato dal flusso di corrente che lo attraversa.
- Box: ognuno di questi elementi rappresenta una funzione eseguita se la corrente circola nel box.
- Segmenti: questo elemento forma un circuito completo. La corrente circola dalla sbarra collettrice sinistra, attraverso i contatti chiusi, per eccitare le bobine e i box.

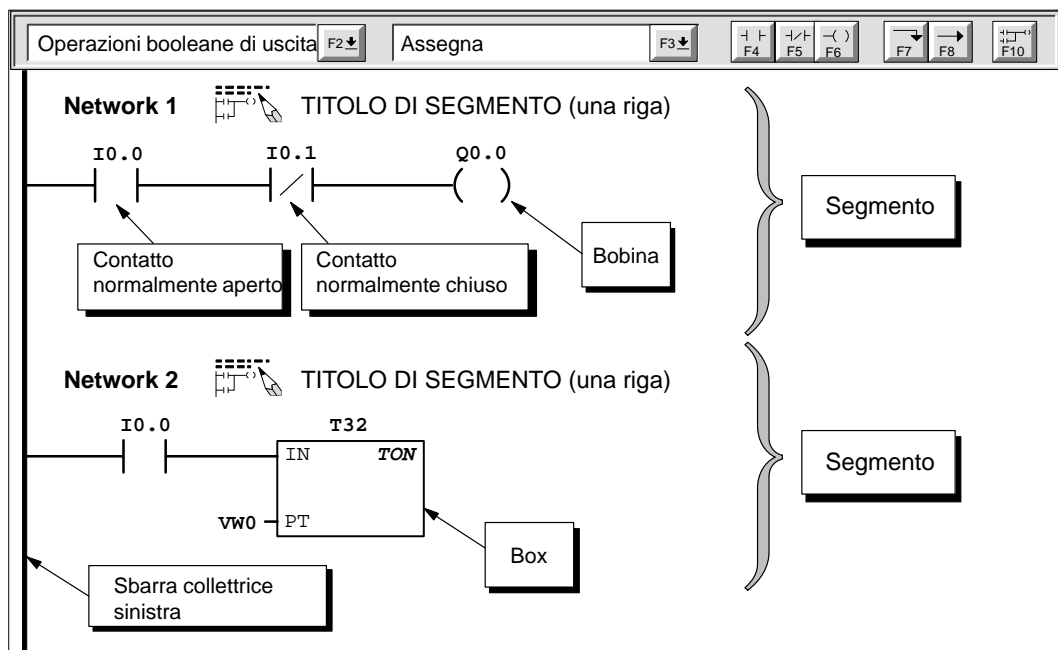


Figura 6-3 Elementi fondamentali di KOP

Operazioni di lista istruzioni

La lista istruzioni (AWL) è un linguaggio di programmazione in cui ogni istruzione del programma utente include una operazione che usa una abbreviazione mnemonica per rappresentare una funzione della CPU. La combinazione di queste operazioni in un programma utente produce la logica di controllo per la propria applicazione.

La figura 6-4 riporta gli elementi fondamentali dei programmi scritti in lista istruzioni.

```

Editor AWL - progetto1.ob1

//Programma per trasportatore

NETWORK //Avvio motore:
LD "Start1" //Se I0.0 è attivo (on)
AN "Stop_emerg1" //e I0.1 non è attivo,
= Q0.0 //inserisce motore di trasportatore.

NETWORK //Stop di emergenza per trasportatore:
LD I0.1 //se Stop_emerg1 è attivato
O I0.3 //o se Stop_emerg2 è attivato,
R Q0.0, 1 //disinserisce motore di trasportatore.

NETWORK //Fine del programma
MEND
    
```

Figura 6-4 Finestra dell'editor AWL con programma di esempio

Le operazioni AWL utilizzano uno stack logico nella CPU per risolvere la propria logica di controllo. Come riportato alla figura 6-5, tali stack logici hanno una profondità di nove bit e una larghezza di un bit. La maggior parte delle operazioni AWL lavorano con il primo, o con il primo e secondo bit dello stack. I nuovi valori possono essere collocati nello stack (aggiunti a esso). Se i due bit più alti dello stack vengono combinati, viene prelevato da esso il valore più alto e collocato al suo posto il valore seguente (lo stack viene ridotto di un bit).

La maggior parte delle operazioni AWL sono di sola lettura dei valori dello stack logico, ma vi è un discreto numero di esse che modificano altresì i valori memorizzati nello stack logico. La figura 6-5 mostra esempi di utilizzo dello stack logico da parte di tre istruzioni AWL.

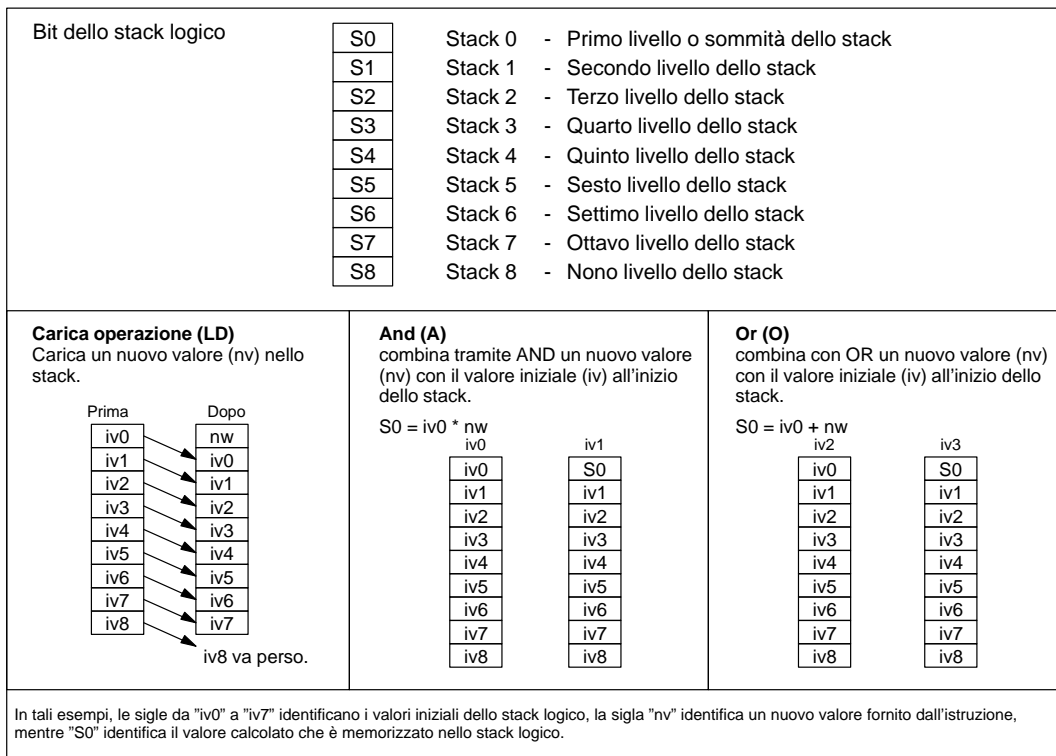


Figura 6-5 Stack logico della CPU S7-200

6.4 Elementi di base per creare un programma

La CPU S7-200 esegue continuamente il programma utente per il controllo di un compito o processo. Il programma viene creato con STEP 7-Micro/WIN e caricato nella CPU. A partire dal programma principale, si possono richiamare diversi sottoprogrammi o routine di interrupt.

Organizzazione del programma

I programmi per la CPU S7-200 sono costituiti di tre elementi di base: programma principale, sottoprogrammi (opzionali) e routine di interrupt (opzionali). Come riportato alla figura 6-6, un programma di S7-200 è articolato strutturalmente negli elementi seguenti.

- **Programma principale:** il corpo del programma è costituito dal luogo in cui vengono poste le operazioni che controllano l'applicazione. Le istruzioni del programma principale sono eseguite sequenzialmente una volta a ciclo dalla CPU. Per terminare il programma principale si utilizza l'operazione Fine assoluta in KOP e Termina programma principale in AWL (MEND). Consultare (1) alla figura 6-6.
- **Sottoprogrammi:** elementi opzionali del programma principale che vengono eseguiti solo se richiamati dal programma principale. I sottoprogrammi vanno posti alla fine del programma principale (dopo l'operazione Fine assoluta in KOP e MEND in AWL). Si utilizzi un'operazione di Fine del sottoprogramma (RET) per terminare ogni sottoprogramma. Consultare (2) alla figura 6-6.
- **Routine di interrupt:** elementi opzionali del programma utente eseguiti al verificarsi di eventi di interrupt. Le routine di interrupt vanno poste alla fine del programma principale (dopo l'operazione Fine assoluta in KOP e MEND in AWL). Si utilizzi una operazione di Fine della routine di interrupt (RETI) per terminare ogni routine di interrupt. Consultare (3) alla figura 6-6).

I sottoprogrammi e le routine di interrupt vengono dopo l'operazione Fine assoluta in KOP e MEND in AWL del programma principale; non vi sono altre requisiti per il posizionamento dei sottoprogrammi e delle routine di interrupt all'interno del programma utente. L'utente può intercalare sottoprogrammi e routine di interrupt dopo il programma principale; tuttavia, per ottenere un programma dalla struttura chiara, e facile da leggere, è consigliabile raggruppare tutti i sottoprogrammi dopo il programma principale, per poi raccogliere tutte le routine di interrupt dopo i sottoprogrammi.

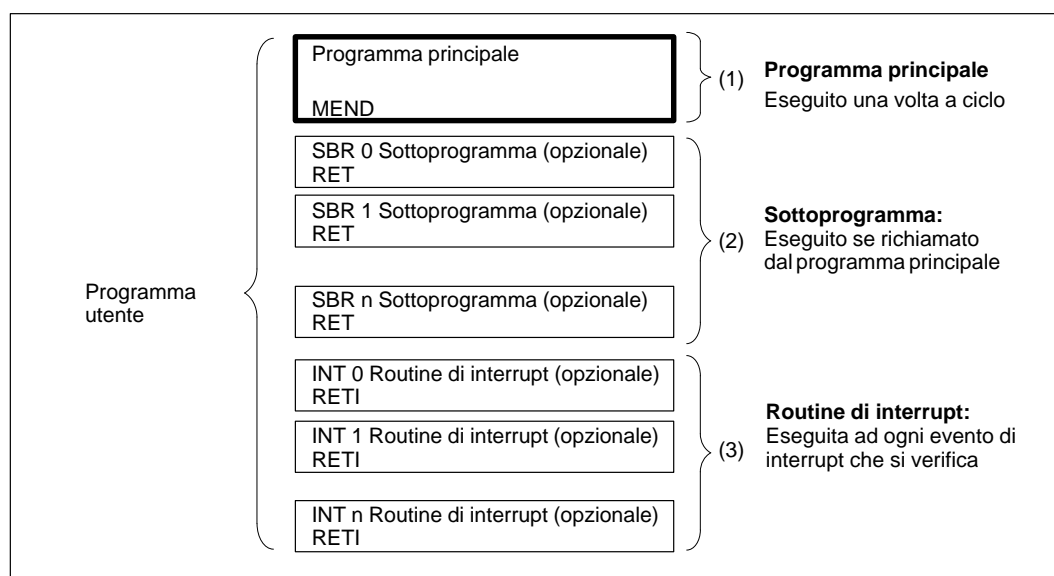


Figura 6-6 Struttura di programma di una CPU S7-200

Programma di esempio con sottoprogrammi e interrupt

La figura 6-7 riporta un programma di esempio per un interrupt a tempo, utilizzabile per applicazioni come la lettura del valore di un ingresso analogico. Nel presente esempio, la velocità di campionamento dell'ingresso analogico è impostata su 100 ms.

KOP	AWL
Programma principale	
<p>Network 1</p> <p>Network 2</p>	<p>Network 1</p> <pre>LD SM0.1 //Merker del primo ciclo CALL 0 //Richiama sottoprogramma 0.</pre> <p>Network 2</p> <pre>MEND</pre>
Sottoprogrammi	
<p>Network 3</p> <p>Network 4</p> <p>Network 5</p>	<p>Network 3</p> <pre>SBR 0 //Inizia sottoprogramma 0</pre> <p>Network 4</p> <pre>LD SM0.0 //Merker sempre on MOVB 100, SMB34 //Imposta intervallo interrupt 0. //periodico 0 a 100 ms //Abilita tutti gli interrupt //Assegna interrupt a tempo //alla routine di interrupt 0.</pre> <pre>ENI ATCH 0, 10</pre> <p>Network 5</p> <pre>RET //Esci dal sottoprogramma.</pre>
Routine di interrupt	
<p>Network 6</p> <p>Network 7</p> <p>Network 8</p>	<p>Network 6</p> <pre>INT 0 //Inizia routine di interrupt 0.</pre> <p>Network 7</p> <pre>MOVW AIW4, VW100 //Campiona ingresso analogico 4</pre> <p>Network</p> <pre>RETI //Termina routine di interrupt</pre>

Figura 6-7 Programma di esempio con sottoprogrammi e routine di interrupt

6.5 Ciclo di scansione della CPU

La CPU S7-200 è in grado di eseguire una serie di task, compreso il programma, in modo ciclico. L'esecuzione ciclica dei task viene definita ciclo di scansione. Durante il ciclo di scansione illustrato nelle figure 6-8, la CPU esegue alcuni o tutti i seguenti task:

- lettura degli ingressi
- esecuzione del programma utente
- elaborazione delle richieste di comunicazione
- effettuazione dell'autodiagnostica interna CPU
- scrittura dei valori nelle uscite

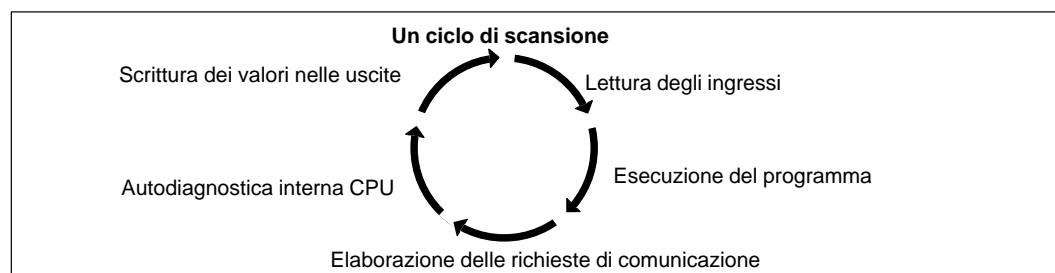


Figura 6-8 Ciclo di scansione della CPU S7-200

I task eseguiti durante il ciclo di scansione dipendono dal modo operativo della CPU. La CPU S7-200 ha due modi operativi: STOP e RUN. Riguardo al ciclo di scansione, la differenza principale tra i due modi consiste nel fatto che in RUN il programma viene eseguito, mentre in STOP l'esecuzione non avviene.

Lettura degli ingressi digitali

Ogni ciclo di scansione inizia leggendo il valore corrente degli ingressi digitali e scrivendo poi questi valori nel registro delle immagini di processo degli ingressi.

Nella CPU sono previsti incrementi di otto bit (un byte) per il registro delle immagini di processo degli ingressi. Se la CPU o l'unità di ampliamento non forniscono un ingresso fisico per ogni bit del byte riservato, non sarà possibile riallocare questi bit in unità successive della catena I/O o utilizzarli nel programma utente. La CPU resetta a zero tali ingressi inutilizzati del registro delle immagini di processo all'inizio di ogni ciclo. Tuttavia, se la CPU può accogliere diverse unità di ampliamento I/O, che non vengono attualmente utilizzate (in quanto l'utente non le ha installate), si potrà disporre di merker addizionali utilizzando appunto i bit di ingresso di ampliamento inutilizzati.

La CPU non aggiorna automaticamente gli ingressi analogici come parte del ciclo di scansione e non memorizza un registro per le immagini di ingresso analogiche. Occorre quindi accedere agli ingressi analogici direttamente dal programma.

Esecuzione del programma

Durante la fase di esecuzione del ciclo di scansione, la CPU esegue il programma iniziando dalla prima operazione, e procedendo verso l'operazione finale. Le operazioni dirette I/O forniscono all'utente un accesso immediato a ingressi e uscite nel corso dell'esecuzione del programma o di una routine di interrupt.

Se si utilizzano interrupt nel programma utente, le routine associate agli eventi di interrupt vengono memorizzate come parte del programma. (Consultare il capitolo 6.4.) Le routine di interrupt non vengono eseguite come parte normale del ciclo di scansione, bensì realizzate quando interviene un evento di interrupt (ciò può verificarsi ad ogni punto del ciclo di scansione).

Elaborazione delle richieste di comunicazione

Durante questa fase, la CPU elabora i messaggi che ha ricevuto dall'interfaccia di comunicazione.

Effettuazione dell'autodiagnostica interna della CPU

Durante questa fase del ciclo di scansione, la CPU esegue un controllo del suo firmware e della memoria di programma (solo modo RUN). Viene controllato anche lo stato delle unità I/O.

Scrittura dei valori nelle uscite digitali

Al termine di ogni ciclo di scansione la CPU scrive nelle uscite digitali i valori memorizzati nel registro delle immagini di processo delle uscite.

Nella CPU sono previsti incrementi di otto bit (un byte) per il registro delle immagini di processo delle uscite. Se la CPU o l'unità di ampliamento non forniscono una uscita fisica per ogni bit del byte riservato, non sarà possibile riallocare questi bit in unità successive della catena I/O. Si potrà tuttavia utilizzare i bit inutilizzati del registro delle immagini di processo delle uscite come merker interni (M).

La CPU non aggiorna automaticamente le uscite analogiche come parte del ciclo di scansione, e non memorizza un registro delle immagini delle uscita analogiche. Occorre quindi accedere alle uscite analogiche direttamente dal programma utente.

Quando si passa dal modo RUN al modo STOP, le uscite digitali vengono impostate sui valori definiti nella tabella delle uscite oppure mantengono lo stato corrente (vedere il capitolo 8.3). Le uscite analogiche mantengono l'ultimo valore scritto.

Interruzione del ciclo di scansione

Se si utilizzano interrupt, le routine associate ad ogni evento di interrupt vengono memorizzate come parte del programma. Le routine di interrupt non vengono eseguite come parte normale del ciclo di scansione, bensì realizzate quando interviene un evento di interrupt (ciò può verificarsi ad ogni punto del ciclo di scansione). Gli interrupt vengono elaborati dalla CPU uno dopo l'altro in base al livello di priorità.

Registri delle immagini di processo degli ingressi e delle uscite

Solitamente è preferibile utilizzare il registro delle immagini di processo piuttosto che accedere direttamente agli ingressi o alle uscite durante l'esecuzione del programma, e questo per tre ragioni:

- Il campionamento di tutti gli ingressi alla sommità del ciclo sincronizza e congela i valori degli ingressi per la fase di esecuzione del programma all'interno del ciclo di scansione. Le uscite sono aggiornate dal registro delle immagini di processo ad esecuzione del programma completata. Ciò produce un effetto stabilizzante sul sistema.
- Il programma utente può accedere al registro delle immagini di processo molto più velocemente rispetto ai punti I/O, consentendo una maggiore rapidità anche nell'esecuzione del programma.
- I punti I/O sono entità bit, alle quali si accede solo nel formato binario; al registro delle immagini di processo si può invece accedere in bit, byte, parola e doppia parola. Grazie a ciò, i registri delle immagini di processo offrono una maggiore flessibilità.

Un beneficio ulteriore è rappresentato dal fatto che i registri delle immagini di processo sono sufficientemente grandi per gestire il numero massimo di ingressi e uscite. Poiché un sistema reale consiste sia di ingressi che di uscite; rimane sempre un certo numero di indirizzi del registro delle immagini di processo non utilizzati. Tali indirizzi possono essere utilizzati come merker interni supplementari. Vedere capitolo 8.1.

Controllo diretto I/O

Le operazioni dirette con ingressi e uscite permettono un accesso immediato a ingressi e uscite effettive, malgrado i registri delle immagini di processo vengano normalmente adoperati come sorgente o destinazione per gli accessi I/O. Se si utilizza una operazione diretta per accedere ad un ingresso, l'indirizzo corrispondente del registro delle immagini di processo degli ingressi non viene modificato. L'indirizzo corrispondente del registro delle immagini di processo delle uscite viene invece aggiornato.

6.6 Scelta dello stato di funzionamento della CPU

La CPU S7-200 ha due stati di funzionamento.

- STOP: la CPU non esegue il programma. In questo stato l'utente può caricare il programma o configurare la CPU.
- RUN: la CPU esegue il programma. In questo stato l'utente non potrà caricare il programma o configurare la CPU.

La spia LED sul fronte della CPU indica lo stato di funzionamento corrente. Per caricare il programma nella memoria di programma occorre commutare la CPU nello stato STOP.

Modifica dello stato di funzionamento con apposito selettore

Il selettore di stati di funzionamento (collocato sotto la porta di accesso della CPU) serve a selezionare manualmente lo stato di funzionamento della CPU.

- Impostando lo stato STOP viene arrestata l'esecuzione del programma.
- Commutando invece la CPU nello stato RUN viene avviata l'esecuzione del programma.
- Impostando l'interruttore dei modi su TERM (terminale) non si modifica il modo operativo della CPU, ma si consente al software di programmazione (STEP 7-Micro/WIN) di modificarlo.

Se vi è una perdita di corrente mentre l'interruttore è impostato su STOP o TERM, la CPU passa automaticamente allo stato STOP al ripristino dell'alimentazione. Se invece la perdita di corrente avviene nello stato RUN, la CPU va al momento del riaccendimento nello stato RUN.

Modifica dello stato di funzionamento con STEP 7-Micro/WIN

Come esemplificato alla figura 6-9, si potrà utilizzare STEP 7-Micro/WIN per modificare lo stato di funzionamento della CPU. Per permettere al software di far ciò, l'utente deve impostare il selettore di stati di funzionamento su TERM o RUN.

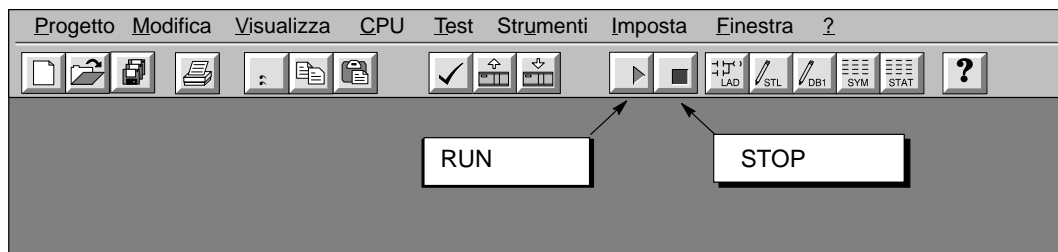


Figura 6-9 Uso di STEP 7-Micro/WIN per modificare lo stato della CPU

Modifica dello stato di funzionamento tramite programma

L'utente può inserire nel programma una operazione STOP per far passare la CPU allo stato STOP. Ciò permette di arrestare l'esecuzione del programma in base alla logica del programma stesso. Per maggiori informazioni sull'operazione Commuta in STOP si consulti il capitolo 10.

6.7 Creazione di una password per la CPU

Tutti i modelli di CPU S7-200 permettono l'uso della password per limitare l'accesso a determinate funzioni. La password permette solo alle persone autorizzate di accedere alle funzioni e alla memoria della CPU. In mancanza di password, la CPU permette un accesso illimitato. Se protetta da password, la CPU vieta tutte le operazioni per cui sono previste le limitazioni. Quali operazioni siano soggette a restrizioni, dipende dalla configurazione del sistema al momento della installazione della password.

Limitazioni all'accesso

Come risulta dalla tabella 6-1, la CPU S7-200 fornisce tre livelli di protezione all'accesso delle funzioni della CPU. Ogni livello prevede l'accessibilità di determinate funzioni senza necessità di una password. Per tutti e tre i livelli, l'immissione della corretta password consente di accedere a tutte le funzioni della CPU. La condizione di default per le CPU S7-200 è data dal livello 1 (nessuna limitazione).

Se la password viene immessa dalla rete, non viene pregiudicata la protezione all'accesso. Il fatto che un utente sia autorizzato ad accedere a determinate funzioni della CPU non autorizza altri utenti a fare lo stesso. Solo ad un utente alla volta è permesso l'accesso illimitato alla CPU.

Avvertenza

Una volta introdotta la password, il livello di autorizzazione per la medesima rimane attivo per un minuto dopo che il dispositivo di programmazione è stato scollegato dalla CPU.

Tabella 6-1 Limitazioni all'accesso per la CPU S7-200

Compito	Livello 1	Livello 2	Livello 3
Leggi e scrivi dati utente	Non limitato	Non limitato	Non limitato
Avvia, arresta e riavvia la CPU			
Leggi e scrivi l'orologio hardware			
Leggi i dati forzati nella CPU			
Carica dalla CPU programma utente, dati e configurazione		Richiesta password	Richiesta password
Carica nella CPU			
Cancella programma utente, dati e configurazione ¹			
Forza dati o scansione singola/multipla			
Copia nel modulo di memoria			

¹ La protezione "Cancella" può essere superata dall'azzeramento tramite password "clearplc".

Configurazione della password per la CPU

L'utente può creare in STEP 7-Micro/WIN la password per la CPU. Selezionare il comando del menu **CPU ► Configurazione CPU** e fare clic su Password. Vedere figura 6-10. Introdurre quindi il livello desiderato di protezione della CPU, immetterlo e verificare la password.

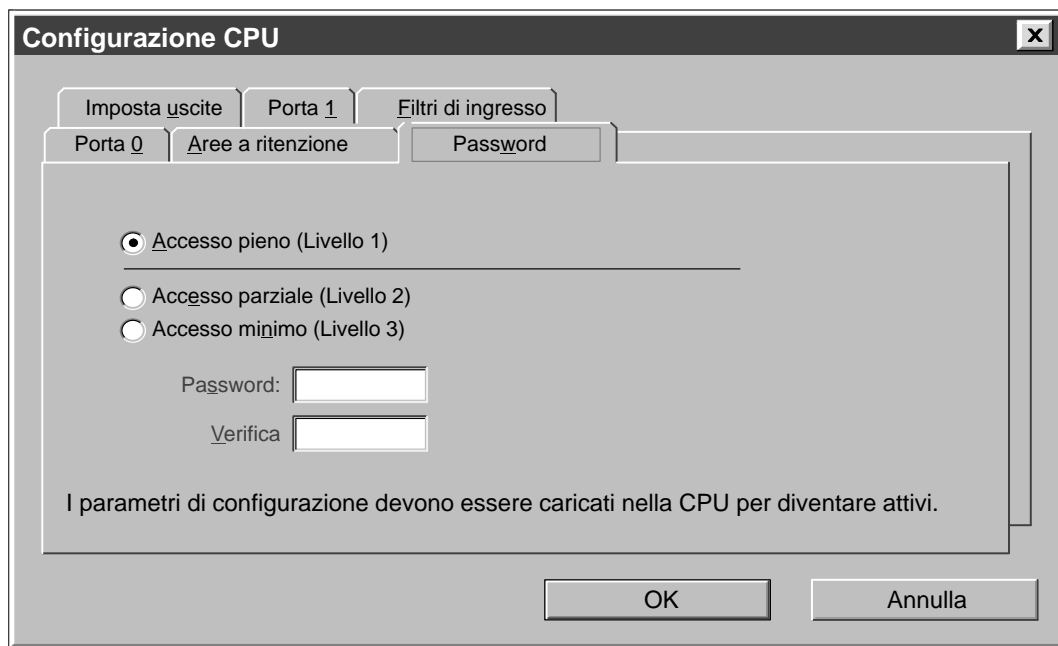


Figura 6-10 Configurazione di password per la CPU

Cosa fare se si è dimenticata la password

Nel caso ci si dimentichi la password, si deve resettare la memoria della CPU e ricaricare il programma. Azzerando la memoria la CPU viene commutata nello stato STOP e quindi resettata ai valori di default impostati in fabbrica, eccezion fatta per l'indirizzo nodo e l'orologio hardware.

Per azzerare il programma utente della CPU, selezionare il comando del menu **CPU ► Resetta...** che visualizza la finestra di dialogo Resetta. Selezionare l'opzione "Tutto" e confermare l'azione facendo clic su "OK". Verrà ora visualizzata una finestra di dialogo di autorizzazione tramite password. Introducendo la password per la cancellazione (clearplc) l'operazione di cancellazione totale della memoria della CPU potrà essere effettuata.

L'operazione di cancellazione totale non cancella il programma utente dal modulo di memoria. Poiché il modulo di memoria memorizza insieme al programma anche la password, l'utente dovrà riprogrammare il modulo di memoria per rimuovere la password che è andata persa.



Pericolo

La cancellazione totale della memoria della CPU causa la disattivazione delle uscite (nel caso di uscite analogiche, il congelamento di tali uscite su determinati valori).

Se al momento della cancellazione totale, la CPU S7-200 è collegata a dispositivi, le modifiche allo stato delle uscite potrebbero essere trasmesse ai dispositivi. Se l'utente ha configurato lo "stato di sicurezza" delle uscite in modo diverso dalle impostazioni di fabbrica, le modifiche alle uscite potrebbero causare lesioni gravi o mortali a persone e/o danni alle cose.

Prendere sempre le appropriate misure preventive e assicurarsi che il processo sia in condizioni di sicurezza, prima di resettare la memoria CPU.

6.8 Test e controllo del programma utente

STEP 7-Micro/WIN offre una varietà di funzioni di test e controllo del programma utente.

Utilizzo di cicli di scansione singoli/multipli per controllare il programma

L'utente può indicare che la CPU esegua il programma utente per un numero limitato di cicli (da 1 a 65.535). Selezionando il numero di cicli da eseguire, è possibile controllare il programma mentre esso modifica le variabili di processo. Si utilizzi dunque il comando del menu **Test ► Esegui cicli di scansione** per specificare il numero di cicli. La figura 6-11 riporta la finestra di dialogo per l'introduzione del numero di cicli da eseguire.

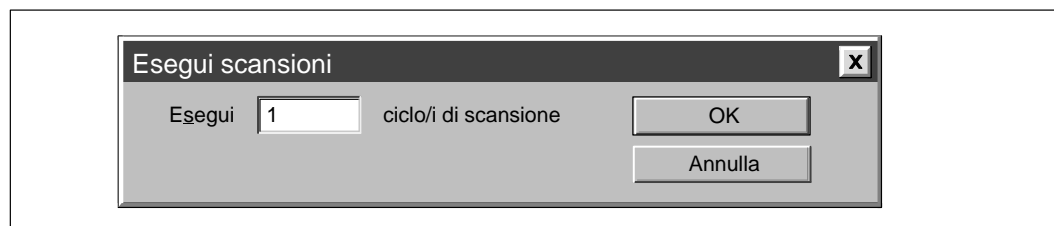


Figura 6-11 Esecuzione del programma per un numero determinato di cicli

Utilizzo della tabella di stato per controllare e comandare il programma

Come nell'esempio riportato alla figura 6-12), si può utilizzare la tabella di stato per leggere, scrivere, forzare e controllare le variabili durante l'esecuzione del programma. Per ulteriori informazioni sulla costruzione delle tabelle, consultare il capitolo 3.8.

Indirizzo	Formato	Valore corrente	Nuovo valore
"Start_1"	Binario	2#0	
"Start_2"	Binario	2#0	1
"Stop_1"	Binario	2#0	
"Stop_2"	Binario	2#0	
"Altolivello"	Binario	2#0	
"Bassolivello"	Binario	2#0	
"Reset"	Binario	2#0	
"Pompa_1"	Binario	2#0	
"Pompa_2"	Binario	2#0	
"Motore_mescolatore"	Binario	2#0	
"Valvola_vapore"	Binario	2#0	
"Valvola_scarico"	Binario	2#0	
"Pompa_scarico"	Binario	2#0	
"Ragg_altolivello"	Binario	2#0	
"Temporizzatore"	Con segno	+0	
"Contatore_cicli"	Con segno	+0	

Figura 6-12 Controllo e comando di variabili con una tabella di stato

Visualizzazione dello stato del programma in KOP

L'editor di programma di STEP 7-Micro/WIN consente di controllare lo stato del programma online, come si può vedere alla figura 6-13. (Condizione è che il programma stia visualizzando la logica KOP). Ciò consentirà di controllare lo stato delle operazioni del programma nell'ordine in cui vengono eseguite dalla CPU.

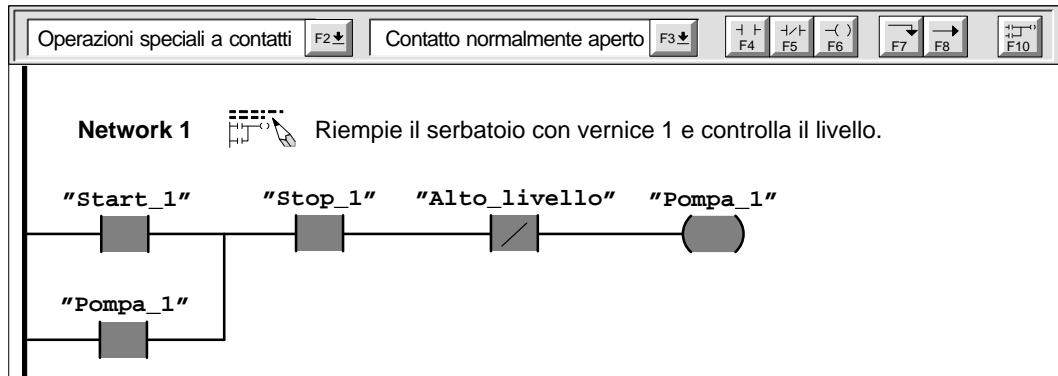


Figura 6-13 Visualizzazione dello stato del programma in KOP

Utilizzo di una tabella di stato per il forzamento dei valori

La CPU S7-200 permette di forzare su valori specifici alcuni o tutti gli ingressi e uscite (bit I e Q) e le variabili. L'utente può, inoltre, decidere di forzare fino a 16 valori di merker interni (V o M) o I/O analogici (AI e AQ). I valori di memoria V o di memoria M possono essere forzati in byte, parole o doppie parole. I valori analogici vengono forzati come solo parola, su valori limite a byte pari (ad es., AIW6 o AQW14). Tutti i valori forzati sono memorizzati nella memoria permanente EEPROM della CPU.

Durante il ciclo di scansione i valori dei dati forzati possono essere modificati (dal programma, dal ciclo di aggiornamento I/O o dal ciclo di esecuzione della comunicazione). La CPU riapplica quindi i valori forzati in diverse fasi del ciclo di scansione. La figura 6-14 riporta appunto il ciclo di scansione, evidenziando quando la CPU aggiorna le variabili forzate.

La funzione Forza ha il sopravvento sulle operazioni dirette di lettura o scrittura. La funzione Forza prevale anche su uscite che sono state configurate per andare ad un valore specificato nella transizione in STOP: se la CPU passa allo stato STOP, l'uscita rifletterà il valore forzato e non il valore configurato.



Figura 6-14 Ciclo di scansione della CPU S7-200

La figura 6-15 riporta un esempio di tabella di stato. Consultare il capitolo 3.8 per maggiori informazioni sull'utilizzo della tabella di stato.


Indirizzo	Formato	Valore corrente	Nuovo valore
"Start_1"	Binario	2#0	
"Start_2"	Binario	2#0	1
"Stop_1"	Binario	2#0	
"Stop_2"	Binario	2#0	
"Altolivello"	Binario	2#0	
"Bassolivello"	Binario	2#0	
"Reset"	Binario	2#0	
"Pompa_1"	Binario	2#0	
"Pompa_2"	Binario	2#0	
"Motore_mescolatore"	Binario	2#0	
"Valvola_vapore"	Binario	2#0	
"Valvola_scarico"	Binario	2#0	
"Pompa_scarico"	Binario	2#0	
"Ragg_altolivello"	Binario	2#0	
"Temporizzatore"	Con segno	+0	
"Contatore_cicli"	Con segno	+0	

Figura 6-15 Forzamento di variabili con la tabella di stato

6.9 Gestione degli errori per la CPU S7-200

La CPU S7-200 classifica gli errori in errori fatali e non fatali. Utilizzare STEP 7-Micro/WIN per visualizzare i codici di errore associati all'errore in questione. La figura 6-16 illustra la finestra di dialogo con il codice e la descrizione dell'errore. Consultare l'appendice C che riporta un elenco completo dei codici di errore.

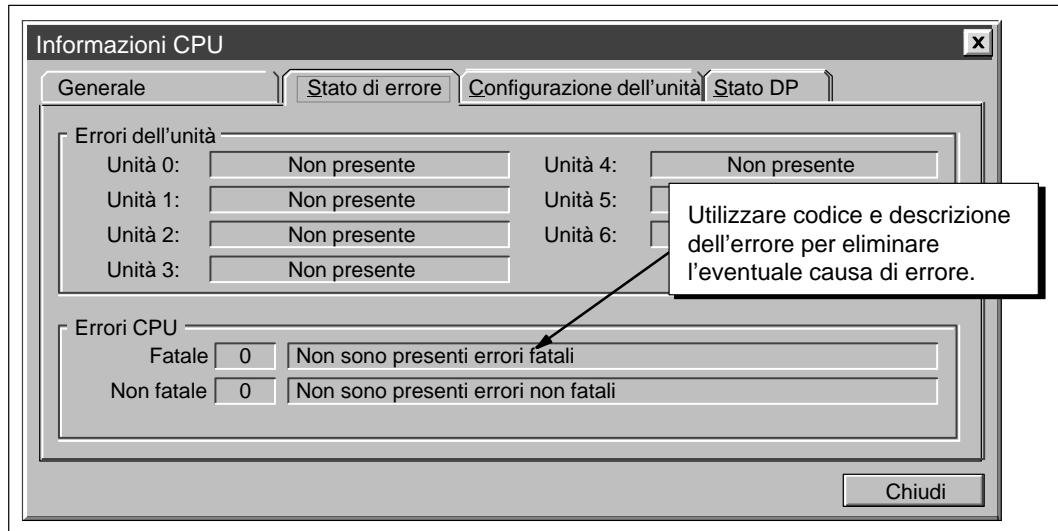


Figura 6-16 Finestra di dialogo Informazioni CPU: Stato di errore

Gestione degli errori fatali

Al verificarsi di errori fatali la CPU è indotta a arrestare l'esecuzione del programma. A seconda della gravità dell'errore, essi possono rendere la CPU incapace di eseguire alcune o tutte le funzioni. L'obiettivo della gestione di errori fatali è di porre la CPU in uno stato stabile, in cui essa può analizzare e annullare le condizioni di errore esistenti. Se la CPU rileva un errore fatale, essa passa allo stato di funzionamento STOP. Si accendono le spie LED di sistema e di STOP, e vengono disattivate le uscite. La CPU rimane in questo stato finché la condizione dell'errore fatale non viene rettificata.

Una volta effettuate tutte le modifiche necessarie a correggere la condizione di errore fatale, riavviare la CPU. Per riavviare la CPU si può spegnere e riaccendere la CPU oppure commutare il selettore di stato di funzionamento da RUN o TERM in STOP. Riavviando la CPU si azzerava la condizione dell'errore fatale e si avvia una diagnostica di avviamento per verificare se è stato corretto l'errore fatale. Se viene trovata un'altra condizione di errore fatale, la CPU riaccende il LED di avaria per indicare che vi è ancora un errore. In caso contrario, la CPU ricomincia a funzionare normalmente.

Esistono diverse condizioni di errore che rendono la CPU addirittura incapace di comunicare. In tal caso, non sarà possibile visualizzare il codice di errore dalla CPU. Si tratta di errori che sono indizio di avarie di hardware: la CPU deve essere riparata. Tali condizioni di errore non potranno pertanto essere rimosse come prima mediante modifiche al programma e cancellazione totale della memoria CPU.

Gestione degli errori non fatali

Gli errori non fatali possono diminuire alcune prestazioni della CPU, ma non la rendono incapace di eseguire il programma o di aggiornare ingressi e uscite. Come riportato alla figura 6-16, l'utente può utilizzare STEP 7-Micro/WIN per visualizzare i codici di errore generati dagli errori non fatali. Esistono tre categorie di errori non fatali.

- Errori di tempo di esecuzione. Tutti gli errori non fatali rilevati nello stato RUN vengono depositati in merker speciali (SM), che sono controllabili e interpretabili dal programma utente. Consultare l'appendice D per maggiori informazioni sui bit SM utilizzati per riportare gli errori non fatali di tempo di esecuzione.

La CPU legge all'avviamento la configurazione I/O e memorizza queste informazioni nella memoria di dati di sistema e nei merker speciali (SM). Durante il normale funzionamento, lo stato I/O viene periodicamente aggiornato e memorizzato nella memoria SM. Se la CPU rileva una differenza nella configurazione I/O, essa imposta il bit di "configurazione modificata" nel byte di errore dell'unità; l'unità I/O non viene aggiornata finché non viene resettato questo bit. Affinché la CPU lo resettò, gli ingressi e le uscite dell'unità devono nuovamente corrispondere alla configurazione I/O memorizzata nella memoria dati di sistema.

- Errori di compilazione del programma. La CPU compila il programma mentre il programma viene caricato in essa. Se in questa fase la CPU rileva la violazione di una regola di compilazione, l'operazione di caricamento viene interrotta e viene emesso un codice di errore. (Un programma che è già stato caricato nella CPU esiste comunque ancora in EEPROM e non va perso). Dopo aver corretto il programma si riprovi a caricarlo nella CPU.
- Errori di programmazione del tempo di esecuzione. L'utente (o il suo programma) possono creare condizioni di errore mentre viene eseguito il programma. Ad esempio, un puntatore di indirizzamento indiretto, che era valido al momento della compilazione del programma, può poi essere stato modificato durante l'esecuzione del programma e puntare a indirizzi al di fuori del campo ammesso. Ciò viene considerato un errore di programmazione del tempo di esecuzione. Si utilizzi la finestra di dialogo riportata alla figura 6-16 per determinare quale tipo di errore si è verificato.

La CPU non passa allo stato STOP quando rileva errori non fatali. Essa registra l'evento nei merker SM e prosegue l'esecuzione del programma utente. L'utente può, tuttavia, configurare il programma in modo da forzare la CPU a passare allo stato STOP ad ogni rilevamento di un errore non fatale. La figura 6-17 riporta il segmento di un programma che sta controllando un bit SM. Questa operazione porta la CPU nello stato STOP ogni volta che si rileva un errore I/O.

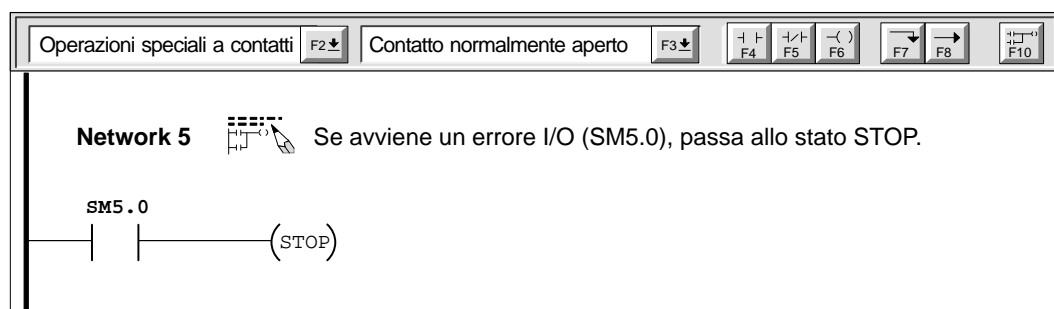


Figura 6-17 Come configurare il programma per rilevare condizioni di errore non fatali

Memoria CPU: tipi di dati e modi di indirizzamento

7

La CPU S7-200 fornisce delle aree specializzate di memoria che rendono più rapida e efficiente l'elaborazione dei dati di controllo.

Sommario del capitolo

Capitolo	Argomento trattato	Pagina
7.1	Indirizzamento diretto delle aree di memoria CPU	7-2
7.2	Indirizzamento indiretto delle aree di memoria CPU	7-9
7.3	Ritenzione di memoria per la CPU S7-200	7-11
7.4	Utilizzo del programma utente per memorizzare i dati in modo permanente	7-16
7.5	Utilizzo di un modulo di memoria per la memorizzazione del programma utente	7-17

7.1 Indirizzamento diretto della aree di memoria CPU

La CPU S7-200 memorizza informazioni in diversi posizioni di memoria che hanno indirizzi unici. È possibile identificare esplicitamente l'indirizzo di memoria a cui si vuole accedere, consentendo così al programma di avere accesso diretto alle informazioni.

Utilizzo dell'indirizzo di memoria per l'accesso ai dati

Per accedere a un bit in un'area di memoria occorre specificare l'indirizzo, che comprende l'identificazione di area di memoria, l'indirizzo byte e il numero di bit. La figura 7-1 riporta un esempio di accesso ad un bit (definito anche indirizzamento "byte.bit"). Nel presente esempio, l'area di memoria e l'indirizzo byte (I = ingresso, 3 = byte 3) sono seguiti da un punto decimale (".") per distinguere l'indirizzo del bit (bit 4).

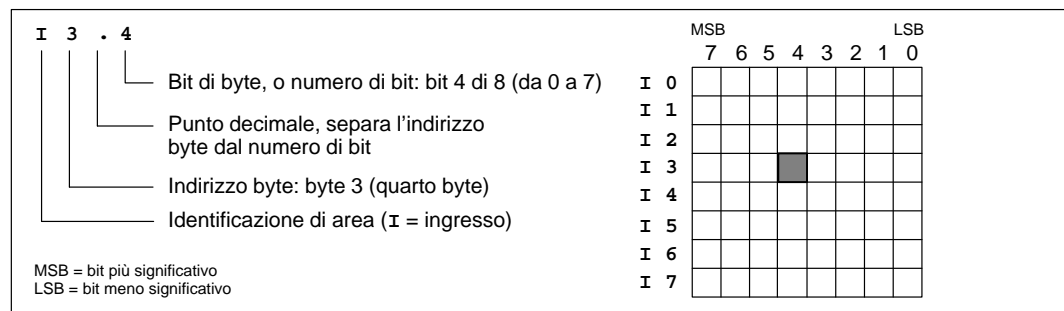


Figura 7-1 Accesso a un bit di dati nella memoria CPU (indirizzamento byte.bit)

Se si utilizza il formato di indirizzamento byte si può accedere ai dati in molte aree di memoria CPU (V, I, Q, M, SM) in formato byte, parola o doppia parola. Per accedere a byte, parole o doppie parole di dati nella memoria CPU occorre specificare l'indirizzo in modo analogo alla specificazione di indirizzo di un bit. Tale indirizzo include una identificazione di area, la dimensione di dati e l'indirizzo del byte iniziale di byte, parole o doppie parole, come illustrato alla figura 7-2. Per accedere ai dati in altre aree di memoria CPU (quali T, C, HC e accumulatori) si utilizza un formato di indirizzo che include l'identificazione di area e il numero di dispositivo.

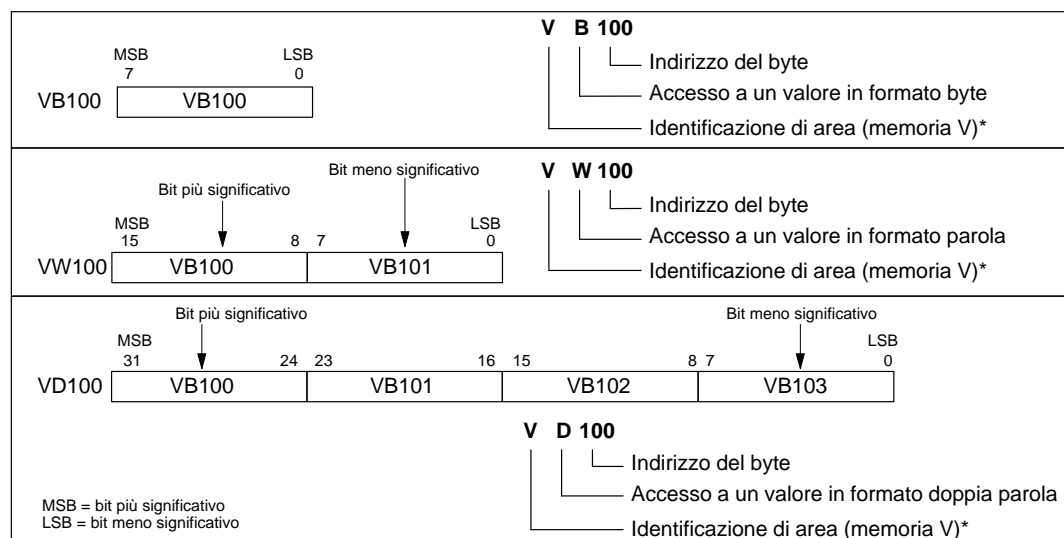


Figura 7-2 Accesso allo stesso indirizzo in byte, parola e doppia parola

Rappresentazione di numeri

La tabella 7-1 riporta il campo dei valori interi che possono essere rappresentati da diverse dimensioni di dati.

I numeri reali o in virgola mobile sono rappresentati come bit 32 in precisione singola nel formato descritto allo standard 754-1985 ANSI/IEEE. L'accesso ai valori in numeri reali avviene in formato doppia parola.

Tabella 7-1 Dimensione dati e campi di numeri interi associati

Dimensione dei dati	Campo interi senza segno		Campo interi con segno	
	Decimale	Esadecimale	Decimale	Esadecimale
B (byte): valore a 8 bit	da 0 a 255	da 0 a FF	da -128 a 127	da 80 a 7F
W (parola): valore a 16 bit	da 0 a 65.535	da 0 a FFFF	da -32.768 a 32.767	da 8000 a 7FFF
D (doppia parola, Dparola): valore a 32 bit	da 0 a 4.294.967.295	da 0 a FFFF FFFF	da -2.147.483.648 a 2.147.483.647	da 8000 0000 a 7FFF FFFF

Indirizzamento del registro delle immagini di processo degli ingressi (I)

Come già descritto al paragrafo 6.5, la CPU campiona i punti di ingresso fisici all'inizio di ogni ciclo di scansione, e scrive questi valori nel registro delle immagini di processo degli ingressi. Si potrà accedere a tale registro in bit, byte, parola e doppia parola.

Formato: Bit $I[\text{indirizzo byte}].[\text{indirizzo bit}]$ I0.1
 Byte, parola, doppia parola $I[\text{dimensione}][\text{indirizzo byte iniziale}]IB4$

Indirizzamento del registro delle immagini di processo delle uscite (Q)

Alla fine del ciclo di scansione la CPU copia nelle uscite fisiche i valori memorizzati nell'immagine di processo delle uscite. Si potrà accedere a tale registro in bit, byte, parola e doppia parola.

Formato: Bit $Q[\text{indirizzo byte}].[\text{indirizzo bit}]$ Q1.1
 Byte, parola, doppia parola $Q[\text{dimensione}][\text{indirizzo byte iniziale}]QB5$

Indirizzamento dell'area di memoria variabile (V)

La memoria V può essere utilizzata per memorizzare i risultati intermedi di operazioni che vengono eseguite dalla logica di controllo del programma utente. Si potrà inoltre usare la memoria V per memorizzare altri dati pertinenti al processo o al compito di interesse dell'utente. Si potrà accedere all'area di memoria V in bit, byte, parola e doppia parola.

Formato: Bit $V[\text{indirizzo byte}].[\text{indirizzo bit}]$ V10.2
 Byte, parola, doppia parola $V[\text{dimensione}][\text{indirizzo byte iniziale}]VW100$

Indirizzamento dell'area di merker (M)

I bit di merker interni (memoria M) possono essere utilizzati come relè di controllo per memorizzare lo stato intermedio di una operazione o altre informazioni di controllo. Ai merker interni si può accedere non solo in bit, ma anche in byte, parola e doppia parola.

Formato: Bit $M[\text{indirizzo byte}].[\text{indirizzo bit}]$ M26.7
 Byte, parola, doppia parola $M[\text{dimensione}][\text{indirizzo byte iniziale}]MD20$

Indirizzamento dell'area di memoria del relè di controllo sequenziale (S)

I bit di relè di controllo sequenziale (S) sono utilizzati per organizzare il funzionamento di un impianto in sequenze o in segmenti di programma equivalenti. Gli SCR permettono la segmentazione logica del programma di controllo. Si può accedere ai bit S in formato bit, byte, parola e doppia parola.

Formato: Bit $S[\text{indirizzo byte}].[\text{indirizzo bit}]$ S3.1
 Byte, parola, doppia parola $S[\text{dimensione}][\text{indirizzo byte iniziale}]SB4$

Indirizzamento dei merker speciali (SM)

I bit SM forniscono una possibilità di comunicare informazioni tra la CPU e il programma utente. Si potrà utilizzare tali bit per selezionare e controllare alcune delle funzioni speciali della CPU S7-200, come ad esempio le seguenti:

- un bit che si attiva solo per il primo ciclo
- bit che si attivano e disattivano a frequenze stabilite
- bit che visualizzano lo stato delle funzioni matematiche o di altre operazioni

Consultare l'appendice D per maggiori informazioni sui merker speciali. Nonostante i dati SM siano su base bit, si potrà accedere ad essi nei formati bit, byte, parola e doppia parola.

Formato: Bit $SM[\text{indirizzo byte}].[\text{indirizzo bit}]$ SM0.1
 Byte, parola, doppia parola $SM[\text{dimensione}][\text{indirizzo byte iniziale}]SMB86$

Indirizzamento dell'area di memoria dei temporizzatori (T)

Nella CPU S7-200 i contatori sono elementi che contano gli incrementi di tempo. I temporizzatori S7-200 hanno risoluzioni (incrementi su base tempo) di 1 ms, 10 ms e 100 ms. Le seguenti due variabili sono associate al temporizzatore.

- Valore corrente: numero intero con segno a 16 bit che memorizza l'ammontare di tempo conteggiato dal temporizzatore.
- Bit di temporizzazione: questo bit si attiva (è impostato su 1) se il valore corrente del temporizzatore è maggiore o uguale al valore di default. (Il valore di default viene immesso come parte integrante dell'operazione di temporizzazione).

Si può accedere a entrambe queste variabili utilizzando l'indirizzo del temporizzatore (T + numero temporizzatore). L'accesso al bit di temporizzazione o al valore corrente dipende dall'istruzione adoperata: quelle con operandi in bit accedono al bit di temporizzazione; quelle con gli operandi in parola accedono al valore corrente. Come specificato alla figura 7-3, l'operazione Contatto normalmente aperto accede al bit di temporizzazione, mentre l'operazione Trasferisci parola (MOV_W) accede al valore corrente del temporizzatore. Consultare il capitolo 10 per maggiori informazioni sul set di istruzioni dell'S7-200.

Formato: $T[\text{Numero temporizzatore}]$ T24

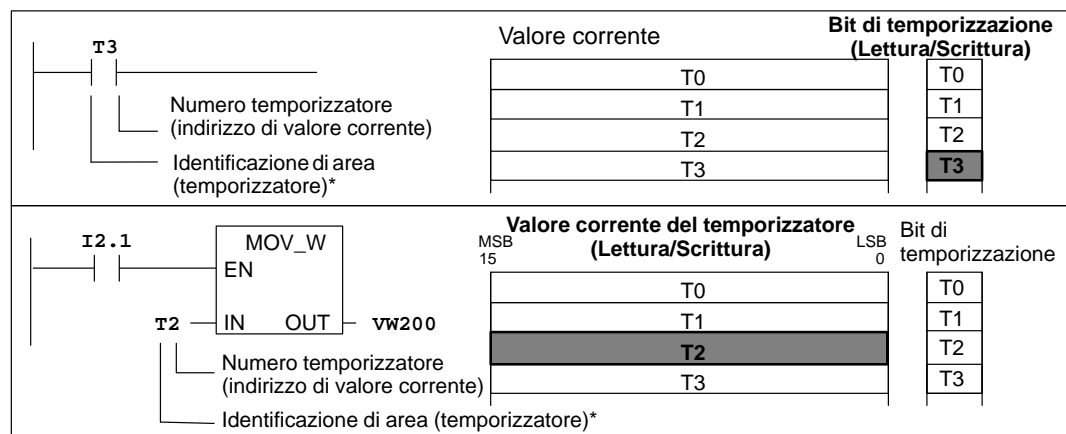


Figura 7-3 Accesso ai dati di temporizzazione

Indirizzamento dell'area di memoria di contatori (C)

Nella CPU S7-200 i contatori sono elementi che contano ogni transizione da negativa a positiva all'ingresso o agli ingressi del contatore. La CPU fornisce due tipi di contatori: il primo conta solo in avanti, il secondo sia in avanti che indietro (bidirezionale). Vi sono due valori associati al contatore.

- Valore corrente: valore corrente, numero intero con segno a 16 bit che memorizza il conteggio finora avuto.
- Bit di conteggio: questo bit si attiva (è impostato su 1) se il valore corrente del temporizzatore è maggiore o uguale al valore di default. (Il valore di default viene immesso come parte integrante dell'operazione di conteggio).

Si può accedere a entrambe queste variabili utilizzando l'indirizzo del contatore (C + numero contatore). L'accesso al bit di conteggio o al valore corrente dipende dall'operazione usata: quelle con operandi a bit accedono al bit di conteggio; quelle con gli operandi a parola accedono al valore corrente. Come specificato alla figura 7-4, l'operazione Contatto normalmente aperto accede al bit di conteggio, mentre l'operazione Trasferisci parola (MOV_W) accede al valore corrente del contatore. Consultare il capitolo 10 per maggiori informazioni sul set di istruzioni dell'S7-200.

Formato: *C[numero contatore]* C20

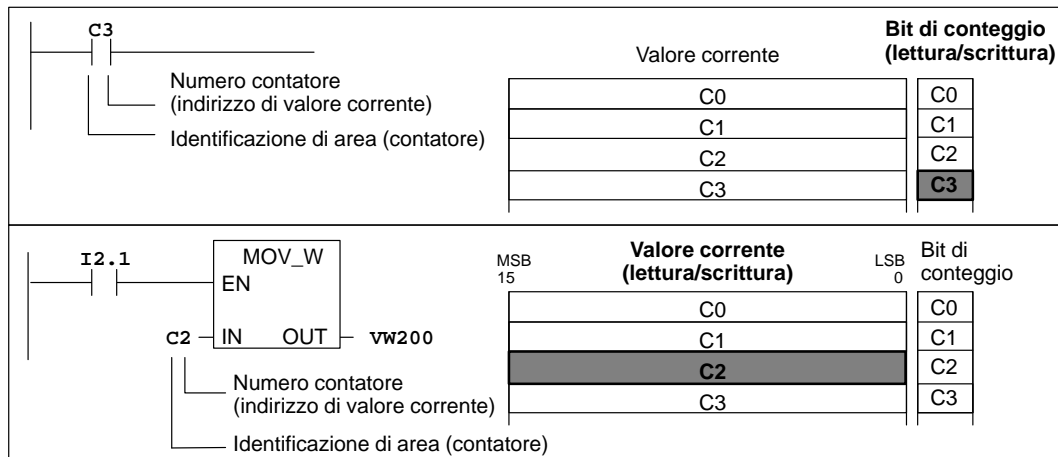


Figura 7-4 Accesso ai dati di conteggio

Indirizzamento degli ingressi analogici (AI)

La CPU S7-200 converte un valore analogico del mondo reale (ad es., un valore di temperatura o di potenza) in un valore digitale in formato parola (a 16 bit). A tali valori si può accedere mediante l'identificazione di area (AI), la dimensione dei dati (W) e l'indirizzo del byte iniziale. Gli ingressi analogici sono parole e iniziano sempre su indirizzi a byte pari (ad es., AIW0, AIW2 o AIW4), come evidenziato alla figura 7-5). I valori di ingressi analogici sono di sola lettura.

Formato: $AIW[\text{indirizzo di byte iniziale}] \quad AIW4$

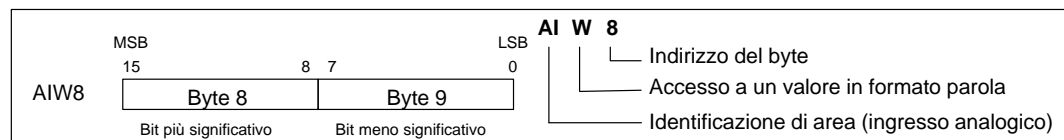


Figura 7-5 Accesso a un ingresso analogico

Indirizzamento delle uscite analogiche (AQ)

La CPU S7-200 converte un valore digitale in formato parola (16 bit) in una corrente o potenza, proporzionale al valore digitale. Tali valori possono essere scritti indicando l'identificazione di area (AQ), la dimensione dei dati (W) e l'indirizzo del byte iniziale. Gli ingressi analogici sono parole che iniziano sempre su byte pari (ad es., AQW0, AQW2 o AQW4), come evidenziato alla figura 7-6. Il programma utente non sa leggere i valori delle uscite analogiche.

Formato: $AQW[\text{indirizzo di byte iniziale}] \quad AQW4$

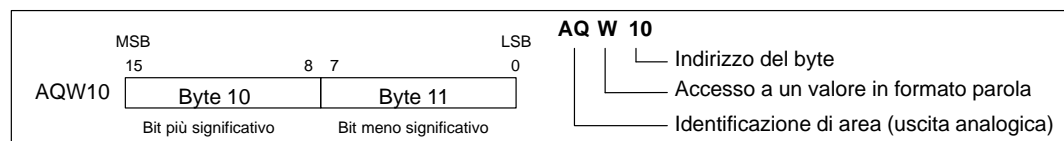


Figura 7-6 Accesso a una uscita analogica

Indirizzamento degli accumulatori (AC)

Gli accumulatori sono dispositivi di lettura/scrittura che possono essere utilizzati come memoria. Ad esempio, con gli accumulatori si possono passare parametri dai e ai sottoprogrammi, e memorizzare i valori intermedi utilizzati in un calcolo. La CPU fornisce quattro accumulatori a 32 bit (AC0, AC1, AC2, AC3). L'accesso di dati negli accumulatori avviene in byte, parola e doppia parola. Come riportato alla figura 7-7, se si accede agli accumulatori in formato byte o parola si utilizzano gli 8 o 16 bit meno significativi del valore memorizzato nell'accumulatore. Se si accede invece agli accumulatori in doppia parola si utilizzano tutti i 32 bit. La dimensione dei dati che trovano accesso è determinata dalla operazione utilizzata per accedere all'accumulatore.

Formato: $AC[\text{numero accumulatore}] \quad AC0$

Avvertenza

Consultare il capitolo 10.14 per informazioni sull'utilizzo degli accumulatori con le routine di interrupt.

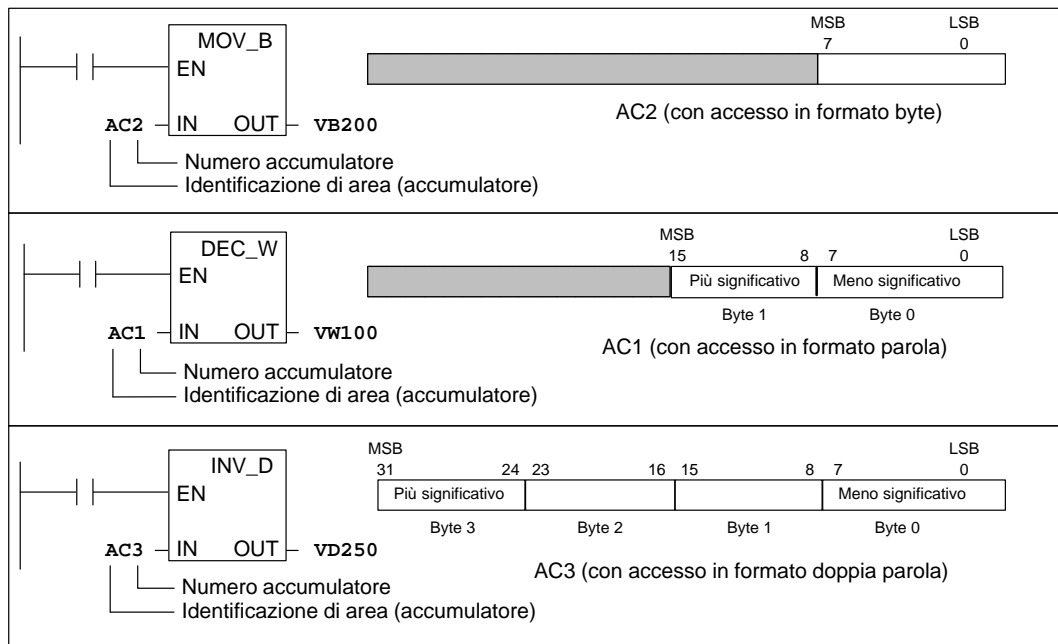


Figura 7-7 Indirizzamento degli accumulatori

Indirizzamento dei contatori veloci (HC)

I contatori veloci hanno la funzione di conteggiare eventi veloci che non possono essere controllati alla velocità di scansione della CPU. Essi dispongono di un valore di conteggio in numero intero con segno a 32 bit (o valore corrente). Se si desidera accedere al valore di conteggio dei contatori veloci si specifichi l'indirizzo del contatore veloce mediante il tipo di memoria (HC) e il numero del contatore (p. es., HC0). Il valore corrente del contatore veloce è un valore di sola lettura e può essere indirizzato solo in formato di doppia parola, come riportato alla figura 7-8.

Formato: `HC[numero contatore veloce]` **HC1**

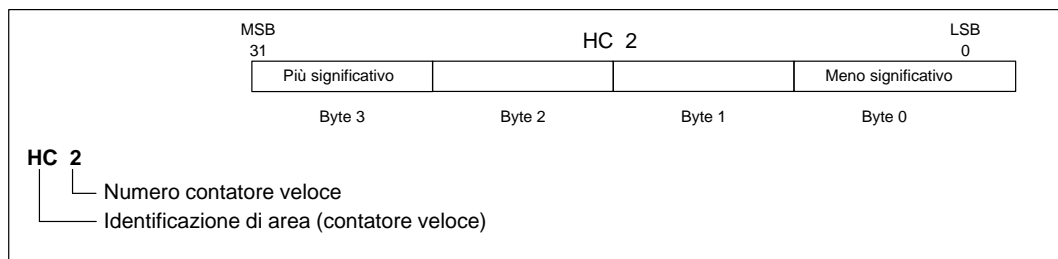


Figura 7-8 Accesso ai valori correnti dei contatori veloci

Utilizzo di costanti

Le costanti possono essere utilizzate in molte operazioni S7-200. Le costanti possono essere byte, parole o doppie parole. La CPU memorizza tutte le costanti come numeri binari, che possono quindi essere rappresentati in formato decimale, esadecimale o ASCII.

Formato decimale: [**valore decimale**]
Formato esadecimale: **16#[valore esadecimale]**
Formato ASCII: '**[testo ASCII]**'

La CPU S7-200 non supporta la "digitazione" o verifica dati (non controlla quindi se la costante è memorizzata come numero intero, numero intero con segno o doppio numero intero). Per esempio, una operazione di somma può utilizzare il valore in VW100 come valore intero con segno, mentre una operazione con Or esclusivo può usare lo stesso valore in VW100 come valore binario senza segno.

Gli esempi seguenti riportano le costanti per il formato decimale, esadecimale e ASCII.

- Costante decimale: **20047**
- Costante esadecimale: **16#4E4F**
- Costante ASCII: '**Il testo va tra virgolette semplici.**'

7.2 Indirizzamento indiretto delle aree di memoria CPU

L'indirizzamento indiretto usa un puntatore per accedere ai dati in memoria. La CPU S7-200 permette di utilizzare i puntatori per indirizzare indirettamente le seguenti aree di memoria: I, Q, V, M, S, T (solo valore corrente) e C (solo valore corrente). Non è ammesso l'indirizzamento indiretto di singoli bit o di valori analogici.

Creazione di un puntatore

Per indirizzare indirettamente un'area in memoria occorre creare dapprima un puntatore che punti alla posizione stessa. I puntatori sono valori di memoria a doppia parola contenenti un altro indirizzo di memoria. Si possono utilizzare come puntatori indirizzi di memoria V o accumulatori (AC1, AC2, AC3). Per creare un puntatore, si utilizza l'operazione Trasferisci doppia parola (MOVD) che trasferisce l'area di memoria indirizzata indirettamente nell'area del puntatore. L'operando di ingresso dell'operazione deve essere preceduto da una "&" indicante che è l'indirizzo di memoria, e non il suo valore, che deve essere trasferito nell'indirizzo identificato dall'operando di uscita dell'operazione (il puntatore).

Esempio:

```
MOVD    &VB100, VD204
MOVD    &MB4, AC2
MOVD    &C4, VD6
```

Avvertenza

Se si vuole accedere in modo indiretto ad un valore a parola o a parola doppia delle aree di memoria I, Q, V, M o S, si deve specificare l'indirizzo del primo byte del valore come operando di ingresso dell'operazione MOVD utilizzata per creare il puntatore. Ad esempio, VB100 è l'indirizzo del primo byte di VW100 e MB4 è l'indirizzo del primo byte di MD4. Se è stato assegnato un nome simbolico al valore a parola o a doppia parola, non è possibile utilizzarlo nell'operazione MOVD, poiché l'indirizzo del primo byte del valore deve essere specificato nell'operando di ingresso dell'operazione. In questo caso, per la creazione di un puntatore, si deve assegnare un nome simbolico diverso all'indirizzo del primo byte.

Esempio: `''Velocità_pompa''` è il nome simbolico di VW100
`''Velocità_pompa_IB''` è il nome simbolico di VB100
 (ovvero del primo byte del valore a parola memorizzato in VW100)

```
MOVD &"Velocità_pompa", AC1    scorretto (&VW100 non è ammesso)
MOVD &"Velocità_pompa_IB", AC1 corretto (&VB100 è OK)
```

Utilizzo di un puntatore per l'accesso ai dati

L'introduzione di un asterisco (*) davanti a un operando di una istruzione indica che l'operando è un puntatore. Nell'esempio riportato alla figura 7-9, *AC1 specifica che AC1 è un puntatore al valore di parola indirizzato dall'operazione Trasferisci parola (MOVW). In questo caso, i valori memorizzati sia in V200 sia in V201 vengono trasferiti all'accumulatore AC0.

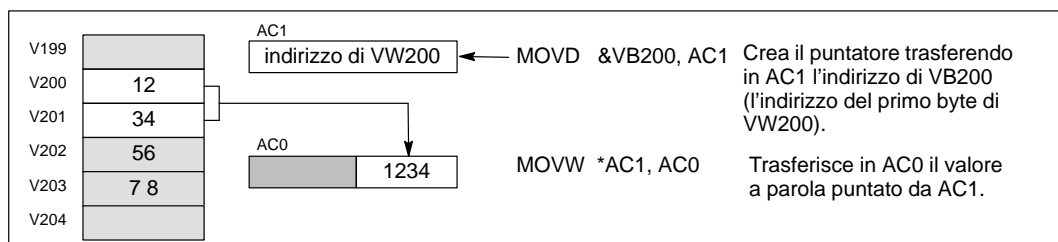


Figura 7-9 Utilizzo di un puntatore per l'indirizzamento indiretto

Modifica di puntatori

L'utente può modificare il valore di un puntatore. Essendo i puntatori valori a 32 bit, occorre utilizzare le operazioni a doppia parola per modificare i valori del puntatore. Con semplici operazioni matematiche, come quelle di somma e di incremento, tali valori potranno essere modificati. Ricordarsi di adeguare alla dimensione di dati a cui accedere.

- Per l'accesso a byte incrementare il valore del puntatore di uno
- Per l'accesso a parola o valore corrente di un temporizzatore o contatore, aggiungere il valore 2 o incrementare il valore del puntatore di 2.
- Per l'accesso a doppia parola, aggiungere il valore 4 o incrementare il valore del puntatore di 4.

La figura 7-10 illustra un esempio di creazione di puntatore di indirizzamento indiretto, di accesso indiretto ai dati e di incremento del puntatore.

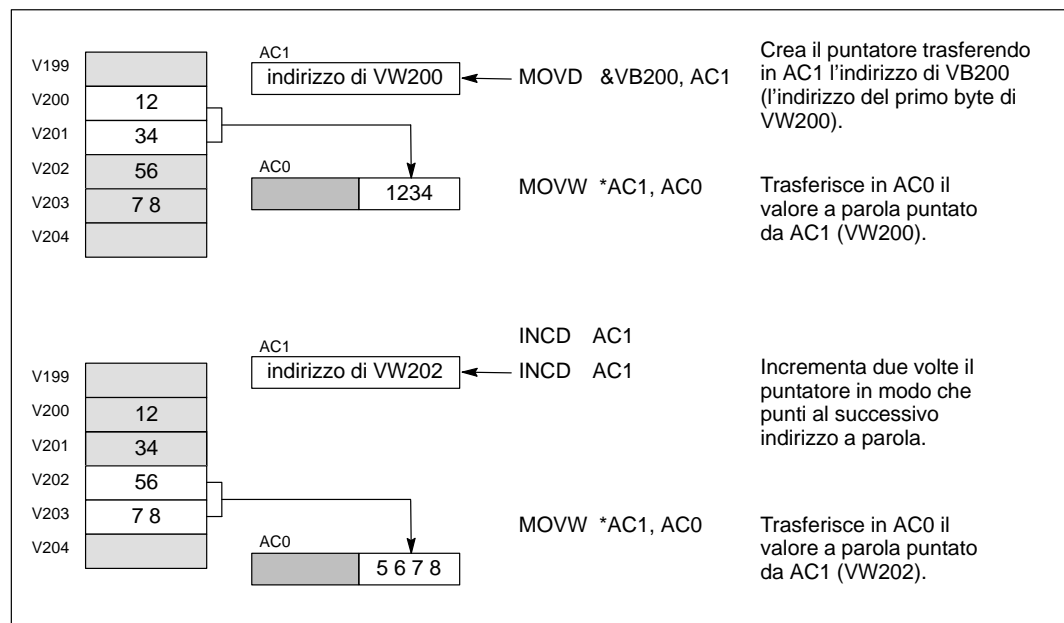


Figura 7-10 Modifica di un puntatore nell'accesso a un valore a parola

7.3 Ritenzione di memoria per la CPU S7-200

La CPU S7-200 mette a disposizione diversi metodi per garantire una sicura ritenzione del programma utente, dei dati di programma e di configurazione della CPU.

- La CPU fornisce una memoria EEPROM per la memorizzazione permanente del programma utente, delle aree di dati selezionate e dei dati di configurazione della CPU con cui si sta operando. Vedere figura 7-11.
- La CPU fornisce un condensatore ad elevata capacità che mantiene l'integrità della memoria RAM dopo che alla CPU viene tolta la corrente. Il condensatore di elevata capacità può mantenere la memoria RAM per diversi giorni (il numero di giorni dipende dall'unità CPU con cui si opera).
- Alcune unità CPU supportano un modulo di batteria opzionale che estende l'ammontare di tempo in cui la memoria RAM può essere mantenuta dopo la perdita dell'alimentazione della CPU: il modulo di batteria fornisce la corrente solo dopo che è scaricato il condensatore di elevata capacità.

Il presente paragrafo tratta della memorizzazione permanente e la ritenzione dei dati in RAM sotto una varietà di circostanze.

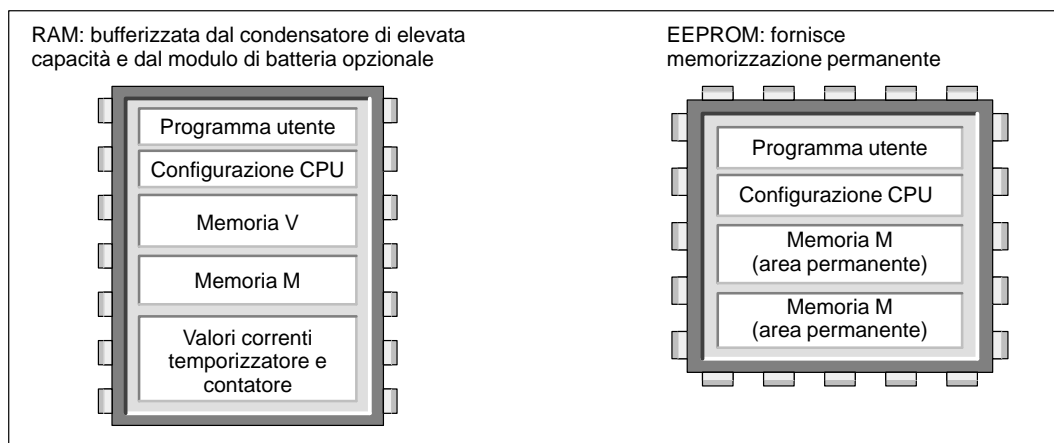


Figura 7-11 Aree di memorizzazione delle CPU S7-200

Caricamento del programma nella e dalla CPU

Il programma utente consiste di tre elementi: programma utente, blocco dati (opzionale) e configurazione CPU (opzionale). Come evidenziato nella figura 7-12, il caricamento del programma nella CPU memorizza questi elementi nell'area RAM della memoria CPU. La CPU copia quindi automaticamente il programma utente, il blocco dati (DB1) e la configurazione CPU in EEPROM per la memorizzazione permanente.

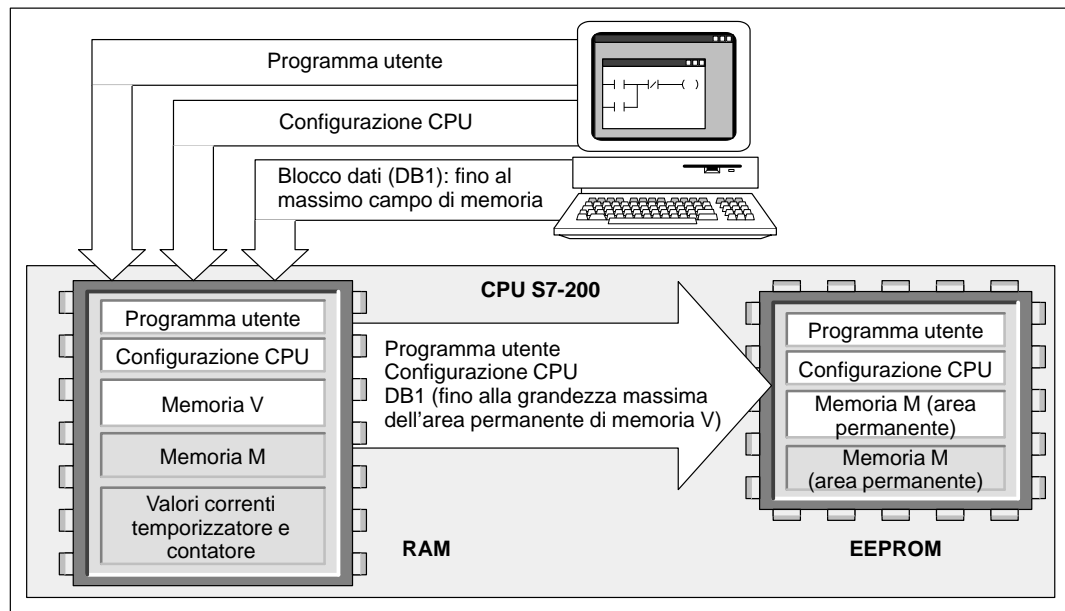


Figura 7-12 Caricamento degli elementi del programma nella CPU

Quando si carica un programma della CPU nel PC o PG (vedere la figura 7-13), vengono caricati il programma utente e la configurazione della CPU dalla memoria RAM nel computer. Quando si carica il blocco dati dalla CPU, vengono combinati assieme l'area permanente del blocco dati (memorizzata in EEPROM) e la parte eventualmente rimanente del blocco dati memorizzata nella RAM. In seguito, viene trasferito l'intero blocco dati al computer. La dimensione dell'area di memoria V permanente dipende dalla CPU. Vedere capitolo 10.1.

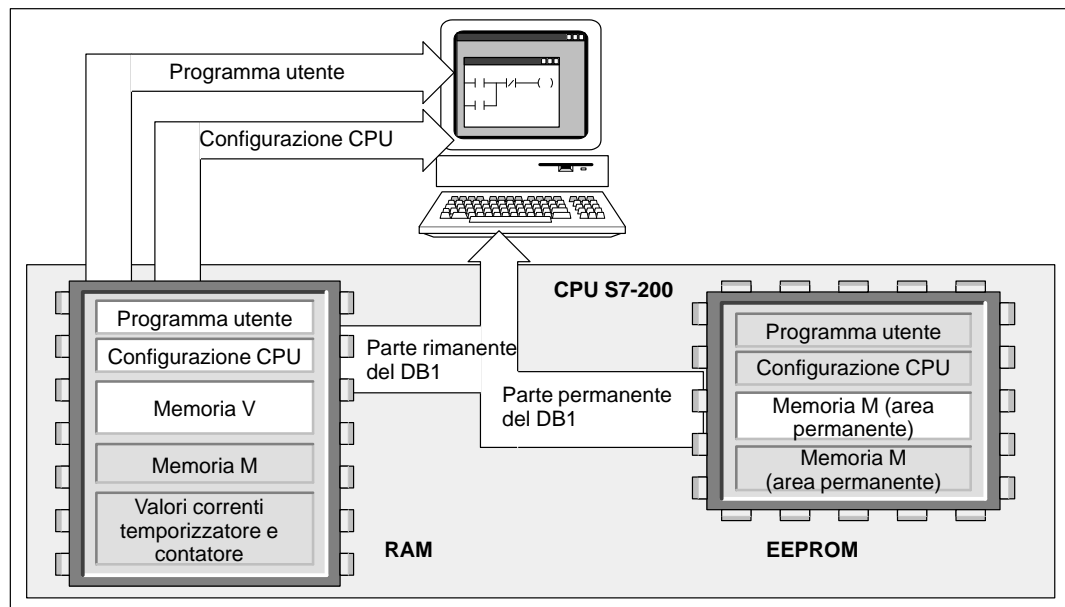


Figura 7-13 Caricamento degli elementi del programma dalla CPU

Salvataggio automatico dei dati dall'area di merker (M) in caso di perdita di corrente

I primi 14 byte della memoria M (da MB0 a MB13), se configurati a ritenzione, vengono salvati permanentemente in EEPROM se la CPU perde corrente. La CPU trasferisce in EEPROM queste aree a ritenzione della memoria M, come si può vedere alla figura 7-14.

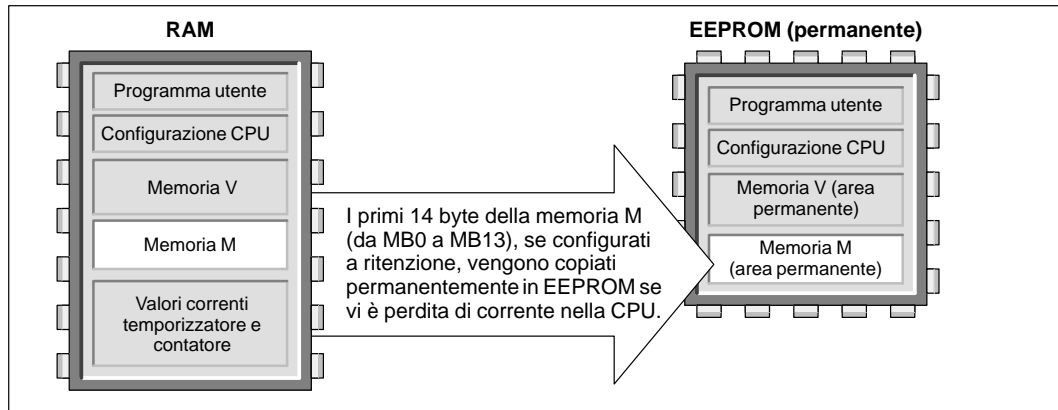


Figura 7-14 Salvataggio in EEPROM di parti della memoria merker (M) a corrente disinserita

Ritenzione di memoria al reinserimento della corrente

All'accensione la CPU ripristina il programma utente e la configurazione CPU dalla memoria EEPROM. Vedere figura 7-15.

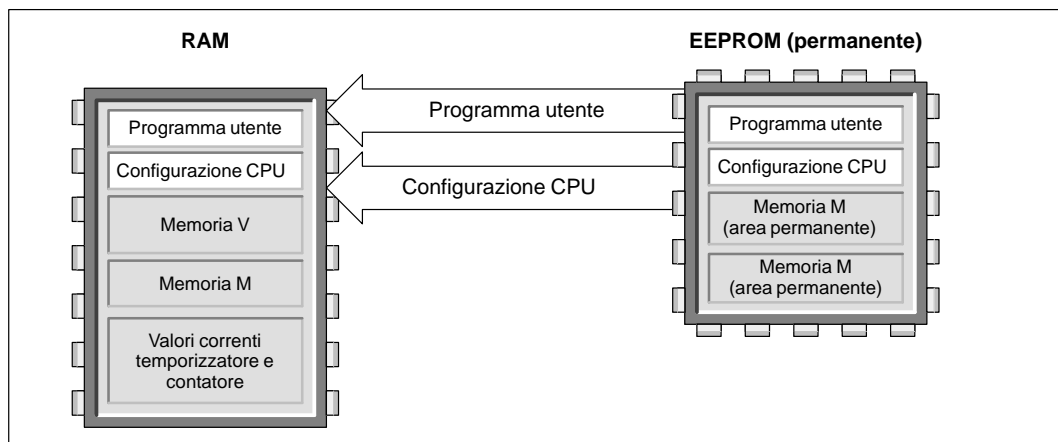


Figura 7-15 Ripristino del programma utente e della configurazione CPU alla riaccensione

Al momento dell'inserimento di corrente, la CPU controlla la memoria RAM per verificare che il condensatore di elevata capacità abbia mantenuto con successo i dati memorizzati in RAM. Se questo è il caso, vengono lasciate inalterate le aree a ritenzione della memoria RAM. Come riportato alla figura 7-16, le aree non a ritenzione della memoria V vengono ripristinate dalla corrispondente area permanente della memoria V di EEPROM.

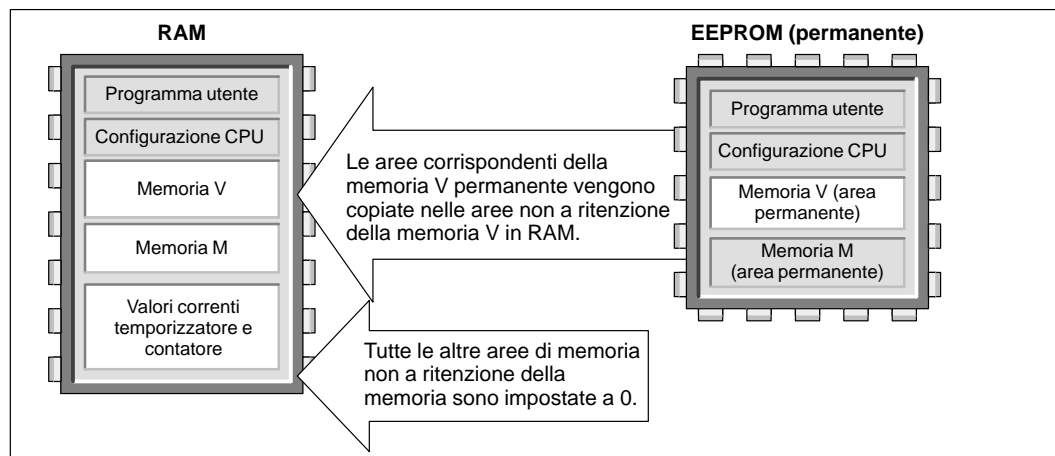


Figura 7-16 Ripristino dei dati di programma all'accensione (i dati sono stati conservati con successo in RAM)

Se i contenuti della memoria RAM non sono stati conservati (ad esempio, se vi è stata una perdita di corrente prolungata), la CPU azzerla la memoria RAM (comprese le aree sia a ritenzione che non) e imposta il marker Persi i dati a ritenzione (SM0.2) nel primo ciclo che segue alla riaccensione. Come illustrato alla figura 7-17, i dati memorizzati nella memoria permanente EEPROM vengono quindi copiati in RAM.

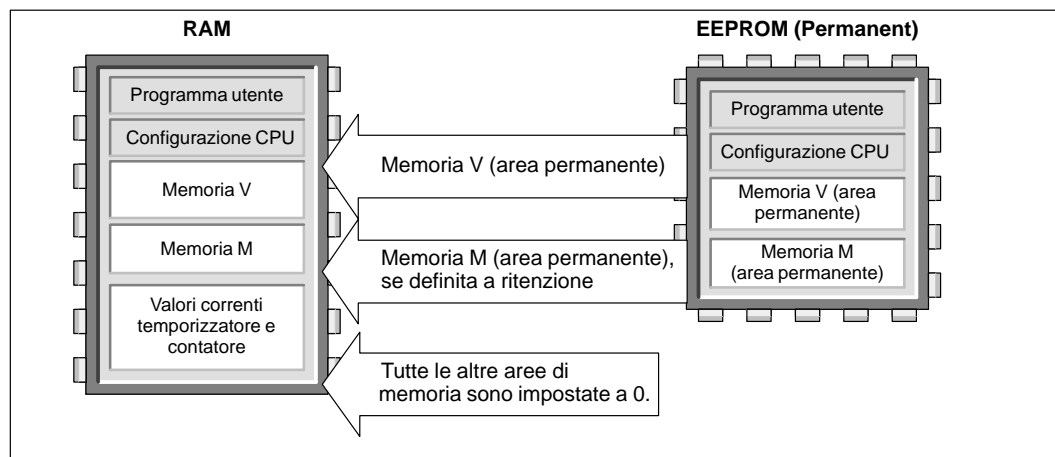


Figura 7-17 Ripristino dei dati di programma all'accensione (i dati non sono stati conservati in RAM)

Definizione delle aree a ritenzione della memoria

Come evidenziato alla figura 7-18, l'utente può definire un massimo di sei aree a ritenzione per selezionare le aree di memoria che desidera conservare malgrado i disinserimenti di corrente. Si possono definire a ritenzione i campi di indirizzi nelle seguenti aree di memoria: V, M, C e T. Nel caso dei temporizzatori, possono essere conservati solo quelli a ritenzione (TONR).

Avvertenza

Possono essere conservati solo i valori correnti di temporizzatori e contatori: i bit temporizzatori e contatori non sono a ritenzione.

Per definire i campi a ritenzione delle aree di memoria, si selezioni il comando del menu **CPU ► Configurazione CPU**, e fare clic sulla casella Aree a ritenzione. La finestra di dialogo per la definizione delle aree a ritenzione è riportata alla figura 7-18. Per vedere le aree a ritenzione di default per la propria CPU premere il pulsante **Default**.

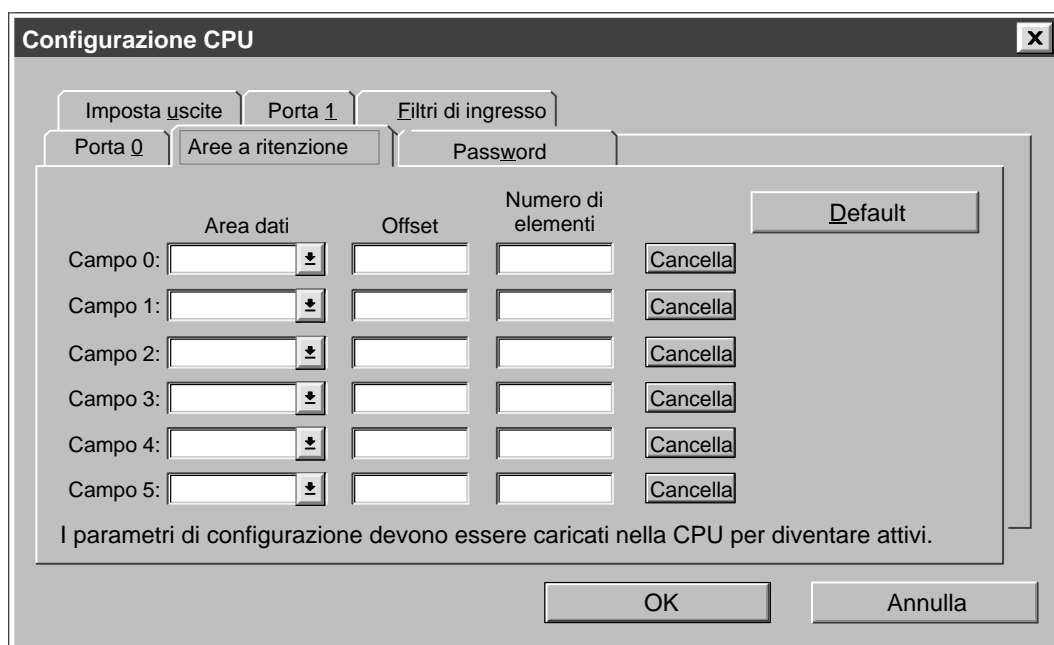


Figura 7-18 Configurazione di campi a ritenzione per la memoria CPU

7.4 Utilizzo del programma utente per la memorizzazione permanente dei dati

È possibile salvare in EEPROM un valore (byte, parola o doppia parola) memorizzato nella memoria V. Con questa funzione si possono memorizzare valori in qualsiasi posizione dell'area di memoria permanente V.

Una operazione di salvataggio in EEPROM prolunga regolarmente il tempo di scansione di un valore da 15 ms a 20 ms. Il valore scritto dall'operazione di salvataggio sovrascriverà qualsiasi altro valore memorizzato nell'area di memoria permanente V di EEPROM.

Avvertenza

L'operazione di salvataggio in EEPROM non aggiorna i dati del modulo di memoria.

Copia in EEPROM della memoria V

Il byte di merker speciale 31 (SMB31) e la parola di merker speciale 32 (SMW32) permettono di copiare i valori della memoria V nell'area di memoria permanente V di EEPROM. I formati di SMB31 e SMW32 sono riportati alla figura 7-19. Eseguire i passi seguenti per programmare la CPU in modo da salvare o scrivere un valore specifico nella memoria V.

1. Caricare l'indirizzo di memoria V del valore da salvare in SMW32.
2. Caricare la dimensione dati in SM31.0 e SM31.1. (Vedere figura 7-19.)
3. Impostare su 1 SM31.7.

Alla fine di ogni ciclo la CPU controlla SM31.7; se SM31.7 è uguale a 1, il valore specificato viene copiato in EEPROM. L'operazione è completa quando la CPU resetta a 0 il merker SM31.7. Non modificare il valore della memoria V fino al completamento dell'operazione di salvataggio.

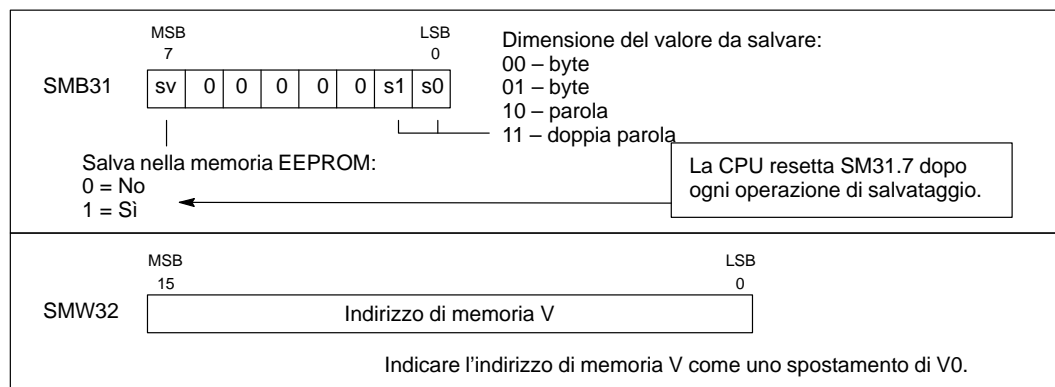


Figura 7-19 Formato di SM31 e SM32

Limitazione del numero di salvataggi programmati in EEPROM

Poiché solo un numero limitato di operazioni può essere memorizzato nella memoria non volatile (minimo 100.000, di regola 1.000.000), occorre assicurarsi che vengano salvati solo i valori strettamente necessari. Altrimenti la memoria EEPROM potrebbe esaurirsi e la CPU andare incontro a anomalie. Normalmente, le operazioni di salvataggio vengono eseguite al verificarsi di eventi specifici che avvengono piuttosto raramente.

Ad esempio, se il tempo di ciclo dell'S7-200 è 50 ms e un valore viene salvato una volta a ciclo, è prevedibile che EEPROM duri per un minimo di 5.000 secondi, ovvero meno di un'ora e mezza. Se invece un valore viene salvato solo una volta all'ora, EEPROM può durare per un minimo di 11 anni.

7.5 Utilizzo di un modulo di memoria per la memorizzazione del programma utente

Alcune CPU supportano un modulo di memoria opzionale che garantisce una memorizzazione portatile EEPROM per il programma utente. Il modulo può essere utilizzato come un dischetto. Su di esso la CPU memorizza gli elementi seguenti.

- Programma utente
- Dati memorizzati nell'area di memoria permanente V di EEPROM
- Configurazione CPU

Per maggiori informazioni sul modulo di memoria adatto alla propria CPU, consultare l'appendice A.

Copia nel modulo di memoria

Si può copiare il programma utente dalla memoria RAM al modulo di memoria solo se la CPU è inserita e il modulo di memoria installato.



Attenzione

Le scariche elettrostatiche possono danneggiare il modulo di memoria o il vano della CPU che lo ospita.

Quando si tocca il modulo di memoria, occorre trovare contatto con una superficie metallica messa a terra e/o indossare una fascetta di messa a terra. Bisogna inoltre custodire il modulo in un contenitore a conduzione di corrente.

L'utente può inserire od estrarre il modulo di memoria durante l'avviamento della CPU. Per inserire il modulo di memoria, rimuovere il nastro di protezione che copre il vano dove esso sarà collocato (sotto il coperchio di accesso dell'unità CPU), e inserire nel vano il modulo. (Per la sua conformazione il modulo di memoria non può essere inserito se non nella giusta direzione). A installazione completata del modulo di memoria, si utilizzi la procedura seguente per copiare il programma.

1. Se non ancora caricato, caricare il programma nella CPU.
2. Selezionare il comando del menu **CPU ► Modulo di memoria di programma** per copiare il programma nel modulo di memoria. La figura 7-20 riporta gli elementi della memoria CPU memorizzati sul modulo di memoria.
3. Riestrarre il modulo di memoria (opzionale).

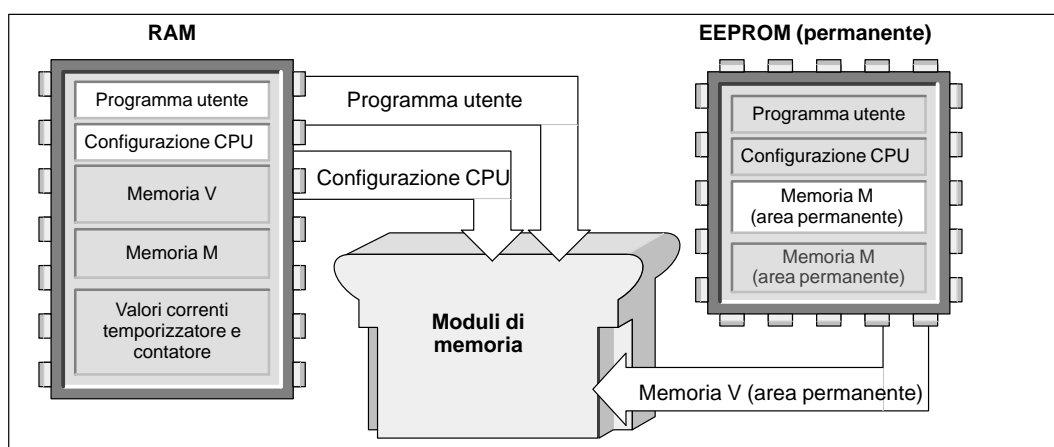


Figura 7-20 Copia della memoria CPU nel modulo di memoria

Ripristino di programma e memoria con un modulo di memoria

Per trasferire il programma dal modulo di memoria alla CPU, occorre spegnere la CPU e reinserire la corrente col modulo di memoria installato. Come riportato alla figura 7-21, al riavviamento la CPU esegue le operazioni compiti seguenti (se è installato il modulo di memoria):

- Viene azzerata la memoria RAM.
- I contenuti del modulo di memoria vengono copiati nella memoria RAM.
- Il programma utente, la configurazione CPU e l'area di memoria V (fino alla dimensione massima dell'area di memoria permanente V) sono copiati nella memoria permanente EEPROM.

Avvertenza

Se si attiva la CPU con un modulo di memoria vuoto o un modulo di memoria programmato in un modello diverso di CPU, si verifica un errore. Per poter programmare il modulo lo si dovrà rimuovere e reinserire dopo aver attivato la CPU.

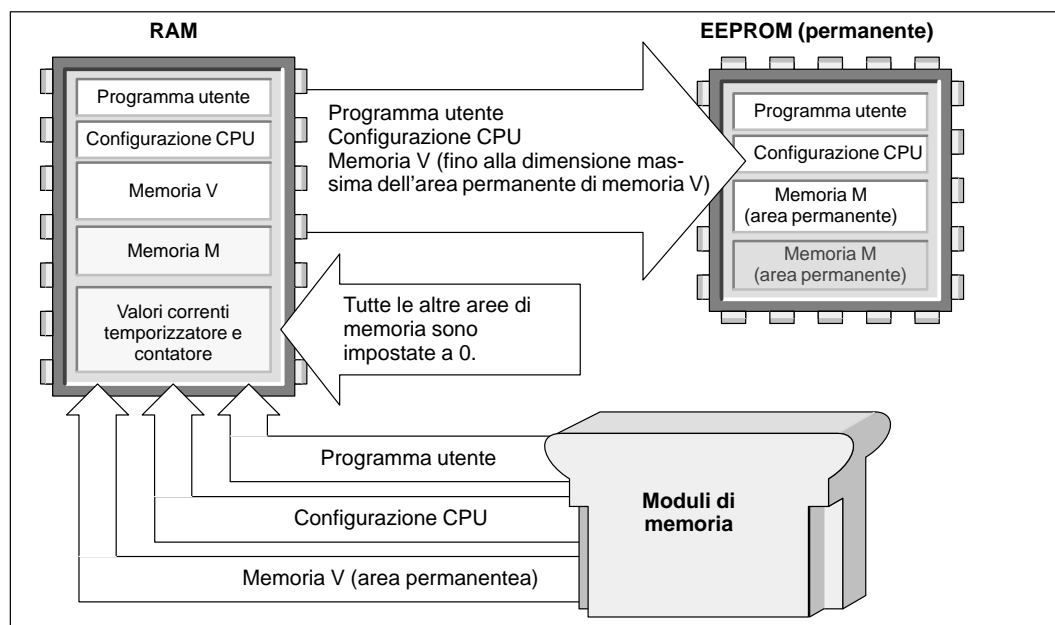


Figura 7-21 Ripristino della memoria all'accensione (a modulo di memoria installato)

Controllo di ingressi/uscite

8

Gli ingressi e le uscite rappresentano i punti di controllo del sistema: gli ingressi controllano i segnali provenienti dalle apparecchiature da campo (quali ad esempio sensori e interruttori); le uscite controllano pompe, motori o altri dispositivi del processo. Sono disponibili I/O locali (forniti dall'unità CPU) e I/O di ampliamento (forniti da unità di ampliamento I/O). Le CPU S7-200 sono dotate anche di I/O veloci.

Sommario del capitolo

Capitolo	Argomento trattato	Pagina
8.1	I/O locali e I/O di ampliamento	8-2
8.2	Utilizzo di filtri di ingresso selezionabili per la soppressione di rumore	8-5
8.3	Utilizzo della tabella delle uscite per la configurazione degli stati delle uscite	8-6
8.4	I/O veloci	8-7
8.5	Potenzimetri analogici	8-8

8.1 I/O locali e I/O di ampliamento

Gli ingressi e le uscite rappresentano i punti di controllo del sistema: gli ingressi controllano i segnali provenienti dalle apparecchiature da campo (quali ad esempio sensori e interruttori); le uscite controllano pompe, motori o altri dispositivi del processo. Sono disponibili I/O locali (forniti dalla CPU) e I/O di ampliamento (forniti da un'unità I/O di ampliamento).

- La CPU S7-200 fornisce un certo numero di ingressi e uscite digitali locali. Per maggiori informazioni sul numero di I/O locali forniti dall'unità CPU, si consulti l'appendice A.
- La CPU S7-200 permette l'aggiunta di I/O di ampliamento digitali ed analogici. Per maggiori informazioni sulle capacità delle diverse unità di ampliamento, si consultino i dati tecnici all'appendice A.

Indirizzamento degli I/O locali e di ampliamento

Gli I/O locali forniti dalla CPU forniscono un set prestabilito di indirizzi I/O. Si potranno aggiungere alla CPU punti I/O collegando le unità di ampliamento I/O al lato destro della CPU, formando in tal modo una catena di ingressi e uscite. Gli indirizzi di ingressi e uscite dell'unità di ampliamento sono determinati dal tipo di I/O e anche dalla posizione dell'unità nella catena (nel caso di presenza di diverse unità dello stesso tipo). Ad esempio, un'unità di uscita non influenza gli indirizzi degli ingressi dell'unità, e viceversa. Analogamente, le unità analogiche non influenzano l'indirizzamento delle unità digitali e viceversa.

Le unità di ampliamento digitali (o discrete) riservano sempre uno spazio del registro di immagine di processo in incrementi di 8 bit (un byte). Se l'unità non fornisce un punto fisico per ogni bit di ogni byte riservato, i bit inutilizzati non possono essere assegnati alle unità successive della catena I/O. Nelle unità di uscita i bit inutilizzati dei byte riservati possono essere adoperati come bit di merker interni (bit M). Nelle unità di ingresso i bit inutilizzati dei byte riservati vengono impostati a zero ad ogni ciclo di aggiornamento degli ingressi; pertanto, essi non potranno essere utilizzati come merker interni.

Le unità di ampliamento analogiche sono sempre allocate in incrementi di due punti. Se l'unità non fornisce I/O fisici per ognuno di tali punti, tali I/O vanno persi e non sono disponibili per l'assegnazione a unità successive della catena I/O. Non essendo fornita un'immagine di memoria per gli I/O analogici, non vi è nessun modo di utilizzare ingressi e uscite analogiche. Tutti gli accessi agli I/O analogici vengono fatti immediatamente al momento dell'esecuzione dell'operazione.

Esempi di I/O locali e di ampliamento

Le figure 8-1, 8-2 e 8-3 forniscono esempi che spiegano il modo in cui le diverse configurazioni hardware influiscono sulla numerazione degli I/O. Si noti che alcune configurazioni contengono dei gap nell'indirizzamento, che non potranno essere utilizzati dal programma utente, mentre altri indirizzi I/O liberi sono adoperabili alla stessa stregua dei bit di merker interni (M).

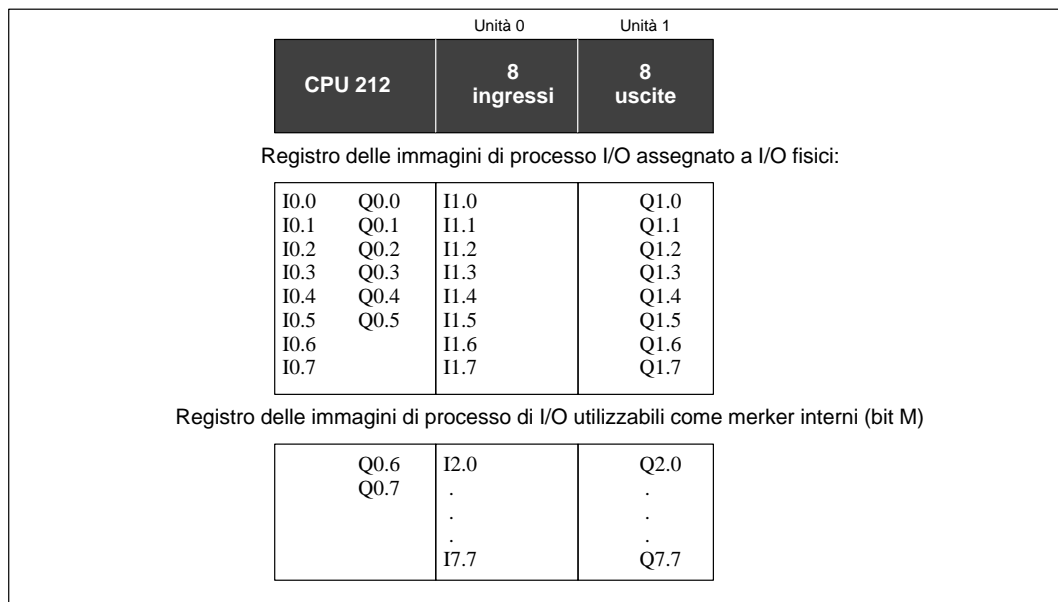


Figura 8-1 Esempi di numerazione di I/O per CPU 212

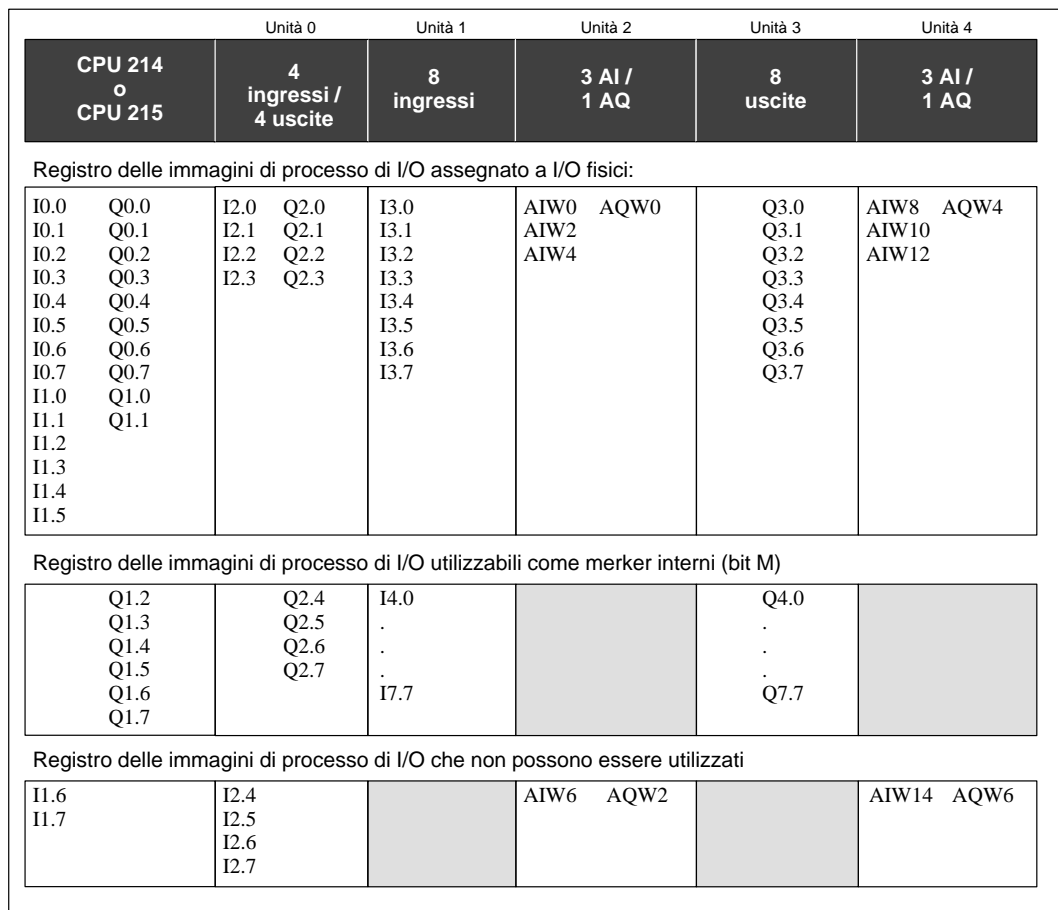


Figura 8-2 Esempi di numerazione di I/O per CPU 214 o CPU 215

CPU 216		Unità 0		Unità 1		Unità 2	
		8 ingressi / 8 uscite		16 ingressi / 16 uscite		16 ingressi / 16 uscite	
Registro delle immagini di processo di I/O assegnato a I/O fisici:							
I0.0	Q0.0	I3.0	Q2.0	I4.0	Q3.0	I6.0	Q5.0
I0.1	Q0.1	I3.1	Q2.1	I4.1	Q3.1	I6.1	Q5.1
I0.2	Q0.2	I3.2	Q2.2	I4.2	Q3.2	I6.2	Q5.2
I0.3	Q0.3	I3.3	Q2.3	I4.3	Q3.3	I6.3	Q5.3
I0.4	Q0.4	I3.4	Q2.4	I4.4	Q3.4	I6.4	Q5.4
I0.5	Q0.5	I3.5	Q2.5	I4.5	Q3.5	I6.5	Q5.5
I0.6	Q0.6	I3.6	Q2.6	I4.6	Q3.6	I6.6	Q5.6
I0.7	Q0.7	I3.7	Q2.7	I4.7	Q3.7	I6.7	Q5.7
I1.0	Q1.0			I5.0	Q4.0	I7.0	Q6.0
I1.1	Q1.1			I5.1	Q4.1	I7.1	Q6.1
I1.2	Q1.2			I5.2	Q4.2	I7.2	Q6.2
I1.3	Q1.3			I5.3	Q4.3	I7.3	Q6.3
I1.4	Q1.4			I5.4	Q4.4	I7.4	Q6.4
I1.5	Q1.5			I5.5	Q4.5	I7.5	Q6.5
I1.6	Q1.6			I5.6	Q4.6	I7.6	Q6.6
I1.7	Q1.7			I5.7	Q4.7	I7.7	Q6.7
I2.0							
I2.1							
I2.2							
I2.3							
I2.4							
I2.5							
I2.6							
I2.7							

Figura 8-3 Esempi di numerazione di I/O per CPU 216

8.2 Utilizzo di filtri di ingresso selezionabili per la soppressione di rumore

La CPU S7-200 permette di selezionare un filtro di ingresso che definisce un tempo di ritardo (selezionabile nel campo da 0,2 ms a 8,7 ms) per alcuni o tutti gli ingressi digitali locali (per informazioni su una CPU specifica consultare l'appendice A). Come riportato alla figura 8-4, tale tempo di ritardo viene aggiunto al tempo di risposta standard a gruppi di quattro ingressi. Il ritardo aiuta a filtrare il rumore sul cablaggio di ingresso che potrebbe causare modifiche inavvertite allo stato degli ingressi.

Il filtro di ingresso è parte dei dati di configurazione CPU che vengono caricati e memorizzati nella memoria CPU.

Per configurare i tempi di ritardo dei filtri di ingresso si utilizzi il comando del menu **CPU ► Configurazione...**, facendo clic sulla voce Filtri di ingresso, che permette di impostare i tempi di ritardo dei filtri di ingresso.

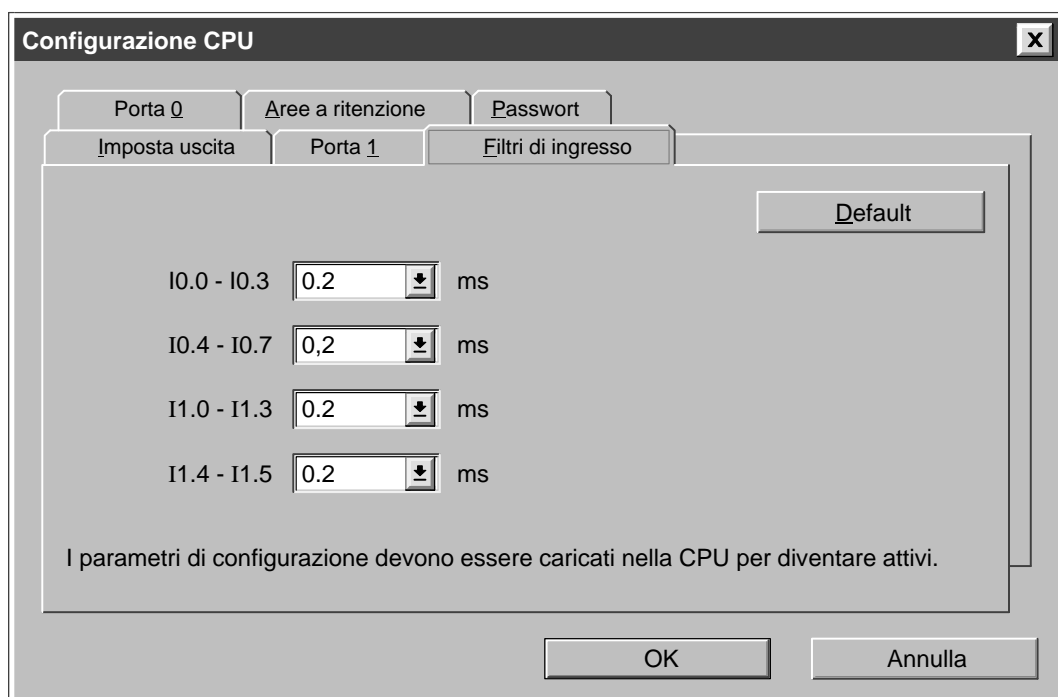


Figura 8-4 Configurazione di un filtro di ingresso per la soppressione di rumore

8.3 Utilizzo della tabella delle uscite per la configurazione degli stati delle uscite

La CPU S7-200 ha la capacità di impostare in caso di transizione in Stop lo stato delle uscite digitali su valori noti, o di congelare le uscite nello stato in cui erano prima della transizione in Stop.

La tabella delle uscite fa parte dei dati di configurazione CPU che vengono caricati e memorizzati nella memoria CPU.

La configurazione dei valori delle uscite si applica solo alle uscite digitali. Nella transizione allo stato Stop i valori delle uscite analogiche vengono congelati. Ciò si verifica perché il programma utente è responsabile dell'aggiornamento delle uscite analogiche. La CPU non aggiorna ingressi e uscite analogiche come funzione di sistema. Nessuna immagine di memoria interna relativa a tali punti viene ritenuta dalla CPU.

Per accedere alla finestra di dialogo di configurazione della tabella delle uscite selezionare il Comando del menu **CPU ► Configurazione...** e fare clic sulla voce Tabella delle uscite. Vedere a questo proposito la figura 8-5. Si avranno due opzioni per configurare le uscite.

- Se l'utente desidera congelare le uscite nel loro stato più recente, deve selezionare la casella Congela le uscite e fare clic su OK.
- Se si desidera copiare nelle uscite i valori della tabella, si introducano i valori della tabella delle uscite. Fare clic sulla casella dei bit di uscita che si desidera impostare su on (1) dopo una transizione da Run a Stop, e fare clic su "OK" per salvare queste impostazioni.

L'impostazione di default della CPU è lo stato in cui vengono copiati nelle uscite i valori della tabella delle uscite. I valori di default della tabella sono tutti zero.

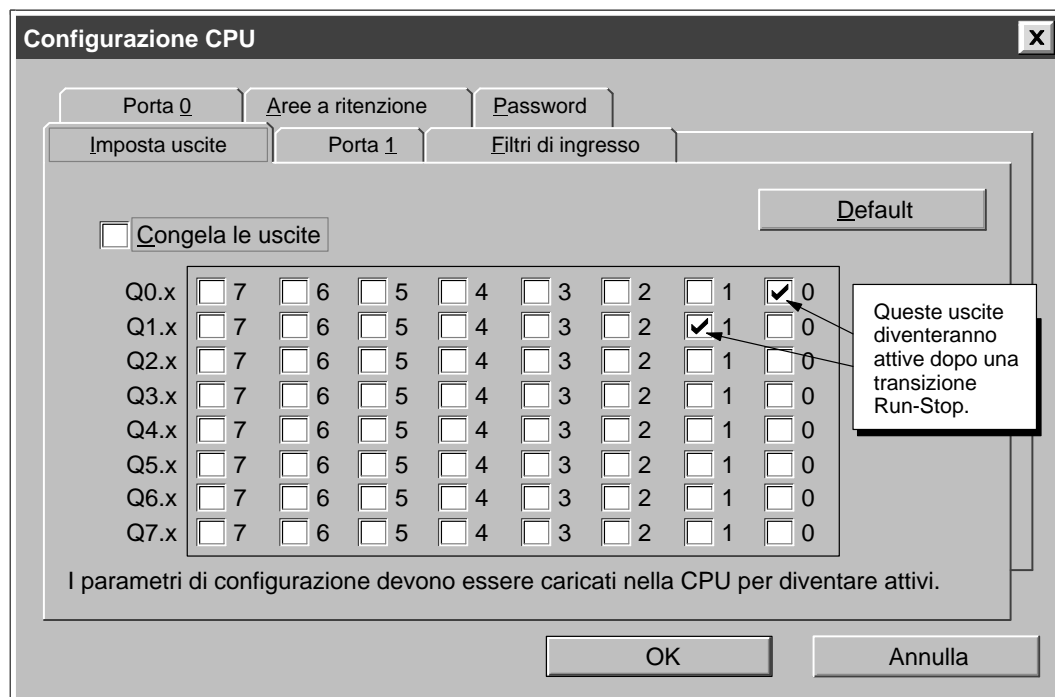


Figura 8-5 Configurazione dello stato delle uscite

8.4 I/O veloci

L'unità CPU S7-200 fornisce I/O veloci che permettono il controllo di eventi ad alta velocità. Per maggiori informazioni sugli I/O veloci forniti dalla rispettiva CPU, si può far riferimento ai dati tecnici dell'appendice A.

Contatori veloci

I contatori veloci conteggiano gli eventi ad alta velocità che non possono essere controllati alle normali velocità di scansione delle CPU S7-200. L'unità CPU S7-200 fornisce un contatore veloce software e fino a due contatori veloci hardware (a seconda della CPU).

- HSC0 è un contatore software bidirezionale che supporta un singolo ingresso di impulsi. La direzione di conteggio (in avanti o all'indietro) viene controllata dal programma utente utilizzando il bit di controllo della direzione. La frequenza massima di conteggio di HSC0 è 2 kHz.
- HSC1 e HSC2 sono contatori hardware universali che possono essere configurati per uno dei dodici diversi stati di funzionamento. Gli stati di conteggio sono elencati alla tabella 10-5. La frequenza massima di conteggio di HSC1 e HSC2 dipende dalla CPU con cui si sta operando. Vedere a questo proposito l'appendice A.

Ogni contatore dispone di appositi ingressi per gli impulsi, il controllo di direzione, il reset e l'avvio, laddove queste funzioni siano effettivamente supportate. Nei modi in quadratura viene fornita l'opzione di selezionare una velocità semplice o quadrupla come velocità di conteggio massima. HSC1 e HSC2 sono completamente indipendenti tra loro e non influenzano altre funzioni veloci. Entrambi i contatori vanno a velocità massima senza interferire tra loro.

Per maggiori informazioni sull'utilizzo dei contatori veloci si consulti il capitolo 10.5.

Uscite a treni di impulsi veloci

La CPU S7-200 supporta uscite di impulsi veloci. In queste unità, Q0.0 e Q0.1 generano uscite in treni di impulsi veloci (PTO) o eseguono il controllo di modulazione di larghezza di impulsi (PWM).

- La funzione di treni di impulsi fornisce una uscita rettangolare (ciclo di lavoro 50%) per uno dato numero di impulsi e tempo di ciclo. Il numero degli impulsi va 1 a 4.294.967.295. Il tempo di ciclo può essere indicato in incrementi di microsecondi o millisecondi. Precisamente, il tempo di ciclo ha un campo che va da 250 μ s a 65.535 μ s o da 2 ms a 65.535 ms. L'indicazione di un numero dispari di microsecondi o millisecondi (come ad esempio 75 ms) potrebbe causare una distorsione del ciclo di lavoro.
- La funzione PWM offre un tempo di ciclo fisso con una uscita di ciclo di lavoro variabile. Il tempo di ciclo e l'ampiezza di impulsi possono essere indicati in incrementi di microsecondi o millisecondi. Il tempo di ciclo ha un campo che va da 250 μ s a 65.535 μ s o da 2 ms a 65.535 ms. Il tempo di larghezza di impulsi ha un campo che va da 0 μ s a 65.535 μ s o da 0 ms a 65.535 ms. Se l'ampiezza di impulsi è uguale al tempo di ciclo, il ciclo di lavoro è 100%, e l'uscita è attivata in modo continuo. Se l'ampiezza di impulsi è zero, il ciclo di lavoro è 0% e l'uscita è disattivata.

Per maggiori informazioni sulle uscite veloci si consulti il capitolo 10.5.

8.5 Potenzimetri analogici

La CPU S7-200 dispone di uno o due potenziometri analogici (posizionati sotto il vano di accesso alla CPU). Essi possono essere utilizzati per incrementare o decrementare i valori memorizzati in byte di merker speciali (da SMB28 e SMB29). Questi valori di sola lettura possono servire al programma per una varietà di funzioni, come ad esempio l'aggiornamento dei valori correnti di temporizzatori e contatori, l'immissione o la modifica di valori di default o le impostazioni di valori limite.

SMB28 contiene il valore digitale che rappresenta la posizione dell'impostazione analogica 0. SMB29 contiene il valore digitale che rappresenta la posizione dell'impostazione analogica 1. I potenziometri analogici hanno un campo nominale da 0 a 255 e un campo garantito da 10 a 200.

Si potrà impostare il potenziometro analogico con un piccolo cacciavite, da girare in senso orario (verso destra) se si vuole incrementarne il valore, in senso antiorario (verso sinistra) se lo si vuole decrementare. La figura 8-6 riporta un programma di esempio per l'utilizzo di un potenziometro analogico.

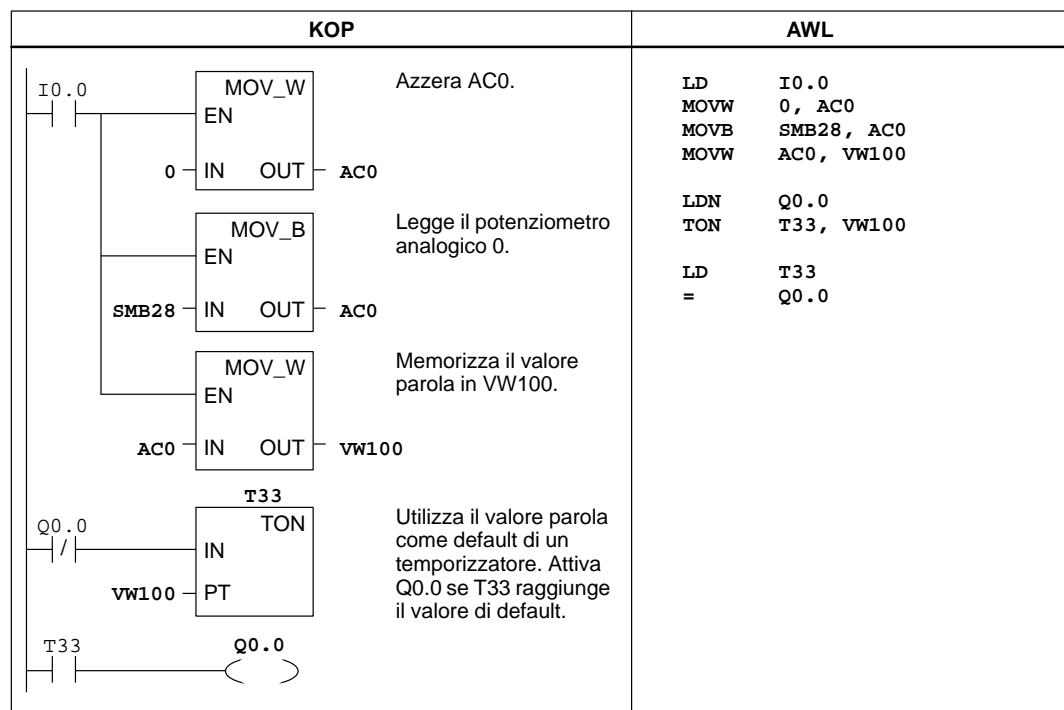


Figura 8-6 Esempio di potenziometro analogico

9

Comunicazione di rete e CPU S7-200

Le CPU S7-200 supportano vari di metodi di comunicazione dati, tra cui quelli qui elencati.

- Comunicazione punto a punto (PPI)
- Comunicazione in rete multimaster
- Comunicazione in rete di periferie decentrate (I/O remoti)

Sommario del capitolo

Capitolo	Argomento trattato	Pagina
9.1	Funzioni di comunicazione della CPU S7-200	9-2
9.2	Componenti della rete	9-6
9.3	Comunicazione dei dati tramite cavo PC/PPI	9-9
9.4	Comunicazione dei dati tramite unità MPI e CP	9-13
9.5	Comunicazione con standard per periferia decentrata (DP)	9-15
9.6	Prestazioni della rete	9-28

9.1 Funzioni di comunicazione della CPU S7-200

Protocolli per la comunicazione di rete

Le CPU S7-200 supportano diverse funzioni di comunicazione. A seconda della CPU S7-200 utilizzata, la rete può essere in grado di supportare uno solo o più protocolli di comunicazione:

- Interfaccia punto a punto (PPI)
- Interfaccia multipoint (MPI)
- PROFIBUS DP

Per informazioni dettagliate vedere la tabella 9-1.

Tabella 9-1 Funzioni di comunicazione delle CPU S7-200

CPU	Interfaccia	Slave PPI	Master PPI	Slave PROFIBUS DP	Slave MPI	Freeport	Baud rate
212	0	Sì	No	No	No	Sì	9,6 kbaud, 19,2 kbaud
214	0	Sì	Sì	No	No	Sì	9,6 kbaud, 19,2 kbaud
215	0	Sì	Sì	No	Sì	Sì	9,6 kbaud, 19,2 kbaud
	DP	No	No	Sì	Sì	No	9,6 kbaud, 19,2 kbaud, 93,75 kbaud, 187,5 kbaud, 500 kbaud, 1 Mbaud, 1,5 Mbaud, 3 Mbaud, 6 Mbaud, 12 Mbaud
216	0	Sì	Sì	No	Sì	Sì	9,6 kbaud, 19,2 kbaud
	0	Sì	Sì	No	Sì	Sì	9,6 kbaud, 19,2 kbaud

Questi protocolli si basano sul modello di comunicazione a sette livelli "Open System Interconnection" (OSI). I protocolli PPI, MPI e PROFIBUS DP sono implementati in una rete token ring conforme agli standard Process Field Bus (PROFIBUS) definiti dalla norma europea EN 50170.

Si tratta di protocolli asincroni basati su caratteri con un bit di start, otto bit di dati, parità pari e un bit di stop. I frame di comunicazione dipendono da speciali caratteri di start e di stop, dagli indirizzi delle stazioni di partenza e di arrivo, dalla lunghezza dei frame e dalla somma di controllo per l'integrità dei dati. Se si imposta la stessa baud rate in tutti e tre i protocolli, è possibile eseguirli in rete contemporaneamente, senza che si creino interferenze.

La rete PROFIBUS usa lo standard RS-485 su cavi doppi ritorti. In questo modo è possibile collegare fino a 32 dispositivi in uno stesso segmento di rete. I segmenti di rete possono avere una lunghezza massima di 1.200 m (3.936 ft.), in funzione della baud rate. Per consentire l'installazione di un numero maggiore di dispositivi di rete e una maggiore lunghezza dei cavi, si possono collegare i segmenti di rete a dei ripetitori. Se dotate di ripetitori, le reti possono raggiungere una lunghezza di 9.600 m (31.488 ft.), sempre in funzione della baud rate. Vedere il capitolo 9.2.

I protocolli definiscono due tipi di dispositivi di rete: master e slave. I dispositivi master possono inviare una richiesta ad un altro dispositivo della rete. Gli slave possono solo rispondere alla richiesta dei dispositivi master, ma non possono inviare richieste.

I protocolli supportano 127 indirizzi di rete (da 0 a 126) e la rete può contenere fino a 32 dispositivi master. I dispositivi della rete devono avere indirizzi diversi per comunicare. I dispositivi di programmazione SIMATIC e i PC in cui è installato STEP 7-Micro/WIN hanno per default l'indirizzo 0. I pannelli operatore, quali il TD 200, l'OP3 e l'OP7 hanno per default l'indirizzo 1. I controllori programmabili hanno per default l'indirizzo 2. La porta DP della CPU 215 ha per default l'indirizzo 126.

Protocollo PPI

Il PPI è un protocollo master/slave nel quale i dispositivi master (altre CPU, dispositivi di programmazione SIMATIC o TD 200) inviano richieste ai dispositivi slave e i dispositivi slave rispondono. I dispositivi slave non inviano messaggi, ma attendono finché un master invia loro una richiesta o richiede loro una risposta. Tutte le CPU S7-200 fungono da dispositivi slave della rete.

Se si attiva il modo master PPI nel programma utente, alcune CPU S7-200 possono fungere da dispositivi master quando sono in modo RUN (vedere la descrizione di SMB30 nell'appendice D). Una volta attivato il modo master PPI, è possibile leggere o scrivere ad altre CPU mediante le operazioni Leggi dalla rete (NETR) e Scrivi nella rete (NETW). Per ulteriori informazioni su queste operazioni, vedere il capitolo 10. Quando funge da PPI master, la CPU S7-200 continua a rispondere come slave alle richieste degli altri master.

Il protocollo PPI non pone limiti al numero di master che possono comunicare con le CPU slave, anche se la rete non supporta più di 32 master.

Protocollo MPI

L'MPI può avere sia un protocollo master/master che un protocollo master/slave. Il funzionamento preciso del protocollo dipende dal tipo di dispositivo. Se il dispositivo di destinazione è una CPU S7-300, viene stabilito un collegamento master/master, perché tutte le CPU S7-300 sono master di rete. Se il dispositivo di destinazione è una CPU S7-200, viene stabilito il collegamento master/slave, perché le CPU S7-200 sono dispositivi slave.

Il protocollo MPI stabilisce sempre una connessione tra i due dispositivi che comunicano tra loro. La connessione è paragonabile ad un collegamento "privato" tra i due dispositivi e non può essere interrotta dagli altri master. I master possono stabilire un collegamento da usare per breve tempo oppure la comunicazione può restare aperta a tempo indeterminato.

Poiché le connessioni sono collegamenti privati tra dispositivi e utilizzano le risorse della CPU, le singole CPU possono supportare un numero finito di connessioni. La tabella 9-2 elenca il numero e il tipo di connessioni MPI supportate dalle singole CPU S7-200. Ogni CPU riserva alcune connessioni per i dispositivi di programmazione SIMATIC e i pannelli operatore. La connessione riservata al dispositivo di programmazione SIMATIC o al PC in cui viene eseguito STEP 7-Micro/WIN garantisce all'utente di potersi sempre collegare almeno un dispositivo di programmazione SIMATIC alla CPU e di poter accedere alla CPU. Alcune CPU riservano anche una connessione per un pannello operatore. Le connessioni riservate non possono essere utilizzate per altri tipi di dispositivi master (ad es. la CPU).

Tabella 9-2 Numero e di tipo di connessioni logiche MPI per la CPU S7-200

CPU	Interfaccia	Numero complessivo di connessioni	Numero e tipo di connessioni logiche riservate
215	0	Quattro	Due: Una per il dispositivo di programmazione Una per il pannello operatore
	DP	Sei	Due: Una per il dispositivo di programmazione Una per il pannello operatore
216	0	Quattro	Due: Una per il dispositivo di programmazione Una per il pannello operatore
	0	Quattro	Due Una per il dispositivo di programmazione Una per il pannello operatore

Le CPU S7-300 e CPU S7-400 possono comunicare con la CPU S7-200 collegandosi alle connessioni riservate della CPU S7-200. Le S7-300 e S7-400 possono leggere e scrivere i dati nelle S7-200 tramite le operazioni XGET e XPUT (consultare i manuali di programmazione S7-300 o S7-400).

Avvertenza

Il protocollo MPI non può essere utilizzato per comunicare con le CPU S7-200 in cui è stata attivata la funzione PPI master. Esso classifica questi dispositivi come master e cerca di comunicare con loro tramite un protocollo master/master che essi non supportano.

Protocollo PROFIBUS DP

Il protocollo PROFIBUS DP serve per le comunicazioni veloci con i dispositivi I/O decentrati (I/O remoti). Sono disponibili dispositivi PROFIBUS di diversi produttori, che vanno dalle semplici unità di ingresso e uscita, ai controllori di motori e ai controllori programmabili.

Le reti PROFIBUS DP hanno generalmente un master e più dispositivi I/O slave. Il dispositivo master è configurato in modo da riconoscere quali tipi di slave I/O sono collegati e a quali indirizzi. Il master inizializza la rete e verifica che i dispositivi slave corrispondano alla configurazione. Esso scrive i dati di uscita e legge i dati di ingresso degli slave ininterrottamente. Se un master DP riesce a configurare un dispositivo slave, quest'ultimo diventa di sua "proprietà" e gli eventuali altri dispositivi master della rete potranno accedervi in misura limitata.

La CPU 215 è dotata di una porta che funge da porta PROFIBUS DP. Vedere la figura 9-1. Per informazioni dettagliate sulla funzione DP CPU 215, consultare il capitolo 9.5.

Protocolli definiti dall'utente (freeport)

La comunicazione freeport è un modo operativo nel quale il programma utente può controllare l'interfaccia di comunicazione della CPU S7-200. Esso consente di implementare protocolli di comunicazione definiti dall'utente per comunicare con diversi dispositivi intelligenti.

Il programma utente controlla il funzionamento dell'interfaccia di comunicazione utilizzando interrupt di ricezione, interrupt di trasmissione, l'operazione Trasmetti (XMT) e l'operazione Ricevi (RCV). Nel modo freeport il protocollo di comunicazione è controllato interamente dal programma utente. Esso viene attivato mediante SMB30 (porta 0) e SMB130 (porta 1) ed è attivo solo quando la CPU è in modo RUN. Quando la CPU ritorna nel modo STOP, la comunicazione freeport viene arrestata e l'interfaccia di comunicazione riprende il funzionamento con il normale protocollo PPI. Per informazioni sull'uso del modo freeport, vedere il capitolo 10.14.

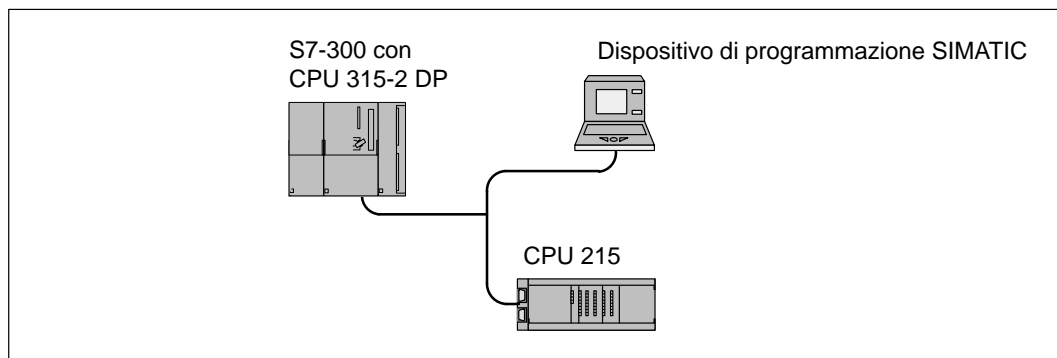


Figura 9-1 CPU 215 collegata a una CPU S7-300 e a un dispositivo di programmazione mediante la porta DP

9.2 Componenti della rete

L'interfaccia di comunicazione delle CPU S7-200 abilita l'utente a collegare le CPU al bus di rete. I dati riportati più sotto descrivono la porta, i connettori per il bus di rete, il cavo di rete e i ripetitori utilizzati per ampliare la rete.

Interfaccia di comunicazione

Le porte di comunicazione della CPU S7-200 sono compatibili con lo standard RS-485 su connettore D sottominiatura a nove pin, conformemente allo standard PROFIBUS definito nella norma EN 50170. La figura 9-2 illustra il connettore che realizza la connessione fisica dell'interfaccia di comunicazione e la tabella 9-3 descrive i segnali.

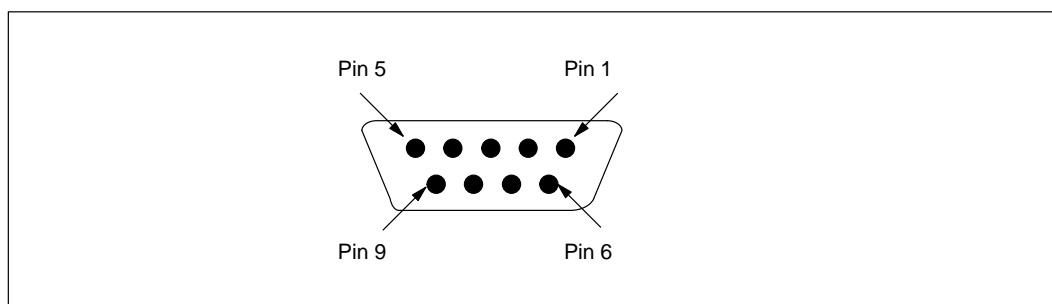


Figura 9-2 Assegnazione dei pin dell'interfaccia di comunicazione della CPU S7-200

Tabella 9-3 Assegnazione dei pin dell'interfaccia di comunicazione dell'S7-200

Pin	Designazione PROFIBUS	Porta 0 e porta 1	Interfaccia DP
0	Schermatura	Comune logica	Comune logica
2	Conduttore di ritorno a 24 V	Comune logica	Comune logica
3	RS-485, segnale B	RS-485, segnale B	RS-485, segnale B
4	Richiesta di trasmettere	Nessuna connessione	Richiesta di trasmettere ¹
5	Conduttore di ritorno a 5 V	Comune logica	Connettore di ritorno +5 isolato ²
6	+5 V	+5 V, limite di resistenza a 100 Ω di serie	+5 V isolato, 90 mA
7	+24 V	+24 V	+24 V
8	RS-485, segnale A	RS-485, segnale A	RS-485, segnale A
C	Non applicabile	Nessuna connessione	Nessuna connessione
Schermatura	Schermatura	Comune logica (CPU 212/214) Messa elettrica (CPU 215/216)	Massa elettrica

¹ $V_{OH}=3,5$ V, 1,6 mA, $V_{OL}=0,6$ V, 1,6 mA, Segnale = V_{OH} se la CPU trasmette.

² I segnali A, B e Richiesta di trasmettere nella porta DP sono isolati dalla logica CPU e hanno come tensione di riferimento questo conduttore di ritorno isolato 5 V.

Connettori di rete

La Siemens fornisce due tipi di connettori che consentono di collegare più dispositivi alla rete in modo semplice e rapido. Entrambi dispongono di due set di viti che consentono di collegare i cavi di ingresso e di uscita della rete e sono dotati di interruttori per il collegamento della rete con l'impedenza caratteristica e per la chiusura della rete. Un tipo di connettori consente una sola connessione con la CPU, l'altro tipo aggiunge un'interfaccia di programmazione. Vedere la figura 9-3. Per informazioni sull'ordinazione consultare l'appendice G.

Il connettore per l'interfaccia di programmazione consente di aggiungere alla rete un dispositivo di programmazione SIMATIC o un pannello operatore senza interferire con le connessioni già presenti. Il connettore dell'interfaccia di programmazione passa tutti i segnali dalla CPU all'interfaccia di programmazione. È quindi utile per il collegamento dei dispositivi che vengono alimentati dalla CPU (ad esempio un TD 200 o un OP3). I pin di alimentazione del connettore dell'interfaccia di comunicazione della CPU vengono passati attraverso l'interfaccia di programmazione.



Attenzione

Il collegamento di apparecchiature con potenziali diversi può determinare flussi di corrente imprevisti attraverso il cavo di connessione,

Il passaggio imprevisto della corrente può determinare errori di comunicazione e danneggiare le apparecchiature.

Accertarsi che le apparecchiature da collegare con il cavo di comunicazione condividano lo stesso circuito di riferimento o che siano isolate in modo da evitare pericolosi flussi di corrente. Vedere "Direttive di messa a terra per circuiti isolati" nel capitolo 2.3.

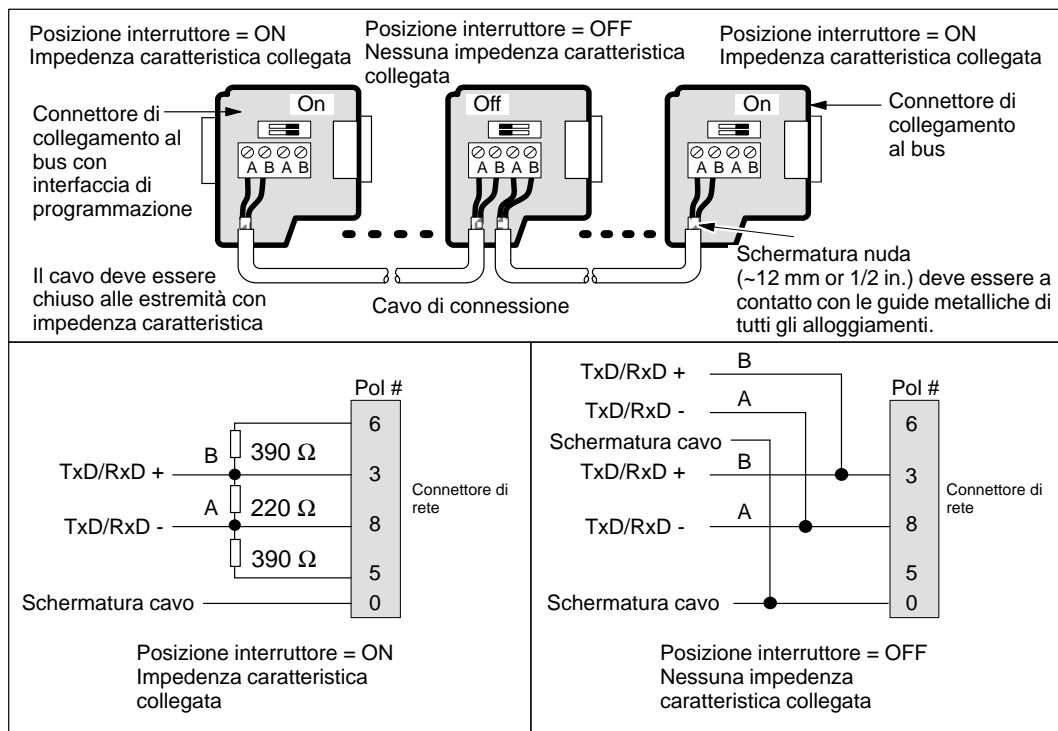


Figura 9-3 Impedenza caratteristica e chiusura del cavo di connessione

Cavo di rete PROFIBUS

La tabella 9-4 riporta le specifiche generali di un cavo di rete PROFIBUS. I numeri di ordinazione Siemens dei cavi PROFIBUS conformi alle caratteristiche previste sono riportati nell'appendice G .

Tabella 9-4 Specifiche di un cavo di rete PROFIBUS

Caratteristiche generali	Specifiche
Tipo	Schermato, cavo doppio ritorto
Sezione del conduttore	24 AWG (0,22 mm ²) o superiore
Capacità del cavo	< 60 pF/m
Impedenza nominale	Da 100 Ω a 120 Ω

La lunghezza massima di un segmento di rete PROFIBUS dipende dalla baud rate e dal tipo di cavo utilizzato. La tabella 9-5 riporta la lunghezza massima dei segmenti dei cavi conformi ai requisiti indicati nella tabella 9-4.

Tabella 9-5 Lunghezza massima del cavo di un segmento di rete PROFIBUS

Velocità di trasmissione	Lunghezza massima del cavo di un segmento
Da 9,6 kbaud a 93,75 kbaud	1.200 m (3.936 ft.)
187,5 kbaud	1.000 m (3.280 ft.)
500 kbaud	400 m (1.312 ft.)
1,5 Mbaud	200 m (656 ft.)
Da 3 Mbaud a 12 Mbaud	100 m (328 ft.)

Ripetitori di rete

Siemens fornisce ripetitori per il collegamento dei segmenti di rete. Vedere la figura 9-4. Utilizzando dei ripetitori si amplia la lunghezza complessiva della rete e/o si consente di aggiungere dispositivi alla rete. PROFIBUS supporta al massimo di 32 dispositivi in un segmento di rete con una lunghezza massima di 1.200 m (3.936 ft.) a 9600 baud. Ogni ripetitore consente di aggiungere altri 32 dispositivi alla rete e di estenderla di altri 1.200 m (3.936 ft.) a 9600 baud. Si possono utilizzare fino a 9 ripetitori in una rete, ognuno dei quali fornisce l'impedenza caratteristica e la chiusura del cavo di interconnessione del segmento di rete. Per informazioni sull'ordinazione consultare l'appendice G.

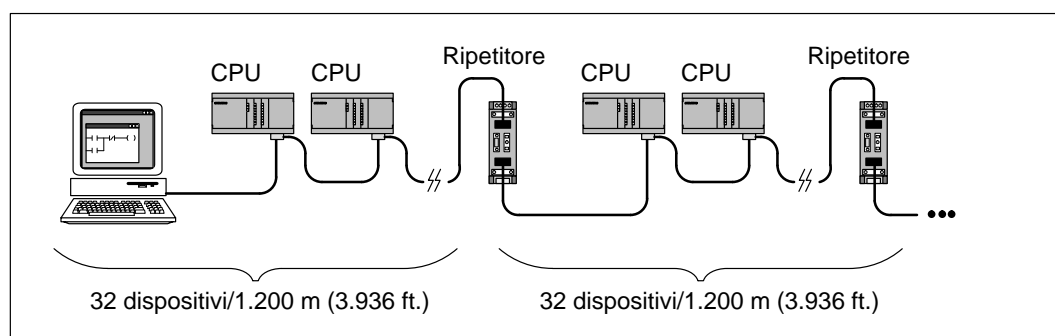


Figura 9-4 Rete con ripetitori

9.3 Comunicazione dei dati tramite cavo PC/PPI

Cavo PC/PPI

Le porte di comunicazione di un personal computer sono generalmente compatibili con lo standard RS-232. Le porte di comunicazione della CPU S7-200 utilizzano l'RS-485 per consentire il collegamento di più dispositivi alla stessa rete. Il cavo PC/PPI consente di connettere l'interfaccia RS-232 di un personal computer all'interfaccia RS-485 di una CPU S7-200. Vedere la figura 9-5. Il cavo PC/PPI può essere utilizzato anche per collegare l'interfaccia di comunicazione di una CPU S7-200 ad altri dispositivi compatibili con lo standard RS-232.

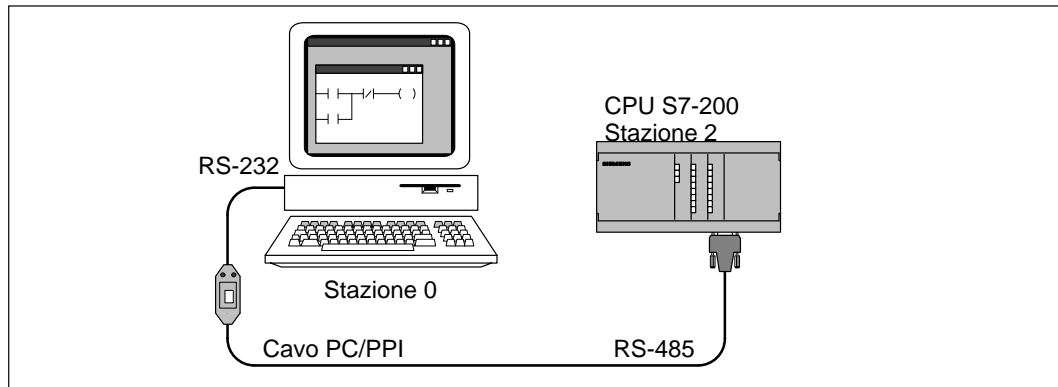


Figura 9-5 Comunicazione con la CPU S7-200 tramite un cavo di comunicazione

Utilizzo di STEP 7-Micro/WIN con un cavo PC/PPI

STEP 7-Micro/WIN può servirsi del cavo PC/PPI per comunicare con una o più CPU S7-200. Vedere la figura 9-6. Quando si usa STEP 7-Micro/WIN, accertarsi che la baud rate impostata per il cavo PC/PPI sia adatta alla rete. STEP 7-Micro/WIN supporta solo 9600 baud e 19,200 baud.

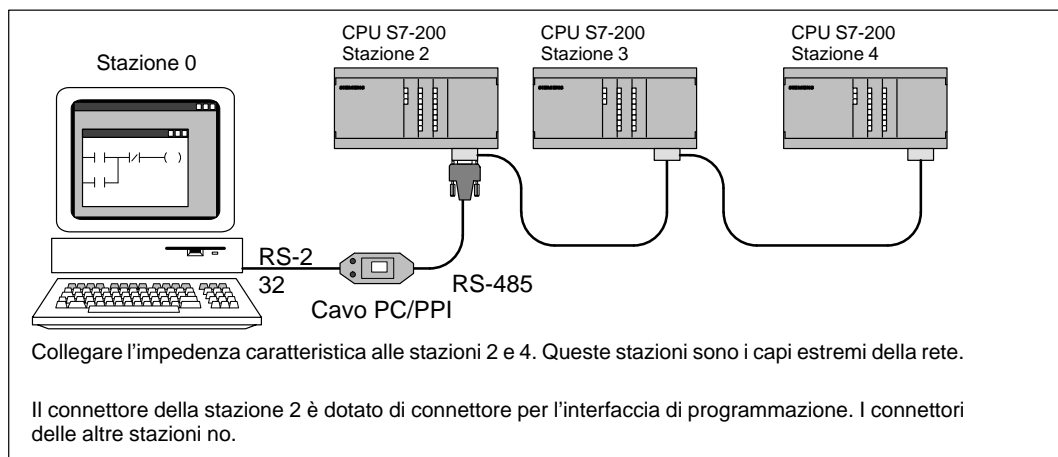


Figura 9-6 Utilizzo di un cavo PC/PPI per comunicare in rete con un CPU alla volta

Quando comunica con la CPU S7-200, STEP 7-Micro/WIN imposta per default il protocollo PPI multimaster. Questo protocollo consente a STEP 7-Micro/WIN di coesistere assieme ad altri dispositivi master (TD 200 e pannelli operatore) di una rete. Questo modo si attiva selezionando la casella "Rete multimaster" della finestra di dialogo Proprietà - Cavo PC/PPI (PPI) dell'interfaccia PG/PC. Vedere il capitolo 3.3.

STEP 7-Micro/WIN supporta inoltre il protocollo PPI a un master. Quando si utilizza il protocollo a un master, STEP 7-Micro/WIN presume che sia l'unico master della rete e non contribuisce alla condivisione della rete con altri master. Il protocollo a un master viene utilizzato durante la trasmissione via modem o in reti molto disturbate. Il modo a un master viene attivato deselegnando la casella "Rete multimaster" della finestra di dialogo Proprietà - Cavo PC/PPI (PPI) di interfaccia PG/PC. Vedere il capitolo 3.3.

Per le specifiche tecniche del cavo PC/PPI, vedere l'appendice A.40; per il numero di ordinazione, vedere l'appendice G.

Utilizzo del cavo PC/PPI con altri dispositivi e in modo freeport

Il cavo PC/PPI e la funzione di comunicazione freeport consentono di collegare la CPU S7-200 a molti dispositivi compatibili con lo standard RS-232.

Il cavo PC/PPI supporta baud rate comprese tra 600 e 38.400 baud. Per configurarlo per la baud rate, utilizzare i microinterruttori della custodia del cavo PC/PPI. La tabella 9-6 indica le baud rate e la posizione dei microinterruttori.

Tabella 9-6 Selezione dei microinterruttori per la baud rate nel cavo PC/PPI

Velocità di trasmissione	Microinterruttore (1 = su)
38400	0000
19200	0010
9600	0100
4800	0110
2400	1000
1200	1010
600	1100

L'interfaccia RS-232 del cavo PC/PPI è classificata come Data Communication Equipment (DCE). Gli unici segnali presenti in questa interfaccia sono la trasmissione dei dati, la ricezione dei dati e la massa. La tabella 9-7 indica i numeri e le funzioni dei pin dell'interfaccia RS-232 del cavo PC/PPI. Il cavo PC/PPI non utilizza, né fornisce segnali di controllo RS-232 quali RTS e CTS.

Tabella 9-7 Cavo PC/PPI Definizione dei pin per l'interfaccia RS-232

Numero di pin	Funzione
2	Ricevi dati (da DCE)
3	Trasmetti dati (da DTE a DCE)
5	Massa

Quando i dati vengono trasmessi dall'interfaccia RS-232 all'interfaccia RS-485, il cavo PC/PPI è in modo di trasmissione. Quando è disattivato o sta trasmettendo i dati dall'interfaccia RS-485 all'interfaccia RS-232, il cavo è in modo di ricezione. Esso passa direttamente dal modo di ricezione a quello di trasmissione quando individua caratteri nella linea di trasmissione RS-232. Il cavo torna al modo di ricezione quando la linea di trasmissione RS-232 è disattiva per un periodo di tempo definito tempo di "inversione" del cavo. Tale tempo dipende dalla baud rate selezionata con i microinterruttori del cavo. Vedere la tabella 9-8.

Se si usa il cavo PC/PPI in un sistema in cui viene usata anche la comunicazione freeport, il tempo di inversione deve essere compreso dal programma utente nella CPU S7-200 per le seguenti situazione:

- La CPU S7-200 risponde ai messaggi trasmessi dal dispositivo RS-232.
Dopo aver ricevuto il messaggio di richiesta dal dispositivo RS-232, la trasmissione di un messaggio di risposta dalla CPU S7-200 deve essere ritardata per un periodo superiore o uguale a quello di inversione del cavo.
- Il dispositivo RS-232 risponde ai messaggi trasmessi dalla CPU S7-200.
Dopo aver ricevuto il messaggio di risposta dal dispositivo RS-232, la trasmissione del successivo messaggio di richiesta dalla CPU S7-200 deve essere ritardata per un periodo superiore a quello di inversione del cavo.

In entrambe le situazioni, il ritardo mette a disposizione del cavo PC/PPI un tempo sufficiente per passare dal modo di trasmissione a quello di ricezione, consentendo la trasmissione dei dati dall'interfaccia RS-485 all'interfaccia RS-232.

Tabella 9-8 Tempo di inversione del cavo PC/PPI (dal modo di trasmissione a quello di ricezione)

Velocità di trasmissione	Tempo di inversione (in millisecondi)
38400	0
19200	0
9600	2
4800	4
2400	7
1200	14
600	28

Utilizzo del modem con un cavo PC/PPI

Il cavo PC/PPI può essere utilizzato per collegare l'interfaccia di comunicazione RS-232 di un modem ad una CPU S7-200. Generalmente i modem utilizzano i segnali di controllo dell'RS-232 (ad esempio RTS, CTS e DTR) per consentire al PC di controllare il modem. Poiché il cavo PC/PPI non utilizza questi segnali, se si usa il modem con il cavo PC/PPI, lo si deve configurare in modo che funzioni con tali segnali. Si deve almeno configurare il modem in modo che ignori RTS e DTR. Per sapere quali comandi utilizzare per la configurazione del modem, consultare il relativo manuale.

Se si connette il modem ad un cavo PC/PPI, si deve utilizzare un adattatore di modem nullo tra il modem e l'interfaccia RS-232 del cavo PC/PPI. I modem e all'interfaccia RS-232 del cavo PC/PPI sono classificati come Data Communication Equipment (DCE). Se si connettono due dispositivi della stessa classe (DCE), si devono scambiare i pin di trasmissione e ricezione dei dati. L'adattatore di modem nullo ha la funzione di scambiare le linee di ricezione e di trasmissione. L'impostazione tipica e l'assegnazione dei pin di un adattatore di modem nullo sono riportati nella figura 9-7.

Se si usa STEP 7-Micro/WIN con un modem, si deve utilizzare un modem full-duplex che supporta caratteri a 11 bit. Vedere il capitolo 3.3 per ulteriori informazioni sull'utilizzo di STEP 7-Micro/WIN con il modem. Se il modem viene utilizzato con un protocollo freeport definito dall'utente, si può utilizzare un modem qualsiasi che supporta il formato dei caratteri del protocollo.

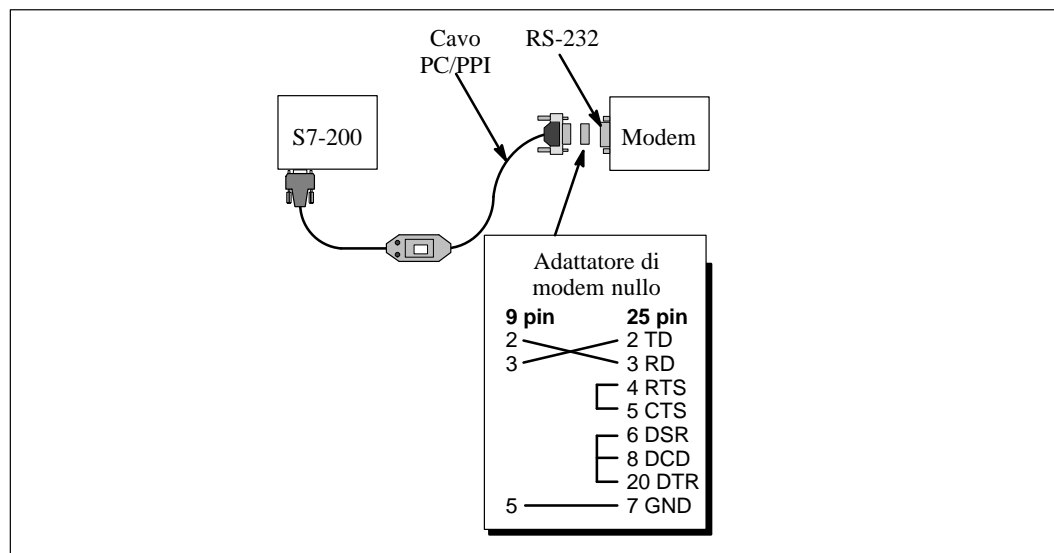


Figura 9-7 Modem con adattatore modem nullo

9.4 Comunicazione dei dati tramite unità MPI e CP

La Siemens fornisce diverse unità di interfaccia di rete installabili in un personal computer o un dispositivo di programmazione SIMATIC. Tali unità consentono al PC o al dispositivo di programmazione SIMATIC di fungere da master di rete. Esse contengono hardware dedicato che aiuta il PC o il dispositivo di programmazione nella gestione delle reti multimaster e sono in grado di supportare diversi protocolli a diverse baud rate. Vedere la tabella 9-9.

Tabella 9-9 Unità per il collegamento alla rete multimaster

Nome	Tipo	Sistema operativo supportato	Commenti
MPI	AT ISA o installazione nel dispositivo di programmazione	MS-DOS Windows 3.1x	Supporta il protocollo PPI a 9600 baud e 19,200 baud
		Windows 95 Windows NT	Supporta protocolli PPI, ¹ MPI e PROFIBUS DP, da 9600 baud a 1.5 Mbaud per PC e dispositivi di programmazione
CP 5411	AT ISA	Windows 95 Windows NT	Supporta protocolli PPI, ¹ MPI e PROFIBUS DP, da 9600 baud a 12 Mbaud per PC e dispositivi di programmazione
CP 5511	PCMCIA, tipo II Hardware plug and play	Windows 95 Windows NT	Supporta protocolli PPI, ¹ MPI e PROFIBUS DP, da 9600 baud a 12 Mbaud per PC portatili
CP 5611	PCI Hardware plug and play	Windows 95 Windows NT	Supporta protocolli PPI, ¹ MPI e PROFIBUS DP, da 9600 baud a 12 Mbaud per PC

¹ Solo 9600 baud o 19,200 baud

L'unità e il protocollo specifici vengono impostati con la funzione Interfaccia PG/PC in STEP 7-Micro/WIN o nel Pannello di controllo di Windows. Vedere il capitolo 3.3.

Se si usa Windows 95 o Windows NT, si può selezionare un protocollo qualsiasi (PPI, MPI o PROFIBUS) con una delle unità di rete. Generalmente quando si comunica si deve selezionare il protocollo PPI a 9600 baud o 19200 baud. Fa eccezione la CPU 215. Quando si comunica con questa CPU tramite la porta DP, si deve selezionare il protocollo MPI. La porta DP della CPU 215 supporta baud rate da 9600 baud a 12 Mbaud. Questa porta determina automaticamente la baud rate del master (unità CP o MPI) e si sincronizza per utilizzare quella baud rate.

Ogni unità mette a disposizione una sola interfaccia RS-485 per la connessione con la rete PROFIBUS. La scheda PCMCIA CP 5511 è dotata di adattatore con l'interfaccia D a 9 pin. Connettere un'estremità di un cavo MPI all'interfaccia-485 dell'unità e l'altra estremità al connettore dell'interfaccia di programmazione della rete. Vedere la figura 9-8. Per ulteriori informazioni sulle unità PC, vedere *Componenti per la Totally Integrated Automation Catalogo ST 70*.

Configurazioni tramite PC con unità MPI o CP: Rete multimaster

L'unità per interfaccia multipoint o per processore di comunicazione consente di realizzare molte configurazioni. Si può avere un stazione con il software di programmazione STEP 7-Micro/WIN (PC con unità MPI o CP o dispositivo di programmazione SIMATIC) connesso ad una rete con più dispositivi master (vale anche per il cavo PC/PPI se è stato attivato il modo multimaster). I dispositivi master sono costituiti da pannelli operatore e display di testo (TD 200). La figura 9-8 illustra una configurazione con due TD 200 aggiunti ad una rete.

Con la configurazione descritta si hanno le seguenti possibilità di comunicazione.

- STEP 7-Micro/WIN (nella stazione 0) può controllare lo stato di una stazione di programmazione 2, mentre i TD 200 (stazioni 5 e 1) comunicano con le unità CPU 214 (rispettivamente le stazioni 3 e 4).
- Entrambe le unità CPU 214 possono essere abilitate a spedire messaggi tramite le operazioni di rete (NETR e NETW).
- La stazione 3 deve leggere e scrivere i dati nelle stazioni 2 (CPU 212) e 4 (CPU 214).
- La stazione 4 deve leggere e scrivere i dati nelle stazioni 2 (CPU 212) e 3 (CPU 214).

È possibile connettere molte stazioni master e stazioni slave nella stessa rete. Tuttavia, il rendimento della rete può essere influenzato negativamente con l'aumentare del numero di stazioni.

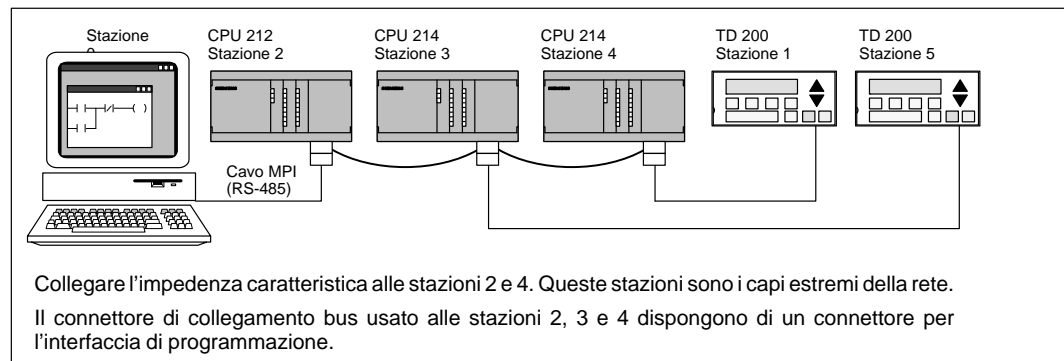


Figura 9-8 Utilizzo di un'unità MPI o CP per comunicare con la CPU S7-200

9.5 Comunicazione con standard per periferia decentrata (DP)

Standard PROFIBUS DP

Il PROFIBUS DP (o standard DP) è un protocollo di comunicazione I/O remoto definito dalla norma EN 50170. I dispositivi che adottano questo standard sono compatibili anche se appartengono a produttori diversi. "DP" significa "periferia decentrata," ovvero ingressi e uscite remoti. "PROFIBUS" significa "Process Field Bus".

La CPU 215 ha implementato il protocollo DP standard nel modo previsto per i dispositivi slave nei seguenti standard per i protocolli di comunicazione.

- EN 50 170 (PROFIBUS) riguarda l'accesso bus e il protocollo di trasferimento e specifica le proprietà del mezzo di trasferimento dati.
- EN 50 170 (standard DP) descrive lo scambio di dati ciclico e rapido tra i master DP e gli slave DP. Si tratta di uno standard che stabilisce anche le procedure per la configurazione e la parametrizzazione, spiega il funzionamento dello scambio ciclico di dati con le funzioni I/O remoti ed elenca gli strumenti di diagnostica supportati.

I master DP sono configurati in modo da sapere gli indirizzi, i tipi di dispositivo slave e i dati di assegnazioni dei parametri richieste dagli slave. Al master viene comunicato dove collocare i dati letti dagli slave (ingressi) e dove trovare i dati da leggere negli slave (uscite). Il master DP stabilisce la rete e inizializza i relativi dispositivi slave DP. Esso scrive negli slave le informazioni di assegnazione dei parametri e la configurazione degli ingressi e delle uscite. Quindi legge la diagnostica dallo slave per verificare che lo slave DP abbia accettato i parametri e la configurazione I/O, e inizia a scambiare i dati I/O con lo slave. Ogni transazione con lo slave scrive le uscite e legge gli ingressi. Il modo di scambio dei dati continua indefinitamente. I dispositivi slave possono notificare al master se si è verificata una condizione eccezionale e il master può leggere le informazioni di diagnostica dallo slave.

Dopo che il master DP ha scritto i parametri e la configurazione I/O in uno slave DP e che lo slave li ha accettati, lo slave diventa di proprietà del master. Esso accetta solo le richieste di scrittura dei master a cui appartiene. Gli altri master della rete possono leggere gli ingressi e le uscite dello slave, ma non possono scriverli.

Utilizzo della CPU 215 come slave DP

La CPU 215 può essere connessa ad una rete PROFIBUS DP nella quale funge da dispositivo slave DP. La porta 1 della CPU 215 (contrassegnata come DP nell'unità) è la porta DP. Essa è in grado di funzionare a qualsiasi baud rate compresa tra 9600 baud e 12 Mbaud. Quando funge da dispositivo slave DP, la CPU 215 accetta diverse configurazioni I/O dal master per trasferire varie quantità di dati verso e dal master. Questa funzione consente di adattare la quantità di dati trasferiti ai requisiti dell'applicazione. Diversamente dalla maggior parte dei dispositivi DP, la CPU 215 non trasferisce solo i dati I/O. Essa utilizza un blocco di memoria V per trasferire da e verso il master. Questo le consente di con il master dati di qualsiasi tipo. Gli ingressi, i valori dei contatori e dei temporizzatori o altri valori calcolati possono essere trasferiti nel master spostando prima i dati nella memoria V della CPU 215. Allo stesso modo, i dati provenienti dal master vengono memorizzati nella memoria V della CPU 215, da dove possono essere trasferiti in altre aree di memoria.

La porta DP della CPU 215 può essere collegata ad un master DP della rete e continuare a comunicare come slave MPI nella stessa rete con altri dispositivi master, quali i dispositivi di programmazione SIMATIC o le CPU S7-300/CPU S7-400.

La figura 9-9 illustra una rete PROFIBUS con CPU 215. In questa situazione, la CPU 315-2 funge da master DP ed è stata configurata da un dispositivo di programmazione SIMATIC con il software di programmazione STEP 7. La CPU 215 funge da slave DP della CPU 315-2. Anche l'unità ET 200 I/O è uno slave della CPU 315-2. La CPU S7-400 è collegata alla rete PROFIBUS e legge i dati dalla CPU 215 mediante l'operazione XGET del programma utente CPU S7-400.

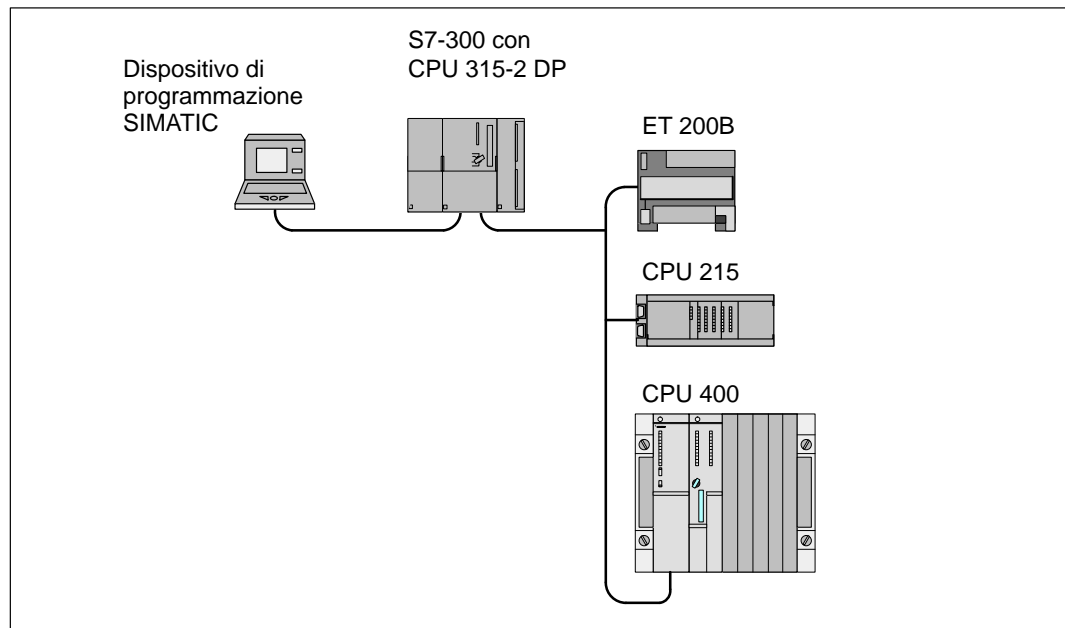


Figura 9-9 CPU 215 in una rete PROFIBUS

Configurazione

L'unica impostazione che l'utente deve eseguire per poter utilizzare la CPU 215 come slave DP è l'indirizzo di stazione della porta DP della CPU. Tale indirizzo deve corrispondere a quello della configurazione del master. È possibile utilizzare STEP 7-Micro/WIN per modificare la configurazione della CPU per l'indirizzo della porta DP e caricarlo nella nuova configurazione nella CPU 215.

L'indirizzo della porta DP della CPU 215 può essere inoltre impostato collegando un dispositivo DP di configurazione alla porta DP. L'indirizzo della porta DP può essere impostato con uno dispositivi di questo tipo solo se nella configurazione della CPU di STEP 7-Micro/WIN compare come indirizzo di default della porta DP "126". L'indirizzo della porta DP impostato da STEP 7-Micro/WIN sovrascrive l'indirizzo impostato dal dispositivo DP di configurazione.

Avvertenza

Per ripristinare l'indirizzo di default della porta DP dopo averlo modificato con un dispositivo DP di configurazione, procedere nel seguente modo:

1. in STEP 7-Micro/WIN, modificare l'indirizzo della porta DP nella configurazione della CPU impostandolo su un valore non utilizzato (diverso da 126).
 2. Caricare la configurazione della CPU nella CPU 215.
 3. Sempre in STEP 7-Micro/WIN, modificare l'indirizzo della porta DP nella configurazione della CPU impostandolo sull'indirizzo di default (126).
 4. Caricare la configurazione nella CPU 215.
-

Il dispositivo master scambia i dati con tutti gli slave inviando informazioni dalla propria area di uscita verso il buffer di uscita dello slave (detto "casella postale di ricezione"). Lo slave risponde al messaggio del master inviando un buffer di ingresso (chiamato "casella postale di invio") che viene memorizzato dal master in un'area di ingresso. Vedere la figura 9-10.

Il master DP può configurare la CPU 215 in modo che accetti i dati di uscita del master e che gli invii i dati di ingresso. I buffer di dati di ingresso e di uscita si trovano nella memoria delle variabili (memoria V) della CPU 215. Quando si configura il master DP, si definisce l'indirizzo a byte della memoria V in cui inizia il buffer dei dati di uscita come parte delle informazioni di assegnazione dei parametri della CPU 215. Inoltre si definisce la configurazione I/O come quantità di dati di uscita da scrivere nella CPU 215 e quantità di dati di ingresso restituiti dalla CPU 215. La CPU 215 determina la dimensione dei buffer di ingresso e di uscita in base alla configurazione I/O. Il master DP scrive nella CPU 215 le informazioni di assegnazione dei parametri e la configurazione I/O.

La figura 9-10 riporta un modello di memoria V di una CPU 215 e le aree di indirizzamento I/O di una CPU master DP. Nell'esempio, il master DP ha definito una configurazione I/O di 16 byte di uscita e 16 byte di ingresso e un offset di memoria V di 5000. La lunghezza dei buffer di uscita e di ingresso nella CPU 215, determinata dalla configurazione I/O, è di 16 byte. Il buffer dei dati di uscita inizia in V5000 e il buffer di ingresso lo segue direttamente e inizia in V5016. I dati di uscita (del master) vengono collocati nella memoria V all'indirizzo V5000. I dati di ingresso (inviati al master) vengono ricevuti dalla memoria V nell'indirizzo V5016.

Avvertenza

Se si sta lavorando con un'unità di dati (dati coerenti) di tre byte o con unità di dati (dati coerenti) superiore a quattro byte, si deve utilizzare SFC14 per leggere gli ingressi dello slave DP e SFC15 per indirizzare le uscite. Per ulteriori informazioni, consultare (SIMATIC software) Software di sistema per S7-300 e S7-400 - Funzioni standard e di sistema.

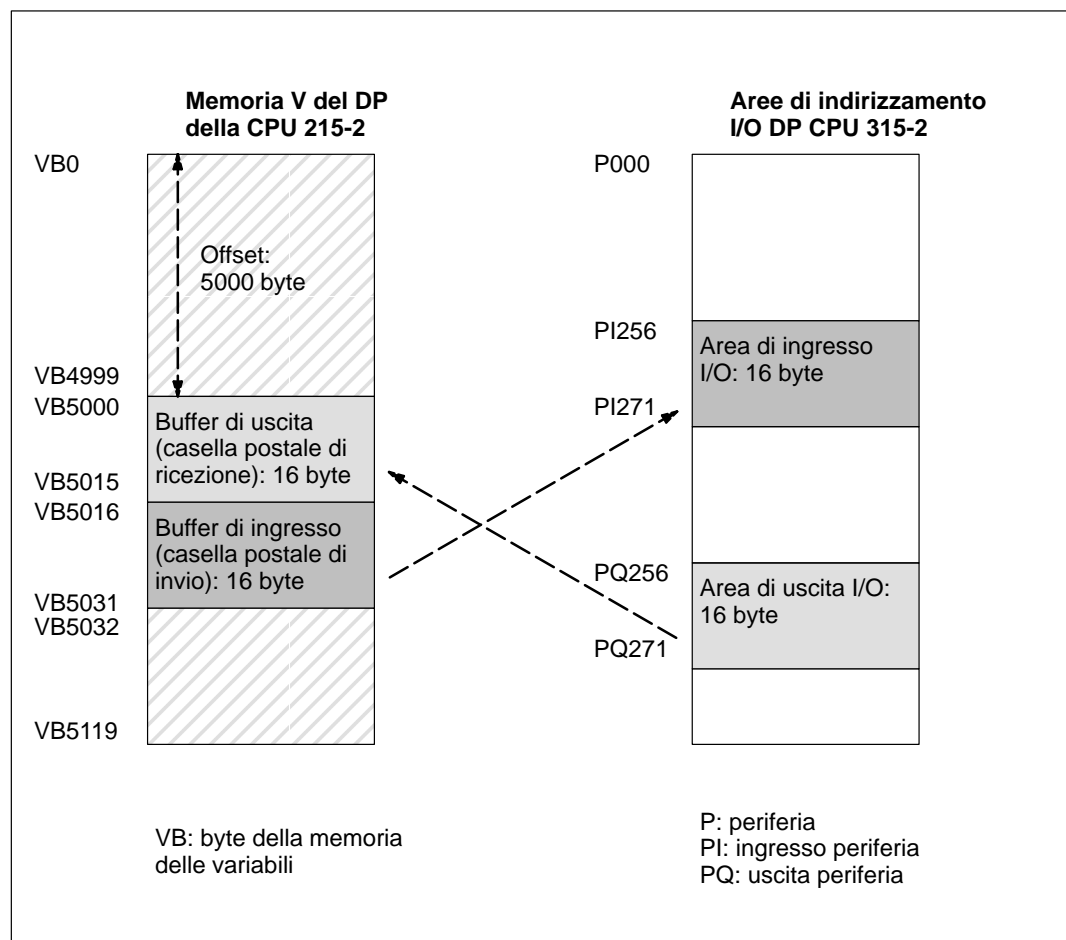


Figura 9-10 Esempio: Memoria di una CPU 215 V e area di indirizzamento I/O di un master PROFIBUS DP

La tabella 9-10 elenca le configurazioni supportate dalla CPU 215.

Tabella 9-10 Configurazioni I/O supportate dalla CPU 215

Configurazione	Dimensione del buffer di ingresso (dati inviati dal master)	Dimensione del buffer di uscita (dati inviati al master)	Coerenza dei dati
0	1 parola	1 parola	Coerenza delle parole
2 (default)	2 parole	2 parole	
3	4 parole	4 parole	
4	8 parole	8 parole	
5	16 parole	16 parole	
6	32 parole	32 parole	
7	8 parole	2 parole	
8	16 parole	4 parole	
C	32 parole	8 parole	
10	2 parole	8 parole	
11	4 parole	16 parole	
12	8 parole	32 parole	
13	2 byte	2 byte	Coerenza dei byte
14	8 byte	8 byte	
15	32 byte	32 byte	
16	64 byte	64 byte	
17	4 byte	4 byte	Coerenza dei buffer
18	8 byte	8 byte	
19	12 byte	12 byte	
20	16 byte	16 byte	

L'indirizzo dei buffer di ingresso e di uscita può essere configurato in modo da potersi trovare in qualsiasi punto della memoria V della CPU 215. L'indirizzo di default del buffer di ingresso e di uscita è VB0. Esso fa parte delle informazioni di assegnazione dei parametri che il master scrive nella CPU 215. Il master deve essere configurato in modo da poter riconoscere i propri slave e da scrivervi i parametri e la configurazione I/O richiesti.

Per configurare il master DP, utilizzare i seguenti tool.

- Per i master SIMATIC S5 master, utilizzare il software Windows COM ET 200 (COM PROFIBUS)
- Per i master SIMATIC S7 utilizzare il software di programmazione STEP 7
- per i master SIMATIC 505, utilizzare COM ET 200 (COM PROFIBUS) e TISOFT2

Per maggiori informazioni sull'utilizzo dei software di programmazione e configurazione, consultare i manuali dei rispettivi programmi. Per informazioni dettagliate sulla rete PROFIBUS e sui i suoi componenti, consultare il manuale *Unità di periferia decentrata ET 200* (per il numero di ordinazione vedere l'appendice G).

Coerenza dei dati

PROFIBUS supporta tre tipi di coerenza dei dati.

- La coerenza dei byte assicura che i byte vengano trasferiti come unità uniche.
- La coerenza delle parole assicura che il trasferimento delle parole non venga interrotto da altri processi della CPU. Ciò implica che i due byte che compongono la parola vengano sempre trasferiti insieme e non possano essere separati.
- La coerenza dei buffer assicura che i buffer di dati vengano trasferiti come unità compatta, non interrotta da altri processi della CPU.

La coerenza delle parole e dei buffer forza la CPU ad arrestare gli altri processi, quali gli interrupt dell'utente, durante la gestione o il trasferimento dei dati I/O DP nella CPU. La coerenza delle parole è utile se i valori di dati da trasferire sono costituiti da numeri interi. La coerenza dei buffer è utile se i valori di dati sono costituiti da doppie parole o valori in virgola mobile. La coerenza dei buffer va inoltre utilizzata nel caso di gruppi di parole correlate ad un calcolo o elemento.

La coerenza dei dati viene impostata come parte della configurazione I/O nel master. La sua selezione viene scritta nello slave DP come parte dell'inizializzazione dello slave. Sia il master DP che lo slave DP si servono della coerenza dei dati per accertarsi che i dati di dati (byte, parole o buffer) vengano trasferiti senza interruzioni tra master e slave.

La figura 9-11 illustra diversi tipi di coerenza.

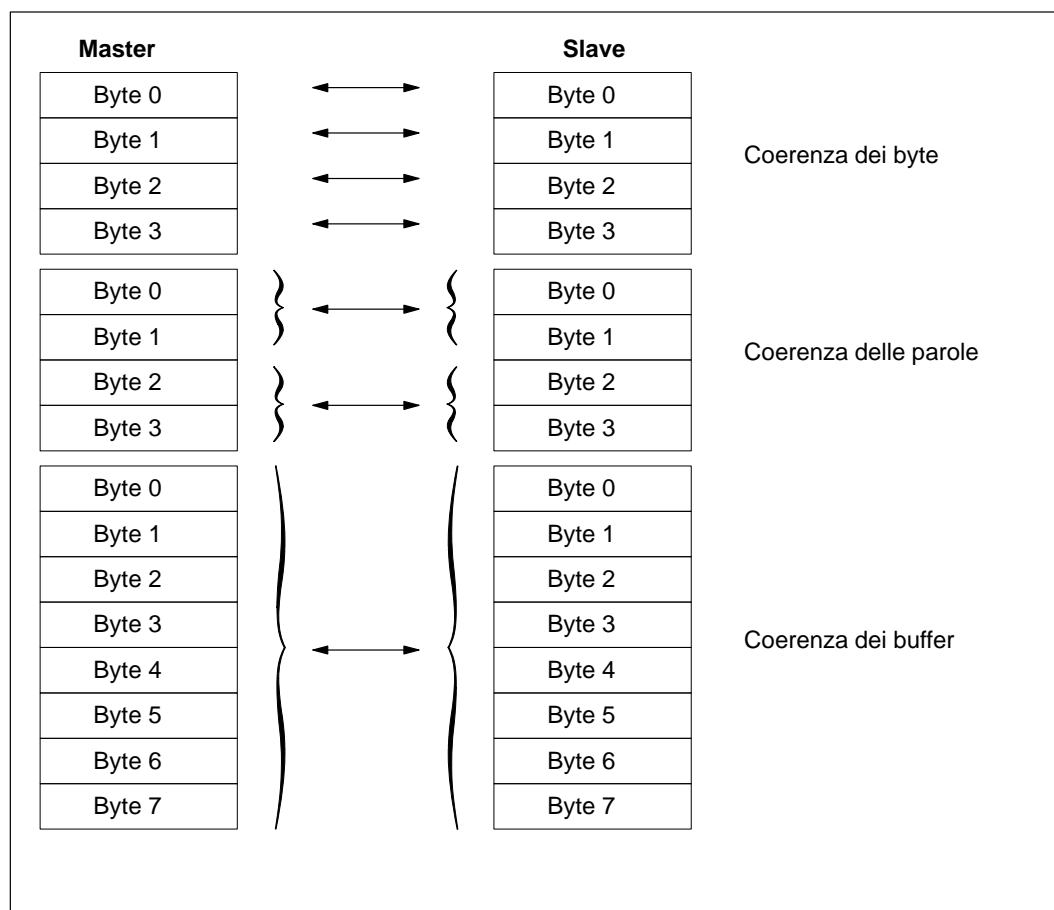


Figura 9-11 Coerenza dei dati di byte, parole e buffer

Considerazioni sul programma utente

Dopo che un master DP ha terminato la configurazione della CPU 215, la CPU 215 e il master DP passano nel modo di scambio dei dati. Nel modo di scambio dei dati, il master scrive i dati di uscita nella CPU 215 e la CPU 215 invia al master i dati di ingresso. I dati di uscita del master vengono collocati nella memoria V (nel buffer di uscita) che inizia all'indirizzo fornito dal master DP durante l'inizializzazione. I dati di ingresso verso il master vengono prelevati dagli indirizzi della memoria V (dal buffer di ingresso) collocata subito dopo i dati di uscita.

L'indirizzo iniziale dei buffer di dati della memoria V e la dimensione dei buffer devono essere noti quando viene creato il programma utente per la CPU 215. I dati di uscita provenienti dal master devono essere trasferiti dal buffer di uscita nelle aree dati in cui verranno utilizzati dal programma utente che risiede nella CPU 215. Allo stesso modo, i dati di ingresso diretti al master devono essere trasferiti dalle diverse aree dati nel buffer di ingresso per essere trasferiti nel master.

I dati di uscita del master DP vengono collocati nella memoria V subito dopo l'esecuzione della parte del ciclo riguardante il programma utente. I dati di ingresso (diretti al master) vengono copiati dalla memoria V verso un'area interna di mantenimento per essere trasferiti contemporaneamente verso il master. I dati di uscita provenienti dal master vengono scritti nella memoria V solo se sono nuovi. I dati di ingresso vengono trasmessi al master al successivo scambio di dati.

SMB110 - SMB115 forniscono informazioni di stato sullo slave DP della CPU 215. Se non viene stabilita la comunicazione DP con il master, questi indirizzi SM indicano valori di default. Dopo che il master ha scritto i parametri e la configurazione I/O nella CPU 215, gli indirizzi SM indicano la configurazione impostata dal master DP. Prima di utilizzare le informazioni di SMB111 - SMB115, è opportuno controllare SMB110 per accertarsi che la CPU 215 sia attualmente nel modo di scambio dei dati con il master. Vedere la tabella 9-11.

Avvertenza

Le dimensioni e la posizione del buffer della CPU 215 I/O non possono essere configurate scrivendo negli indirizzi di memoria SMB112 - SMB115. Solo il master DP può configurare la CPU 215 per i DP.

Tabella 9-11 Informazioni di stato DP

Byte SM	Argomento trattato								
SMB110	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 20px;"> <p>MSB 7</p> <table border="1" style="border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 20px;">0</td> <td style="width: 20px;">0</td> <td style="width: 20px;">0</td> <td style="width: 20px;">0</td> <td style="width: 20px;">0</td> <td style="width: 20px;">0</td> <td style="width: 20px;">s</td> <td style="width: 20px;">s</td> </tr> </table> <p>LSB 0</p> </div> <div> <p>Porta 1: byte di stato del protocollo standard DP</p> <p>ss: Byte di stato standard DP 00 = Comunicazione DP non iniziata dall'avviamento 01 = Rilevato errore di configurazione/parametrizzazione 10 = Correntemente in modo di scambio dati 11 = Fuoriuscito dal modo di scambio dati</p> <p>Gli SM da 111 a 115 vengono aggiornati ogni volta che la CPU accetta i dati di parametrizzazione o configurazione. Essi vengono aggiornati anche se viene rilevato un errore di parametrizzazione o configurazione e vengono azzerati ad ogni accensione della CPU.</p> </div> </div>	0	0	0	0	0	0	s	s
0	0	0	0	0	0	s	s		
SMB111	Questo byte definisce l'indirizzo del master dello slave (da 0 a 126).								
SMB112 SMB113	Questi byte definiscono l'indirizzo di memoria V del buffer di uscita (spostamento da VB0). SM112 è il bit più significativo; SMB113 è il bit meno significativo.								
SMB114	Questo byte definisce il numero di byte dei dati di uscita.								
SMB115	Questo byte definisce il numero di byte dei dati di ingresso.								

LED di stato DP

Nel pannello anteriore della CPU 215 è collocato un LED di stato che indica lo stato operativo della porta DP.

- Dopo l'accensione della CPU, il LED DP resta spento finché non si cerca di stabilire la comunicazione DP.
- Quando si avvia la comunicazione DP (la CPU 215 passa nel modo di scambio dei dati con il master), il LED DP si illumina con una luce verde e resta acceso finché non si esce da tale modo operativo.
- Se si interrompe la comunicazione e la CPU 215 esce dal modo di scambio dei dati, il LED DP si illumina con una luce rossa. Questa condizione viene mantenuta finché la CPU 215 viene spenta o non viene ripreso lo scambio dei dati.
- Se si verifica un errore nella configurazione I/O o nelle informazioni dei parametri che il master DP sta scrivendo nella CPU 215, il LED DP lampeggia con una luce rossa.

La tabella 9-12 riassume gli stati indicati dal LED DP.

Tabella 9-12 Indicatori di stato per la comunicazione DP

Stato LED	Indicazione dello stato
Off	Nessuna comunicazione DP tentata dal momento dell'ultima accensione.
Rosso, lampeggiante	Errore di configurazione o parametrizzazione; la CPU non è nel modo di scambio dati.
Verde	Ci si trova attualmente nel modo di scambio dati.
Rosso	Uscito dal modo di scambio dati.

File dati con descrizione del dispositivo: GSD

I vari dispositivi PROFIBUS sono caratterizzati da diverse prestazioni relativamente alla funzionalità (ad esempio, al numero di segnali I/O e messaggi di diagnostica) o ai parametri di bus, quali la velocità di trasmissione e il controllo del tempo. Questi parametri variano in base al tipo e alla marca del dispositivo e sono solitamente indicati nel relativo manuale. Per facilitare la configurazione della rete PROFIBUS, le caratteristiche dei dispositivi sono specificate in un foglio elettronico chiamato "file dati di descrizione del dispositivo" o "file GSD". I tool di configurazione basati sui file GSD consentono di integrare con facilità i dispositivi di altri produttori in un'unica rete.

I file GSD mettono a disposizione una descrizione dettagliata delle caratteristiche del dispositivo in un preciso formato e sono predisposti dal produttore per ogni tipo di dispositivo e forniti all'utente PROFIBUS. Essi consentono al sistema di configurazione di leggere le caratteristiche di un dispositivo PROFIBUS e di utilizzarle nella configurazione della rete.

L'ultima versione di COM ET 200 (ora chiamata COM PROFIBUS) o del software STEP 7 comprende i file di configurazione per la CPU 215. Se la versione di cui si dispone non li comprende, si può accedere al Bulletin Board Service (BBS) PROFIBUS via modem e copiare il file GSD per la CPU 215. Quando si accede alla BBS, si deve rispondere alle domande visualizzate per accedere al database della CPU 215 e copiare file. Si tratta di un file a decompressione automatica contenente i file richiesti da PROFIBUS. Per accedere alla BBS comporre i seguenti numeri telefonici.

- In America del Nord e del Sud: (423) 461-2751
Nome del file da copiare: S7215.EXE
- In Europa: (49) (911) 73 79 72
Nome del file da copiare: W32150AX.200

Per avere la versione più aggiornata del file GDS, contattare il sito Internet al seguente indirizzo: www.profibus.com

Se si utilizza un dispositivo master non prodotto dalla Siemens, consultare la documentazione fornita dal produttore per sapere come configurarlo con il file GSD.

Tabulato del file GDS per la CPU 215

La tabella 9-13 riporta un tabulato dell'attuale file GSD (il file dati di descrizione del dispositivo) per la CPU 215.

Tabella 9-13 Esempio di file dati con descrizione dei dispositivi master non SIMATIC

```

;=====
; GSD-Data for the S7-215 slave DP with SPC3
; MLFB : 6ES7 215-2.D00-0XB0
; Date : 05-Oct-1996/release 14-March-97/09/29/97 (45,45)
; Version: 1.2 GSD
; Model-Name, Freeze_Mode_supp, Sync_mode_supp, 45,45k
; File : SIE 2150
;=====
#Profibus_DP
; Unit-Definition-List:
GSD_Revision=1
Vendor_Name="Siemens"
Model_Name="CPU 215-2 DP"
Revision="REV 1.00"
Ident_Number=0x2150
Protocol_Ident=0
Station_Type=0
Hardware_Release="A1.0"
Software_Release="Z1.0"
9.6_supp=1
19.2_supp=1
45.45_supp=1
93.75_supp=1
187.5_supp=1
500_supp=1
1.5M_supp=1
3M_supp=1
6M_supp=1
12M_supp=1
MaxTsdR_9.6=60
MaxTsdR_19.2=60
MaxTsdR_45.45=250
MaxTsdR_93.75=60
MaxTsdR_187.5=60
MaxTsdR_500=100
MaxTsdR_1.5M=150
MaxTsdR_3M=250
MaxTsdR_6M=450
MaxTsdR_12M=800
Redundancy = 0
Repeater_Ctrl_Sig = 2
24V_Pins = 2
Implementation_Type="SPC3"
Bitmap_Device="S7_2150"
;
; Slave-Specification:
OrderNumber="6ES7 215-2.D00-0XB0"
Periphery="SIMATIC S5"
;
Freeze_Mode_supp=1
Sync_Mode_supp=1
Set_Slave_Add_supp=1
Min_Slave_Intervall=1

```

Tabella 9-13 Esempio di file dati con descrizione dei dispositivi master non SIMATIC, continuazione

```

Max_Diag_Data_Len=6
Slave_Family=3@TdF@SIMATIC
;
; UserPrmData-Definition
ExtUserPrmData=1 "I/O Offset in the V-memory"
Unsigned16 0 0-5119
EndExtUserPrmData
; UserPrmData: Length and Preset:
User_Prm_Data_Len=3
User_Prm_Data= 0,0,0
Ext_User_Prm_Data_Ref(1)=1
;
Modular_Station=1
Max_Module=1
Max_Input_Len=64
Max_Output_Len=64
Max_Data_Len=128
;
; Module-Definitions:
;
Module="2 Bytes Out/ 2 Bytes In      -" 0x31
EndModule
Module="8 Bytes Out/ 8 Bytes In      -" 0x37
EndModule
Module="32 Bytes Out/ 32 Bytes In    -" 0xC0,0x1F,0x1F
EndModule
Module="64 Bytes Out/ 64 Bytes In    -" 0xC0,0x3F,0x3F
EndModule

Module="1 Word Out/ 1 Word In        -" 0x70
EndModule
Module="2 Word Out/ 2 Word In        -" 0x71
EndModule
Module="4 Word Out/ 4 Word In        -" 0x73
EndModule
Module="8 Word Out/ 8 Word In        -" 0x77
EndModule
Module="16 Word Out/ 16 Word In      -" 0x7F
EndModule
Module="32 Word Out/ 32 Word In      -" 0xC0,0x5F,0x5F
EndModule

Module="2 Word Out/ 8 Word In        -" 0xC0,0x41,0x47
EndModule
Module="4 Word Out/ 16 Word In       -" 0xC0,0x43,0x4F
EndModule
Module="8 Word Out/ 32 Word In       -" 0xC0,0x47,0x5F
EndModule
Module="8 Word Out/ 2 Word In        -" 0xC0,0x47,0x41
EndModule
Module="16 Word Out/ 4 Word In       -" 0xC0,0x4F,0x43
EndModule
Module="32 Word Out/ 8 Word In       -" 0xC0,0x5F,0x47
EndModule
Module="4 Byte buffer I/O           -" 0xB3
EndModule
Module="8 Byte buffer I/O           -" 0xB7
EndModule
Module="12 Byte buffer I/O          -" 0xBB
EndModule
Module="16 Byte buffer I/O          -" 0xBF
EndModule

```

Esempio per la comunicazione DP con una CPU 215 slave

La tabella 9-14 mette a disposizione il tabulato di un programma AWL per una CPU 215 che usa le informazioni porta DP nella memoria SM. La figura 9-12 illustra lo stesso programma in KOP. Il programma definisce l'indirizzo dei buffer DP con SMW112 e la loro dimensione con SMB114 e SMB115. Queste informazioni vengono usate nel programma per copiare i dati nel buffer di uscita DP nel registro delle immagini di processo delle uscite della CPU 215. I dati del registro delle immagini di processo degli ingressi della CPU 215 vengono a loro volta copiati nel buffer di ingresso DP.

Tabella 9-14 Esempio di programma AWL per la comunicazione DP con una CPU 215 slave

```

Tabulato del programma
//I dati della configurazione DP dell'area di memoria indicano come il
//master ha configurato lo slave DP. Il programma utilizza i seguenti dati:
//  SMB110      Stato DP
//  SMB111      Indirizzo del master
//  SMB112      Spostamento nella memoria V delle uscite (valore in parola)
//  SMB114      Numero dei byte di uscita
//  SMB115      Numero dei byte di ingresso
//  VD1000      Puntatore ai dati di uscita
//  VD1004      Puntatore ai dati di ingresso

NETWORK
LD      SM0.0                      //Ad ogni ciclo:
MOVVD  &VB0, VD1000                //Crea un puntatore ai dati delle uscite,
MOVW   SMW112, VW1002              //Aggiunge lo spostamento delle uscite,
MOVVD  &VB0, VD1004                //Crea un puntatore ai dati degli ingressi,
MOVW   SMW112, VW1006              //Aggiunge lo spostamento delle uscite,
MOVW   +0, AC0                     //Azzerà l'accumulatore,
MOVVB  SMB114, AC0                 //Carica il numero dei byte di uscita.
+I     AC0, VW1006                 //Puntatore di spostamento

NETWORK
LDB>=  SMB114, 9                    //Se il numero dei byte delle uscite è > 8,
MOVVB  8, VB1008                   //il conteggio delle uscite è = 8
NOT                                          //Altrimenti
MOVVB  SMB114, VB1008              //il conteggio delle uscite è = numero byte delle
uscite.

NETWORK
LDB>=  SMB115, 9                    //Se il numero dei byte degli ingressi è > 8,
MOVVB  8, VB1009                   //il conteggio degli ingressi è = 8
NOT                                          //Altrimenti
MOVVB  SMB115, VB1009              //il conteggio degli ingressi è = numero byte degli
ingressi.

NETWORK
LD      SM0.0                      //Ad ogni ciclo:
BMB    *VD1000, QB0, VB1008         //copia le uscite DP nelle uscite,
BMB    IB0, *VD1004, VB1009        //copia gli ingressi negli ingressi DP.

NETWORK
MEND

```

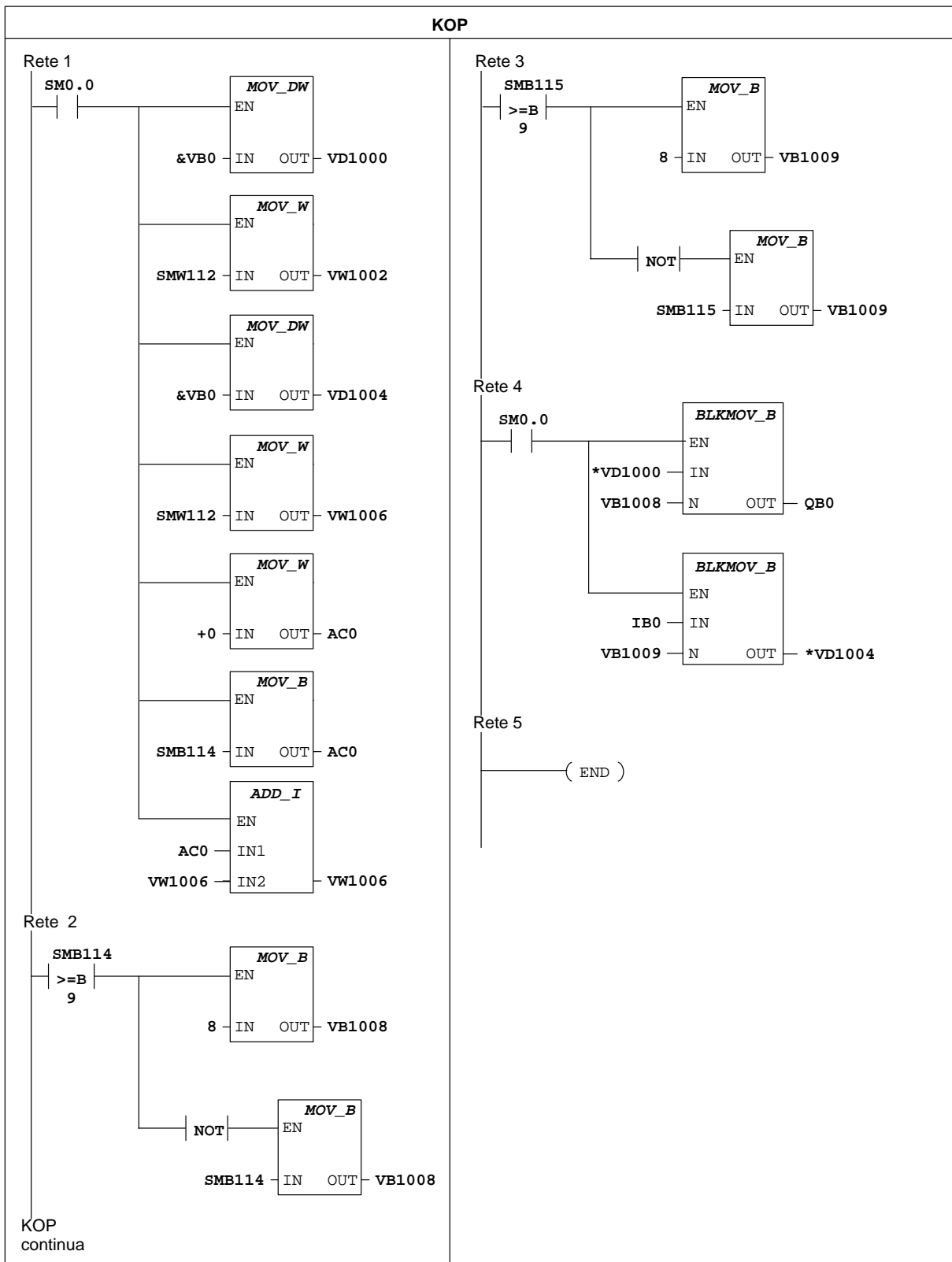


Figura 9-12 Esempio di programma KOP per la comunicazione DP con una CPU 215 slave

9.6 Prestazioni della rete

Limitazioni

Le prestazioni di una rete dipendono da molte, complesse variabili; in linea di massima, due fattori sono comunque determinanti per la prestazione di ogni rete: velocità di trasmissione e numero di stazioni connesse alla rete.

Esempio di una rete token passing

In una rete token passing la stazione che ha il token è la sola ad aver diritto a iniziare la comunicazione. Per questa ragione, in una rete token passing, quale la rete PPI, riveste particolare importanza il tempo di rotazione del token: ovvero, il tempo che il token richiede per passare da ognuno dei master (che hanno il token) dell'anello logico. Per descrivere il funzionamento di una rete multmaster, si consideri l'esempio riportato nella figura 9-13.

La rete riportata alla figura 9-13 ha quattro unità CPU S7-200; ognuna di esse ha il proprio TD 200. La CPU 214 raccoglie i dati da tutte le altre CPU.

Avvertenza

L'esempio descritto si basa su una rete simile a quella della figura 9-13. La configurazione è costituita da unità TD 200. Le unità CPU 214 utilizzano operazioni NETR e NETW. Anche le formule per il tempo di tenuta e la rotazione del token indicati nella figura 9-14 sono basati su tale configurazione.

COM PROFIBUS mette a disposizione una funzione di analisi per determinare le prestazioni della rete.

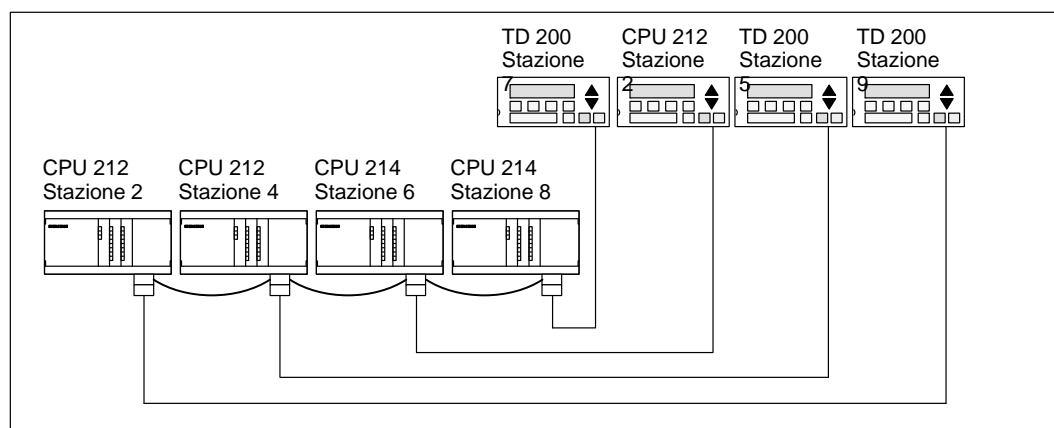


Figura 9-13 Esempio di una rete token passing

In questa configurazione il TD 200 (stazione 3) comunica con la CPU 212 (stazione 2), il TD 200 (stazione 5) comunica con la CPU 212 (stazione 4), e così via. Inoltre, la CPU 214 (stazione 6) invia messaggi alle stazioni 2, 4 e 8, e a sua volta la CPU 214 (stazione 8) invia messaggi alle stazioni 2, 4 e 6. In questa rete, sono presenti sei stazioni master (le quattro unità TD 200 e le due unità CPU 214) e due stazioni slave (le due CPU 212).

Invio di messaggi

Per poter inviare dei messaggi un master deve detenere il token. Ad esempio: se la stazione 3 ha il token, essa attiva un messaggio di richiesta alla stazione 2, quindi cede il token alla stazione 5. Quest'ultima attiverà un messaggio di richiesta alla stazione 4 per poi passare il token alla stazione 6. La stazione 6 inizierà un messaggio di richiesta alla stazione 2, 4 o 8, e passerà il token alla stazione 7. Tale procedura di attivazione di un messaggio e di passaggio del token continua lungo l'anello logico dalla stazione 3 alla 5 alla 6 alla 7 alla 8 alla 9, ed infine di nuovo alla stazione 3. Affinché un master possa inviare una richiesta di informazioni, il token dovrà ruotare completamente sull'anello logico. In un anello logico di sei stazioni che, nel tempo in cui rispettivamente detengono il token, inviano un messaggio di richiesta per scrivere o leggere un valore di doppia parola (quattro byte di dati), il tempo di rotazione è pari approssimativamente a 900 millisecondi per una velocità di 9600 baud. Per ogni aumento del numero di byte di dati a cui si accede per messaggio o del numero di stazioni, si avrà anche un aumento del tempo di rotazione del token.

Tempo di rotazione del token

Il tempo di rotazione del token è determinato da quanto tempo il token permane in ogni stazione. Il tempo di rotazione del token per la rete S7-200 si ricava dunque sommando i tempi in cui ogni master detiene il token. Se il modo master PPI è stato attivato (nel protocollo PPI della rete), si possono inviare messaggi ad altre CPU con le operazioni Leggi dalla rete (NETR) e Scrivi nella rete (NETW) con le CPU 214, CPU 215 o CPU 216. (vedere la descrizione delle operazioni nel capitolo hapter 10.) Se si inviano messaggi con queste operazioni, si può utilizzare la formula indicata nella figura 9-14 per calcolare il tempo di rotazione approssimativo del token se sono vere le seguenti premesse:

- Ogni stazione invia una richiesta per ogni volta che detiene il token.
- Si tratta di una richiesta di lettura o scrittura per posizioni di dati consecutive.
- Non vi è conflitto nell'utilizzo dell'unico buffer di comunicazione nella CPU.
- Nessuna CPU ha un tempo di scansione superiore a 10 ms circa.

<p>Tempo di tenuta del token (T_{hold}) = (tempo necessario 128 + n dati carat.) * 11 bit/carat. * 1/baudrate</p> <p>Tempo di rotazione del token (T_{rot}) = T_{hold} del master 1 + T_{hold} del master 2 + ... + T_{hold} del master m</p> <p>se n è il numero di caratteri di dati (byte) e m è il numero dei master</p> <p>Per quanto si applica al presente esempio, dove ognuno dei sei master ha lo stesso tempo di tenuta del token, il calcolo viene eseguito come segue.</p> <p>T (tempo di tenuta del token) = (128 + 4 carat.) * 11 bit/carat. * 1/9600 bit/s = 151,25 ms/master</p> <p>T (tempo di rotazione del token) = 151,25 ms/master * 6 master = 907,5 ms</p> <p>(un "bit" equivale alla durata di un periodo di segnalazione).</p>
--

Figura 9-14 Formule per il calcolo del tempo di tenuta e di rotazione del token, utilizzo di NETR e NETW

Confronto della rotazione del token

Le tabelle 9-15 e 9-16 riportano i valori ottenuti dal confronto fra il tempo di rotazione del token e il numero di stazioni e la quantità di dati rispettivamente a 19,2 kbaud e 9,6 kbaud. I valori di tempo sono ricavati presupponendo l'utilizzo delle operazioni Leggi dalla rete (NETR) e Scrivi nella rete (NETW) con le CPU 214, CPU 215 o CPU 216.

Tabella 9-15 Tempo di rotazione del token riaspetto al numero di stazioni e alla quantità di dati per 19,2 Kbaud

Byte trasferiti per stazione a 19,2 Kbaud	Numero di stazioni e tempo in secondi								
	2 stazioni	3 stazioni	4 stazioni	5 stazioni	6 stazioni	7 stazioni	8 stazioni	9 stazioni	10 stazioni
0	0,15	0,22	0,30	0,37	0,44	0,52	0,59	0,67	0,74
2	0,15	0,22	0,30	0,37	0,45	0,52	0,60	0,67	0,74
3	0,15	0,23	0,30	0,38	0,45	0,53	0,60	0,68	0,75
4	0,15	0,23	0,30	0,38	0,45	0,53	0,61	0,68	0,76
5	0,15	0,23	0,30	0,38	0,46	0,53	0,61	0,69	0,76
6	0,15	0,23	0,31	0,38	0,46	0,54	0,61	0,69	0,77
7	0,15	0,23	0,31	0,39	0,46	0,54	0,62	0,70	0,77
8	0,16	0,23	0,31	0,39	0,47	0,55	0,62	0,70	0,78
C	0,16	0,24	0,31	0,39	0,47	0,55	0,63	0,71	0,78
10	0,16	0,24	0,32	0,40	0,47	0,55	0,63	0,71	0,79
11	0,16	0,24	0,32	0,40	0,48	0,56	0,64	0,72	0,80
12	0,16	0,24	0,32	0,40	0,48	0,56	0,64	0,72	0,80
13	0,16	0,24	0,32	0,40	0,48	0,57	0,65	0,73	0,81
14	0,16	0,24	0,33	0,41	0,49	0,57	0,65	0,73	0,81
15	0,16	0,25	0,33	0,41	0,49	0,57	0,66	0,74	0,82
16	0,17	0,25	0,33	0,41	0,50	0,58	0,66	0,74	0,83

Tabella 9-16 Tempo di rotazione del token rispetto al numero di stazioni e alla quantità di dati per 9,6 Kbaud

Byte trasferiti per stazione a 9,6 Kbaud	Numero di stazioni e tempo in secondi								
	2 stazioni	3 stazioni	4 stazioni	5 stazioni	6 stazioni	7 stazioni	8 stazioni	9 stazioni	10 stazioni
0	0,30	0,44	0,59	0,74	0,89	1,03	1,18	1,33	1,48
2	0,30	0,45	0,60	0,74	0,89	1,04	1,19	1,34	1,49
3	0,30	0,45	0,60	0,75	0,90	1,05	1,20	1,35	1,50
4	0,30	0,45	0,61	0,76	0,91	1,06	1,21	1,36	1,51
5	0,30	0,46	0,61	0,76	0,91	1,07	1,22	1,37	1,52
6	0,31	0,46	0,61	0,77	0,92	1,07	1,23	1,38	1,54
7	0,31	0,46	0,62	0,77	0,93	1,08	1,24	1,39	1,55
8	0,31	0,47	0,62	0,78	0,94	1,09	1,25	1,40	1,56
C	0,31	0,47	0,63	0,78	0,94	1,10	1,26	1,41	1,57
10	0,32	0,47	0,63	0,79	0,95	1,11	1,27	1,42	1,58
11	0,32	0,48	0,64	0,80	0,96	1,11	1,27	1,43	1,59
12	0,32	0,48	0,64	0,80	0,96	1,12	1,28	1,44	1,60
13	0,32	0,48	0,65	0,81	0,97	1,13	1,29	1,45	1,62
14	0,33	0,49	0,65	0,81	0,98	1,14	1,30	1,46	1,63
15	0,33	0,49	0,66	0,82	0,98	1,15	1,31	1,47	1,64
16	0,33	0,50	0,66	0,83	0,99	1,16	1,32	1,49	1,65

Ottimizzazione delle prestazioni della rete

I due fattori che incidono maggiormente sulle prestazioni della rete sono la baud rate e il numero di master. Facendo funzionare la rete con la baud rate più alta supportata da tutti i dispositivi, se ne migliorano notevolmente le prestazioni. Lo stesso risultato si ottiene riducendo il numero di master. Ogni master della rete aumenta infatti il tempo assorbito dalla rete. Un numero ridotto di master diminuiscono invece tale tempo.

Anche i seguenti fattori incidono sulle prestazioni di rete:

- Selezione degli indirizzi di master e slave
- Fattore di aggiornamento gap
- Indirizzo di stazione più alto

Gli indirizzi dei dispositivi master devono essere impostati in modo che tutti i master abbiano indirizzi successivi, senza "gap", ovvero indirizzi vuoti. Se c'è un gap tra i master, il master controlla continuamente gli indirizzi del gap per verificare se c'è master che tenta di collegarsi. Questa verifica richiede tempo e aumenta il tempo assorbito dalla rete. Se non ci sono gap tra i master, il controllo non viene eseguito e il tempo assorbito dalla rete diminuisce.

Gli indirizzi degli slave possono essere impostati su qualsiasi valore senza influenzare le prestazioni della rete, a meno che gli slave non si trovino tra i master. Gli slave tra i master aumentano il tempo assorbito dalla rete come i gap.

È possibile configurare la CPU S7-200 in modo che verifichi la presenza di gap solo periodicamente. Il controllo viene effettuato impostando il fattore di aggiornamento gap (GUF) nella configurazione della CPU per una porta CPU con STEP 7-Micro/WIN. Il GUF indica alla CPU con quale frequenza controllare gli indirizzi vuoti per altri master. Se si imposta il GUF a uno, la CPU controlla i gap ogni volta che ha il token. Se si imposta il GUF a 2, la CPU controlla i gap una volta ogni due volte che ha il token. Se si imposta un GUF elevato si diminuisce il tempo assorbito dalla rete in caso di gap tra i master. Se non ci sono gap, il GUF non incide sulle prestazioni della rete. Impostano il GUF su un numero elevato, si determina un notevole ritardo nel collegamento dei master, poiché gli indirizzi vengono controllati meno frequentemente. Il GUF viene utilizzato solo se la CPU funge da PPI master.

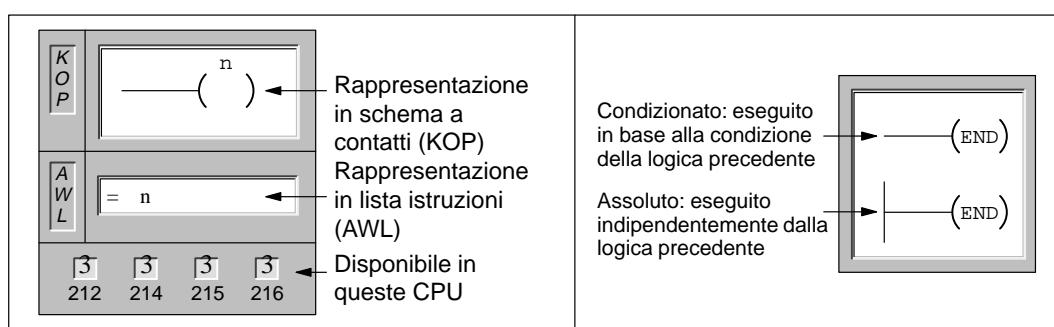
L'indirizzo di stazione più alto (HSA) definisce l'indirizzo più alto nel quale il master può cercare altri master. Impostandolo si limita il gap che deve essere controllato dall'ultimo master della rete (indirizzo più alto). Limitando la dimensione del gap si riduce al minimo il tempo necessario per collegare gli altri master. L'indirizzo di stazione più alto non ha alcuna influenza sugli indirizzi degli slave. I master possono continuare a comunicare con gli slave che hanno indirizzi più alti dell'HSA. L'HSA viene utilizzato solo se una CPU funge da PPI master. Lo si può impostare nella configurazione di una porta CPU con STEP 7-Micro/WIN.

Generalmente questa funzione deve essere impostata sullo stesso valore in tutti i master. L'indirizzo deve essere maggiore o uguale all'indirizzo di master più alto. La CPU S7-200 imposta per default il valore 126.

10

Set di operazioni

Per una migliore visualizzazione delle operazioni in lista istruzioni e schema a contatti e delle CPU in cui le operazioni sono disponibili, vengono applicate nel presente capitolo le seguenti rappresentazioni grafiche.



Sommario del capitolo

Capitolo	Argomento trattato	Pagina
10.1	Campi validi delle CPU S7-200	10-2
10.2	Operazioni speciali a contatti	10-4
10.3	Operazioni a contatti di confronto	10-7
10.4	Operazione booleane di uscita	10-10
10.5	Operazioni di temporizzazione, conteggio, con contatori veloci, di uscita veloci, orologio hardware e di impulsi	10-13
10.6	Operazioni matematiche e di regolazione del loop PID	10-50
10.7	Operazioni di incremento e decremento	10-66
10.8	Operazioni di trasferimento, predefinitone di memoria e tabellari	10-68
10.9	Operazioni di scorrimento e rotazione	10-78
10.10	Operazioni di controllo del programma	10-84
10.11	Operazioni di stack logico	10-99
10.12	Operazioni logiche booleane	10-102
10.13	Operazioni di conversione	10-108
10.14	Operazioni di interrupt e comunicazione	10-114

10.1 Campi validi delle CPU S7-200

Tabella 10-1 Sommario dei campi di memoria e delle funzioni della CPU S7-200

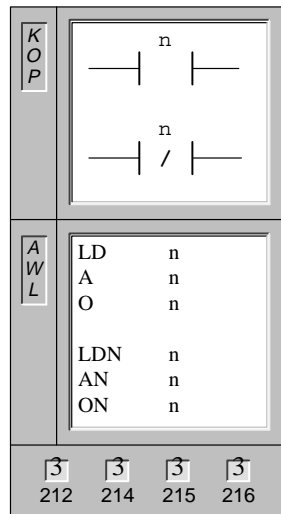
Argomento trattato	CPU 212	CPU 214	CPU 215	CPU 216
Dimensione del programma utente	512 parole	2 K parole	4 K parole	4 K parole
Dimensione dei dati utente	512 parole	2 K parole	2,5 K parole	2,5 K parole
Registro di immagini degli ingressi	da I0.0 a I7.7	da I0.0 a I7.7	da I0.0 a I7.7	da I0.0 a I7.7
Registro di immagini delle uscite	da Q0.0 a Q7.7	da Q0.0 a Q7.7	da Q0.0 a Q7.7	da Q0.0 a Q7.7
Ingressi analogici (sola lettura)	da AIW0 a AIW30	da AIW0 a AIW30	da AIW0 a AIW30	da AIW0 a AIW30
Uscite analogiche (sola scrittura)	da AQW0 a AQW30	da AQW0 a AQW30	da AQW0 a AQW30	da AQW0 a AQW30
Memoria variabile (V) Area permanente (max)	da V0.0 a V1023.7 da V0.0 a V199.7	da V0.0 a V4095.7 da V0.0 a V1023.7	da V0.0 a V5119.7 da V0.0 a V5119.7	da V0.0 a V5119.7 da V0.0 a V5119.7
Bit di merker (M) Area permanente (max)	da M0.0 a M15.7 da MB0 a MB13	da M0.0 a M31.7 da MB0 a MB13	da M0.0 a M31.7 da MB0 a MB13	da M0.0 a M31.7 da MB0 a MB13
Merker speciali (SM) Sola lettura	da SM0.0 a SM45.7 da SM0.0 a SM29.7	da SM0.0 a SM85.7 da SM0.0 a SM29.7	da SM0.0 a SM194.7 da SM0.0 a SM29.7	da SM0.0 a SM194.7 da SM0.0 a SM29.7
Temporizzatori come ritardo all'inserzione con memoria 1 ms come ritardo all'inserzione con memoria 10 ms come ritardo all'inserzione con memoria 100 ms come ritardo all'inserzione 1 ms come ritardo all'inserzione 10 ms come ritardo all'inserzione 100 ms	64 (T0 a T63) T0 da T1 a T4 da T5 a T31 T32 da T33 a T36 T37 a T63	128 (T0 a T127) T0, T64 da T1 a T4, da T65 a T68 da T5 a T31, da T69 a T95 T32, T96 da T33 a T36, da T97 a T100 da T37 a T63, da T101 a T127	256 (T0 a T255) T0, T64 da T1 a T4, da T65 a T68 da T5 a T31, da T69 a T95 T32, T96 da T33 a T36, da T97 a T100 da T37 a T63, da T101 a T255	256 (T0 a T255) T0, T64 da T1 a T4, da T65 a T68 da T5 a T31, da T69 a T95 T32, T96 da T33 a T36, da T97 a T100 da T37 a T63, da T101 a T255
Contatori	da C0 a C63	da C0 a C127	da C0 a C255	da C0 a C255
Contatori veloci	HC0	HC0 a HC2	HC0 a HC2	HC0 a HC2
Relè di controllo sequenziale	da S0.0 a S7.7	da S0.0 a S15.7	da S0.0 a S31.7	da S0.0 a S31.7
Registri di accumulatori	da AC0 a AC3	da AC0 a AC3	da AC0 a AC3	da AC0 a AC3
Salti/ETICHETTE	da 0 a 63	da 0 a 255	da 0 a 255	da 0 a 255
Richiami/sottoprogramma	da 0 a 15	da 0 a 63	da 0 a 63	da 0 a 63
Routine di interrupt:	da 0 a 31	da 0 a 127	da 0 a 127	da 0 a 127
Eventi di interrupt	0, 1, da 8 a 10, 12	da 0 a 20	da 0 a 23	da 0 a 26
Loop PID	Non supportato	Non supportato	da 0 a 7	da 0 a 7
Porte	0	0	0	0 e 1

Tabella 10-2 Campi di operandi della CPU S7-200

Modo di accesso	CPU 212		CPU 214		CPU 215		CPU 216	
Accesso a bit (byte.bit)	V	da 0.0 a 1023.7	V	da 0.0 a 4095.7	V	da 0.0 a 5119.7	V	da 0.0 a 5119.7
	I	da 0.0 a 7.7	I	da 0.0 a 7.7	I	da 0.0 a 7.7	I	da 0.0 a 7.7
	Q	da 0.0 a 7.7	Q	da 0.0 a 7.7	Q	da 0.0 a 7.7	Q	da 0.0 a 7.7
	M	da 0.0 a 15.7	M	da 0.0 a 31.7	M	da 0.0 a 31.7	M	da 0.0 a 31.7
	SM	da 0.0 a 45.7	SM	da 0.0 a 85.7	SM	da 0.0 a 194.7	SM	da 0.0 a 194.7
	T	da 0 a 63	T	da 0 a 127	T	da 0 a 255	T	da 0 a 255
	C	da 0 a 63	C	da 0 a 127	C	da 0 a 255	C	da 0 a 255
	S	da 0.0 a 7.7	S	da 0.0 a 15.7	S	da 0.0 a 31.7	S	da 0.0 a 31.7
Accesso a byte	VB	da 0 a 1023	VB	da 0 a 4095	VB	da 0 a 5119	VB	da 0 a 5119
	IB	da 0 a 7	IB	da 0 a 7	IB	da 0 a 7	IB	da 0 a 7
	QB	da 0 a 7	QB	da 0 a 7	QB	da 0 a 7	QB	da 0 a 7
	MB	da 0 a 15	MB	da 0 a 31	MB	da 0 a 31	MB	da 0 a 31
	SMB	da 0 a 45	SMB	da 0 a 85	SMB	da 0 a 194	SMB	da 0 a 194
	AC	da 0 a 3	AC	da 0 a 3	AC	da 0 a 3	AC	da 0 a 3
	SB	da 0 a 7	SB	da 0 a 15	SB	da 0 a 31	SB	da 0 a 31
	costante		costante		costante		costante	
Accesso a parola	VW	da 0 a 1022	VW	da 0 a 4094	VW	da 0 a 5118	VW	da 0 a 5118
	T	da 0 a 63	T	da 0 a 127	T	da 0 a 255	T	da 0 a 255
	C	da 0 a 63	C	da 0 a 127	C	da 0 a 255	C	da 0 a 255
	IW	da 0 a 6	IW	da 0 a 6	IW	da 0 a 6	IW	da 0 a 6
	QW	da 0 a 6	QW	da 0 a 6	QW	da 0 a 6	QW	da 0 a 6
	MW	da 0 a 14	MW	da 0 a 30	MW	da 0 a 30	MW	da 0 a 30
	SMW	da 0 a 44	SMW	da 0 a 84	SMW	da 0 a 193	SMW	da 0 a 193
	AC	da 0 a 3	AC	da 0 a 3	AC	da 0 a 3	AC	da 0 a 3
	AIW	da 0 a 30	AIW	da 0 a 30	AIW	da 0 a 30	AIW	da 0 a 30
	AQW	da 0 a 30	AQW	da 0 a 30	AQW	da 0 a 30	AQW	da 0 a 30
	SW	da 0 a 6	SW	da 0 a 14	SW	da 0 a 30	SW	da 0 a 30
	costante		costante		costante		costante	
Accesso a doppia parola	VD	da 0 a 1020	VD	da 0 a 4092	VD	da 0 a 5116	VD	da 0 a 5116
	ID	da 0 a 4	ID	da 0 a 4	ID	da 0 a 4	ID	da 0 a 4
	QD	da 0 a 4	QD	da 0 a 4	QD	da 0 a 4	QD	da 0 a 4
	MD	da 0 a 12	MD	da 0 a 28	MD	da 0 a 28	MD	da 0 a 28
	SMD	da 0 a 42	SMD	da 0 a 82	SMD	da 0 a 191	SMD	da 0 a 191
	AC	da 0 a 3	AC	da 0 a 3	AC	da 0 a 3	AC	da 0 a 3
	HC	0	HC	da 0 a 2	HC	da 0 a 2	HC	da 0 a 2
	SD	da 0 a 4	SD	da 0 a 12	SD	da 0 a 28	SD	da 0 a 28
costante		costante		costante		costante		

10.2 Operazioni speciali a contatti

Contatti standard



Il **Contatto normalmente aperto** è chiuso (on) se il valore del bit interrogato dell'indirizzo n è 1.

In AWL il contatto normalmente aperto è rappresentato dalle operazioni del tipo **Carica operazione**, **Combina il valore di bit tramite And**, **Combina il valore di bit tramite OR**. Queste operazioni, rispettivamente, caricano il valore di bit dall'indirizzo n nel valore superiore dello stack logico, o combinano tramite And o OR il valore bit dell'indirizzo n con il valore superiore dello stack logico.

Il **Contatto normalmente chiuso** è chiuso (on) se il valore del bit interrogato dell'indirizzo n è 0.

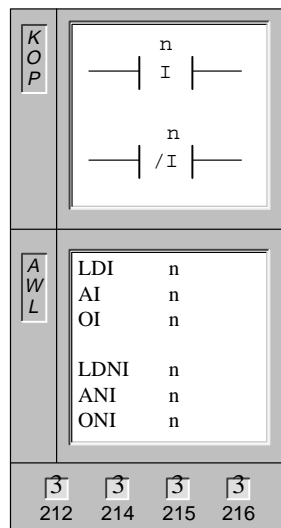
In AWL il contatto normalmente chiuso è rappresentato dalle operazioni del tipo **Carica il valore di bit negato**, **Combina il valore di bit negato tramite And**, **Combina il valore di bit negato tramite OR**.

Queste operazioni caricano il valore di bit dall'indirizzo n nel valore superiore dello stack logico, o combinano tramite And o Or il valore bit dell'indirizzo n con il valore superiore dello stack logico.

Operandi: n: I, Q, M, SM, T, C, V, S

Le descritte operazioni ottengono il valore indirizzato dal registro delle immagini di processo, se tale valore è aggiornato all'inizio di ogni ciclo CPU.

Contatti diretti



Il **Contatto diretto normalmente aperto** è chiuso (on) se il valore del bit dell'ingresso fisico indirizzato n è 1.

In AWL il contatto diretto normalmente aperto è rappresentato dalle operazioni del tipo **Carica il valore di bit direttamente**, **Combina bit direttamente tramite And**, e **Combina bit direttamente tramite OR**. Queste operazioni, rispettivamente, caricano direttamente il valore di bit dall'indirizzo n al valore superiore dello stack logico, o combinano direttamente tramite And o OR il valore bit dell'ingresso fisico indirizzato n con il valore superiore dello stack logico.

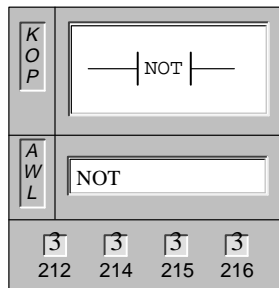
Il **Contatto diretto normalmente chiuso** è chiuso (on) se il valore del bit dell'ingresso fisico indirizzato n è 0.

In AWL il contatto diretto normalmente chiuso è rappresentato dalle operazioni del tipo **Carica il valore di bit negato direttamente**, **Combina direttamente il valore di bit negato tramite And**, e **Combina direttamente il valore di bit negato tramite OR**. Queste operazioni, rispettivamente, caricano direttamente il valore di bit negato dall'indirizzo n nel valore superiore dello stack logico, o combinano direttamente tramite And o OR il valore bit negato dell'indirizzo n con il valore superiore dello stack logico.

Operandi: n: I

Le descritte operazioni ottengono il valore indirizzato dall'ingresso fisico quando vengono eseguite, ma il registro delle immagini di processo non viene aggiornato.

Contatto Not

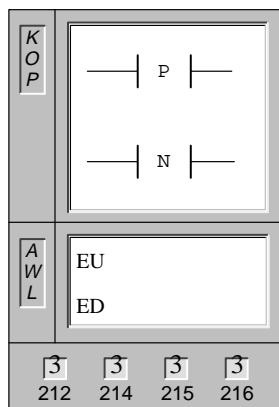


Il contatto **NOT** modifica lo stato dei segnali. Se il flusso di corrente raggiunge il contatto Not, questo viene bloccato. Se il flusso non raggiunge il contatto Not, questo genera flusso di corrente.

In AWL l'operazione **Negazione del valore superiore** modifica il valore superiore dello stack da 0 a 1, o da 1 a 0.

Operandi: nessuno

Transizione positiva, Transizione negativa



Il contatto **Transizione positiva** permette alla corrente di circolare per un ciclo di scansione, per ogni transizione da 0 (off) a 1 (on).

In AWL questa operazione viene rappresentata come **Rilevamento di fronte positivo**. Se essa rileva da un ciclo di scansione all'altro una transizione da 0 a 1 nel valore superiore dello stack, tale valore viene impostato a 1; altrimenti a 0.





Il contatto **Transizione negativa** permette alla corrente di circolare per un ciclo di scansione, per ogni transizione da 1 (on) a 0 (off).

In AWL questa operazione viene rappresentata come **Rilevamento di fronte negativo**. Se essa rileva da un ciclo di scansione all'altro una transizione da 1 a 0 nel valore superiore dello stack, tale valore viene impostato a 1; altrimenti a 0.

Operandi: nessuno

10.3 Operazioni a contatti di confronto

Confronto di byte

K O P	$n1$ — ==B — $n2$
	$n1$ — >=B — $n2$
	$n1$ — <=B — $n2$
A W L	LDB= $n1, n2$
	AB= $n1, n2$
	OB= $n1, n2$
	LDB>= $n1, n2$
	AB>= $n1, n2$
	OB>= $n1, n2$
	LDB<= $n1, n2$
	AB<= $n1, n2$
	OB<= $n1, n2$
 212	
 214	
 215	
 216	

L'operazione **Confronto di byte** viene utilizzata per confrontare due valori: $n1$ e $n2$. Si potrà eseguire un confronto $n1 = n2$, $n1 >= n2$ e $n1 <= n2$.

Operandi: $n1, n2$: VB, IB, QB, MB, SMB, AC, costante, *VD, *AC, SB

In KOP, se il confronto è vero, il contatto è attivo (on).





In AWL, se il confronto è vero, queste operazioni rispettivamente caricano un 1 nel valore superiore dello stack logico, o combinano tramite AND o OR un 1 con il valore superiore dello stack logico.

I confronti di byte sono senza segno.

Avvertenza: si potrà creare un confronto $<>$, $<$ o $>$ utilizzando l'operazione Not con l'operazione di confronto $=$, $>=$ o $<=$. La sequenza qui riportata è equivalente a un confronto $<>$ di VB100 con 50:

```
LDB=  VB100, 50
NOT
```

Confronto di numeri interi

K O P	$n1$ — ==I — $n2$
	$n1$ — >=I — $n2$
	$n1$ — <=I — $n2$
A W L	LDW= $n1, n2$
	AW= $n1, n2$
	OW= $n1, n2$
	LDW>= $n1, n2$
	AW>= $n1, n2$
	OW>= $n1, n2$
	LDW<= $n1, n2$
	AW<= $n1, n2$
	OW<= $n1, n2$
 212	
 214	
 215	
 216	

L'operazione **Confronto di numeri interi** viene utilizzata per confrontare due valori: $n1$ e $n2$. Si potrà eseguire un confronto di $n1 = n2$, $n1 >= n2$ e $n1 <= n2$.

Operandi: $n1, n2$: VW, T, C, IW, QW, MW, SMW, AC, AIW, costante, *VD, *AC, SW

In KOP, se il confronto è vero, il contatto è attivo (on).

In AWL, se il confronto è vero, queste operazioni rispettivamente caricano un 1 nel valore superiore dello stack logico, o combinano tramite AND o OR un 1 con il valore superiore dello stack logico.

I confronti di parole sono con segno ($16\#7FFF > 16\#8000$).

Avvertenza: si potrà creare un confronto $<>$, $<$, o $>$ utilizzando l'operazione Not con l'operazione di confronto $=$, $>=$, o $<=$. La sequenza qui riportata è equivalente a un confronto $<>$ di VB100 con 50:

```
LDW=  VW100, 50
NOT
```

Confronto di doppi numeri interi

K O P	$n1$ — ==D — $n2$
	$n1$ — >=D — $n2$
	$n1$ — <=D — $n2$
A W L	LDD= $n1, n2$
	AD= $n1, n2$
	OD= $n1, n2$
	LDD>= $n1, n2$
	AD>= $n1, n2$
	OD>= $n1, n2$
	LDD<= $n1, n2$
	AD<= $n1, n2$
	OD<= $n1, n2$
<input checked="" type="checkbox"/> 212	
<input checked="" type="checkbox"/> 214	
<input checked="" type="checkbox"/> 215	
<input checked="" type="checkbox"/> 216	

L'operazione **Confronto di doppi numeri interi** viene utilizzata per confrontare due valori: $n1$ e $n2$. Si potrà eseguire un confronto $n1 = n2$, $n1 >= n2$ e $n1 <= n2$.

Operandi: $n1, n2$: VD, ID, QD, MD, SMD, AC, HC, costante, *VD, *AC, SD

In KOP, se il confronto è vero, il contatto è attivo (on).

In AWL, se il confronto è vero, queste operazioni rispettivamente caricano un 1 nel valore superiore dello stack logico, o combinano tramite AND o OR un 1 con il valore superiore dello stack logico.

I confronti di doppie parole sono con segno (16#7FFFFFFF > 16#80000000).

Avvertenza: si potrà creare un confronto <>, < o > utilizzando l'operazione Not con l'operazione di confronto =, >= o <=. La sequenza qui riportata è equivalente a un confronto <> di VD100 con to 50:

```
LDD= VD100, 50
NOT
```

Confronto di numeri reali

K O P	$n1$ — ==R — $n2$
	$n1$ — >=R — $n2$
	$n1$ — <=R — $n2$
A W L	LDR= $n1, n2$
	AR= $n1, n2$
	OR= $n1, n2$
	LDR>= $n1, n2$
	AR>= $n1, n2$
	OR>= $n1, n2$
	LDR<= $n1, n2$
	AR<= $n1, n2$
	OR<= $n1, n2$
<input type="checkbox"/> 212	
<input checked="" type="checkbox"/> 214	
<input checked="" type="checkbox"/> 215	
<input checked="" type="checkbox"/> 216	

L'operazione **Confronto di numeri reali** viene utilizzata per confrontare due valori: $n1$ e $n2$. Si potrà eseguire un confronto $n1 = n2$, $n1 >= n2$ e $n1 <= n2$.

Operandi: $n1, n2$: VD, ID, QD, MD, SMD, AC, costante, *VD, *AC, SD

In KOP, se il confronto è vero, il contatto è attivo (on).

In AWL, se il confronto è vero, queste operazioni rispettivamente caricano un 1 nel valore superiore dello stack logico, o combinano tramite AND o OR un 1 con il valore superiore dello stack logico.

I confronti di numeri reali sono con segno.

Avvertenza: si potrà creare un confronto <>, < o > utilizzando l'operazione Not con l'operazione di confronto =, >= o <=. La sequenza qui riportata è equivalente a un confronto <> di VD100 con to 50:

```
LDR= VD100, 50.0
NOT
```

Esempi di confronto a contatti

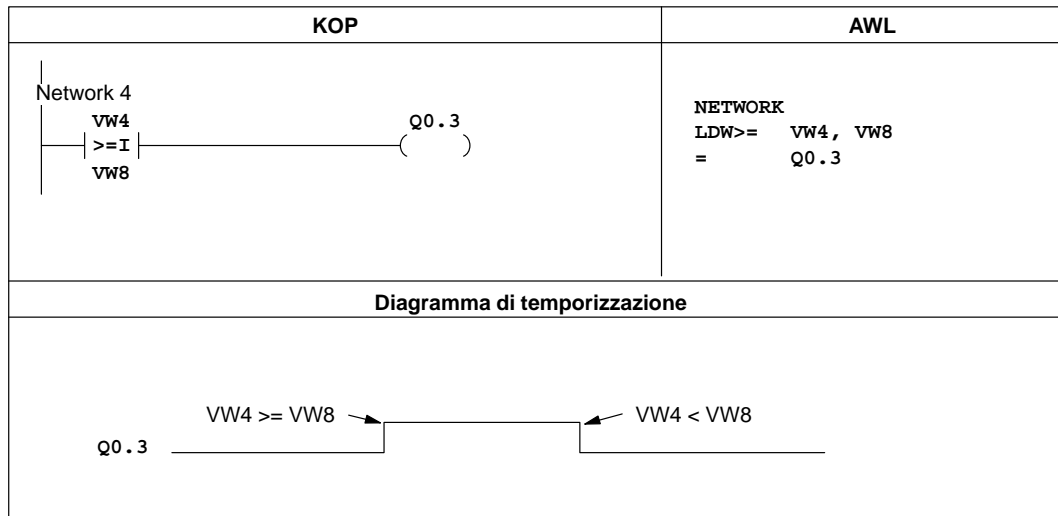
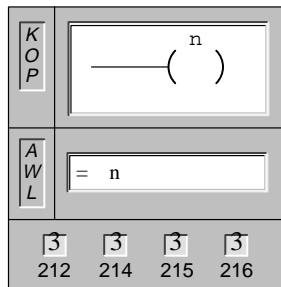


Figura 10-2 Esempi di operazioni a contatti di confronto per KOP e AWL

10.4 Operazione booleane di uscita

Assegna

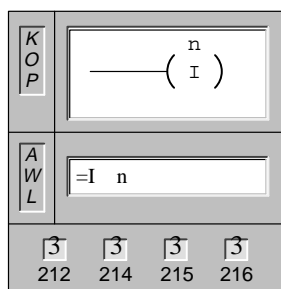


Quando viene eseguita l'operazione **Assegna**, viene attivato il parametro specificato (n).

In AWL l'operazione Assegna copia nel parametro specificato (n) il valore superiore dello stack.

Operandi: n: I, Q, M, SM, T, C, V, S

Uscita immediata



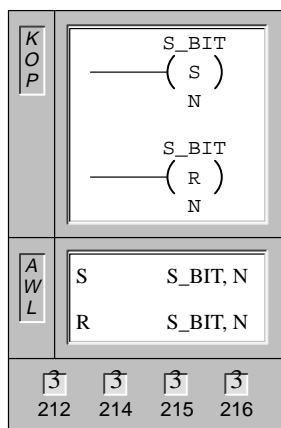
Quando viene eseguita l'operazione **Bobina di uscita immediata**, viene attivata immediatamente l'uscita fisica specificata (n).

In AWL l'operazione Assegna direttamente copia immediatamente il valore superiore dello stack nell'uscita fisica specificata (n).

Operandi: n: Q

"I" indica un riferimento diretto; quando l'operazione viene eseguita, il nuovo valore viene scritto sia nell'uscita fisica sia nell'indirizzo corrispondente del registro delle immagini di processo. Ciò differisce dagli indirizzamenti non immediati, in cui il nuovo valore viene scritto soltanto nel registro delle immagini.

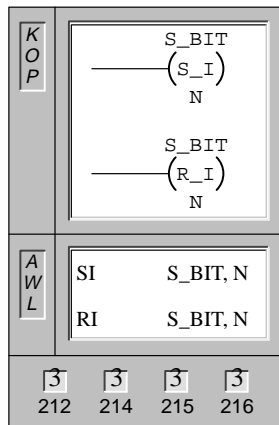
Imposta, Resetta



Quando sono eseguite le operazioni **Imposta** e **Resetta**, viene impostato (attivato) o resettato (disattivato) il numero di punti specificato (N), che inizia da S_BIT.

Operandi: S_BIT: I, Q, M, SM, T, C, V, S
N: IB, QB, MB, SMB, VB, AC, costante, *VD, *AC, SB

Il campo di punti che può essere impostato o resettato va da 1 a 255. Utilizzando l'operazione Resetta, se S_BIT è indicato come un bit T o C, vengono azzerati il bit di temporizzazione/conteggio o il valore corrente di temporizzazione/conteggio.

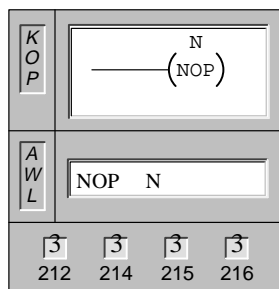
Imposta direttamente, Resetta direttamente

Se sono eseguite le operazioni **Imposta direttamente** e **Resetta direttamente**, viene impostato (attivato) o resettato (disattivato) immediatamente il numero di uscite fisiche specificate (n), che inizia da S_BIT.

Operandi: S_BIT: Q
N: IB, QB, MB, SMB, VB, AC, costante, *VD, *AC, SB

Il campo di punti che può essere impostato o resettato va da 1 a 64.

"I" indica un riferimento diretto; se l'operazione viene eseguita, il nuovo valore viene scritto sia nell'uscita fisica sia nell'indirizzo corrispondente del registro delle immagini di processo. Ciò differisce dagli indirizzamenti non immediati, in cui il nuovo valore viene scritto soltanto nel registro delle immagini.

Nessuna operazione

L'operazione **Nessuna operazione** non ha effetti sull'esecuzione del programma utente. L'operando N è un numero da 0 a 255.

Operandi: N: da 0 a 255

Se si utilizza l'operazione NOP, la si deve collocare nel programma principale, in un sottoprogramma o in una routine di interrupt.

Esempi di operazioni booleane di uscita

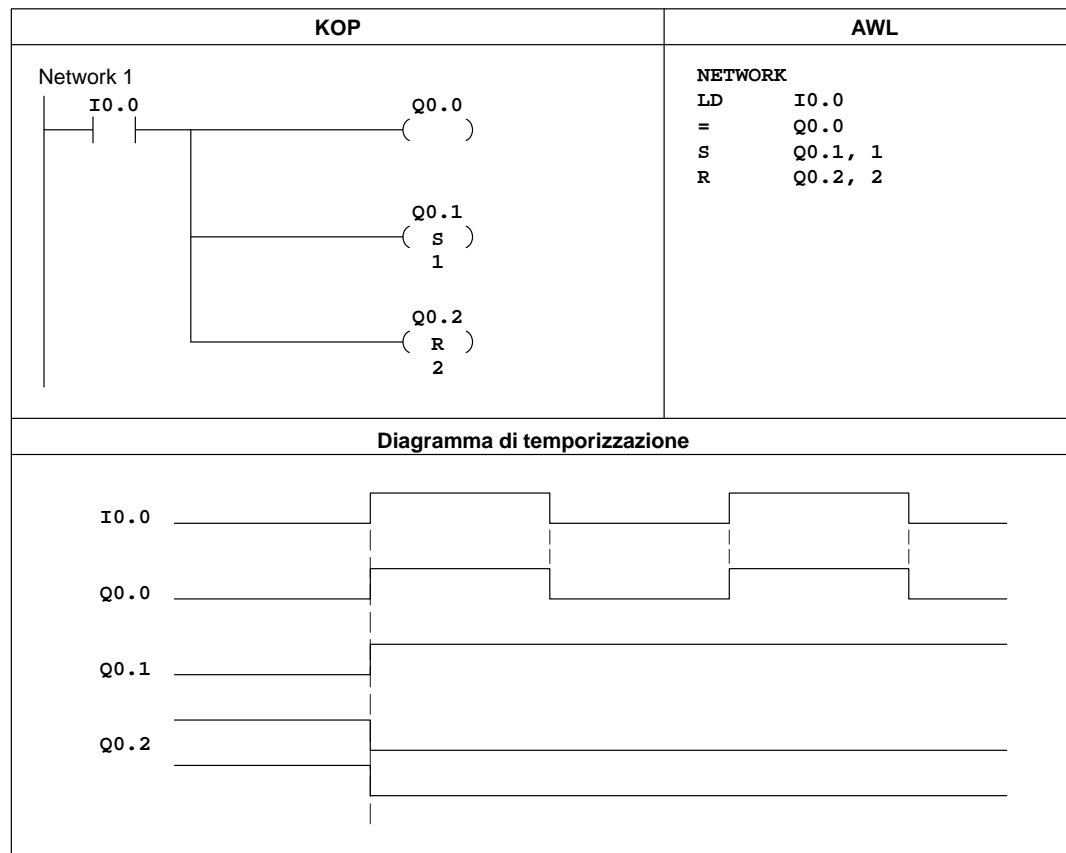
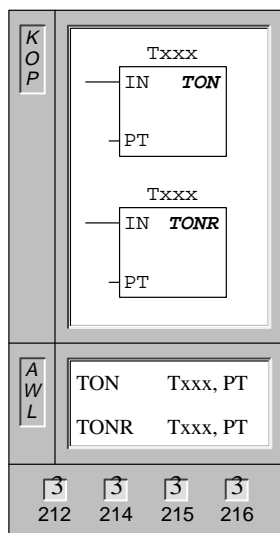


Figura 10-3 Esempio di operazioni booleane di uscita per KOP e AWL

10.5 Operazioni di temporizzazione, conteggio, con contatori veloci, di uscita veloci, orologio hardware e di impulsi

Avvia temporizzazione come ritardo all'inserzione (con memoria)



Se abilitate, le operazioni **Avvia temporizzazione come ritardo all'inserzione** e **Avvia temporizzazione come ritardo all'inserzione con memoria** misurano il tempo sino al valore massimo. Quando il valore corrente (Txxx) è \geq al tempo di default (PT), il bit di temporizzazione viene attivato.

Se disattivati, il temporizzatore come ritardo all'inserzione si resetta, mentre il temporizzatore come ritardo all'inserzione con memoria semplicemente si arresta. Entrambi i temporizzatori si arrestano al raggiungimento del valore massimo.

Operandi: Txxx: TON TONR
1 ms T32, T96 T0, T64

10 ms T33 - T36 T1 - T4
 T97 - T100 T65 - T68

100 ms T37 - T63 T5 - T31
 T101 - T255 T69 - T95

PT: VW, T, C, IW, QW, MW, SMW, AC,
 AIW, costante, *VD, *AC, SW

I temporizzatori TON e TONR sono disponibili in tre risoluzioni. Esse dipendono dal numero del temporizzatore e vengono riportate alla tabella 10-3. Ogni conteggio del valore corrente è un multiplo della base di tempo. Ad esempio, un conteggio di 50 in un temporizzatore da 10 millisecondi (ms) dà 500 ms.

Tabella 10-3 Numeri di temporizzatori e risoluzioni

Temporizzatore	Risoluzione	Valore massimo	CPU 212	CPU 214	CPU 215/216
TON	1 ms	32,767 secondi (s)	T32	T32, T96	T32, T96
	10 ms	327,67 s	da T33 a T36	da T33 a T36, da T97 a T100	da T33 a T36, da T97 a T100
	100 ms	3276,7 s	da T37 a T63	da T37 a T63, da T101 a T127	da T37 a T63, da T101 a T255
TONR	1 ms	32,767 s	T0	T0, T64	T0, T64
	10 ms	327,67 s	da T1 a T4	da T1 a T4, da T65 a T68	da T1 a T4, da T65 a T68
	100 ms	3276,7 s	da T5 a T31	da T5 a T31, da T69 a T95	da T5 a T31, da T69 a T95

Dettagli delle operazioni di temporizzazione dell'S7-200

I temporizzatori vengono anche utilizzati per implementare le funzioni di conteggio comandate a tempo. L'S7-200 fornisce due diverse operazioni di temporizzazione: Avvia temporizzazione come ritardo all'inserzione (TON) e Avvia temporizzazione come ritardo all'inserzione con memoria (TONR). I temporizzatori differiscono nel modo in cui reagiscono allo stato dell'ingresso di abilitazione. Sia TON che TONR contano in avanti mentre è attivo (on) l'ingresso di abilitazione: entrambi non contano in avanti mentre è disattivato (off) l'ingresso di abilitazione, ma mentre il temporizzatore TON si resetta automaticamente, il temporizzatore TONR non si resetta e mantiene il suo ultimo valore. Pertanto si utilizzerà al meglio TON per la temporizzazione di un singolo intervallo. TONR sarà più appropriato per accumulare un numero di intervalli di tempo.

I temporizzatori S7-200 hanno le seguenti caratteristiche.

- I temporizzatori vengono controllati con un singolo ingresso di abilitazione, e hanno un valore corrente che conserva il tempo trascorso da quando il temporizzatore è stato abilitato. I temporizzatori hanno anche un valore di default (PT), che viene confrontato con il valore corrente ogni volta che quest'ultimo viene aggiornato, e se viene eseguita l'operazione di temporizzazione.
- Un bit di temporizzazione viene impostato o resettato in base al risultato del confronto del valore corrente con il valore di default.
- Se il valore corrente è maggiore o uguale al valore di default, il bit di temporizzazione (bit T) viene attivato.

Avvertenza

Alcuni valori correnti di temporizzazione possono essere a ritenzione. I bit di temporizzazione non sono a ritenzione, e vengono impostati solo come risultato di un confronto tra valore corrente e valore di default.

Se si resetta un temporizzatore, viene azzerato il suo valore corrente e disattivato il bit T. Qualsiasi temporizzatore può essere resettato con l'operazione Resetta, ma un temporizzatore TONR può essere resettato unicamente da questa operazione. Il bit di temporizzazione di un temporizzatore non viene resettato scrivendo uno zero come valore corrente del temporizzatore. Lo stesso vale al rovescio: scrivendo uno zero nel bit T del temporizzazione non si resetta il suo valore corrente.

Diversi temporizzatori da 1 ms potranno essere usati per generare un evento di interrupt. Per informazioni sugli interrupt a tempo si consulti il capitolo 10.14.

Aggiornamento di temporizzatori con risoluzione a 1 ms

La CPU S7-200 fornisce temporizzatori che si aggiornano una volta a millisecondo (temporizzatori da 1 ms) per mezzo della routine di sistema che memorizza la base di tempo di sistema. Si tratta di temporizzatori che garantiscono l'esatto controllo delle operazioni.

L'aggiornamento è automatico in quanto il valore corrente di un temporizzatore attivo da 1 ms viene aggiornato appunto da una routine di sistema. Una volta abilitata, l'esecuzione di una operazione TON/TONR che controlla un temporizzatore da 1 ms è richiesta solo per controllare lo stato attivato/disattivato del temporizzatore.

Poiché il valore corrente e il bit T dei temporizzatori da 1 ms vengono aggiornati da una routine di sistema (indipendente dal ciclo del controllore programmabile e del programma utente), questi valori possono essere aggiornati in qualsiasi punto del ciclo, e ciò avverrà più di una volta per ciclo se il tempo di ciclo supera un millisecondo. Non è pertanto garantito che tali valori rimangano costanti per tutta una determinata esecuzione del programma utente principale.

Il reset di un temporizzatore da 1 ms abilitato lo disattiva, resetta a zero il suo valore corrente e azzerà il suo bit T.

Avvertenza

La routine di sistema che memorizza la base di tempo di sistema da 1 ms è indipendente dall'attivazione o disattivazione dei temporizzatori. Un temporizzatore da 1 ms viene abilitato in un qualche punto all'interno dell'intervallo corrente di 1 ms. L'intervallo di tempo per un dato temporizzatore da 1 ms potrà quindi avere uno scarto negativo fino a un massimo di 1 ms. L'utente dovrebbe programmare il valore di tempo di default su un valore più grande di 1 rispetto all'intervallo di tempo minimo desiderato. Ad esempio, per garantire un intervallo di tempo di almeno 56 ms utilizzando un temporizzatore da 1 ms, si dovrebbe impostare a 57 il valore di tempo di default.

Aggiornamento di temporizzatori con risoluzione a 10 ms

La CPU S7-200 fornisce temporizzatori che contano il numero di intervalli da 10 ms che sono trascorsi dall'abilitazione di un temporizzatore attivo da 10 ms. Questi temporizzatori vengono aggiornati all'inizio di ogni ciclo aggiungendo il numero di intervalli da 10 ms (accumulati dall'inizio del ciclo precedente) al valore corrente del temporizzatore.

L'aggiornamento è automatico poiché il valore corrente di un temporizzatore attivo da 10 ms viene aggiornato all'inizio del ciclo. Una volta abilitata, l'esecuzione di una operazione TON/TONR che controlla un temporizzatore da 10 ms è richiesta solo per controllare lo stato attivato/disattivato del temporizzatore. Diversamente dai temporizzatori da 1 ms, il valore corrente dei temporizzatori da 10 ms è aggiornato solo una volta a ciclo, e rimane costante per tutta una determinata esecuzione del programma utente principale.

Il reset di un temporizzatore da 10 ms abilitato disattiva il temporizzatore, resetta a zero il suo valore corrente, e azzerà il suo bit T.

Avvertenza

Il processo di accumulo di intervalli da 10 ms è effettuato indipendentemente da abilitazione e disattivazione dei temporizzatori, in modo tale che l'abilitazione di un temporizzatore da 10 ms cadrà all'interno di un dato intervallo di 10 ms. Ciò comporta che l'intervallo di tempo per un dato temporizzatore da 10 ms potrà avere uno scarto negativo fino a un massimo di 10 ms. L'utente dovrebbe programmare il valore di tempo di default su un valore di 1 più grande dell'intervallo di tempo minimo desiderato. Ad esempio, per garantire un intervallo di tempo di almeno 140 ms utilizzando un temporizzatore da 10 ms, si dovrebbe impostare a 15 il valore di tempo di default.

Aggiornamento di temporizzatori con risoluzione a 100 ms

La maggior parte dei temporizzatori forniti dalla CPU S7-200 hanno una risoluzione di 100 ms. Essi contano il numero di intervalli da 100 ms che sono trascorsi dall'ultimo aggiornamento del temporizzatore da 100 ms. Questi temporizzatori vengono aggiornati aggiungendo il numero di intervalli da 100 ms (accumulati dall'inizio del ciclo precedente) al valore corrente del temporizzatore, se viene eseguita l'operazione di temporizzazione.

L'aggiornamento non è automatico poiché il valore corrente di un temporizzatore da 100 ms viene aggiornato solo se viene eseguita l'operazione di temporizzazione. Di conseguenza, se un temporizzatore da 100 ms è abilitato, ma l'operazione di temporizzazione non viene eseguita ad ogni ciclo, il valore corrente non sarà aggiornato e il temporizzatore rimarrà indietro. Analogamente, se la stessa operazione per il temporizzatore da 100 ms è eseguita più volte in un singolo ciclo, il numero degli intervalli da 100 ms sarà più volte addizionato al valore corrente del temporizzatore che andrà in avanti. Si dovrebbe, pertanto, limitare l'uso dei temporizzatori da 100 ms al caso che l'operazione di temporizzazione sia eseguita esattamente una volta a ciclo. Il reset di un temporizzatore da 100 ms imposta a zero il suo valore corrente, e resetta il suo bit T.

Avvertenza

Il processo di accumulo di intervalli a 100 ms è effettuato indipendentemente da attivazione o disattivazione dei temporizzatori. Un temporizzatore da 100 ms viene quindi abilitato in un qualche punto dell'intervallo corrente da 100 ms. Ciò comporta che l'intervallo di tempo per un dato temporizzatore da 100 ms potrà avere uno scarto negativo fino a un massimo di 100 ms. L'utente dovrebbe programmare il valore di tempo di default su un valore di 1 più grande dell'intervallo di tempo minimo desiderato. Ad esempio, per garantire un intervallo di tempo di almeno 2100 ms utilizzando un temporizzatore da 100 ms, si dovrebbe impostare a 22 il valore di tempo di default.

Aggiornamento del valore corrente del temporizzatore

L'effetto dei diversi modi in cui vengono aggiornati i valori correnti di tempo dipende dal modo in cui si utilizzano i temporizzatori. Si consideri, p. es., i casi riportati alla figura 10-4.

- Se si utilizza un temporizzatore da 1 ms, l'uscita Q0.0 sarà attivata per un ciclo ogni volta che il valore corrente del temporizzatore è aggiornato dopo l'esecuzione del contatto normalmente chiuso T32 e prima dell'esecuzione del contatto normalmente aperto T32.
- Se si utilizza un temporizzatore da 10 ms, l'uscita Q0.0 non sarà mai attivata, in quanto il bit di temporizzazione T33 sarà attivato dalla sommità del ciclo fino al punto in cui è eseguito il box di temporizzazione. Il valore corrente e il bit T del temporizzatore saranno azzerati, una volta eseguito il box di temporizzazione. Se è eseguito il contatto normalmente aperto T33, T33 sarà inattivo (off) e Q0.0 verrà disattivato.
- Se si utilizza un temporizzatore da 100 ms, l'uscita Q0.0 sarà sempre attivata per un ciclo ogni volta che il valore corrente del temporizzatore raggiunge il valore di default.

Utilizzando il contatto normalmente chiuso Q0.0 invece del bit di temporizzazione come ingresso di abilitazione al box di temporizzazione, è garantito che l'uscita Q0.0 sia attivata per un ciclo ogni volta che il temporizzatore raggiunge il valore di default (vedere figura 10-4). Le figure 10-5 e 10-6 riportano esempi di operazioni di temporizzazione per KOP e AWL.

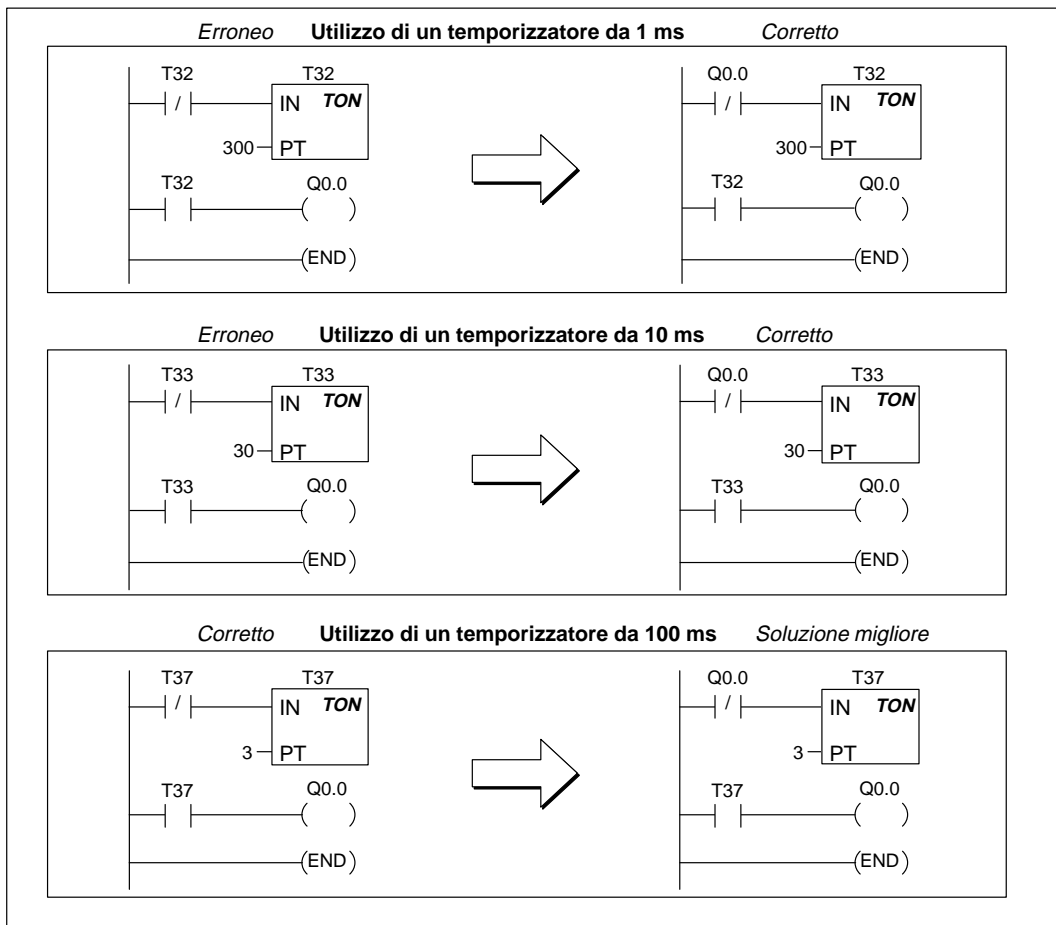


Figura 10-4 Esempio di riavviamento automatico di un temporizzatore

Esempio di temporizzatore come ritardo all'inserzione

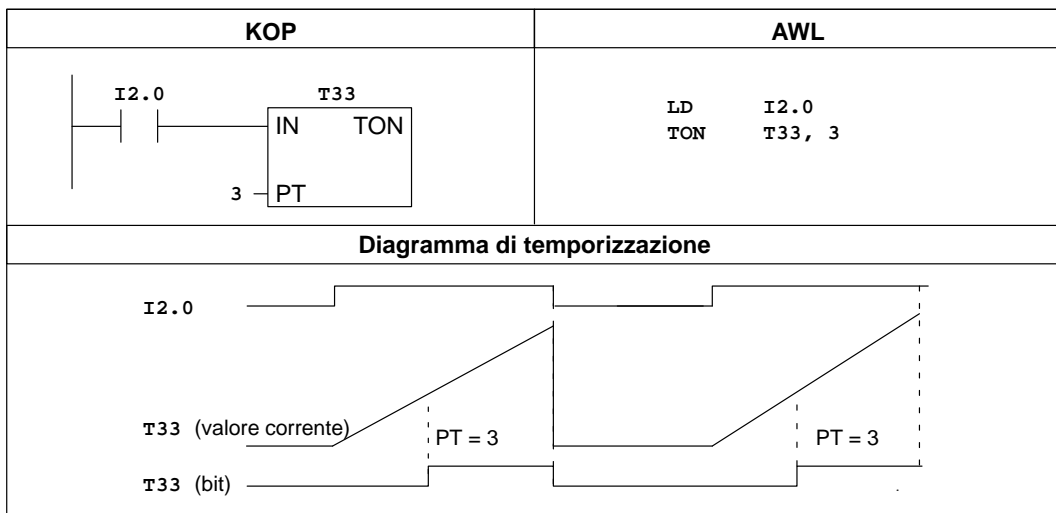


Figura 10-5 Esempio di temporizzatore come ritardo all'inserzione per KOP e AWL

Esempio di temporizzatore come ritardo all'inserzione con memoria

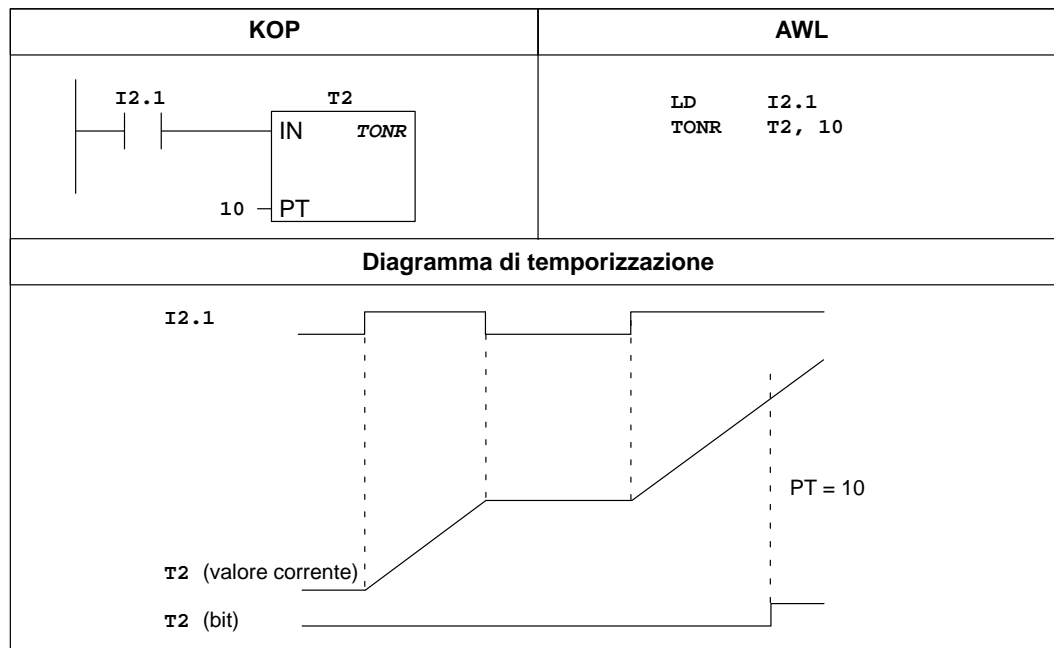
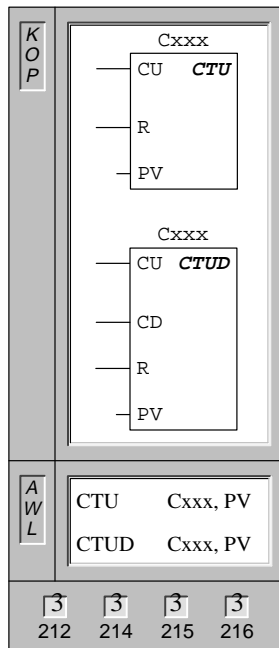


Figura 10-6 Esempio di temporizzatore come ritardo all'inserzione con memoria per KOP e AWL

Conta in avanti, Conta in avanti/indietro



L'operazione **Conta in avanti** conta in avanti fino al valore massimo per fronti di salita dell'ingresso di conteggio in avanti (CU). Quando il valore corrente (Cxxx) è \geq al valore di default (PV), il bit di conteggio (Cxxx) viene attivato. Il contatore viene resettato quando si attiva l'ingresso di reset (R).

In AWL l'ingresso di reset è la sommità del valore dello stack, mentre l'ingresso di conteggio in avanti è il valore caricato nella seconda posizione dello stack.

L'operazione **Conta in avanti/indietro** conta in avanti per fronti di salita dell'ingresso di conteggio in avanti (CU); conta all'indietro per fronti di salita dell'ingresso di conteggio all'indietro (CD). Quando il valore corrente (Cxxx) è \geq al valore di default (PV), il bit di conteggio (Cxxx) viene attivato. Il contatore viene resettato quando si attiva l'ingresso di reset (R).

In AWL l'ingresso di reset è la sommità del valore dello stack, l'ingresso di conteggio all'indietro il valore caricato nella seconda posizione dello stack e l'ingresso di conteggio in avanti il valore caricato nella terza posizione dello stack.

Operandi: Cxxx: da 0 a 255
 PV: VW, T, C, IW, QW, MW, SMW, AC, AIW, costante, *VD, *AC, SW

Dettagli delle operazioni di conteggio S7-200

L'operazione Conta in avanti (CTU) conta in avanti a partire dal valore corrente del contatore ogni volta che l'ingresso di conteggio in avanti passa da off a on. Il contatore viene resettato quando si attiva l'ingresso di reset o quando viene eseguita l'operazione Reset. Esso si arresta al raggiungimento del valore massimo (32.767).

L'operazione Conta in avanti/indietro (CTUD) conta in avanti ogni volta che l'ingresso di conteggio in avanti passa da off a on e conta all'indietro ogni volta che l'ingresso di conteggio all'indietro passa da off a on. Il contatore viene resettato quando si attiva l'ingresso di reset o quando viene eseguita l'operazione Reset. Al raggiungimento del valore massimo (32.767), il fronte di salita successivo dell'ingresso di conteggio in avanti farà sì che il valore corrente si raccolga intorno al valore minimo (-32.768). Analogamente, al raggiungimento del valore minimo (-32.768) il successivo fronte di salita dell'ingresso di conteggio all'indietro farà sì che il valore corrente si raccolga intorno al valore massimo (32.767).

Se l'utente resetta un contatore con l'operazione Resetta, sia il bit di conteggio sia il valore corrente di conteggio saranno resettati.

I contatori in avanti e in avanti/all'indietro hanno un valore corrente che memorizza il conteggio corrente. Essi hanno anche un valore di default (PV) che viene confrontato con il valore corrente ogni volta che viene eseguita l'operazione di conteggio. Se il valore corrente è maggiore o uguale al valore di default, si attiva il bit di conteggio (bit C). Altrimenti il bit C si disattiva.

Si utilizzi il numero del contatore per far riferimento sia al valore corrente che al bit C del contatore stesso.

Avvertenza

Vi è solamente un valore corrente per ogni contatore. Non si assegni perciò lo stesso numero a più di un contatore (i contatori in avanti e in avanti/indietro accedono allo stesso valore corrente).

Esempi di contatore

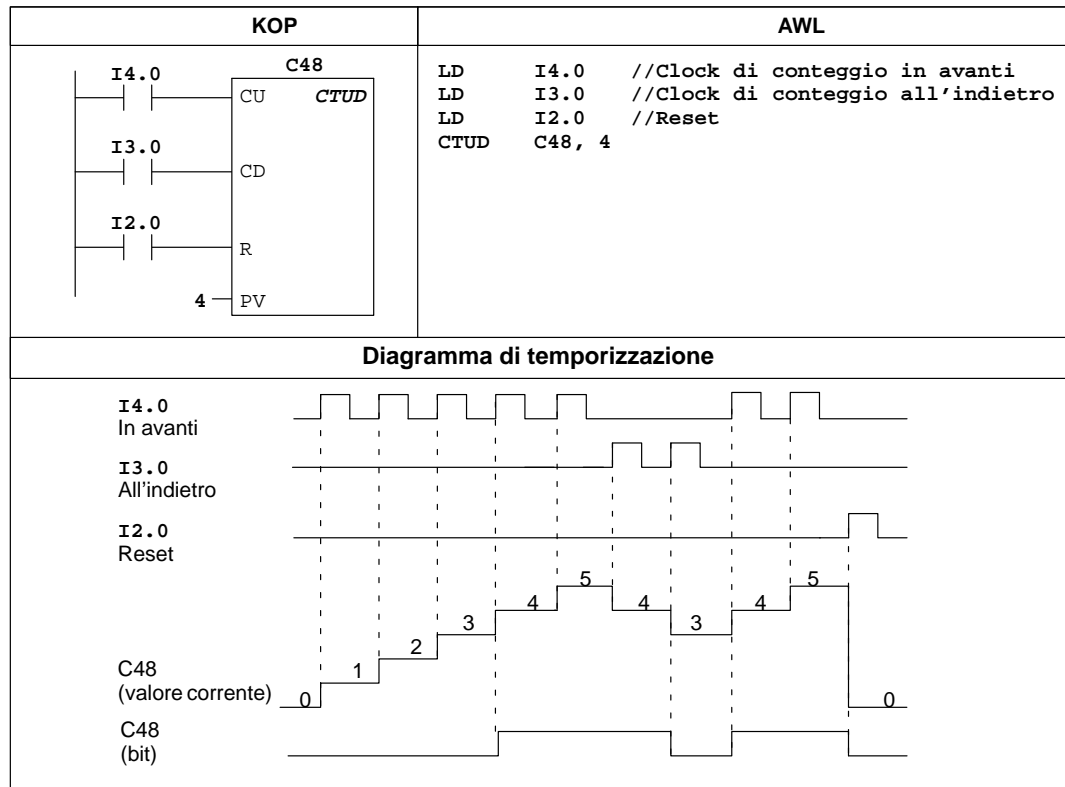
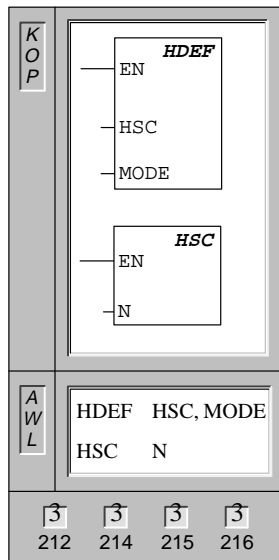


Figura 10-7 Esempio di operazione di conteggio per KOP e AWL

Definisci modo per contatore veloce, Attiva contatore veloce



L'operazione **Definisci modo per contatore veloce** assegna un modo (MODE) al contatore veloce indirizzato (HSC). Su questo argomento si consulti la tabella 10-5.

L'operazione **Attiva contatore veloce** (HSC), se eseguita, configura e controlla il modo di funzionamento dei contatori veloci, sulla base dello stato dei merker speciali HSC. Il parametro N specifica il numero del contatore veloce.

Può essere adoperato soltanto un box HDEF per ogni contatore.

Operandi: HSC: da 0 a 2
 MODE: 0 (HSC0)
 da 0 a 11 (HSC1 o 2)
 N: da 0 a 2

Dettagli delle operazioni con contatori veloci

I contatori veloci conteggiano gli eventi ad alta velocità che non possono essere controllati alle normali velocità di scansione delle CPU.

- HSC0 è un contatore software bidirezionale che supporta un singolo ingresso di impulsi. La direzione di conteggio (in avanti o all'indietro) viene controllata dal programma utente utilizzando il bit di controllo della direzione. La frequenza massima di conteggio di HSC0 è 2 kHz.
- HSC1 e HSC2 sono contatori hardware universali che possono essere configurati per uno dei dodici diversi stati di funzionamento. Gli stati di conteggio sono elencati alla tabella 10-5. La frequenza massima di conteggio di HSC1 e HSC2 dipende dalla CPU con cui si sta operando. Vedere a questo proposito l'appendice A.

Ogni contatore dispone di appositi ingressi per gli impulsi, il controllo di direzione, il reset e l'avvio, laddove queste funzioni siano effettivamente supportate. Per i contatori a due fasi, entrambi i generatori di impulsi possono girare alla loro velocità massima. Nei modi in quadratura viene fornita l'opzione di selezionare una velocità semplice o quadrupla come velocità di conteggio massima. HSC1 e HSC2 sono completamente indipendenti tra loro, e non influenzano altre funzioni veloci. Entrambi i contatori vanno a velocità massima senza interferire tra loro.

La figura 10-16 riporta un esempio di innizializzazione di HSC1.

Utilizzo del contatore veloce

Il contatore veloce viene tipicamente usato per la gestione di un meccanismo di conteggio drum, nel quale un albero che ruota a una velocità costante è corredato di un encoder incrementale. L'encoder incrementale fornisce un numero specifico di impulsi a rotazione, oltre a un impulso di reset che interviene una volta a giro. Il o i generatori di impulsi e l'impulso di reset dell'encoder incrementale forniscono gli ingressi per il contatore veloce. Quest'ultimo è caricato con il primo di diversi valori di default. Le uscite desiderate sono attivate per il periodo di tempo in cui il conteggio corrente è minore del default corrente. Il contatore è impostato in modo da fornire un interrupt quando il valore corrente è uguale al valore di default, o quando il contatore viene resettato.

Se il valore di conteggio corrente è uguale al valore di default ed interviene un evento di interrupt, viene caricato un nuovo valore di default e impostato il successivo stato di segnale per le uscite. Se si verifica un evento di interrupt, in quanto viene resettato il contatore, vengono impostati il primo valore di default e i primi stati di segnale delle uscite, e viene ripetuto il ciclo.

Poiché gli interrupt hanno luogo a una velocità molto più bassa della velocità conteggio dei contatori veloci, può essere effettuato un preciso controllo delle operazioni di alta velocità con un impatto relativamente basso sul ciclo generale del controllore programmabile. Utilizzando la possibilità di assegnare gli interrupt, ogni carico di nuovi valori di default potrà essere eseguito in una separata routine di interrupt; ciò semplifica il controllo dello stato e rende il programma più diretto e facile da usare. Naturalmente, l'utente potrà anche elaborare tutti gli eventi di interrupt in una sola routine di interrupt. Per maggiori informazioni sull'argomento consultare il capitolo Operazioni di interrupt.

Dettagli della temporizzazione dei contatori veloci

I seguenti diagrammi di temporizzazione (figure 10-8, 10-9, 10-10 e 10-11) hanno la funzione di spiegare come ogni contatore opera secondo la categoria di appartenenza. Il funzionamento degli ingressi di reset e di avvio viene rappresentato in due diagrammi di temporizzazione a parte, e vale per tutti i contatori che utilizzano tali ingressi. Nei diagrammi degli ingressi di reset e di avvio, entrambi gli ingressi sono programmati con stato di attività alto.

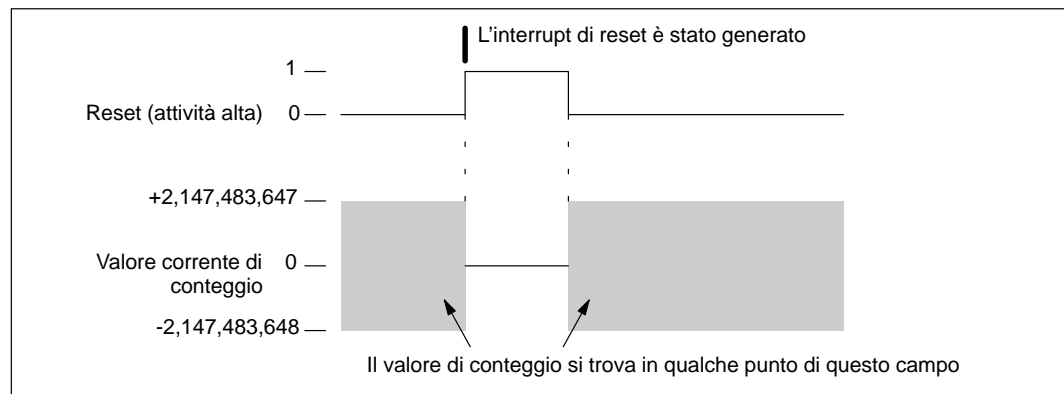


Figura 10-8 Esempio di funzionamento con ingressi di reset senza avvio

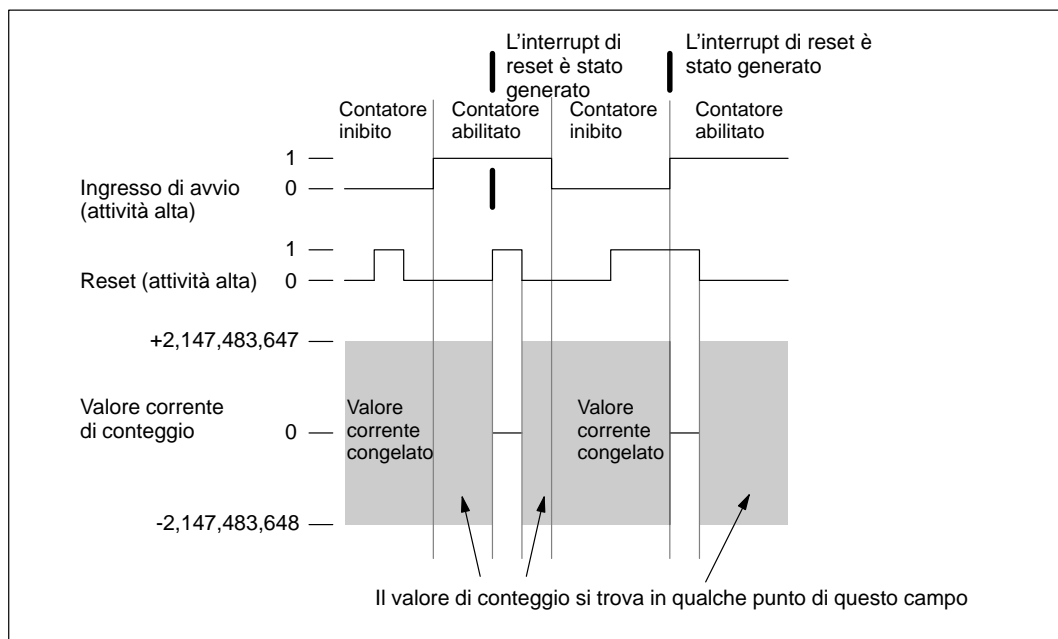


Figura 10-9 Esempio operativo con ingressi di reset e di avvio

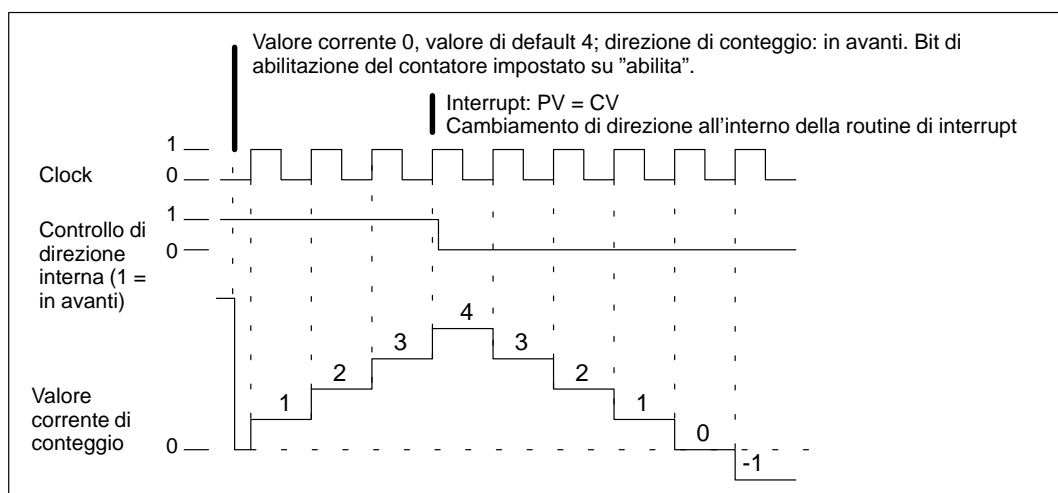


Figura 10-10 Esempio operativo di HSC0 nel modo 0 e di HSC1 e HSC2 nel modo 0, 1 o 2

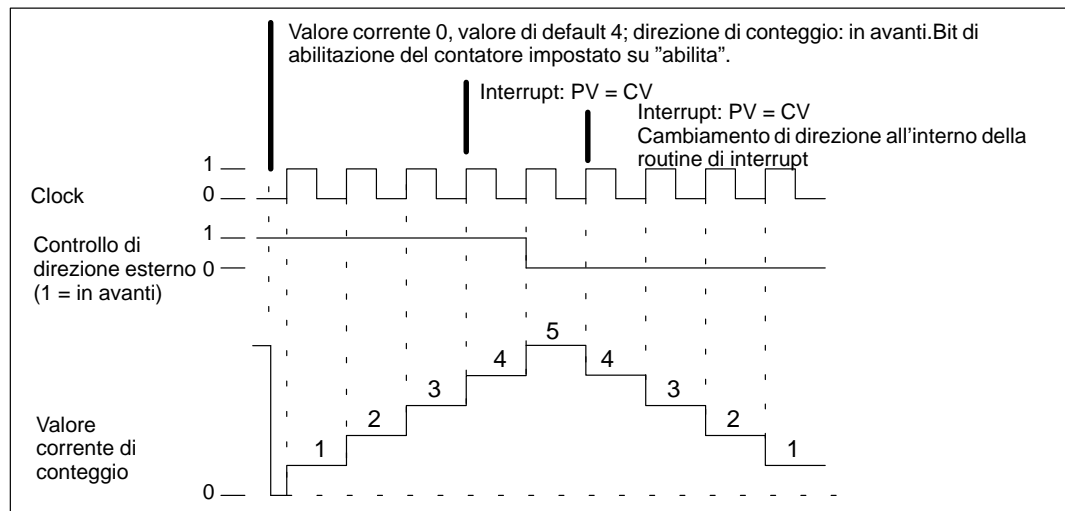


Figura 10-11 Esempio operativo di HSC1 o HSC2 nei modi 3, 4 o 5

Se l'utente utilizza per HSC1 o HSC2 i modi di conteggio 6, 7 o 8, e se un fronte di salita compare sugli ingressi di conteggio sia in avanti sia all'indietro entro 0,3 microsecondi di distanza tra loro, può darsi che il contatore veloce rilevi che i due eventi siano simultanei. In tal caso, il valore corrente rimane immutato, e non viene riportato alcun cambiamento nella direzione di conteggio. Se passano più di 0,3 microsecondi tra la comparsa di un fronte di salita all'ingresso di conteggio in avanti e a quello di conteggio all'indietro, il contatore veloce rileva ciascun evento separatamente. In entrambi i casi, non vengono generati errori e il contatore mantiene il valore di conteggio corrente. Vedere le figure 10-12, 10-13 e 10-14.

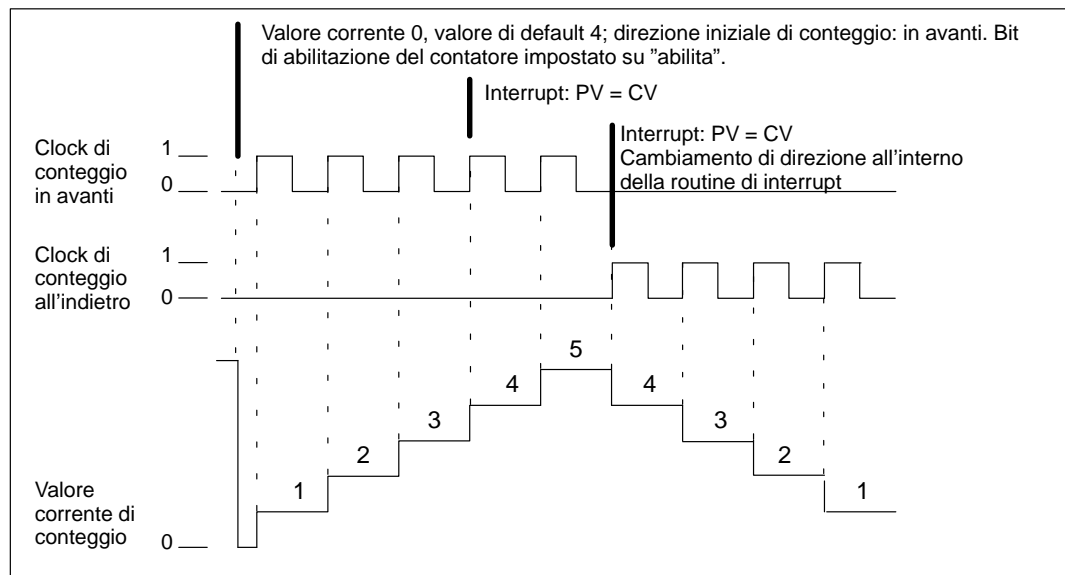


Figura 10-12 Esempio operativo di HSC1 o HSC2 nei modi 6, 7 o 8

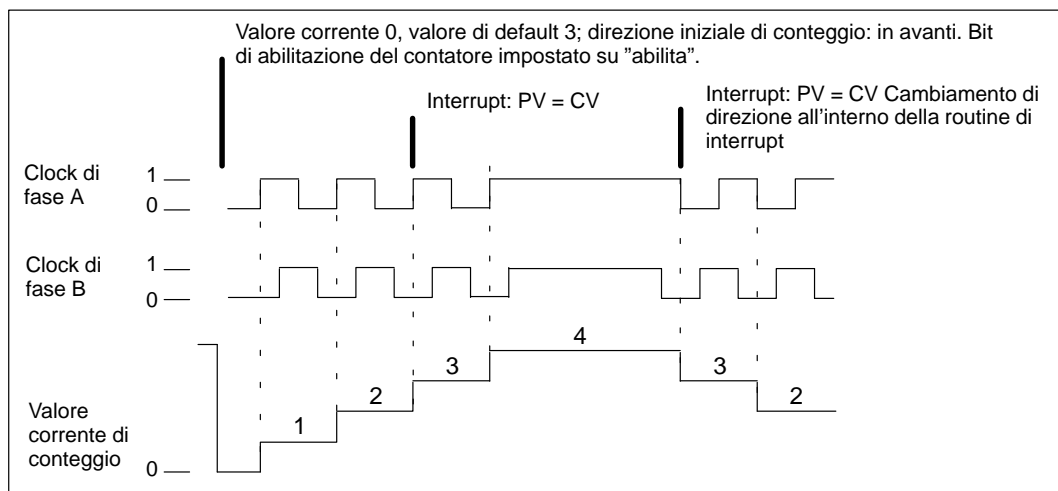


Figura 10-13 Esempio operativo di HSC1 o HSC2 nei modi 9, 10 o 11 (modo 1x in quadratura)

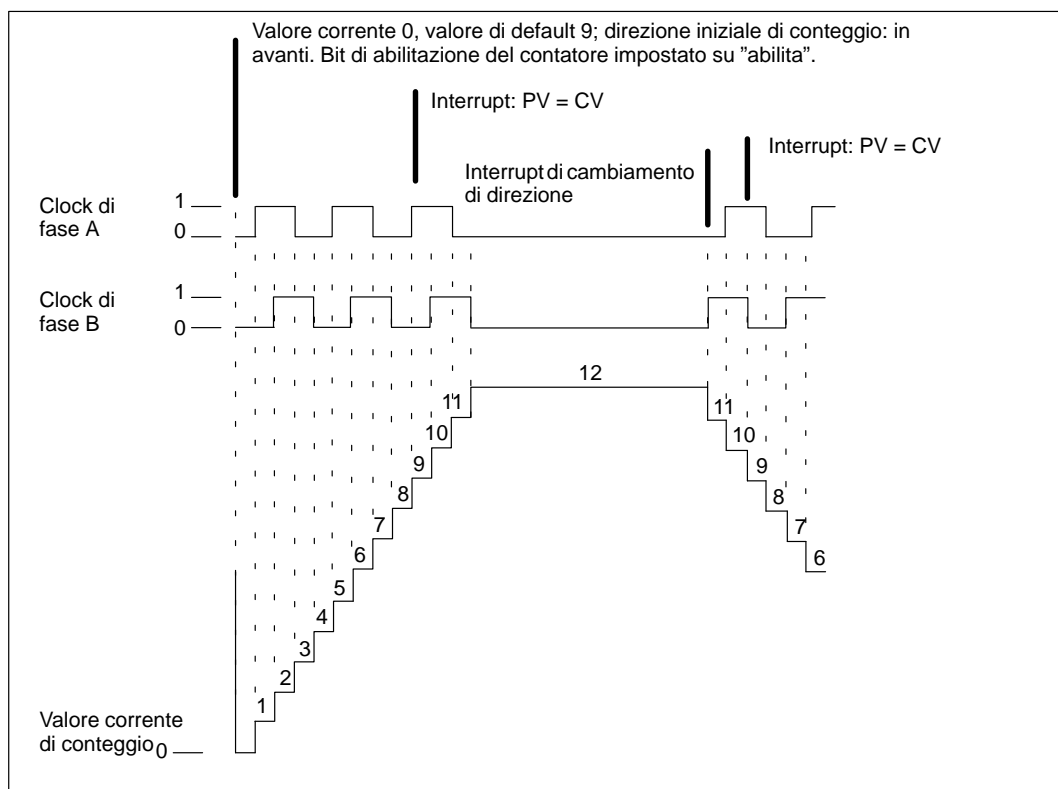


Figura 10-14 Esempio operativo di HSC1 o HSC2 nei modi 9, 10 o 11 (modo 4x in quadratura)

Cablaggio degli ingressi per i contatori veloci

La tabella 10-4 riporta gli ingressi utilizzati per il clock, la direzione di controllo, il reset e le funzioni di avvio assegnate ai contatori veloci. La tabella 10-5 descrive queste funzioni di ingresso.

Tabella 10-4 Ingressi specifici per i contatori veloci

Contatori veloci	Ingressi utilizzati
HSC0	I0.0
HSC1	I0.6, I0.7, I1.0, I1.1
HSC2	I1.2, I1.3, I1.4, I1.5

Indirizzamento dei contatori veloci

Se si desidera accedere al valore di conteggio dei contatori veloci si specifichi l'indirizzo del contatore veloce mediante il tipo di memoria (HC) e il numero del contatore (p. es., HC0). Il valore corrente del contatore veloce è un valore di sola lettura e può essere indirizzato solo in formato di doppia parola, come riportato alla figura 10-15.

Formato: $HC[\text{numero contatore veloce}] \quad HC1$

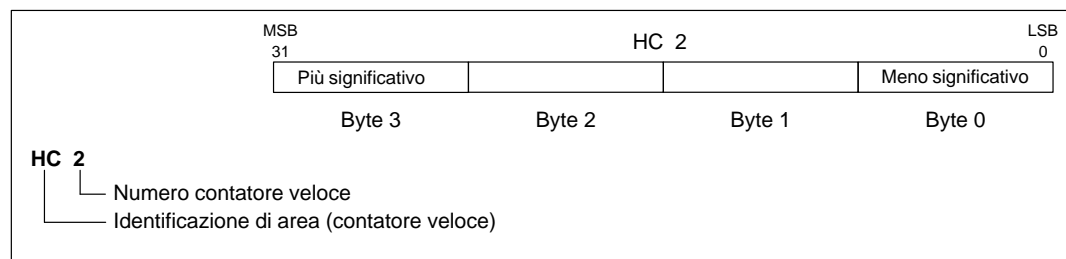


Figura 10-15 Accesso ai valori correnti dei contatori veloci

Tabella 10-5 Modi operativi HSC

HSC0					
Modo	Descrizione	I0.0			
0	Contatore a una fase bidirezionale con controllo di direzione interno SM37.3 = 0, conteggio all'indietro SM37.3 = 1, conteggio in avanti	Clock			
HSC1					
Modo	Descrizione	I0.6	I0.7	I1.0	I1.1
0	Contatore a una fase bidirezionale con controllo di direzione interno SM47.3 = 0, conteggio all'indietro SM47.3 = 1, conteggio in avanti	Clock			
1				Reset	
2					Avvio
3	Contatore a una fase bidirezionale con controllo di direzione esterno I0.7 = 0, conteggio all'indietro I0.7 = 1, conteggio in avanti	Clock	Direz.		
4				Reset	
5					Avvio
6	Contatori a due fasi con ingressi per impulsi di conteggio in avanti e all'indietro	Clock (in avanti)	Clock (all'indietro)		
7				Reset	
8					Avvio
9	Contatori con fasi A/B in quadratura, la fase A è avanti su B di 90 gradi nella rotazione in senso orario, la fase B è avanti su A di 90 gradi nella rotazione del contatore in senso orario.	Clock (fase A)	Clock (fase B)		
10				Reset	
11					Avvio
HSC2					
Modo	Descrizione	I1.2	I1.3	I1.4	I1.5
0	Contatore a una fase bidirezionale con controllo di direzione interno SM 57.3 = 0, conteggio all'indietro SM 57.3 = 1, conteggio in avanti	Clock			
1				Reset	
2					Avvio
3	Contatore a una fase bidirezionale con controllo di direzione esterno I1.3 = 0, conteggio all'indietro I1.3 = 1, conteggio in avanti	Clock	Direz.		
4				Reset	
5					Avvio
6	Contatori a due fasi con ingressi per impulsi di conteggio in avanti e all'indietro	Clock (in avanti)	Clock (all'indietro)		
7				Reset	
8					Avvio
9	Contatori con fasi A/B in quadratura, la fase A è avanti su B di 90 gradi nella rotazione in senso orario, la fase B è avanti su A di 90 gradi nella rotazione del contatore in senso orario.	Clock (fase A)	Clock (fase B)		
10				Reset	
11					Avvio

Differenze tra i contatori veloci (HSC0, HSC1, HSC2)

Tutti i contatori HSC0, HSC1 e HSC2 operano allo stesso modo nel rispettivo modo di conteggio. Per HSC1 e HSC2 vi sono fondamentalmente 4 tipi operativi, che sono stati riportati alla tabella 10-5. Si potranno adoperare i seguenti modi: senza ingresso di reset o di avvio, con ingresso di reset e senza ingresso di avvio, oppure con entrambi gli ingressi.

L'attivazione dell'ingresso di reset azzerà il valore corrente e lo mantiene azzerato finché l'utente non disattiva il reset. Attivando invece l'ingresso di avvio, si consente al contatore di contare. Mentre è disattivato l'avvio, rimane costante il valore corrente del contatore e gli eventi a impulsi vengono ignorati. Se il reset è attivato mentre l'avvio è inattivo, viene ignorata l'azione di reset e rimane immutato il valore corrente. Se viene attivato l'ingresso di avvio mentre rimane attivo l'ingresso di reset, è azzerato il valore corrente.

L'utente deve selezionare il modo di conteggio prima di poter adoperare un contatore veloce. Si utilizzi a tal fine l'operazione HDEF (Definisci modo per contatore veloce) che fornisce l'associazione tra contatore veloce (HSC0, HSC1 e HSC2) e modo di conteggio. Si può adoperare solo una operazione HDEF per ogni contatore veloce. Si definisca il contatore veloce utilizzando il bit di merker di prima scansione SM0.1 (bit che viene attivato per il primo ciclo e poi disattivato) per richiamare un sottoprogramma che contiene l'operazione HDEF.

Selezione dello stato di attività e del modo 1x/4x

HSC1 e HSC2 dispongono di tre bit di controllo utilizzati per configurare lo stato di attività degli ingressi di reset e di avvio e per selezionare i modi di conteggio 1x e 4x (solo per contatori con fasi A/B). Questi bit sono posizionati nel byte di controllo del rispettivo contatore; essi sono utilizzati solo se viene eseguita l'operazione HDEF. Tali bit vengono definiti alla tabella 10-6.

L'utente deve impostare il bit di controllo allo stato desiderato prima che si esegua l'operazione HDEF. In caso contrario, il contatore assumerà la configurazione di default per il modo di conteggio selezionato. L'impostazione di default dell'ingresso di reset e di avvio è di attività alta e la frequenza di conteggio per i contatori con fasi A/B è 4x (ovvero 4 volte la frequenza degli impulsi di ingresso) per HSC1 e HSC2. Una volta eseguita l'operazione HDEF, non si potrà più modificare l'impostazione di conteggio, a meno che non si passi dapprima al modo STOP.

Tabella 10-6 Controllo del livello di attività per Reset e Avvio; bit di selezione 1x/4x per HSC1 e HSC2

HSC1	HSC2	Descrizione (usata solo se viene eseguita HDEF)
SM47.0	SM57.0	Bit di controllo del livello di attività per Reset: 0 = Reset a attività alta; 1 = Reset a attività bassa
SM47.1	SM57.1	Bit di controllo del livello di attività per Avvio: 0 = Reset a attività alta; 1 = Reset a attività bassa
SM47.2	SM57.2	Velocità di conteggio per contatori in quadratura: 0 = velocità di conteggio 4x; 1 = velocità di conteggio 1x

Byte di controllo

Una volta definiti il contatore e il modo di conteggio, si potranno programmare i parametri dinamici del contatore. Ogni contatore veloce dispone di un byte di controllo che permette di abilitare o inibire il contatore, di controllare la direzione di conteggio (solo per i modi di conteggio 0,1 e 2). Il byte di controllo e i valori correnti e di default assegnati vengono esaminati eseguendo l'operazione HSC. La tabella 10-7 descrive i singoli bit di controllo.

Tabella 10-7 Bit di controllo per HSC0, HSC1 e HSC2

HSC0	HSC1	HSC2	Descrizione
SM37.0	SM47.0	SM57.0	Non utilizzato dopo l'esecuzione di HDEF (mai utilizzato da HSC0)
SM37.1	SM47.1	SM57.1	Non utilizzato dopo l'esecuzione di HDEF (mai utilizzato da HSC0)
SM37.2	SM47.2	SM57.2	Non utilizzato dopo l'esecuzione di HDEF (mai utilizzato da HSC0)
SM37.3	SM47.3	SM57.3	Bit di controllo della direzione di conteggio: 0 = conteggio all'indietro; 1 = conteggio in avanti
SM37.4	SM47.4	SM57.4	Scrive in HSC la direzione di conteggio: 0 = nessun aggiornamento; 1 = aggiornamento della direzione
SM37.5	SM47.5	SM57.5	Scrive in HSC il nuovo valore di default: 0 = nessun aggiornamento; 1 = aggiornamento del default
SM37.6	SM47.6	SM57.6	Scrive in HSC il nuovo valore corrente: 0 = nessun aggiornamento; 1 = aggiornamento del default
SM37.7	SM47.7	SM57.7	Abilita HSC: 0 = inibisce HSC; 1 = abilita HSC

Impostazione dei valori correnti e di default

Ogni contatore veloce dispone di un valore corrente e di un valore di default, entrambi a 32 bit. Sia il valore corrente che quello di default sono valori in numero intero con segno. Per poter caricare nel contatore veloce un nuovo valore corrente o di default, occorre impostare il byte di controllo e i byte dei merker speciali contenenti i valori correnti e/o di default. Si deve quindi eseguire l'operazione HSC per trasferire i nuovi valori nel contatore veloce. La tabella 10-8 descrive i byte di merker speciali utilizzati per contenere i nuovi valori correnti e di default.

Oltre ai byte di controllo e ai byte che contengono i nuovi valori correnti e di default, si potrà leggere il valore corrente di ogni contatore veloce con l'ausilio del tipo di dati HC (valore corrente del contatore veloce), seguito dal numero di contatore (0,1,2). In questo modo, il valore corrente sarà accessibile direttamente per le operazioni di lettura; esso potrà tuttavia essere scritto unicamente con l'operazione HSC sopra descritta.

Tabella 10-8 Valori correnti e di default di HSC0, HSC1 e HSC2

Valore corrente di HSC0, HSC1 e HSC2			
HSC0	HSC1	HSC2	Descrizione
SM38	SM48	SM58	Byte più significativo del nuovo valore corrente a 32 bit
SM39	SM49	SM59	Penultimo byte meno significativo del nuovo valore corrente a 32 bit
SM40	SM50	SM60	Penultimo byte meno significativo del nuovo valore corrente a 32 bit
SM41	SM51	SM61	Byte meno significativo del nuovo valore corrente a 32 bit
Valore di default di HSC0, HSC1 e HSC2			
HSC0	HSC1	HSC2	Descrizione
SM42	SM52	SM62	Byte più significativo del nuovo valore di default a 32 bit
SM43	SM53	SM63	Secondo byte più significativo del nuovo valore di default a 32 bit
SM44	SM54	SM64	Penultimo byte meno significativo del nuovo valore di default a 32 bit
SM45	SM55	SM65	Byte meno significativo del nuovo valore di default a 32 bit

Byte di stato

Ogni contatore veloce dispone di un byte di stato che fornisce i bit di merker di stato. Questi ultimi indicano la direzione corrente di conteggio. Viene inoltre indicati se il valore corrente è uguale al valore di default, o se il valore corrente è maggiore del default. La tabella 10-9 definisce ogni bit di stato in relazione al rispettivo contatore.

Tabella 10-9 Bit di stato per HSC0, HSC1 e HSC2

HSC0	HSC1	HSC2	Descrizione
SM36.0	SM46.0	SM56.0	Non utilizzato
SM36.1	SM46.1	SM56.1	Non utilizzato
SM36.2	SM46.2	SM56.2	Non utilizzato
SM36.3	SM46.3	SM56.3	Non utilizzato
SM36.4	SM46.4	SM56.4	Non utilizzato
SM36.5	SM46.5	SM56.5	Bit di stato della direzione di conteggio corrente: 0 = conteggio all'indietro; 1 = conteggio in avanti
SM36.6	SM46.6	SM56.6	Bit di stato valore corrente uguale al valore di default: 0 = non uguale; 1 = uguale
SM36.7	SM46.7	SM56.7	Bit di stato valore corrente maggiore del valore di default: 0 = minore o uguale; 1 = maggiore

Avvertenza

I bit di stato per HSC0, HSC1 e HSC2 sono validi solo quando la routine di interrupt del contatore veloce viene eseguita. Lo scopo del controllo dello stato dei contatori veloci è quello di abilitare gli interrupt per quegli eventi che influenzano l'operazione che viene eseguita.

Interrupt HSC

HSC0 supporta una condizione di interrupt: si verifica l'interrupt se il valore corrente è uguale a valore di default. HSC1 e HSC2 forniscono tre condizioni di interrupt: interrupt per valore corrente uguale al valore di default; interrupt per reset esterno attivato; interrupt per cambiamento della direzione di conteggio. Ognuna di tali condizioni può essere abilitata o inibita separatamente. Consultare le operazioni di interrupt per ulteriori informazioni sull'impiego degli interrupt.

Per una migliore spiegazione del funzionamento dei contatori veloci, vengono riportate le informazioni seguenti sulla sequenza di inizializzazione e di esecuzione. Viene adottato HSC1 come modello di contatore, per tutto il corso della spiegazione. Per quanto riguarda l'inizializzazione, si presuppone che S7-200 è appena stato commutato nello stato RUN, ed è perciò vero il merker di prima scansione. Se così non è, si deve tener presente che l'operazione HDEF può essere eseguita una sola volta per ogni contatore veloce se il sistema è entrato in RUN. Eseguendo HDEF in un contatore veloce per una seconda volta, si genererà un errore di tempo di esecuzione; l'impostazione del contatore rimarrà uguale a quella configurata alla prima esecuzione di HDEF per lo stesso contatore.

Modi di inizializzazione 0, 1 e 2

Si eseguono le seguenti operazioni per inizializzare HSC1 per un contatore bidirezionale a una fase con controllo di direzione interno (modi 0, 1, 2).

1. Utilizzare il merker di prima scansione per richiamare un sottoprogramma in cui eseguire l'operazione di inizializzazione. Richiamando il sottoprogramma, i successivi cicli di scansione non effettueranno a loro volta il richiamo, ottenendo in tal modo una riduzione nell'esecuzione del tempo di ciclo e una migliore strutturazione del programma.
2. Nel sottoprogramma di inizializzazione, si carichi SM47 a seconda dell'operazione di controllo desiderata. Ad esempio:
SM47 = 16#F8 determina quanto segue:
 - abilita il contatore
 - scrive un nuovo valore corrente
 - scrive un nuovo valore di default
 - imposta la direzione di conteggio in avanti
 - imposta l'attività alta degli ingressi di avvio e di reset
3. Eseguire l'operazione HDEF con ingresso HSC impostato a 1; l'ingresso MODE è impostato a 0 per nessun avvio o reset esterno, impostato a 1 per reset esterno e nessun avvio e a 2 per avvio e reset esterno.
4. Caricare SM48 (valore in doppia parola) con il valore corrente desiderato (caricare 0 per cancellarlo).
5. Caricare SM52 (valore in doppia parola) con il valore di default desiderato.
6. Per poter rilevare quando il valore corrente è uguale al valore di default, si deve programmare un interrupt assegnando l'evento di interrupt CV = PV (evento 13) ad una routine di interrupt. Consultare il paragrafo Operazioni di interrupt del presente capitolo per una spiegazione completa sull'elaborazione degli interrupt.
7. Per poter rilevare un evento di reset esterno, si programmi un interrupt assegnando ad una routine di interrupt l'evento interrupt di reset esterno (evento 15).
8. Eseguire l'operazione di abilitazione di tutti gli interrupt (ENI) per attivare gli interrupt di HSC1.
9. Eseguire l'operazione HSC per permettere a S7-200 di programmare HSC1.
10. Uscire dal sottoprogramma.

Modi di inizializzazione 3, 4, 5

Si eseguono le seguenti operazioni per inizializzare HSC1 per un contatore bidirezionale a una fase con controllo di direzione esterno (modi 3, 4, 5).

1. Utilizzare il merker di prima scansione per richiamare un sottoprogramma in cui eseguire l'operazione di inizializzazione. Richiamando il sottoprogramma, i successivi cicli di scansione non effettueranno a loro volta il richiamo, ottenendo in tal modo una riduzione nell'esecuzione del tempo di ciclo e una migliore strutturazione del programma.
2. Nel sottoprogramma di inizializzazione, si carichi SM47 a seconda dell'operazione di controllo desiderata. Ad esempio:
SM47 = 16#F8 determina quanto segue:
 abilita il contatore
 scrive un nuovo valore corrente
 scrive un nuovo valore di default
 imposta la direzione iniziale di HSC di conteggio in avanti
 imposta l'attività alta degli ingressi di avvio e di reset
3. Eseguire l'operazione HDEF con ingresso HSC impostato a 1; l'ingresso MODE è impostato a 3 per nessun avvio o reset esterno, impostato a 4 per reset esterno e nessun avvio e a 5 per avvio e reset esterno.
4. Caricare SM48 (valore in doppia parola) con il valore corrente desiderato (caricare 0 per cancellarlo).
5. Caricare SM52 (valore in doppia parola) con il valore di default desiderato.
6. Per poter rilevare quando il valore corrente è uguale al valore di default, si deve programmare un interrupt assegnando l'evento di interrupt CV = PV (evento 13) ad una routine di interrupt. Consultare il paragrafo Operazioni di interrupt del presente capitolo per una spiegazione completa sull'elaborazione degli interrupt.
7. Per poter rilevare i cambiamenti di direzione, si programmi un interrupt assegnando ad una routine di interrupt l'evento interrupt di modifica di direzione (evento 14).
8. Per poter rilevare un evento di reset esterno, si programmi un interrupt assegnando ad una routine di interrupt l'evento interrupt di reset esterno (evento 15).
9. Eseguire l'operazione di abilitazione di tutti gli interrupt (ENI) per attivare gli interrupt di HSC1.
10. Eseguire l'operazione HSC per permettere a S7-200 di programmare HSC1.
11. Uscire dal sottoprogramma.

Modi di inizializzazione 6, 7, 8

Si eseguono le seguenti operazioni per inizializzare HSC1 per un contatore bidirezionale a due fasi con clock in avanti/all'indietro (modi 6, 7, 8).

1. Utilizzare il merker di prima scansione per richiamare un sottoprogramma in cui eseguire l'operazione di inizializzazione. Richiamando il sottoprogramma, i successivi cicli di scansione non effettueranno a loro volta il richiamo, ottenendo in tal modo una riduzione nell'esecuzione del tempo di ciclo e una migliore strutturazione del programma.
2. Nel sottoprogramma di inizializzazione, si carichi SM47 a seconda dell'operazione di controllo desiderata. Ad esempio:
SM47 = 16#F8 determina quanto segue:
 - abilita il contatore
 - scrive un nuovo valore corrente
 - scrive un nuovo valore di default
 - imposta la direzione iniziale di HSC di conteggio in avanti
 - imposta l'attività alta degli ingressi di avvio e di reset
3. Eseguire l'operazione HDEF con ingresso HSC impostato a 1, e MODE impostato a 6 per nessun avvio o reset esterno, impostato a 7 per reset esterno e nessun avvio e a 8 per avvio e reset esterno.
4. Caricare SM48 (valore in doppia parola) con il valore corrente desiderato (caricare 0 per cancellarlo).
5. Caricare SM52 (valore in doppia parola) con il valore di default desiderato.
6. Per poter rilevare quando il valore corrente è uguale al valore di default, si deve programmare un interrupt assegnando l'evento di interrupt CV = PV (evento 13) ad una routine di interrupt. Consultare il paragrafo Operazioni di interrupt del presente capitolo per una spiegazione completa sull'elaborazione degli interrupt.
7. Per poter rilevare i cambiamenti di direzione, si programmi un interrupt assegnando ad una routine di interrupt l'evento interrupt di modifica di direzione (evento 14).
8. Per poter rilevare un evento di reset esterno, si programmi un interrupt assegnando ad una routine di interrupt l'evento interrupt di reset esterno (evento 15).
9. Eseguire l'operazione di abilitazione di tutti gli interrupt (ENI) per attivare gli interrupt di HSC1.
10. Eseguire l'operazione HSC per permettere a S7-200 di programmare HSC1.
11. Uscire dal sottoprogramma.

Modi di inizializzazione 9, 10, 11

Si eseguono le seguenti operazioni per inizializzare HSC1 per un contatore con fasi A/B in quadratura (modi 9, 10, 11).

1. Utilizzare il merker di prima scansione per richiamare un sottoprogramma in cui eseguire l'operazione di inizializzazione. Richiamando il sottoprogramma, i successivi cicli di scansione non effettueranno a loro volta il richiamo, ottenendo in tal modo una riduzione nell'esecuzione del tempo di ciclo e una migliore strutturazione del programma.
2. Nel sottoprogramma di inizializzazione, si carichi SM47 a seconda dell'operazione di controllo desiderata.

Ad esempio (modo di conteggio 1x):

SM47 = 16#FC determina quanto segue:
abilita il contatore
scrive un nuovo valore corrente
scrive un nuovo valore di default
imposta la direzione iniziale di HSC di conteggio in avanti
imposta l'attività alta degli ingressi di avvio e di reset

Ad esempio (modo di conteggio 4x):

SM47 = 16#F8 determina quanto segue:
abilita il contatore
scrive un nuovo valore corrente
scrive un nuovo valore di default
imposta la direzione iniziale di HSC di conteggio in avanti
imposta l'attività alta degli ingressi di avvio e di reset

3. Eseguire l'operazione HDEF con ingresso HSC impostato a 1; l'ingresso MODE è impostato a 9 per nessun avvio o reset esterno, impostato a 10 per reset esterno e nessun avvio e a 11 per avvio e reset esterno.
4. Caricare SM48 (valore in doppia parola) con il valore corrente desiderato (caricare 0 per cancellarlo).
5. Caricare SM52 (valore in doppia parola) con il valore di default desiderato.
6. Per poter rilevare quando il valore corrente è uguale al valore di default, si deve programmare un interrupt assegnando l'evento di interrupt CV = PV (evento 13) ad una routine di interrupt. Consultare il paragrafo Operazioni di interrupt del presente capitolo per una spiegazione completa sull'elaborazione degli interrupt.
7. Per poter rilevare i cambiamenti di direzione, si programmi un interrupt assegnando ad una routine di interrupt l'evento interrupt di modifica di direzione (evento 14).
8. Per poter rilevare un evento di reset esterno, si programmi un interrupt assegnando ad una routine di interrupt l'evento interrupt di reset esterno (evento 15).
9. Eseguire l'operazione di abilitazione di tutti gli interrupt (ENI) per attivare gli interrupt di HSC1.
10. Eseguire l'operazione HSC per permettere a S7-200 di programmare HSC1.
11. Uscire dal sottoprogramma.

Modi di cambiamento di direzione 0, 1 e 2

Si eseguono le seguenti operazioni per configurare HSC1 sul cambiamento di direzione per un contatore a una fase con controllo di direzione interno (modi 0,1,2).

1. Caricare SM47 per scrivere la direzione desiderata:

SM47 = 16#90 abilita il contatore
 imposta la direzione di HSC su conteggio all'indietro

SM47 = 16#98 abilita il contatore
 imposta la direzione di HSC su conteggio in avanti

2. Eseguire l'operazione HSC per permettere a S7-200 di programmare HSC1.

Carica un nuovo valore corrente (qualsiasi modo)

Si eseguono le operazioni seguenti per cambiare il valore corrente di conteggio di HSC1 (qualsiasi modo).

L'azione di cambiamento del valore corrente forza l'inibizione del contatore durante l'azione. In questa fase, il contatore non conteggia e non genera interrupt.

1. Caricare SM47 per scrivere il valore corrente desiderato:

SM47 = 16#C0 abilita il contatore
 scrive il nuovo valore corrente

2. Caricare in SM48 (formato in doppia parola) il valore corrente desiderato (caricare 0 per cancellarlo)
3. Eseguire l'operazione HSC per permettere a S7-200 di programmare HSC1.

Carica un nuovo valore di default (qualsiasi modo)

Si eseguono le seguenti operazioni per cambiare il valore di default di conteggio di HSC1 (qualsiasi modo).

1. Caricare SM47 per scrivere il valore di default desiderato:

SM47 = 16#A0 abilita il contatore
 scrive il nuovo valore di default

2. Caricare SM52 (valore in doppia parola) con il valore di default desiderato.
3. Eseguire l'operazione HSC per permettere a S7-200 di programmare HSC1.

Disabilita HSC (qualsiasi modo)

Si eseguono le seguenti operazioni per disabilitare il contatore veloce HSC1 (qualsiasi modo).

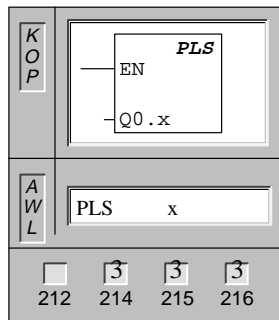
1. Caricare SM47 per inibire il contatore:

SM47 = 16#00 disabilita il contatore

2. Eseguire l'operazione HSC per inibire il contatore.

In base alle procedure sopra descritte, l'utente può modificare la direzione, il valore corrente e il valore di default. Si ha anche la possibilità di eseguire alcune o tutte le modifiche nella stessa sequenza, impostando appropriatamente il valore di SM47 ed eseguendo quindi l'operazione HSC.

Uscita impulsi



L'operazione **Uscita impulsi** (PLS) esamina i merker speciali per questa uscita di impulsi (x). Viene quindi richiamata l'operazione di impulsi definita dai merker speciali.

Operandi: x: da 0 a 1

Dettagli delle operazioni di uscita veloci S7-200

Alcune CPU programmano Q0.0 e Q0.1 in modo da generare uscite in treni di impulsi veloci (PTO) o da eseguire il controllo della modulazione di ampiezza di impulsi (PWM). La funzione di treni di impulsi fornisce una uscita rettangolare (ciclo di lavoro 50%) per un dato numero di impulsi e tempo di ciclo. Il numero degli impulsi va 1 a 4.294.967.295. Il tempo di ciclo può essere indicato in incrementi di microsecondi o millisecondi. Precisamente, il tempo di ciclo ha un campo che va da 250 a 65.535 microsecondi o da 2 a 65.535 millisecondi. L'eventuale indicazione di un numero dispari di microsecondi o millisecondi provocherebbe una distorsione del ciclo di lavoro relativo.

La funzione PWM offre un tempo di ciclo fisso con un'uscita di ciclo di lavoro variabile. Il tempo di ciclo e l'ampiezza di impulsi possono essere indicati in incrementi di microsecondi o millisecondi. Il tempo di ciclo ha un campo che va da 250 a 65.535 microsecondi o da 2 a 65.535 millisecondi. Il tempo di larghezza di impulsi ha un campo che va da 0 a 65.535 microsecondi o da 0 a 65.535 millisecondi. Se l'ampiezza di impulsi è uguale al tempo di ciclo, il ciclo di lavoro è 100%, e l'uscita è attivata in modo continuo. Se l'ampiezza di impulsi è zero, il ciclo di lavoro è 0% e l'uscita è disattivata.

Se viene specificato un tempo di ciclo inferiore a due unità di tempo, il tempo di ciclo passerà all'impostazione predefinita di due unità di tempo.

Avvertenza

Nelle funzioni PTO e PWM i tempi di commutazione delle uscite da off a on e da on a off non sono gli stessi. La differenza nei tempi di commutazione si manifesta come distorsione del relativo ciclo di lavoro. Per i dettagli sui tempi di commutazione si consulti l'appendice A. Le uscite PTO/PWM devono avere un carico minimo pari al 10% del carico nominale per creare transizioni corrette da off ad on e viceversa.

Modifica dell'ampiezza di impulsi

La funzione PWM è una funzione continua. La modifica dell'ampiezza di impulsi inibisce momentaneamente la funzione PWM mentre viene eseguito l'aggiornamento. Ciò avviene in modo asincrono rispetto al ciclo di PWM e potrebbe causare impulsi indesiderati nel dispositivo controllato. Se sono necessari aggiornamenti sincroni all'ampiezza di impulsi, l'uscita impulsi viene ritornata a uno degli ingressi di interrupt (da I 0.0 a I 0.4). L'utente può sincronizzare il ciclo PWM abilitando l'interrupt (assegnando l'evento) del fronte di salita dell'ingresso (l'ingresso in cui è ritornata l'uscita di impulsi), se si richiede di modificare la ampiezza di impulsi. Per un esempio vedere la figura 10-19.

L'ampiezza di impulsi viene modificata nella routine di interrupt. Anche l'evento di interrupt viene separato o inibito nella routine di interrupt. Si impedisce così il verificarsi di interrupt tranne quando deve essere modificata l'ampiezza di impulsi.

Richiamo della operazione PTO/PWM

Ogni generatore PTO/PWM dispone di un byte di controllo (8 bit), un valore di tempo di ciclo nonché un valore di ampiezza di impulsi (valori senza segno a 16 bit), ed un valore di conteggio impulsi (valore senza segno a 32 bit). Questi valori sono memorizzati in aree apposite dei merker speciali. Una volta impostati gli indirizzi dei merker speciali per eseguire la funzione desiderata, quest'ultima viene richiamata con l'operazione Uscita impulsi (PLS). Questa operazione permette a S7-200 di leggere gli indirizzi dei bit di merker speciali e di programmare di conseguenza il generatore PTO/PWM.

Pipeline PTO

L'operazione PTO adopera, oltre alle informazioni di controllo, due bit di stato indicanti se è stato generato il numero specificato di impulsi, o se si è verificata una condizione di overflow (eccedenza) di pipeline.

La funzione PTO permette di collegare tra di loro le specificazioni di due uscite di impulsi, oppure di metterle in sequenza secondo il metodo pipeline. Viene così supportata la continuità tra successive uscite in treni di impulsi. L'utente carica la pipeline impostando la prima specificazione PTO, e eseguendo quindi le operazioni PLS. Immediatamente dopo l'esecuzione di PLS, si potrà impostare la seconda specificazione ed eseguire un'altra operazione PLS.

Se viene eseguita una terza specificazione prima del completamento della prima operazione PTO (prima cioè che venga generato il numero di impulsi di uscita della prima funzione), viene impostato a 1 il bit di overflow di pipeline PTO (da SM66.6 a SM76.6). Esso viene impostato a 0 quando passa allo stato RUN. Se viene rilevato un overflow, esso deve essere impostato a 0 dal programma, in modo da rilevare gli overflow successivi.

La tabella 10-10 riporta gli indirizzi SM per le uscite impulsi 0 e 1.

Avvertenza

I valori di default sono uguali a 0 per tutti i valori dei bit di controllo, del tempo di ciclo, dell'ampiezza di impulsi e del conteggio degli impulsi.

La tabella 10-11 può essere utilizzata per una consultazione rapida dei valori da immettere nel registro di controllo PTO/PWM per richiamare l'operazione desiderata. Si utilizzi SMB67 per PTO/PWM 0 e SMB77 per PTO/PWM 1. Se si intende caricare il nuovo conteggio degli impulsi (SMD72 o SMD82), l'ampiezza di impulsi (SMW70 o SMW80), o il tempo di ciclo (SMW68 o SMW78), occorre caricare sia questi valori sia il registro di controllo prima di eseguire l'operazione PLS.

Tabella 10-11 Tabella di riferimento PTO/PWM per valori esadecimali

Registro di controllo (valore esadecimale)	Risultato dell'esecuzione dell'operazione PLS					
	Abilita	Funzione	Base di tempo	Conteggio impulsi	Ampiezza di impulsi	Tempo di ciclo
16#81	Sì	PTO	1 µs/tic			Carica
16#84	Sì	PTO	1 µs/tic	Carica		
16#85	Sì	PTO	1 µs/tic	Carica		Carica
16#89	Sì	PTO	1 ms/tic			Carica
16#8C	Sì	PTO	1 ms/tic	Carica		
16#8D	Sì	PTO	1 ms/tic	Carica		Carica
16#C1	Sì	PWM	1 µs/tic			Carica
16#C2	Sì	PWM	1 µs/tic		Carica	
16#C3	Sì	PWM	1 µs/tic		Carica	Carica
16#C9	Sì	PWM	1 ms/tic			Carica
16#CA	Sì	PWM	1 ms/tic		Carica	
16#CB	Sì	PWM	1 ms/tic		Carica	Carica

Inizializzazione di PTO/PWM e sequenza di operazioni

Per una migliore spiegazione del funzionamento delle operazioni PTO e PWM seguono informazioni sull'inizializzazione di queste operazioni e sulle procedure per impostarle. In questo esempio, si utilizzerà l'uscita Q0.0. Per quanto riguarda l'inizializzazione, si presuppone che S7-200 sia stato prima commutato in RUN, e che quindi sia vero il merker di prima scansione. In caso contrario, o se la funzione PTO/PWM deve essere re-inizializzata, l'utente potrà richiamare la routine di inizializzazione utilizzando una condizione diversa dal merker di prima scansione.

Inizializzazione di PWM

Per inizializzare PWM per l'uscita Q0.0 attenersi a quanto segue.

1. Usare il merker di prima scansione per impostare a 1 l'uscita, e richiamare il sottoprogramma necessario per eseguire le operazioni di inizializzazione. Se si utilizza il richiamo del sottoprogramma, i successivi cicli di scansione non effettueranno a loro volta il richiamo, ottenendo in tal modo una riduzione nell'esecuzione del tempo di ciclo e una migliore strutturazione del programma.
2. Nel sottoprogramma di inizializzazione, si carichi in SM67 un valore 16#C3 se PWM utilizza incrementi in microsecondi (o 16#CB se PWM utilizza incrementi in millisecondi). Tali valori esadecimali impostano il byte di controllo per abilitare la funzione PTO/PWM, selezionare l'operazione PWM, selezionare incrementi in microsecondi o millisecondi e impostare l'aggiornamento dell'ampiezza di impulsi e i valori del tempo di ciclo.
3. Caricare in SM68 (valore in parola) il tempo di ciclo desiderato.
4. Caricare in SM70 (valore in parola) l'ampiezza di impulsi desiderata.
5. Eseguire l'operazione PLS in modo che S7-200 programmi il generatore PTO/PWM.
6. Caricare in SM67 con un valore 16#C2 per gli incrementi in millisecondi (o 16#CA per gli incrementi in microsecondi). Ciò resetterà il valore di aggiornamento del tempo di ciclo nel byte di controllo e permetterà la modifica dell'ampiezza di impulsi. Viene salvato un nuovo valore di ampiezza di impulsi, ed eseguita l'operazione PLS senza modificare il byte di controllo.
7. Uscire dal sottoprogramma.

Passi opzionali per aggiornamenti sincroni. Se sono necessari aggiornamenti sincroni, attenersi a quanto segue.

1. Eseguire l'operazione di inibizione di tutti gli interrupt (ENI).
2. Utilizzando la condizione che si utilizzerà per aggiornare la ampiezza di impulsi, assegnare (ATCH) a una routine di interrupt un evento di fronte di salita. La condizione usata per assegnare l'evento dovrebbe rimanere attiva per un solo ciclo.
3. Aggiungere una routine di interrupt che aggiorna l'ampiezza di impulsi, e che quindi inibisce l'interrupt del fronte di salita.

Avvertenza

I passi opzionali per gli aggiornamenti sincroni richiedono che l'uscita PWM venga ritornata a uno degli ingressi di interrupt.

Modifica dell'ampiezza di impulsi per le uscite PWM

Eseguire i seguenti passi per cambiare la ampiezza di impulsi per le uscite PWM in un sottoprogramma.

1. Richiamare un sottoprogramma per caricare in SM70 (valore in parola) l'ampiezza di impulsi desiderata.
2. Eseguire l'operazione PLS in modo che S7-200 programmi il generatore PTO/PWM.
3. Uscire dal sottoprogramma.

Inizializzazione di PTO

Seguire la procedura seguente per inizializzare PTO.

1. Usare il merker di prima scansione per resettare l'uscita a 0. Richiamare quindi il sottoprogramma necessario per eseguire le operazioni di inizializzazione. Se si utilizza il richiamo del sottoprogramma, i successivi cicli di scansione non effettueranno a loro volta il richiamo, ottenendo in tal modo una riduzione nell'esecuzione del tempo di ciclo e una migliore strutturazione del programma.
2. Nel sottoprogramma di inizializzazione, si carichi in SM67 un valore 16#85 se si utilizzano incrementi in microsecondi (o 16#8D se PTO utilizza incrementi in millisecondi). Tali valori esadecimali impostano il byte di controllo per abilitare la funzione PTO/PWM, selezionare l'operazione PTO, selezionare incrementi in microsecondi o millisecondi e impostare l'aggiornamento dell'ampiezza di impulsi e i valori del tempo di ciclo.
3. Caricare in SM68 (valore in parola) il tempo di ciclo desiderato.
4. Caricare in SM72 (valore in parola) l'ampiezza di impulsi desiderata.
5. La seguente è una azione opzionale. Se si vuole eseguire una funzione correlata appena pronta l'uscita in treni di impulsi, si potrà programmare un interrupt assegnando a un sottoprogramma di interrupt l'evento treni di impulsi completo (categoria di interrupt 19), ed eseguire l'operazione di abilitazione di tutti gli interrupt. Per maggiori ragguagli sulla elaborazione di interrupt, consultare il capitolo 10.14 .
6. Eseguire l'operazione PLS in modo che S7-200 programmi il generatore PTO/PWM.
7. Uscire dal sottoprogramma.

Modifica del tempo di ciclo PTO

Si eseguano i passi seguenti per modificare il tempo di ciclo PTO in una routine di interrupt o in un sottoprogramma.

1. Caricare in SM67 un valore 16#81 se PTO utilizza incrementi in microsecondi (o 16#89 se PWM utilizza incrementi in millisecondi). Tali valori esadecimali impostano il byte di controllo con cui viene abilitata la funzione PTO/PWM e selezionata l'operazione PTO. Il byte di controllo indica inoltre se si selezionano incrementi in microsecondi o millisecondi e se viene impostato l'aggiornamento del tempo di ciclo.
2. Caricare in SM68 (valore in parola) il tempo di ciclo desiderato.
3. Eseguire l'operazione PLS in modo che S7-200 programmi il generatore PTO/PWM.
4. Uscire dalla routine di interrupt o dal sottoprogramma. (Non si possono richiamare i sottoprogrammi dalle routine di interrupt).

Modifica del conteggio PTO

Si esegua la procedura seguente per modificare il valore di conteggio PTO in una routine di interrupt o in un sottoprogramma.

1. Caricare in SM67 un valore 16#84 se PTO utilizza incrementi in microsecondi (o 16#8C se PWM utilizza incrementi in millisecondi). Tali valori esadecimali impostano il byte di controllo per abilitare la funzione PTO/PWM, selezionare l'operazione PTO, selezionare incrementi in microsecondi o in millisecondi, e impostare l'aggiornamento del conteggio di impulsi.
2. Caricare in SM72 (valore in parola) l'ampiezza di impulsi desiderata.
3. Eseguire l'operazione PLS in modo che S7-200 programmi il generatore PTO/PWM.
4. Uscire dalla routine di interrupt o dal sottoprogramma. (Non si possono richiamare i sottoprogrammi dalle routine di interrupt).

Modifica del tempo di ciclo e del conteggio di impulsi PTO

Si esegua la procedura seguente per modificare tempo di ciclo e il valore di conteggio PTO in una routine di interrupt o in un sottoprogramma.

1. Caricare in SM67 un valore 16#85 se PTO utilizza incrementi in microsecondi (o 16#8D se PTO utilizza incrementi in millisecondi). Tali valori esadecimali impostano il byte di controllo per abilitare la funzione PTO/PWM, selezionare l'operazione PTO, selezionare incrementi in microsecondi o millisecondi e impostare l'aggiornamento del valore di conteggio di impulsi.
2. Caricare in SM68 (valore in parola) il tempo di ciclo desiderato.
3. Caricare in SM72 (valore in parola) l'ampiezza di impulsi desiderata.
4. Eseguire l'operazione PLS in modo che S7-200 programmi il generatore PTO/PWM.
5. Uscire dalla routine di interrupt o dal sottoprogramma. (Non si possono richiamare i sottoprogrammi dalle routine di interrupt).

PTO/PWM attive

Se è attiva una funzione PTO o PWM alle uscite Q0.0 o Q0.1, viene inibita la normale utilizzazione della rispettiva uscita. Non vengono trasferiti alle uscite né i valori memorizzati nel registro delle immagini di processo né eventuali valori forzati di tali uscite fin quando è attiva PTO o PWM. Una funzione PTO è attiva se abilitata ma non ancora terminata. Le operazioni di uscita diretta che scrivano i valori in queste uscite, mentre sono attive le funzioni PTO o PWM, non provocano turbative alla forma d'onda di PTO e PWM.

Avvertenza

Se si disattiva una funzione PTO prima che sia conclusa, il treno di impulsi viene interrotto e l'uscita Q0.0 o Q0.1 torna al controllo del registro delle immagini di processo. Se si riattiva la funzione PTO il treno di impulsi riparte dall'inizio utilizzando l'ultima specificazione di uscita di impulsi caricata.

Effetto sulle uscite

La funzione PTO/PWM ed il registro delle immagini di processo utilizzano in comune le uscite Q0.0 e Q0.1. Gli stati iniziali e finali delle forme d'onda delle funzioni PTO e PWM sono influenzati dal valore del corrispondente bit di registro delle immagini di processo. Quando viene emesso un treno di impulsi sull'uscita Q0.0 o Q0.1, il registro delle immagini di processo determina lo stato iniziale e finale dell'uscita e induce l'uscita impulsi a partire da un livello alto o basso.

Sia l'operazione PTO che l'operazione PWM sono momentaneamente inibite mentre sono in corso le modifiche alla pipeline PTO e all'ampiezza di impulsi PWM. Per minimizzare gli eventuali inconvenienti di tale discontinuità, si utilizza sempre la funzione PTO con il bit di registro delle immagini di processo impostato a 0, e la funzione PWM con il bit impostato a 1. Le forme d'onda risultanti dalle operazioni PTO e PWM sono riportate nella figura 10-17. Si noti che nel punto di modifica dell'operazione PTO, l'ultimo semiciclo viene abbreviato ad una ampiezza di impulsi di circa 120 microsecondi. Se la funzione PWM utilizza la sequenza opzionale per l'aggiornamento sincrono, il primo impulso alto nel tempo dopo la modifica viene incrementato di circa 120 secondi.

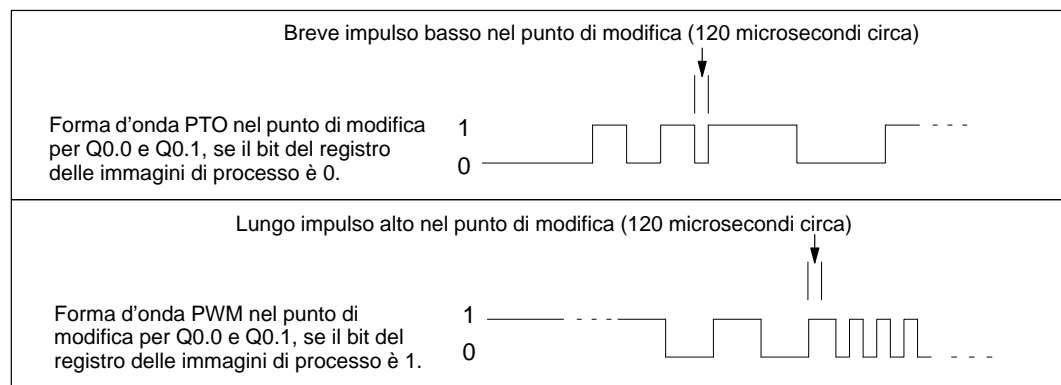


Figura 10-17 Esempio di forma d'onda di treni di impulsi alle uscite Q0.0 e Q0.1

Esempio di uscita in treni di impulsi

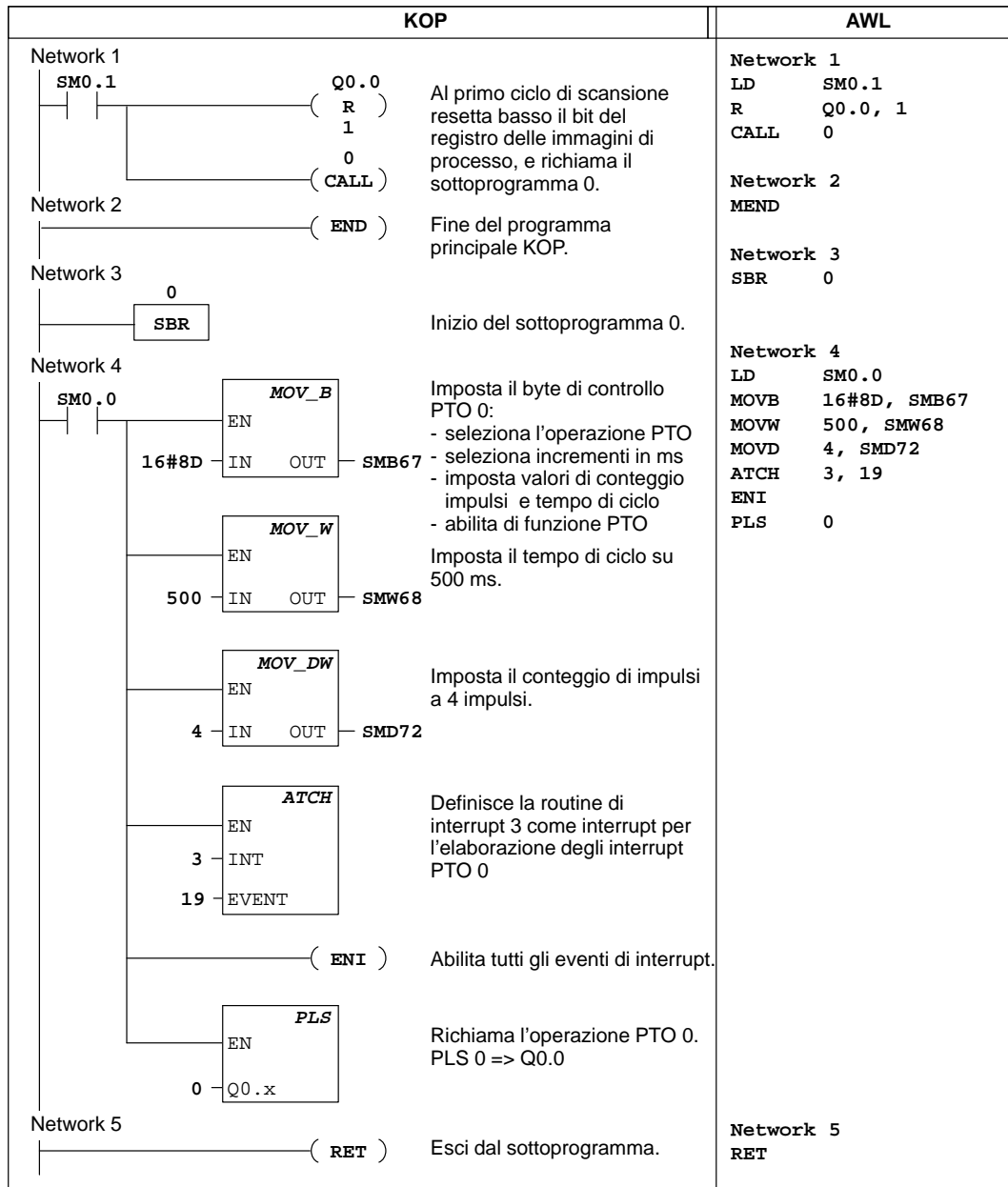


Figura 10-18 Esempio di uscita in treni di impulsi

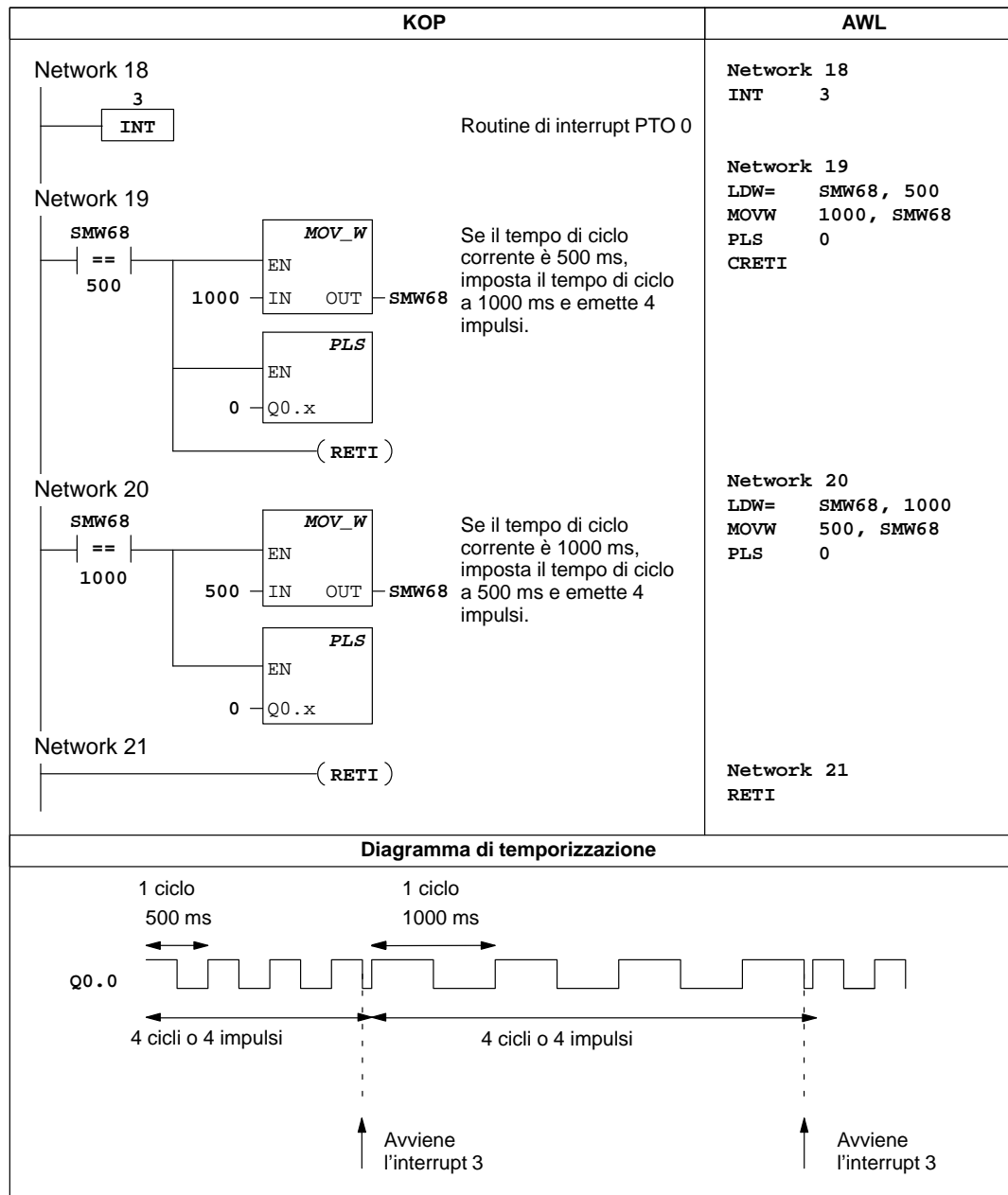


Figura 10-18 Esempi di uscita in treni di impulsi (continuazione)

Esempio di modulazione dell'ampiezza di impulsi

La figura 10-19 riporta un esempio di modulazione dell'ampiezza di impulsi. La modifica dell'ampiezza di impulsi inibisce momentaneamente la funzione PWM mentre viene eseguito l'aggiornamento. Ciò avviene in modo asincrono rispetto al ciclo di PWM e potrebbe causare impulsi indesiderati nel dispositivo controllato. Se sono necessari aggiornamenti sincroni alla ampiezza di impulsi, l'uscita impulsi viene ritornata all'ingresso di interrupt (I 0.0). Se deve essere modificata l'ampiezza di impulsi, viene abilitato l'ingresso dell'interrupt, e l'ampiezza di impulsi verrà modificata al prossimo fronte di salita di I 0.0, in modo sincrono rispetto al ciclo PWM.

L'ampiezza di impulsi viene modificata nella routine di interrupt. Anche l'evento di interrupt viene separato o inibito nella routine di interrupt. Si impedisce così il verificarsi di interrupt tranne quando deve essere modificata l'ampiezza di impulsi.

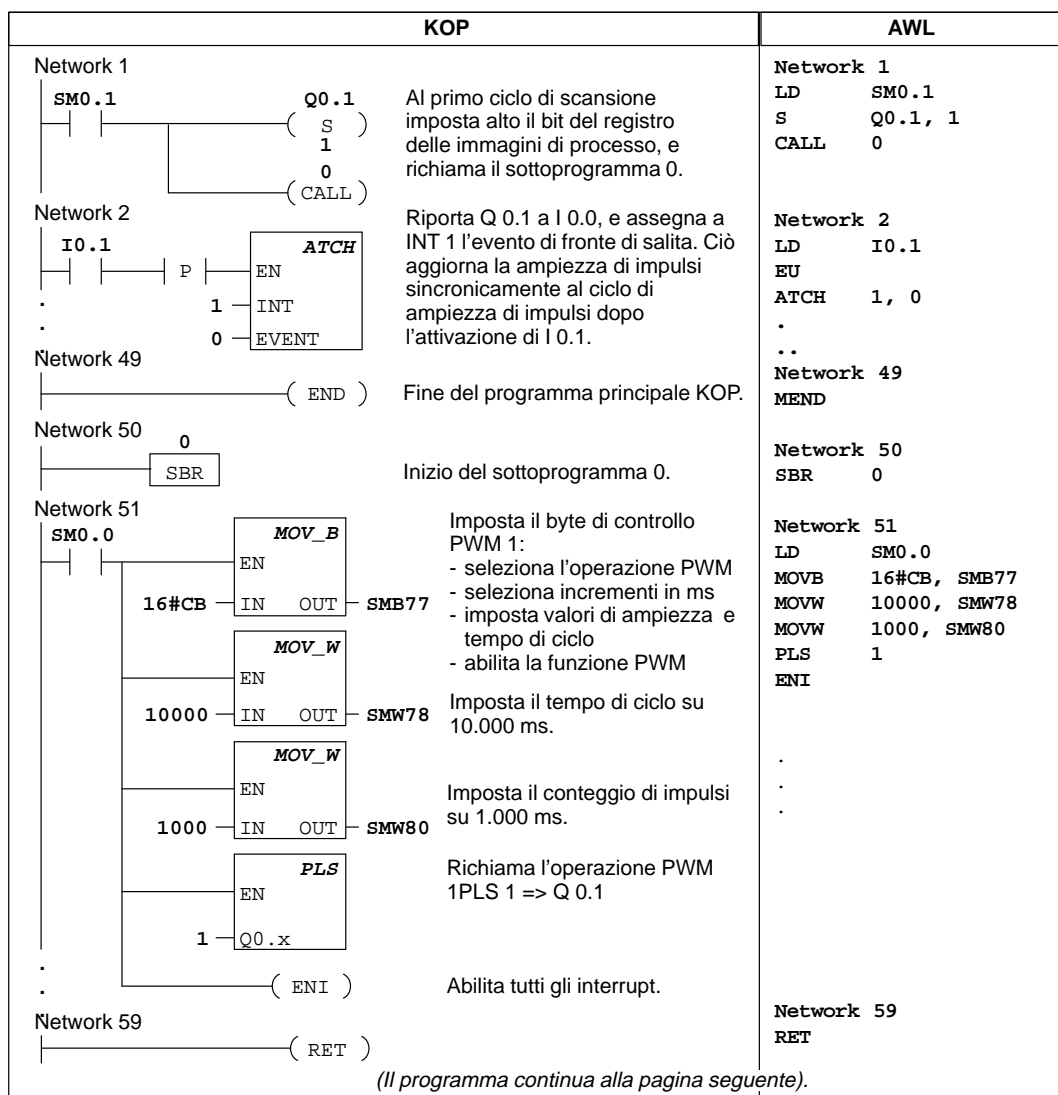


Figura 10-19 Esempio di uscita veloce con modulazione dell'ampiezza di impulsi

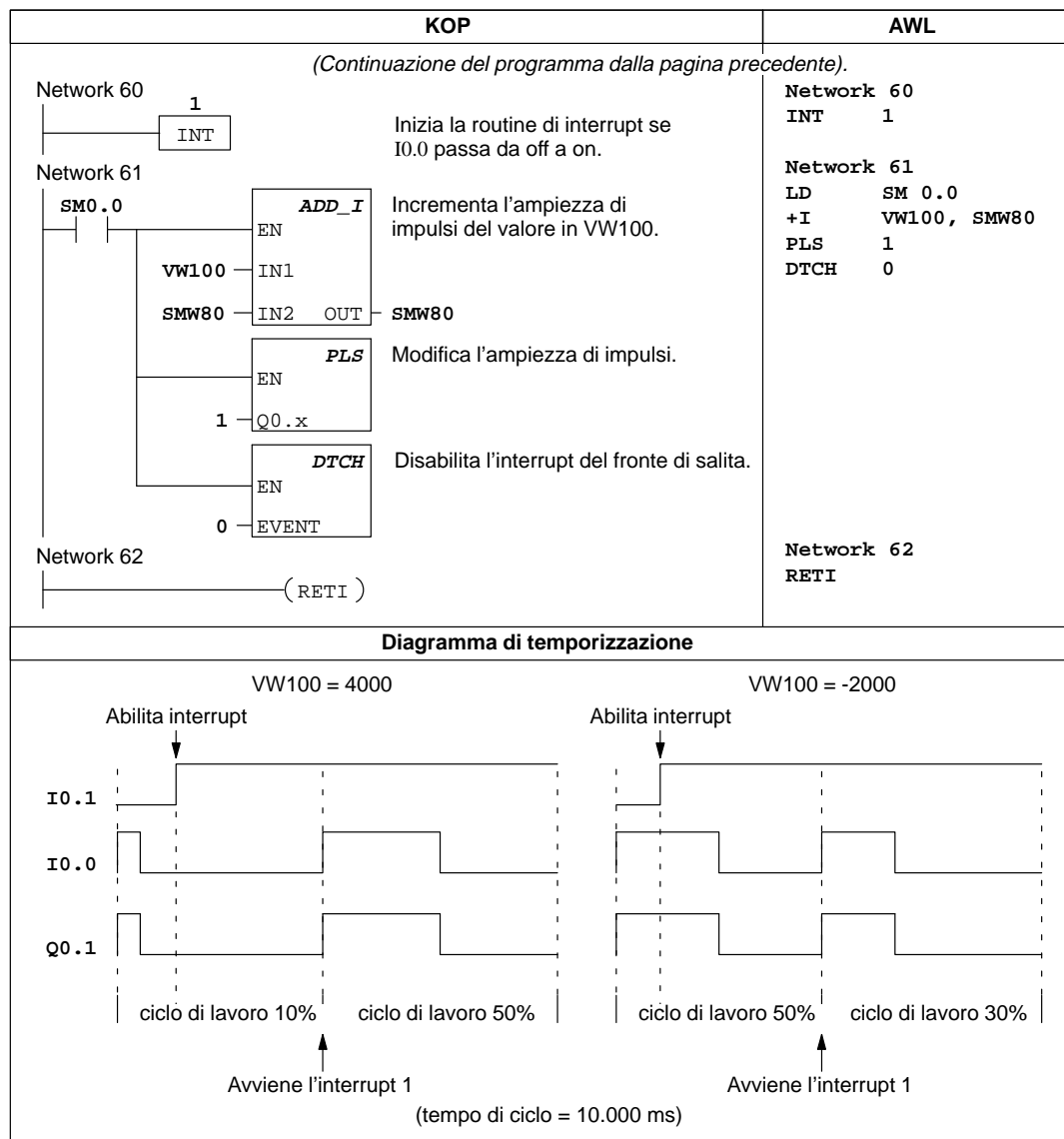
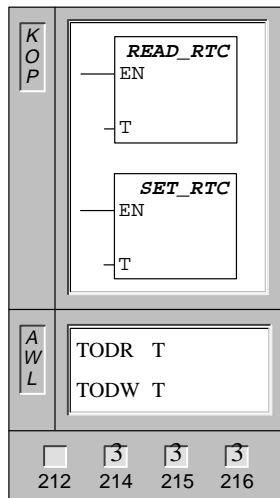


Figura 10-19 Esempio di uscita veloce con modulazione dell'ampiezza di impulsi (continuazione)

Leggi orologio hardware, Scrivi orologio hardware



L'operazione **Leggi orologio hardware** legge dall'orologio hardware l'ora e la data attuale e li carica in un buffer a 8 byte (iniziando dall'indirizzo T).

L'operazione **Imposta orologio hardware** scrive nell'orologio hardware l'ora e la data attuale e li carica in un buffer a 8 byte (iniziando dall'indirizzo T).

In AWL le operazioni READ_RTC e SET_RTC sono rappresentate come Leggi orologio hardware (TODR) e Scrivi orologio hardware (TODW).

Operandi: T: VB, IB, QB, MB, SMB, *VD, *AC, SB

Dopo una prolungata mancanza di corrente o dopo che sono andati perduti i dati, l'orologio hardware si riavvia con data e ora seguenti:

Data: 01-Gen-90
 Ora: 00:00:00
 Giorno sett. Domenica

L'orologio hardware di S7-200 utilizza per l'anno solo le due cifre meno significative; l'anno 2000, quindi, viene rappresentato come 00 (andrà da 99 a 00).

Tutti i valori di tempo e di data devono essere codificati in formato BCD (p. es., 16#97 per l'anno 1997). Si utilizzino i seguenti formati di dati.

Anno/Mese	aamm	aa - da 0 a 99	mm - da 1 a 12
Giorno/Ora	gghh	gg - da 1 a 31	hh - da 0 a 23
Minute/Second	mmss	mm - da 0 a 59	ss - da 0 a 59
Giorno della settimana	000g	g - da 0 a 7	1 = Domenica 0 = disattiva giorno della settimana (rimane 0)

Avvertenza

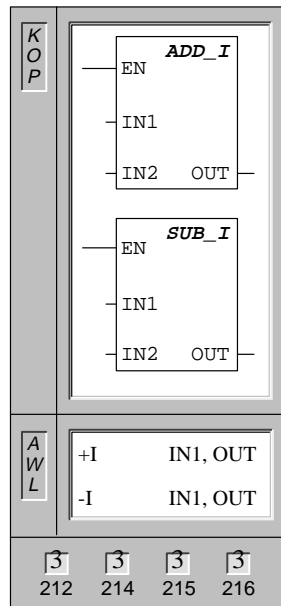
La CPU S7-200 non verifica se il giorno della settimana corrisponde con la data. Potrebbero essere quindi immesse date scorrette, come il 30 febbraio. L'utente deve quindi assicurarsi costantemente di aver introdotto la data corretta.

Non si adoperino le operazioni TODR/TODW contemporaneamente nel programma principale e nella routine di interrupt. Le operazioni TODR/TODW sono routine di interrupt che tentano di avviare la propria esecuzione mentre un'altra operazione TODR/TODW in elaborazione non viene eseguita. SM4.3 verrà impostato a indicare che l'accesso all'orologio è stato richiesto contemporaneamente da due operazioni.

Il PLC S7-200 non usa l'informazione dell'anno e non viene influenzato dal passaggio al secolo successivo (anno 2000). Tuttavia, i programmi utente che effettuano operazioni aritmetiche o di confronto con il valore dell'anno devono tener conto della rappresentazione a due cifre e del cambio di secolo.

10.6 Operazioni matematiche e di regolazione del loop PID

Somma numeri interi, Sottrai numeri interi



Le operazioni **Somma numeri interi** e **Sottrai numeri interi** sommano o sottraggono due numeri interi a 16 bit (IN1, IN2), e producono un risultato a 16 bit (OUT).

Operandi: IN1, IN2: VW, T, C, IW, QW, MW, SMW, AC, AIW, costante, *VD, *AC, SW

OUT: VW, T, C, IW, QW, MW, SMW, AC, *VD, *AC, SW

In KOP: $IN1 + IN2 = OUT$
 $IN1 - IN2 = OUT$

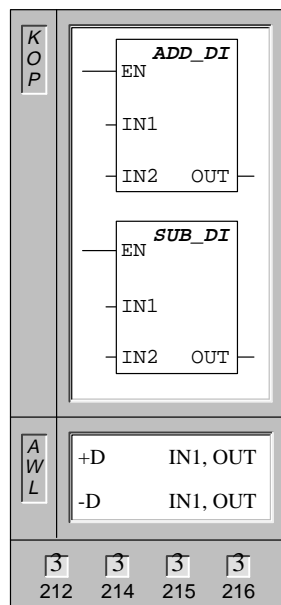
In AWL: $IN1 + OUT = OUT$
 $OUT - IN1 = OUT$

Avvertenza: se mentre si programma in KOP, si specifica che IN1 è uguale a OUT, si potrà ridurre il fabbisogno di memoria richiesto.

Queste operazioni influenzano i seguenti bit di merker speciali:

SM1.0 (zero); SM1.1 (overflow); SM1.2 (negativo)

Somma numeri interi, Sottrai numeri interi (a 32 bit)



Le operazioni **Somma numeri interi (a 32 bit)** e **Sottrai numeri interi (a 32 bit)** sommano o sottraggono due numeri interi a 32 bit (IN1, IN2), e producono un risultato a 32 bit (OUT).

Operandi: IN1, IN2: VD, ID, QD, MD, SMD, AC, HC, costante, *VD, *AC, SD

OUT: VD, ID, QD, MD, SMD, AC, *VD, *AC, SD

In KOP: $IN1 + IN2 = OUT$
 $IN1 - IN2 = OUT$

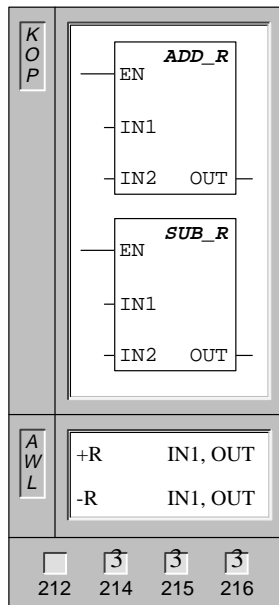
In AWL: $IN1 + OUT = OUT$
 $OUT - IN1 = OUT$

Avvertenza: se mentre si programma in KOP, si specifica che IN1 è uguale a OUT, si potrà ridurre il fabbisogno di memoria richiesto.

Queste operazioni influenzano i seguenti bit di merker speciali:

SM1.0 (zero); SM1.1 (overflow); SM1.2 (negativo)

Somma numeri reali, Sottrai numeri reali



Le operazioni **Somma numeri reali** e **Sottrai numeri reali** sommano due numeri reali a 32 bit (IN1, IN2), e producono come risultato un numero reale a 32 bit (OUT).

Operandi: IN1, IN2: VD, ID, QD, MD, SMD, AC, costante
costante, *VD, *AC, SD

OUT: VD, ID, QD, MD, SMD, AC, *VD, *AC, SD

In KOP: $IN1 + IN2 = OUT$
 $IN1 - IN2 = OUT$

In AWL: $IN1 + OUT = OUT$
 $OUT - IN1 = OUT$

Avvertenza: se mentre si programma in KOP, si specifica che IN1 è uguale a OUT, si potrà ridurre il fabbisogno di memoria richiesto.

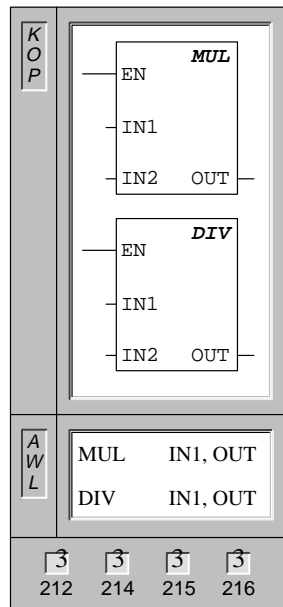
Queste operazioni influenzano i seguenti bit di merker speciali:

SM1.0 (zero); SM1.1 (overflow/valore non ammesso); SM1.2 (negativo)

Avvertenza

I numeri reali o in virgola mobile sono rappresentati nel formato descritto allo standard 754-1985 ANSI/IEEE (in precisione singola). Si faccia riferimento a questo standard per maggiori informazioni al proposito.

Moltiplica numeri interi, Dividi numeri interi



L'operazione **Moltiplica numeri interi** moltiplica due numeri interi a 16 bit (IN1, IN2), e produce come risultato un numero reale a 32 bit (OUT):

In AWL la parola meno significativa (16 bit) dell'OUT a 32 bit è utilizzata come uno dei fattori.

L'operazione **Dividi numeri interi** divide tra loro due numeri interi a 16 bit (IN1, IN2), e produce come risultato un numero reale a 32 bit (OUT). Il risultato a 32 bit (OUT) consiste di un quoziente a 16 bit (meno significativo) e un resto a 16 bit (più significativo).

In AWL la parola meno significativa (16 bit) dell'OUT a 32 bit è utilizzata come dividendo.

Operandi: IN1, IN2: VW, T, C, IW, QW, MW, SMW, AC, AIW, costante, *VD, *AC, SW

OUT: VD, ID, QD, MD, SMD, AC, *VD, *AC, SD

In KOP: $IN1 * IN2 = OUT$
 $IN1 / IN2 = OUT$

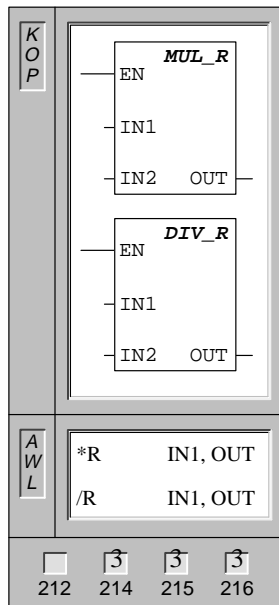
In AWL: $IN1 * OUT = OUT$
 $OUT / IN1 = OUT$

Avvertenza: se mentre si programma in KOP, si specifica che IN1 è uguale a OUT, si potrà ridurre il fabbisogno di memoria richiesto.

Queste operazioni influenzano i seguenti bit di merker speciali:

SM1.0 (zero); SM1.1 (overflow); SM1.2 (negativo); SM1.3 (divisione per zero)

Moltiplica numeri reali, Dividi numeri reali



L'operazione **Moltiplica numeri reali** moltiplica due numeri reali a 32 bit (IN1, IN2), e produce come risultato un numero reale a 32 bit (OUT).

L'operazione **Dividi numeri reali** divide tra loro due numeri reali a 32 bit (IN1, IN2), e produce come risultato un quoziente in numero reale a 32 bit.

Operandi: IN1, IN2: VD, ID, QD, MD, SMD, AC, costante, costante, *VD, *AC, SD

OUT: VD, ID, QD, MD, SMD, AC, *VD, *AC, SD

In KOP: $IN1 * IN2 = OUT$
 $IN1 / IN2 = OUT$

In AWL: $IN1 * OUT = OUT$
 $OUT / IN1 = OUT$

Avvertenza: se mentre si programma in KOP, si specifica che IN1 è uguale a OUT, si potrà ridurre il fabbisogno di memoria richiesto.

Queste operazioni influenzano i seguenti bit di merker speciali:

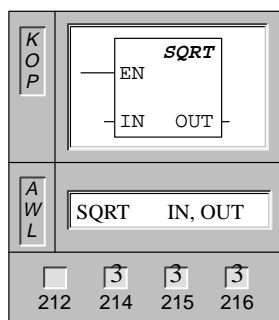
SM1.0 (zero); SM1.1 (overflow); SM1.2 (negativo); SM1.3 (divisione per zero)

Se vengono impostati SM1.1 o SM1.3, gli altri bit di stato matematici e gli operandi di ingresso originali rimangono immutati.

Avvertenza

I numeri reali o in virgola mobile sono rappresentati nel formato descritto allo standard 754-1985 ANSI/IEEE (in precisione singola). Si faccia riferimento a questo standard per maggiori informazioni al proposito.

Radice quadrata di un numero reale



L'operazione **Radice quadrata di un numero reale** ricava la radice quadrata di un numero reale a 32 bit (IN), e produce un risultato in numero reale 32 bit (OUT), come riportato nell'equazione.

$$\sqrt{IN} = OUT$$

Operandi: IN: VD, ID, QD, MD, SMD, AC, costante, costante, *VD, *AC, SD

OUT: VD, ID, QD, MD, SMD AC, *VD, *AC, SD

Queste operazioni influenzano i seguenti bit di merker speciali:

SM1.0 (zero); SM1.1 (overflow); SM1.2 (negativo)

Esempio di operazioni matematiche

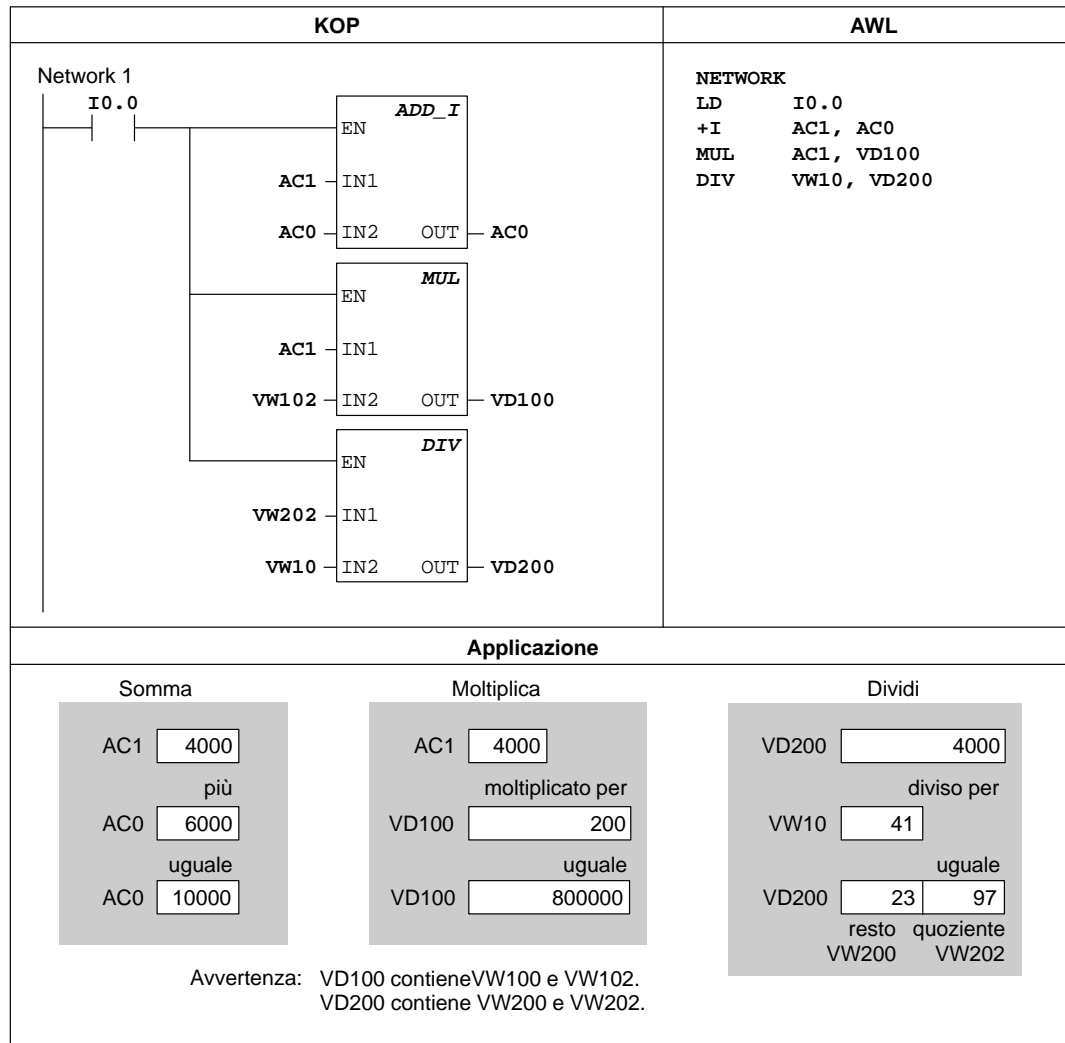
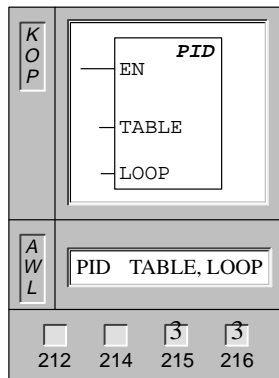


Figura 10-20 Esempio di operazioni matematiche per KOP e AWL

Regolazione PID



L'operazione **Regolazione PID** esegue un calcolo di loop PID per il loop indirizzato (LOOP), in base alle informazioni su ingresso e configurazione contenute nel parametro TABLE.

Operandi: Table: VB
 Loop: da 0 a 7

Queste operazioni influenzano i seguenti bit di merker speciali:
 SM1.1 (overflow)

L'operazione Regolazione PID (proporzionale, integrale e derivata) serve per eseguire il calcolo PID. A tale proposito, la sommità dello stack logico (TOS) deve essere On (deve esservi flusso di corrente). L'operazione ha due operandi: TABLE che è l'indirizzo iniziale della tabella del loop e il numero LOOP che è una costante da 0 a 7. Si possono usare un massimo di otto operazioni PID in un programma. Se vengono usate due o più operazioni PID con lo stesso numero di loop (anche avendo diversi indirizzi nella tabella), i calcoli dei rispettivi PID interferiranno tra loro, e l'uscita diventerà imprevedibile.

La tabella del loop memorizza nove parametri usati per controllare il funzionamento del loop. I parametri includono il valore corrente e precedente della variabile di processo, il valore di riferimento (setpoint), l'uscita, il guadagno (gain), il tempo di campionamento, l'integrale nel tempo (reset), la derivata nel tempo (rate) e la somma integrale (bias).

Per eseguire il calcolo PID alla velocità di campionamento desiderata, l'operazione PID deve essere effettuata dall'interno di una routine di interrupt a tempo, o dall'interno di un programma principale a una velocità controllata a tempo. Il tempo di campionamento deve essere fornito come ingresso all'operazione PID che passa per la tabella del loop.

Algoritmo PID

Nel funzionamento a regime, il regolatore PID regola il valore dell'uscita in modo da portare a zero l'errore (e). La misura dell'errore è data dalla differenza tra il valore di riferimento (SP) (punto operativo desiderato) e la variabile di processo (PV) (punto operativo corrente). Il principio della regolazione PID è basato sull'equazione seguente che rappresenta l'uscita M(t) come funzione di un termine proporzionale, un termine integrale e un termine differenziale.

$M(t)$	=	$K_C * e$	+	$K_C \int_0^t e \, dt + M_{initial}$	+	$K_C * de/dt$
Uscita	=	Termine proporzionale	+	termine integrale	+	termine differenziale

laddove:

$M(t)$ è l'uscita loop dipendente dal tempo
 K_C è il guadagno del loop
 e è il guadagno del loop è l'errore del loop
 (differenza tra valore di riferimento e variabile di processo)
 $M_{initial}$ è il valore iniziale dell'uscita loop

Per poter implementare la funzione di controllo digitalmente in un computer, la funzione continua deve essere quantizzata in campionamenti periodici del valore dell'errore con successivo calcolo dell'uscita. L'equazione seguente è la base della soluzione digitale adatta per il computer:

M_n	=	$K_C * e_n$	+	$K_I * \sum_1^n$	+	$M_{initial}$	+	$K_D * (e_n - e_{n-1})$
uscita	=	termine proporzionale	+	termine integrale	+		+	termine differenziale

laddove:

M_n è il valore calcolato dell'uscita loop nel tempo di campionamento n
 K_C è il guadagno del loop
 e_n è il valore dell'errore loop nel tempo di campionamento n
 e_{n-1} è il valore precedente dell'errore loop (nel tempo di campionamento n - 1)
 K_I è la costante proporzionale del termine integrale
 $M_{initial}$ è il valore iniziale dell'uscita loop
 K_D è la costante proporzionale del termine differenziale

In questa equazione si evidenzia che il termine integrale rappresenta una funzione di tutti i termini di errore dal primo campionamento a quello corrente. Il termine differenziale è una funzione del primo e del corrente campionamento, mentre il termine proporzionale è solo una funzione del campionamento corrente. In un computer non è né pratico né necessario memorizzare tutti i campionamenti del termine di errore.

Poiché il computer digitale deve calcolare il valore di uscita ogni volta che viene campionato l'errore, a iniziare dal primo campionamento, sarà sufficiente memorizzare il valore precedente dell'errore e il valore precedente del termine integrale. Come risultato della natura ripetitiva della soluzione digitale, si può eseguire una semplificazione dell'equazione che deve essere risolta in un dato tempo di campionamento. L'equazione semplificata viene qui riportata:

M_n	=	$K_C * e_n$	+	$K_I * e_n + MX$	+	$K_D * (e_n - e_{n-1})$
uscita	=	termine proporzionale	+	termine integrale	+	termine differenziale

laddove:

M_n è il valore calcolato dell'uscita loop nel tempo di campionamento n
 K_C è il guadagno del loop
 e_n è il valore dell'errore loop nel tempo di campionamento n
 e_{n-1} è il valore precedente dell'errore loop (nel tempo di campionamento n - 1)
 K_I è la costante proporzionale del termine integrale
 MX è il valore precedente del termine integrale (nel tempo di campionamento n - 1)
 K_D è la costante proporzionale del termine differenziale

La CPU usa nel calcolo del valore dell'uscita loop una variazione dell'equazione semplificata sopra esposta, ovvero la seguente:

M_n	=	MP_n	+	MI_n	+	MD_n
uscita	=	termine proporzionale	+	termine integrale	+	termine differenziale

laddove:

M_n è il valore calcolato dell'uscita loop nel tempo di campionamento n
 MP_n è il valore del termine proporzionale dell'uscita loop nel tempo di campionamento n
 MI_n è il valore del termine integrale dell'uscita loop nel tempo di campionamento n
 MD_n è il valore del termine differenziale dell'uscita loop nel tempo di campionamento n

Termine proporzionale

Il termine proporzionale MP è il prodotto del guadagno (K_C), che controlla la sensibilità del calcolo dell'uscita, e l'errore (e), che rappresenta la differenza tra il valore di riferimento o setpoint (SP) e la variabile di processo (PV) in un dato tempo di campionamento. L'equazione del termine proporzionale viene quindi così risolta dalla CPU:

$$MP_n = K_C * (SP_n - PV_n)$$

laddove:

MP_n	è il valore del termine proporzionale dell'uscita loop nel tempo di campionamento n
K_C	è il guadagno del loop
SP_n	è il valore di riferimento nel tempo di campionamento n
PV_n	è il valore della variabile di processo nel tempo di campionamento n

Termine integrale

Il termine integrale MI è proporzionale alla somma dell'errore nel tempo (over time). L'equazione del termine integrale viene quindi così risolta dalla CPU:

$$MI_n = K_C * T_S / T_I * (SP_n - PV_n) + MX$$

laddove:

MI_n	è il valore del termine integrale dell'uscita loop nel tempo di campionamento n
K_C	è il guadagno del loop
T_S	è il tempo di campionamento del loop
T_I	è il periodo di integrazione del loop (denominato anche integrale nel tempo o reset)
SP_n	è il valore di riferimento nel tempo di campionamento n
PV_n	è il valore della variabile di processo nel tempo di campionamento n
MX	è il valore del termine integrale dell'uscita loop nel tempo di campionamento n - 1 (definito anche somma integrale o bias)

La somma integrale o bias (MX) è la somma corrente di tutti i valori precedenti del termine integrale. Dopo ogni calcolo di MI_n , il bias viene aggiornato con il valore di MI_n , che può essere adeguato o bloccato (vedere il paragrafo "Variabili e campi" per maggiori dettagli). Il valore iniziale della somma integrale è impostato tipicamente sul valore dell'uscita ($M_{initial}$), appena prima del calcolo della prima uscita loop. Fanno anche parte dell'integrale nel tempo diverse costanti, quali il guadagno (K_C), il tempo di campionamento (T_S), che è il tempo di ciclo sul quale il loop PID ricalcola il valore dell'uscita, e l'integrale nel tempo o reset (T_I), che è il tempo usato per controllare l'influenza del termine integrale nel calcolo dell'uscita.

Termine differenziale

Il termine differenziale MD è proporzionale alla modifica dell'errore. L'equazione del termine differenziale è la seguente:

$$MD_n = K_C * T_D / T_S * ((SP_n - PV_n) - (SP_{n-1} - PV_{n-1}))$$

Per evitare modifiche ai passi o irregolarità nell'uscita dovute all'azione della derivata sulle modifiche di valore di riferimento, questa equazione va modificata presupponendo che il valore di riferimento è costante ($SP_n = SP_{n-1}$). Il risultato è il calcolo di una modifica nella variabile di processo invece che nell'errore, e viene qui riportato:

$$MD_n = K_C * T_D / T_S * (SP_n - PV_n - SP_{n-1} + PV_{n-1})$$

oppure solamente:

$$MD_n = K_C * T_D / T_S * (PV_{n-1} - PV_n)$$

laddove:

MD_n	è il valore del termine differenziale dell'uscita loop nel tempo di campionamento n
K_C	è il guadagno del loop
T_S	è il tempo di campionamento del loop
T_D	è il periodo di differenziazione del loop (denominato anche derivata nel tempo o rate)
SP_n	è il valore del setpoint nel tempo di campionamento n
SP_{n-1}	è il valore del setpoint nel tempo di campionamento n - 1
PV_n	è il valore della variabile di processo nel tempo di campionamento n
PV_{n-1}	è il valore della variabile di processo nel tempo di campionamento (n - 1)

Per il calcolo del successivo termine differenziale deve essere salvata la variabile di processo, piuttosto che l'errore. Al tempo del primo campionamento il valore di PV_{n-1} viene inizializzato con il valore di PV_n .

Scelta del tipo di regolazione

In molti sistemi di regolazione può rendersi necessario adoperare soltanto uno o due metodi di regolazione del loop. Sarà quindi opportuno utilizzare, ad esempio, solo la regolazione proporzionale, o la regolazione proporzionale e integrale. La scelta del tipo di regolazione del loop desiderata viene fatta impostando il valore dei parametri costanti.

Se si preferisce rinunciare all'azione dell'integrale (nessuna "I" nel calcolo PID), si dovrebbe specificare un valore di infinito per l'integrale nel tempo (reset). Persino in mancanza di una tale azione, il valore del termine dell'integrale potrebbe non essere zero, a causa del valore iniziale della somma integrale MX.

Se si preferisce rinunciare all'azione della derivata (nessuna "D" nel calcolo PID), si dovrebbe specificare un valore 0,0 per la derivata nel tempo (rate).

Se si preferisce rinunciare all'azione proporzionale (nessuna "P" nel calcolo PID), e si preferisce solo la regolazione I o ID, si dovrebbe specificare un valore di 0,0 per il guadagno. Siccome il guadagno del loop è un fattore delle equazioni per il calcolo dei termini integrali e differenziali, l'impostazione di un valore 0,0 per il guadagno del loop risulterà in un valore 1,0, utilizzato per il guadagno del loop nel calcolo del termine integrale e differenziale.

Conversione e normalizzazione degli ingressi loop

Un loop ha due variabili di ingresso: valore di riferimento (setpoint) e variabile di processo. Il valore di riferimento è generalmente un valore fisso, come l'impostazione della velocità di crociera di una automobile. La variabile di processo è un valore correlato all'uscita loop, che perciò misura l'effetto che l'uscita loop ha sul sistema controllato. Nell'esempio del controllo della velocità di crociera di una automobile, la variabile di processo sarebbe il valore ingresso di un tachimetro che misuri la velocità di rotazione delle ruote.

Sia il valore di riferimento (setpoint) che la variabile di processo sono valori del mondo reale, la cui grandezza, il cui campo e supporti tecnici possono essere diversi. Prima che l'operazione PID possa operare su tali valori del mondo reale, essi devono essere convertiti in rappresentazioni normalizzate, in virgola mobile.

Il primo passo da fare è quello di convertire il valore reale da un valore intero a 16 bit in un valore in virgola mobile o reale. La seguente sequenza di operazioni può servire appunto a spiegare il modo in cui convertire un numero intero in un numero reale.

```
XORD  AC0, AC0           // Azzera l'accumulatore.
MOVW  AIW0, AC0         // Salva il valore analogico nell'accumulatore.
LDW>= AC0, 0           // Se il valore analogico è positivo,
JMP   0                 // converte in numero reale.
NOT   0                 // Altrimenti,
ORD   16#FFFF0000, AC0 // correda di segno il valore in AC0.
LBL   0
DTR   AC0, AC0         // Converte il numero intero a 32 bit in numero reale.
```

Il passo successivo è quello di convertire il numero reale (che rappresenta un valore analogico) in un valore normalizzato tra 0,0 1,0. L'equazione seguente viene utilizzata per normalizzare il valore del setpoint o della variabile di processo:

$$R_{\text{Norm}} = (R_{\text{Grezzo}} / \text{Spanna}) + \text{Offset}$$

laddove:

R_{Norm} è la rappresentazione normalizzata in numero reale del valore analogico del mondo reale

R_{Raw} è la rappresentazione non normalizzata o grezza, in valore di numero reale, del valore analogico del mondo reale

Offset è 0,0 per valori unipolari
è 0,5 per valori bipolari

Spanna è la differenza tra il valore massimo e il valore minimo possibili
= 32.000 per i valori unipolari (di regola)
= 64.000 per i valori bipolari (di regola)

La seguente serie di operazioni illustra il modo di normalizzare il valore bipolare in AC0 (la cui spanna è 64.000), come continuazione della precedente serie di operazioni.

```
/R    64000.0, AC0      // Normalizza il valore nell'accumulatore
+R    0.5, AC0         // Offset del valore nel campo da 0,0 a 1,0
MOVR  AC0, VD100      // Memorizza il valore normalizzato nel parametro
// TABLE del loop
```

Conversione dell'uscita loop in un valore intero graduato

L'uscita loop è la variabile di regolazione, come ad es. l'impostazione della valvola di regolazione (farfalla) nell'esempio del controllo della velocità di crociera di una automobile. L'uscita loop è un valore di numero reale normalizzato tra 0,0 e 1,0. Prima che l'uscita loop possa essere utilizzata per comandare una uscita analogica, essa deve essere convertita in un valore intero graduato a 16 bit. Il procedimento è l'esatto inverso della conversione di PV e SP in un valore normalizzato. Il primo passo è quello di convertire l'uscita loop in un valore graduato di numero reale. Si utilizzi la formula sotto indicata.

$$R_{Scal} = (M_n - Offset) * Spanna$$

laddove:

R_{Scal}	è il valore graduato in numero reale dell'uscita loop
M_n	è il valore in numero reale normalizzato dell'uscita loop
Offset	è 0,0 per valori unipolari è 0,5 per valori bipolari
Spanna	è la differenza tra il valore massimo e il valore minimo possibili = 32.000 per i valori unipolari (di regola) = 64.000 per i valori bipolari (di regola)

La seguente serie di operazioni riporta il modo di scalare l'uscita loop:

```
MOVR  VD108, AC0           // Trasferisce nell'accumulatore l'uscita loop
-R     0.5, AC0            // Include questa operazione solo se il valore è bipolare.
*R     64000.0, AC0        // Gradua il valore nell'accumulatore.
```

A questo punto, il valore di numero reale graduato che rappresenta l'uscita loop deve essere convertito in un numero intero a 16 bit. La seguente serie di operazioni spiega il modo in cui eseguire la conversione:

```
TRUNC  AC0, AC0           // Converta il numero reale in un numero intero a 32 bit.
MOVW   AC0, AQW0          // Scrive nell'uscita analogica il valore intero a 16 bit.
```

Azione del loop in avanti o indietro

Il loop agisce in avanti se il guadagno è positivo, all'indietro se il guadagno è negativo. (Per una regolazione I o ID con un valore di guadagno 0,0, se si specificano valori positivi per l'integrale o la derivata nel tempo si avrà per risultato un loop in avanti, specificando invece valori negativi per l'integrale o la derivata nel tempo vi sarà un loop all'indietro).

Variabili e campi

Nel calcolo PID la variabile di processo e il valore di riferimento (setpoint) sono degli ingressi. Pertanto, i campi della tabella loop relativi a queste variabili vengono letti, ma non alterati dall'operazione PID.

Il valore di uscita è generato dal calcolo PID, tanto che il campo di valori di uscita della tabella del loop è aggiornato al completamento di ogni calcolo PID. Il valore di uscita è bloccato tra 0,0 e 1,0. La casella di valore di uscita può essere utilizzata come ingresso dall'utente per specificare un valore di uscita iniziale al passaggio dalla regolazione manuale dell'uscita alla regolazione (automatica) mediante l'operazione PID (si legga di seguito la discussione nel paragrafo Modi).

Se si usa la regolazione integrale, il valore del bias viene aggiornato dal calcolo PID; e il valore aggiornato è utilizzato come ingresso nel calcolo PID successivo. Se il valore di uscita calcolato fuoriesce dal campo (uscita minore di 0,0 o maggiore di 1,0), il bias viene adeguato in base alle formule seguenti:

$$\mathbf{MX} = \mathbf{1.0} - (\mathbf{MP}_n + \mathbf{MD}_n) \quad \text{se l'uscita calcolata, } M_n > 1.0$$

oppure

$$\mathbf{MX} = - (\mathbf{MP}_n + \mathbf{MD}_n) \quad \text{se l'uscita calcolata, } M_n < 0.0$$

laddove:

\mathbf{MX}	è il valore del bias adeguato
\mathbf{MP}_n	è il valore del termine proporzionale dell'uscita loop nel tempo di campionamento n
\mathbf{MD}_n	è il valore del termine differenziale dell'uscita loop nel tempo di campionamento n
\mathbf{M}_n	è il valore dell'uscita loop nel tempo di campionamento n

Adeguando il bias nel modo descritto, si avrà un miglioramento nella capacità di risposta del sistema, una volta che l'uscita calcolata rientra nel campo appropriato. Il bias calcolato è anche bloccato tra 0,0 e 1,0, e viene quindi scritto nel campo di bias della tabella del loop al completamento di ogni calcolo PID. Il valore memorizzato nella tabella del loop è utilizzato nel successivo calcolo PID.

Il valore del bias nella tabella del loop può essere modificato dall'utente prima dell'esecuzione dell'operazione PID, in modo da affrontare problemi di valori bias in certe situazioni applicative. Occorre comunque essere molto cauti se si adegua manualmente il bias: qualsiasi valore di bias scritto nella tabella del loop deve essere un numero reale tra 0,0 e 1,0.

Un valore di confronto della variabile di processo è memorizzato nella tabella del loop per l'utilizzo nella componente di derivata del calcolo PID. L'utente non deve modificare questo valore.

Modi

Non esiste una regolazione di modo integrato per i loop PID di S7-200. Il calcolo PID viene eseguito solo se vi è flusso di corrente al box PID. Pertanto, il modo "automatico" o "auto" esiste se il calcolo del loop viene effettuato ciclicamente. Il modo "manuale" esiste se non viene eseguito il calcolo PID.

L'operazione PID dispone di un bit di storia del flusso di corrente, simile a una operazione di conteggio. L'operazione usa tale bit per rilevare una transizione di corrente da 0 a 1, che -se rilevata- indurrà l'operazione a eseguire una serie di azioni per provvedere a una commutazione senza sbalzi dalla regolazione manuale alla regolazione automatica. Per rendere appunto regolare la commutazione nel modo auto, il valore dell'uscita impostato dalla regolazione manuale deve essere fornito come ingresso all'operazione PID (scritto nella registrazione M_n della tabella loop), prima di passare al modo auto. L'operazione PID esegue in valori della tabella del loop le azioni seguenti per garantire una commutazione senza sbalzi dalla regolazione manuale alla regolazione automatica, se viene rilevata una transizione del flusso di corrente da 0 a 1.

- Imposta valore di riferimento (SP_n) = variabile di processo (PV_n)
- Imposta vecchia variabile di processo (PV_{n-1}) = variabile di processo (PV_n)
- Imposta bias (MX) = valore di uscita (M_n)

Lo stato di default dei bit di storia PID è "impostato", e lo stato di default viene stabilito all'avvio della CPU, e ad ogni transizione di stato del controllore programmabile da STOP a RUN. Se la corrente scorre al box PID la prima volta che viene eseguito dopo essere entrato in RUN, non sarà rilevata nessuna transizione del flusso di corrente, e neanche le azioni di commutazione regolare del modo saranno effettuate.

Operazioni di allarme e speciali

PID è una semplice, ma potente operazione, la cui funzione è di eseguire il calcolo PID. Se sono richieste altre elaborazioni, quali operazioni di allarme/interrupt o calcoli speciali sulle variabili del loop, esse saranno implementate utilizzando le operazioni fondamentali supportate dalla CPU.

Condizioni di errore

Nella fase di compilazione la CPU genera un errore di compilazione (errore di campo); la compilazione non riuscirà se sono fuori campo l'indirizzo iniziale della tabella del loop o gli operandi del numero di loop PID specificati nell'operazione.

Per alcuni valori di ingresso della tabella del loop, l'operazione PID non verifica il campo. L'utente deve pertanto accertarsi che siano numeri reali tra 0,0 e 1,0 la variabile di processo e il valore di riferimento (esattamente come il bias e la variabile di processo precedente se usati come ingressi).

Se si riscontrano errori mentre vengono eseguite le operazioni matematiche del calcolo loop, sarà impostato SM1.1 (overflow o valore non ammesso) e terminata l'esecuzione dell'operazione PID. (L'aggiornamento dei valori di uscita della tabella del loop potrebbe essere incompleto; si consiglia di non considerare tali valori e correggere il valore di ingresso che ha causato l'errore matematico, prima che venga di nuovo eseguita l'operazione PID del loop).

Tabella del loop

La tabella del loop ha una lunghezza di 36 byte e il formato come descritto alla tabella 10-12:

Tabella 10-12 Formato della tabella del loop

Offset	Campo	Formato	Tipo	Descrizione
0	Variabile di processo (PV_n)	Doppia parola - reale	in	Contiene la variabile di processo, che deve essere graduata tra 0,0 e 1,0.
4	Valore di riferimento o setpoint (SP_n)	Doppia parola - reale	in	Contiene il valore di riferimento (setpoint), che deve essere graduato tra 0,0 e 1,0.
8	Uscita (M_n)	Doppia parola - reale	in/out	Contiene l'uscita calcolata, da graduare tra 0,0 e 1,0.
12	Guadagno (K_C)	Doppia parola - reale	in	Contiene il guadagno, che è una costante proporzionale. Può essere un numero positivo o negativo.
16	Tempo di campionamento (T_S)	Doppia parola - reale	in	Contiene il tempo di campionamento in secondi. Deve essere un numero positivo.
20	Integrale nel tempo o reset (T_I)	Doppia parola - reale	in	Contiene l'integrale nel tempo o reset, in minuti. Deve essere un numero positivo.
24	Derivata nel tempo o rate (T_D)	Doppia parola - reale	in	Contiene la derivata nel tempo o rate, in minuti. Deve essere un numero positivo.
28	Bias (MX)	Doppia parola - reale	in/out	Contiene il valore bias o somma integrale, da graduare tra 0,0 e 1,0.
32	Variabile di processo precedente (PV_{n-1})	Doppia parola - reale	in/out	Contiene il valore precedente della variabile di processo memorizzata dall'ultima operazione PID eseguita.

Programma di esempio PID

Nel presente esempio viene utilizzato un serbatoio d'acqua che mantiene una pressione idrica costante. L'acqua viene prelevata dal serbatoio con continuità, e a diverse velocità. Una pompa a velocità variabile è in opera per riempire il serbatoio d'acqua ad un ritmo che mantenga l'adeguata pressione idrica e impedisca anche al serbatoio di svuotarsi.

Il valore di riferimento (setpoint) di questo sistema è l'impostazione di un livello d'acqua che sia equivalente al riempimento del serbatoio al 75%. La variabile di processo è costituita da un indicatore di livello che fornisce una lettura del livello del serbatoio, e che può variare dallo 0% (o vuoto) al 100% (o completamente pieno). L'uscita è il valore della velocità della pompa che permette alla pompa di operare ad una velocità dallo 0% al 100%.

Il valore di riferimento è predefinito e sarà immesso direttamente nella tabella del loop. La variabile di processo sarà fornita come valore analogico e unipolare dell'indicatore di livello. L'uscita del loop sarà scritta in una uscita analogica, unipolare, utilizzata per controllare la velocità della pompa. La spanna sia dell'ingresso che dell'uscita analogica è 32.000.

In questo esempio sarà utilizzato solo il controllo proporzionale e integrale. Il guadagno del loop e le costanti di tempo sono state determinate da calcoli di ingegneria, e possono essere adeguati come richiesto per raggiungere un controllo ottimale. Il calcolo dei valori delle costanti di tempo è il seguente:

K_C è 0,25

T_S è 0,1 secondi

T_I è 30 minuti

La velocità della pompa sarà regolata manualmente finché il serbatoio sia pieno al 75%, quindi sarà aperta la valvola per permettere all'acqua di fluire fuori dal serbatoio. Contemporaneamente, la pompa sarà commutata dal modo manuale a quello automatico. Un ingresso digitale verrà utilizzato per impostare la regolazione da manuale ad automatico. Il relativo ingresso viene qui descritto:

I0.0 - Regolazione manuale/auto; 0 - Manuale, 1 auto

Trovandosi nel modo di regolazione manuale, la velocità della pompa sarà scritta dall'operatore in VD108 come numero reale che va da 0,0 a 1,0.

La figura 10-21 riporta il programma di regolazione di questa applicazione.

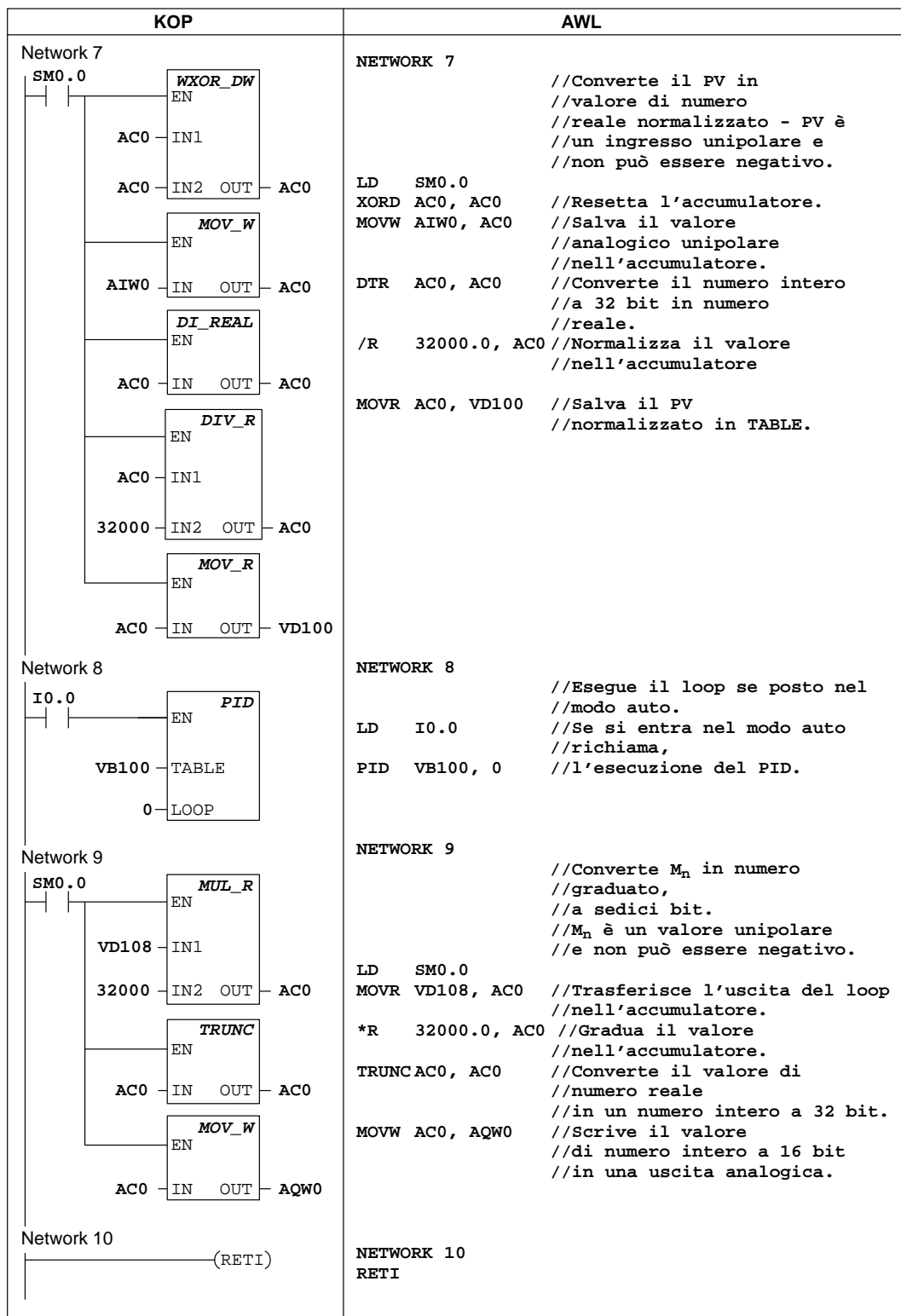
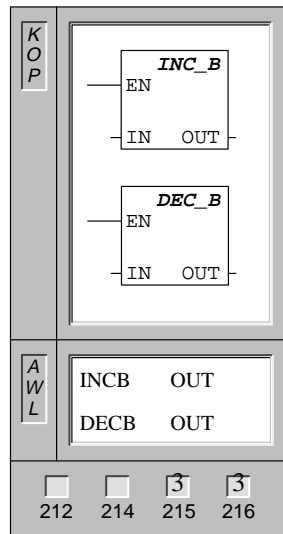


Figura 10-21 Esempio di regolazione PID (continuazione)

10.7 Operazioni di incremento e decremento

Incrementa byte, Decrementa byte



Le operazioni **Incrementa byte di 1** e **Decrementa byte di 1** sommano o sottraggono il valore di 1 al o dal byte di ingresso (IN), come riportato nella seguente equazione:

Operandi: IN: VB, IB, QB, MB, SMB, SB, AC, costante, *VD, *AC, SB
 OUT: VB, IB, QB, MB, SMB, SB, AC, *VD, *AC, SB

In KOP: $IN + 1 = OUT$
 $IN - 1 = OUT$

In AWL: $OUT + 1 = OUT$
 $OUT - 1 = OUT$

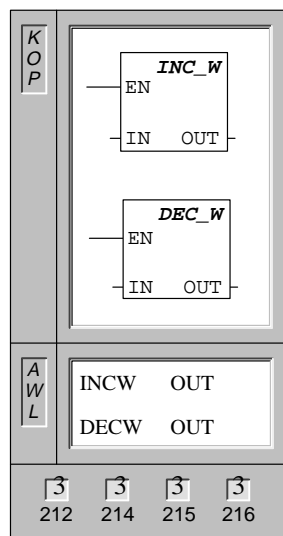
Le operazioni di incremento e decremento byte sono senza segno.

Avvertenza: se mentre si programma in KOP, si specifica che IN è uguale a OUT, si potrà ridurre il fabbisogno di memoria richiesto.

Queste operazioni influenzano i seguenti bit di merker speciali:

SM1.0 (zero); SM1.1 (overflow)

Incrementa parola, Decrementa parola



Le operazioni **Incrementa parola di 1** e **Decrementa parola di 1** sommano o sottraggono il valore di 1 alla o dalla parola di ingresso (IN), come riportato nella seguente equazione:

Operandi: IN: VW, T, C, IW, QW, MW, SMW, AC, AIW, costante, *VD, *AC, SW
 OUT: VW, T, C, IW, QW, MW, SMW, AC, *VD, *AC, SW

In KOP: $IN + 1 = OUT$
 $IN - 1 = OUT$

In AWL: $OUT + 1 = OUT$
 $OUT - 1 = OUT$

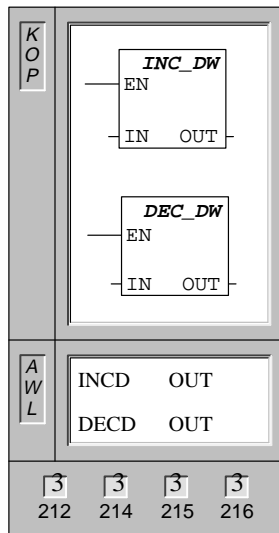
Le operazioni di incremento e decremento parola sono con segno ($16\#7FFF > 16\#8000$).

Avvertenza: se mentre si programma in KOP, si specifica che IN è uguale a OUT, si potrà ridurre il fabbisogno di memoria richiesto.

Queste operazioni influenzano i seguenti bit di merker speciali:

SM1.0 (zero); SM1.1 (overflow); SM1.2 (negativo)

Incrementa doppia parola, Decrementa doppia parola



Le operazioni **Incrementa doppia parola di 1** e **Decrementa doppia parola di 1** sommano o sottraggono il valore di 1 alla o dalla doppia parola di ingresso.

Operandi: IN: VD, ID, QD, MD, SMD, AC, HC, costante, *VD, *AC, SD

OUT: VD, ID, QD, MD, SMD, AC, *VD, *AC, SD

In KOP: IN + 1 = OUT
IN - 1 = OUT

In AWL: OUT + 1 = OUT
OUT - 1 = OUT

Le operazioni di incremento e decremento di doppie parole sono con segno ($16\#7FFFFFFF > 16\#80000000$).

Avvertenza: se mentre si programma in KOP, si specifica che IN è uguale a OUT, si potrà ridurre il fabbisogno di memoria richiesto.

Queste operazioni influenzano i seguenti bit di merker speciali:

SM1.0 (zero); SM1.1 (overflow); SM1.2 (negativo)

Esempio di operazioni di incremento e decremento

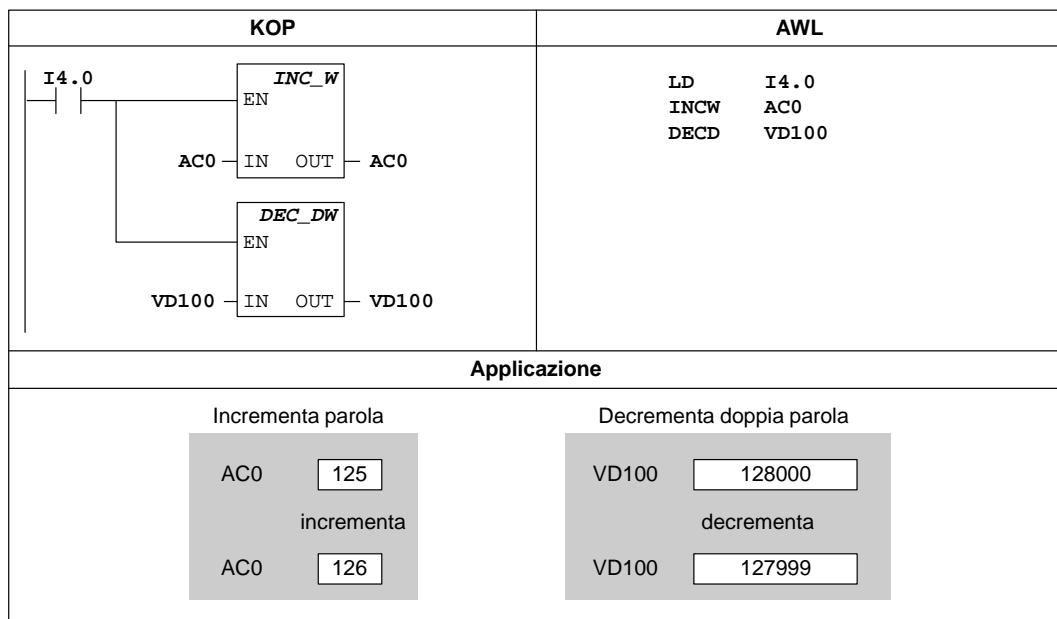
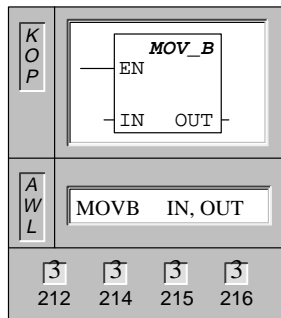


Figura 10-22 Esempio di operazioni di incremento e decremento per KOP e AWL

10.8 Operazioni di trasferimento, predefinizione di memoria e tabellari

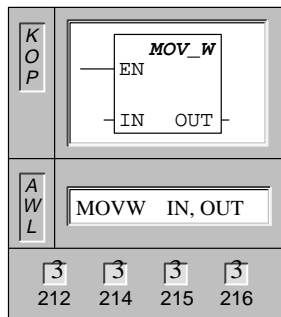
Trasferisci byte



L'operazione **Trasferisci byte** trasferisce il byte di ingresso (IN) nel byte di uscita (OUT). Il byte di ingresso non viene modificato da questa operazione.

Operandi: IN: VB, IB, QB, MB, SMB, AC, costante, *VD, *AC, SB
 OUT: VB, IB, QB, MB, SMB, AC, *VD, *AC, SB

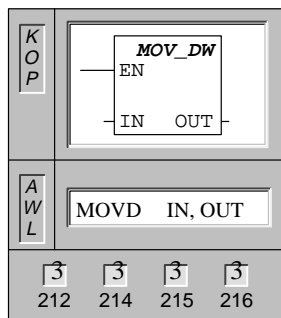
Trasferisci parola



L'operazione **Trasferisci parola** trasferisce la parola di ingresso (IN) nella parola di uscita (OUT). La parola di ingresso non viene modificata da questa operazione.

Operandi: IN: VW, T, C, IW, QW, MW, SMW, AC, AIW, costante, *VD, *AC, SW
 OUT: VW, T, C, IW, QW, MW, SMW, AC, AQW, *VD, *AC, SW

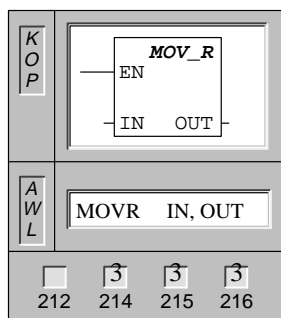
Trasferisci doppia parola



L'operazione **Trasferisci doppia parola** trasferisce la doppia parola di ingresso (IN) nella doppia parola di uscita (OUT). La doppia parola di ingresso non viene modificata da questa operazione.

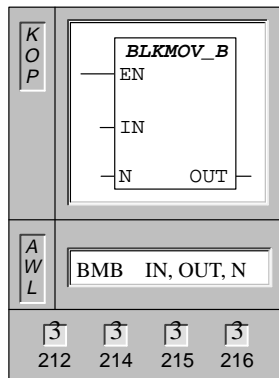
Operandi: IN: VD, ID, QD, MD, SMD, AC, HC, costante, *VD, *AC, &VB, &IB, &QB, &MB, &T, &C, &SB, SD
 OUT: VD, ID, QD, MD, SMD, AC, *VD, *AC, SD

Trasferisci numero reale



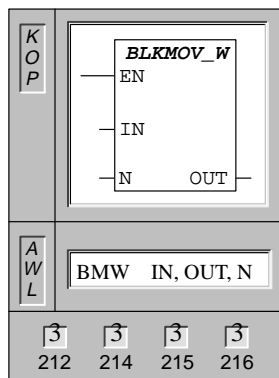
L'operazione **Trasferisci numero reale** trasferisce la doppia parola reale d'ingresso a 32 bit (IN) nella doppia parola di uscita (OUT). La doppia parola di ingresso non viene modificata da questa operazione.

Operandi: IN: VD, ID, QD, MD, SMD, AC, costante, *VD, *AC, SD
 OUT: VD, ID, QD, MD, SMD, AC, *VD, *AC, SD

Trasferisci blocco di byte

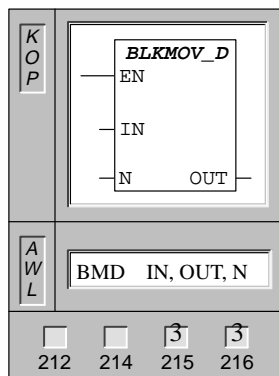
L'operazione **Trasferisci blocco di byte** trasferisce il numero di byte stabilito (N) dall'array di ingresso, che inizia da IN, nell'array di uscita che inizia da OUT. Il campo di N va da 1 a 255.

Operandi: IN, OUT: VB, IB, QB, MB, SMB, *VD, *AC, SB
 N: VB, IB, QB, MB, SMB, AC, costante, *VD, *AC, SB

Trasferisci blocco di parole

L'operazione **Trasferisci blocco di parole** trasferisce il numero di parole stabilito (N) dall'array di ingresso, che inizia da IN, nell'array di uscita che inizia da OUT. Il campo di N va da 1 a 255.

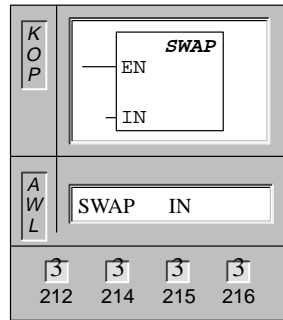
Operandi: IN: VW, T, C, IW, QW, MW, SMW, AIW, *VD, *AC, SW
 OUT: VW, T, C, IW, QW, MW, SMW, AQW, *VD, *AC, SW
 N: VB, IB, QB, MB, SMB, AC, costante, *VD, *AC, SB

Trasferisci blocco di doppie parole

L'operazione **Trasferisci blocco di doppie parole** trasferisce il numero di parole stabilito (N) dall'array di ingresso, che inizia da IN, nell'array di uscita che inizia da OUT. Il campo di N va da 1 a 255.

Operandi: IN, OUT: VD, ID, QD, MD, SMD, *VD, *AC, SD
 N: VB, IB, QB, MB, SMB, AC, costante, *VD, *AC, SB

Scambia byte nella parola



L'operazione **Scambia byte nella parola** scambia il byte più significativo con il byte meno significativo della parola (IN).

Operandi: IN: VW, T, C, IW, QW, MW, SMW, AC, *VD, *AC, SW

Esempi di trasferimento e scambio

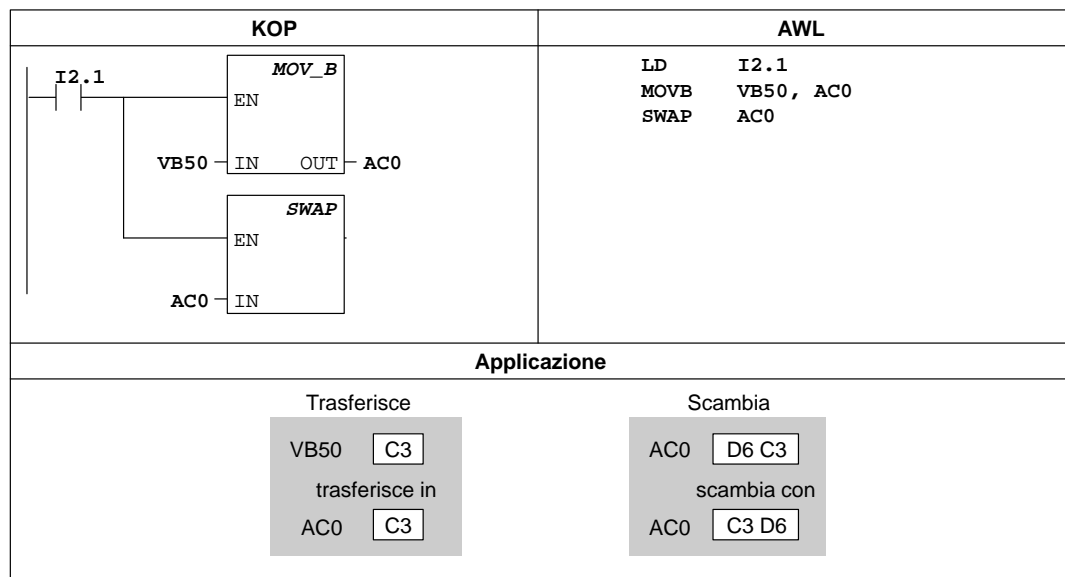


Figura 10-23 Esempi di operazioni di trasferimento e scambio per KOP e AWL

Esempio di trasferimento di blocco

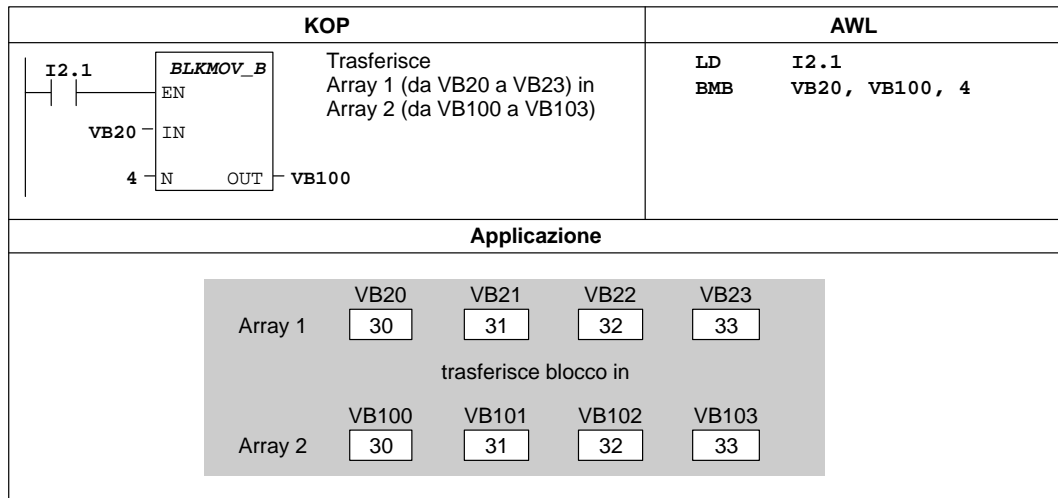
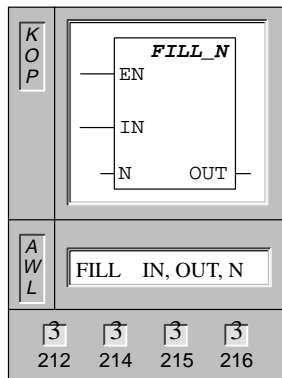


Figura 10-24 Esempio di operazioni di trasferimento di blocco per KOP e AWL

Predefinisce la memoria con configurazione di bit



L'operazione **Predefinisce la memoria con configurazione di bit** occupa la memoria, iniziando dalla parola di uscita (OUT), con la configurazione di ingresso a parola (IN) per il numero di parole specificato da N. Il campo di N va da 1 a 255.

- Operandi:
- IN: VW, T, C, IW, QW, MW, SMW, AIW, costante, *VD, *AC, SW
 - OUT: VW, T, C, IW, QW, MW, SMW, AQW, *VD, *AC, SW
 - N: VB, IB, QB, MB, SMB, AC, costante, *VD, *AC, SB

Esempio di predefinizione della memoria

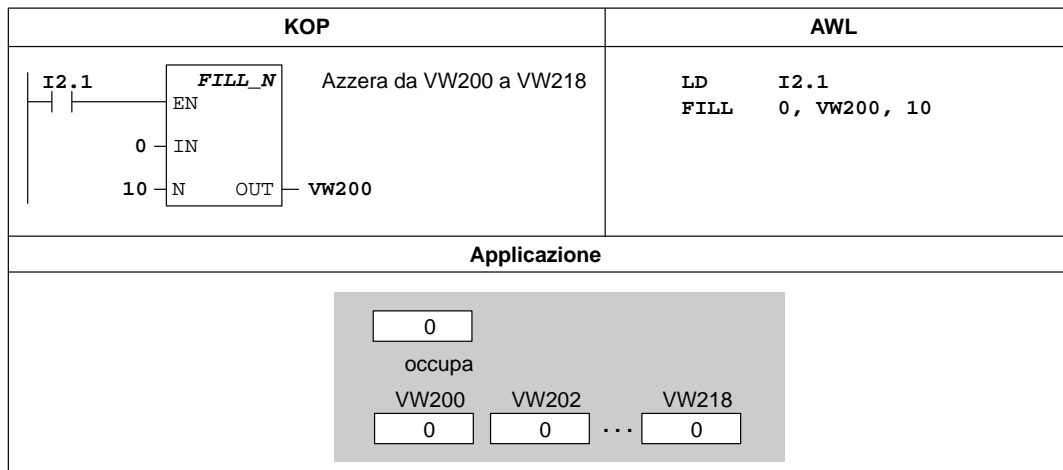
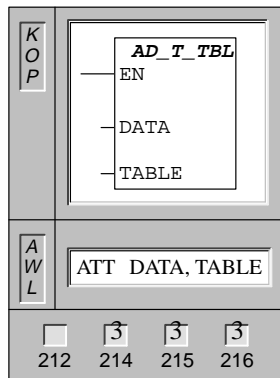


Figura 10-25 Esempio di operazione di predefinizione della memoria per KOP e AWL

Registra valore nella tabella



L'operazione **Registra valore nella tabella** aggiunge valori di parola (DATA) alla tabella (TABLE).

Operandi: DATA: VW, T, C, IW, QW, MW, SMW, AC, AIW, costante, *VD, *AC, SW
 TABLE: VW, T, C, IW, QW, MW, SMW, *VD, *AC, SW

Il primo valore della tabella indica la lunghezza massima della tabella stessa (TL). Il secondo valore indica il numero di registrazioni effettive (EC) nella tabella. (Vedere a questo proposito la figura 10-26.) I nuovi dati vengono aggiunti nella tabella dopo l'ultima registrazione. Ogni volta che vengono aggiunti nuovi dati alla tabella, viene anche incrementato di uno il numero di registrazioni (EC). Ogni tabella può avere fino a un massimo di 100 registrazioni, esclusi i parametri che specificano il numero di registrazioni ammesse e il numero effettivo di registrazioni.

Queste operazioni influenzano i seguenti bit di merker speciali:

SM1.4 è impostato a 1 se si è cercato di immettere troppe voci nella tabella.

Esempio di operazione Registra valore nella tabella

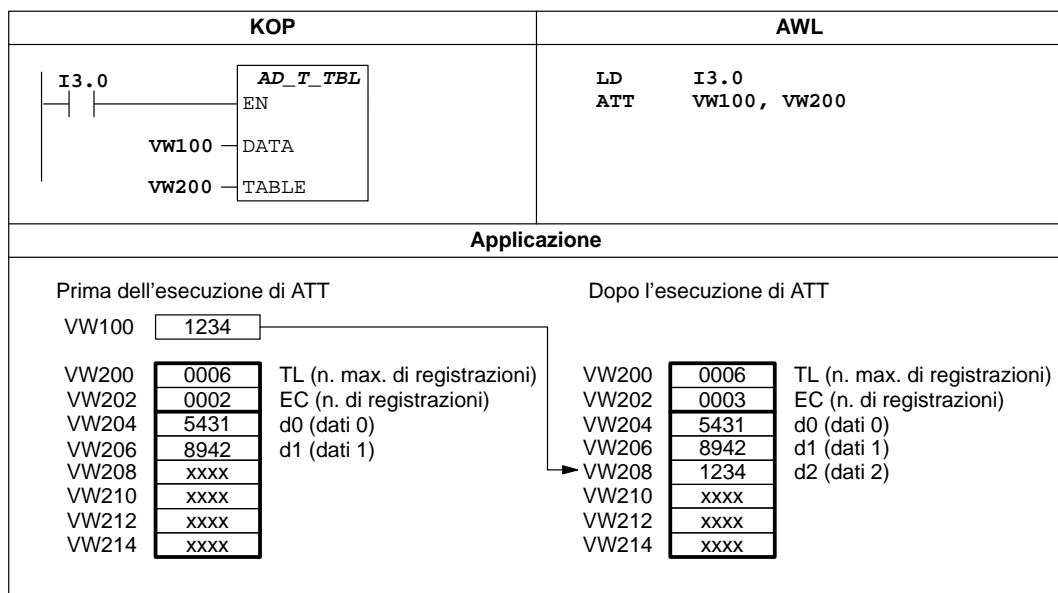
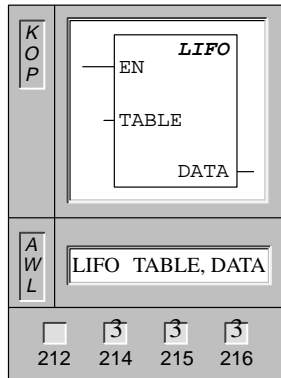


Figura 10-26 Esempio di operazione Registra valore nella tabella

Cancella ultimo valore dalla tabella



L'operazione **Cancella ultimo valore dalla tabella** rimuove l'ultima registrazione dalla tabella (TABLE), ed emette il valore nell'indirizzo (DATA). Per ogni operazione eseguita, il numero di registrazioni (EC) della tabella viene decrementato di 1.

Operandi: TABLE: VW, T, C, IW, QW, MW, SMW, *VD, *AC, SW
 DATA: VW, T, C, IW, QW, MW, SMW, AC, AQW, *VD, *AC, SW

Queste operazioni influenzano i seguenti bit di merker speciali:

SM1.5 è impostato a 1 se si è cercato di rimuovere una registrazione da una tabella vuota.

Esempio di operazione Cancella ultimo valore dalla tabella

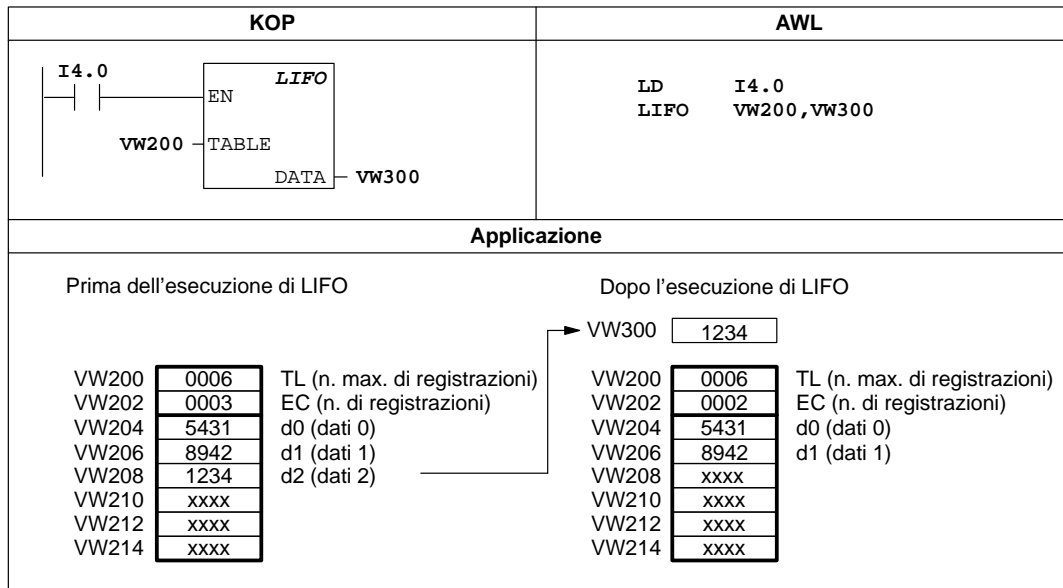
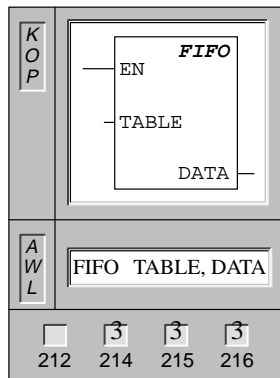


Figura 10-27 Esempio di operazione Cancella ultimo valore dalla tabella

Cancella primo valore dalla tabella



L'operazione **Cancella primo valore dalla tabella** rimuove la prima registrazione dalla tabella (TABLE), ed emette il valore nell'indirizzo (DATA). Tutte le registrazioni della tabella vengono fatte scorrere di un posto verso l'alto. Per ogni operazione eseguita, il numero di registrazioni (EC) della tabella viene decrementato di 1.

Operandi: TABLE: VW, T, C, IW, QW, MW, SMW, *VD, *AC, SW
 DATA: VW, T, C, IW, QW, MW, SMW, AC, AQW, *VD, *AC, SW

Queste operazioni influenzano i seguenti bit di merker speciali:

SM1.5 è impostato a 1 se si è cercato di rimuovere una registrazione da una tabella vuota.

Esempio di operazione Cancella primo valore dalla tabella

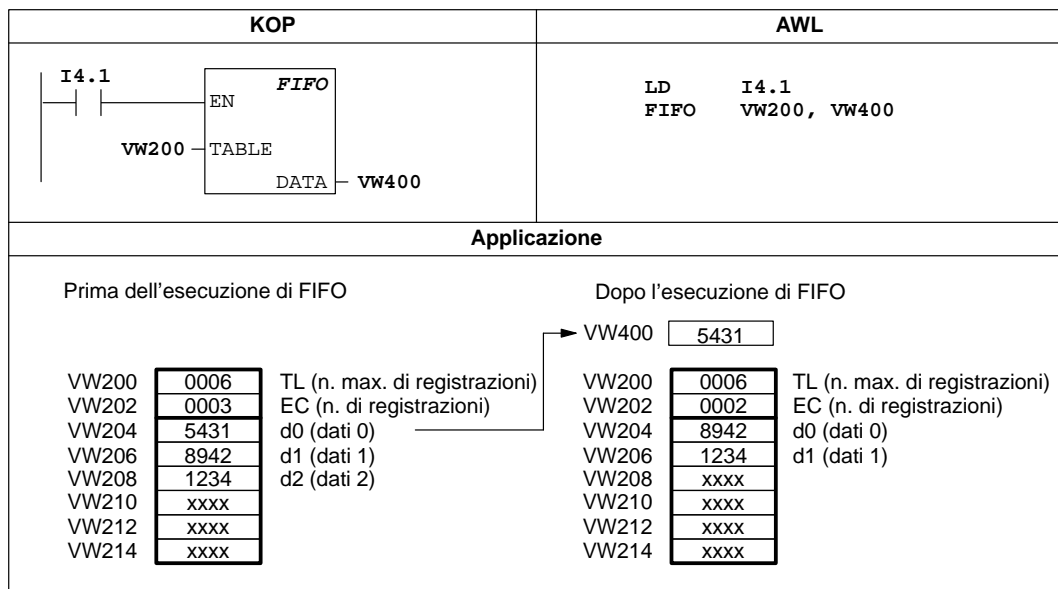


Figura 10-28 Esempio di operazione Cancella primo valore dalla tabella per KOP e AWL

Cerca valore nella tabella

K O P	TBL_FIND		
	— EN		
	— SRC		
	— PATRN		
	— INDX		
— CMD			
A W L	FND= SRC, PATRN, INDX		
	FND<> SRC, PATRN, INDX		
	FND< SRC, PATRN, INDX		
	FND> SRC, PATRN, INDX		
□	3	3	3
212	214	215	216

L'operazione **Cerca valore nella tabella** ricerca nella tabella (SRC), cominciando dalla registrazione di tabella specificata da INDX, i valori di dati (PATRN) che corrispondono ai criteri di ricerca =, <>, <, e >.

In KOP, al parametro di comando (CMD) viene assegnato un valore numerico da 1 a 4 che corrisponde, rispettivamente, alla relazione =, <>, <, e >.

Operandi: SRC: VW, T, C, IW, QW, MW, SMW, *VD, *AC, SW
 PATRN: VW, T, C, IW, QW, MW, SMW, AC, AIW, costante, *VD, *AC, SW
 INDX: VW, T, C, IW, QW, MW, SMW, AC, *VD, *AC, SW
 CMD: 1 (=) 2 (<>) 3 (<) 4 (>)

Se viene trovata nella tabella una registrazione corrispondente ai criteri di ricerca, essa viene puntata da INDX. Per ricercare la registrazione successiva, INDX deve essere incrementato di 1, prima di poter richiamare nuovamente l'operazione di ricerca. Se, invece, non sono presenti le registrazioni cercate, INDX avrà un valore uguale al numero delle registrazioni della tabella.

Le registrazioni di dati (area da ricercare) sono numerate da 0 al valore massimo di 99. Ogni tabella può avere fino a un massimo di 100 registrazioni, esclusi i parametri che specificano il numero di registrazioni permesse e il numero effettivo di registrazioni.

Avvertenza

Se si adoperano le operazioni di ricerca su tabelle generate con le operazioni ATT, LIFO e FIFO, il numero di registrazioni e le registrazioni di dati sono direttamente corrispondenti. A differenza delle operazioni ATT, LIFO e FIFO, le operazioni di ricerca non richiedono il numero massimo di registrazioni. Di conseguenza, l'operando SCR di una operazione di ricerca è un indirizzo a parola (due byte), che è più alto dell'operando della tabella di una corrispondente operazione ATT, LIFO e FIFO, come riportato alla figura 10-29.

Formato tabella di ATT, LIFO e FIFO			Formato tabella di TBL_FIND		
VW200	0006	TL (n. max. di registrazioni)	VW202	0006	EC (n. di registrazioni)
VW202	0006	EC (n. di registrazioni)	VW204	xxxx	d0 (dati 0)
VW204	xxxx	d0 (dati 0)	VW206	xxxx	d1 (dati 1)
VW206	xxxx	d1 (dati 1)	VW208	xxxx	d2 (dati 2)
VW208	xxxx	d2 (dati 2)	VW210	xxxx	d3 (dati 3)
VW210	xxxx	d3 (dati 3)	VW212	xxxx	d4 (dati 4)
VW212	xxxx	d4 (dati 4)	VW214	xxxx	d5 (dati 5)
VW214	xxxx	d5 (dati 5)			

Figura 10-29 Differenza del formato tabella tra operazioni di ricerca e ATT, LIFO e FIFO

Esempio di operazioni di ricerca

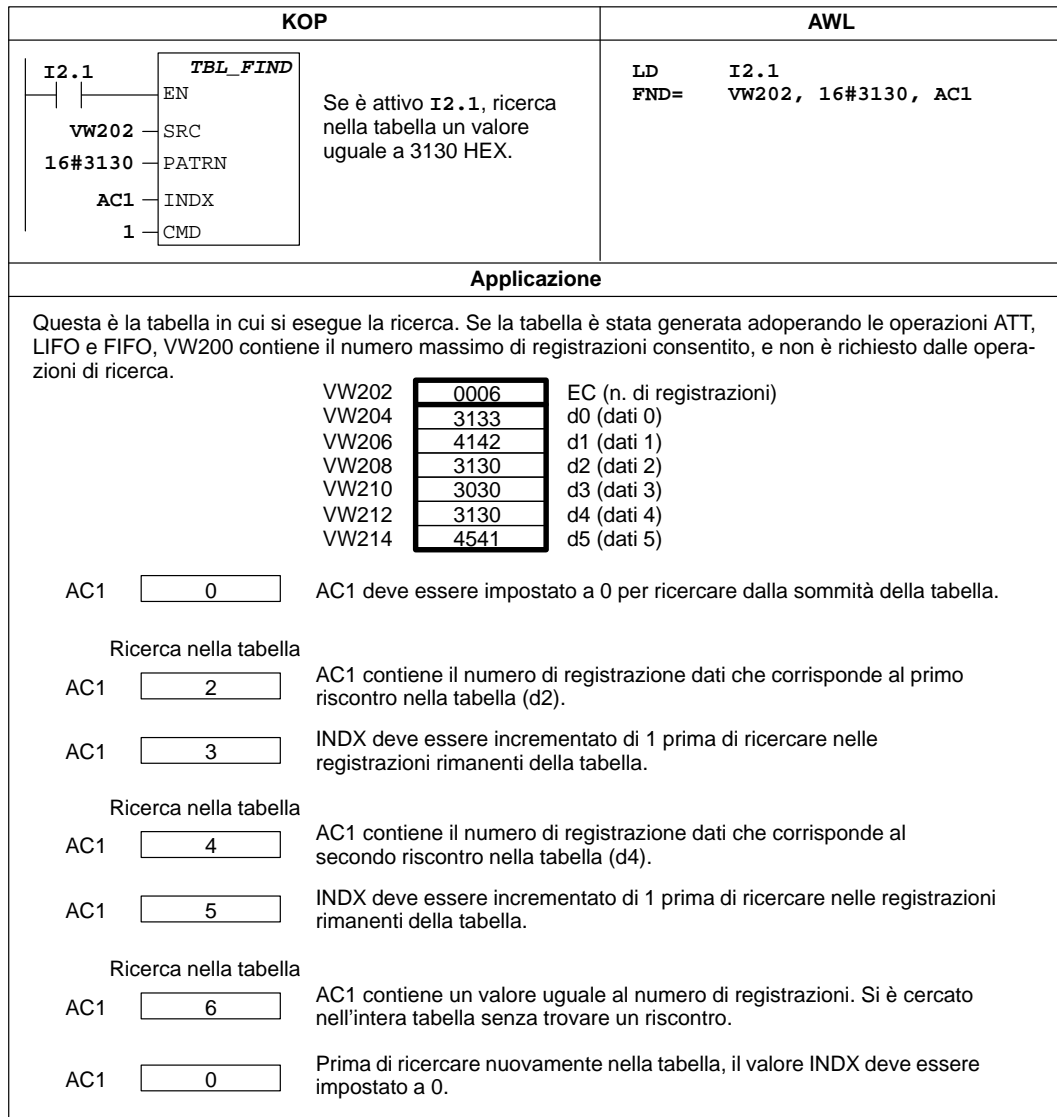
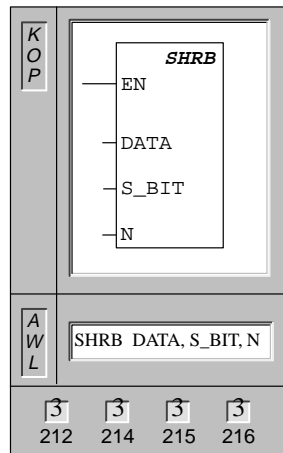


Figura 10-30 Esempio delle operazioni di ricerca per KOP e AWL

10.9 Operazioni di scorrimento e rotazione

Fai scorrere bit nel registro di scorrimento



L'operazione **Fai scorrere bit nel registro di scorrimento** fa scorrere il valore di DATA nel registro di scorrimento. S_BIT specifica il bit meno significativo del registro di scorrimento. N specifica la grandezza del registro di scorrimento e la direzione dello scorrimento (valore di scorrimento positivo = N, valore di scorrimento negativo = N).

Operandi: DATA, S_BIT: I, Q, M, SM, T, C, V, S

N: VB, IB, QB, MB, SMB, SB, AC, costante, *VD, *AC, SB

Dettagli dell'operazione Fai scorrere bit nel registro di scorrimento

L'operazione Fai scorrere bit nel registro di scorrimento rende disponibile un metodo agevole per mettere in sequenza e controllare flussi di prodotto o dati. Si utilizzi questa operazione per far scorrere l'intero registro di un bit, una volta a ciclo. L'operazione Fai scorrere bit nel registro di scorrimento è definita sia dal bit meno significativo (S_BIT) sia dal numero di bit specificato dalla grandezza (N). La figura 10-32 riporta un esempio di operazione Fai scorrere bit nel registro di scorrimento.

L'indirizzo del bit più significativo del registro di scorrimento (MSB.b) potrà essere calcolato con l'equazione seguente.

$$\text{MSB.b} = [(\text{Byte di S_BIT}) + ((N) - 1 + (\text{bit di S_BIT})) / 8] \cdot [\text{resto della divisione per 8}]$$

Va sottratto 1 bit in quanto S_BIT è uno dei bit del registro di scorrimento.

Ad esempio, se S_BIT è V33.4, e N è 14, si ha che MSB.b è V35.1, ovvero:

$$\begin{aligned} \text{MSB.b} &= \text{V33} + ((14) - 1 + 4) / 8 \\ &= \text{V33} + 17/8 \\ &= \text{V33} + 2 \text{ con il resto di } 1 \\ &= \text{V35.1} \end{aligned}$$

Con un valore di scorrimento negativo, indicato da un valore di grandezza negativo (N), i dati di ingresso (DATA) vengono fatti scorrere dal bit meno significativo (S_BIT) al bit più significativo del registro di scorrimento.

Con un valore di scorrimento positivo, indicato da un valore di grandezza positivo (N), i dati di ingresso (DATA) vengono fatti scorrere dal bit più significativo al bit meno significativo del registro di scorrimento.

I dati fatti scorrere fuori vengono collocati nel bit di merker di overflow (SM1.1). La grandezza massima del registro di scorrimento è di 64 bit, positivi o negativi. La figura 10-31 riporta lo scorrimento di bit per valori negativi e positivi di N.

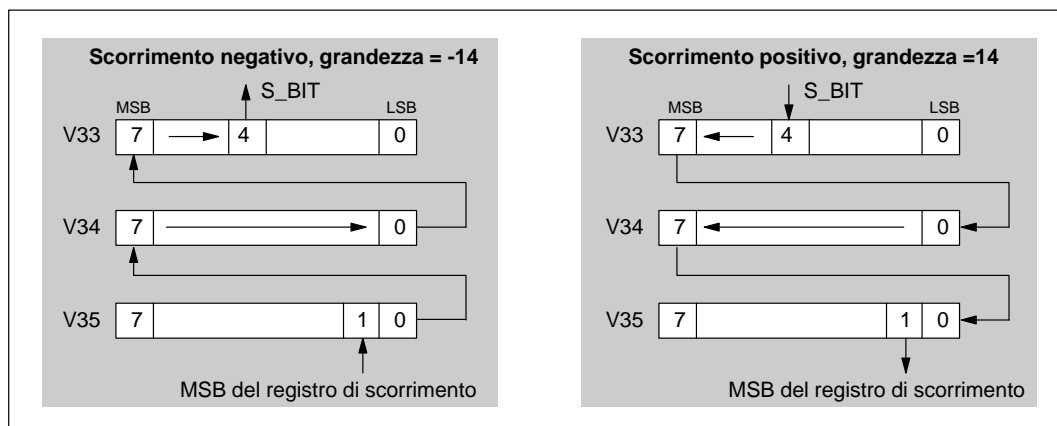


Figura 10-31 Entrate e uscite del registro di scorrimento per scorrimenti positivi e negativi

Esempio di Fai scorrere bit nel registro di scorrimento

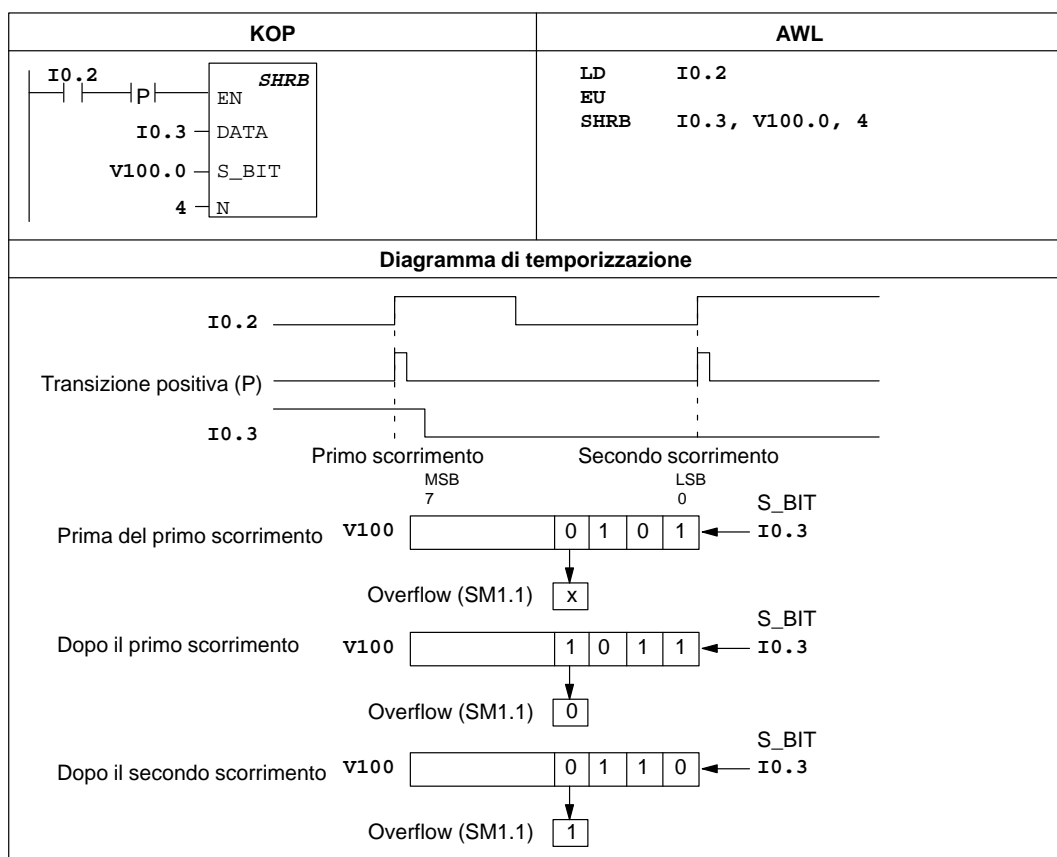
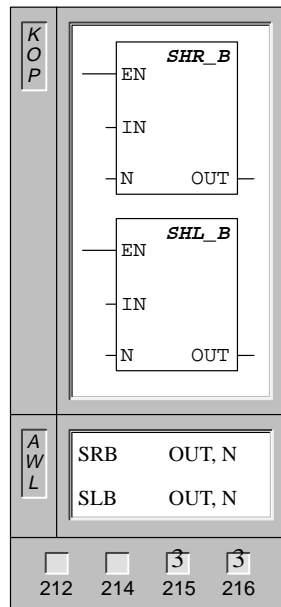


Figura 10-32 Esempio di Fai scorrere bit nel registro di scorrimento per KOP e AWL

Fai scorrere byte verso destra, Fai scorrere byte verso sinistra

Le operazioni **Fai scorrere byte verso destra** e **Fai scorrere byte verso sinistra** fanno scorrere a destra o a sinistra il valore del byte di ingresso secondo il valore di scorrimento (N), e caricano il risultato in un byte di uscita (OUT).

Operandi: IN: VB, IB, QB, MB, SMB, SB, AC, *VD, *AC
 N: VB, IB, QB, MB, SMB, SB, AC, costante, *VD, *AC
 OUT: VB, IB, QB, MB, SMB, SB, AC, *VD, *AC

Mentre i bit vengono fatti scorrere fuori le operazioni di scorrimento si riempiono di zeri.

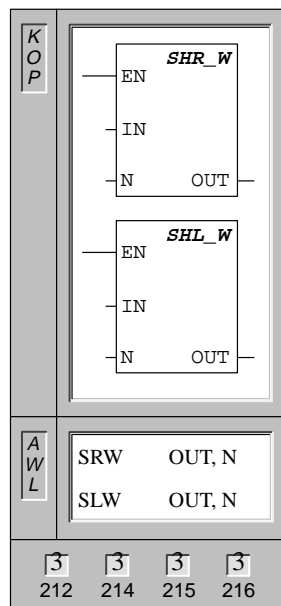
Se il conteggio di offset (N) è maggiore o uguale a 8, il valore viene fatto scorrere per un massimo di 8 volte. Se il conteggio di offset (N) è maggiore di zero, il merker di overflow assume il valore dell'ultimo bit fatto scorrere fuori.

Le operazioni di scorrimento verso destra o sinistra sono senza segno.

Avvertenza: se mentre si programma in KOP, si specifica che IN1 è uguale a OUT, si potrà ridurre il fabbisogno di memoria richiesto.

Queste operazioni influenzano i seguenti bit di merker speciali:

SM1.0 (zero); SM1.1 (overflow)

Fai scorrere parola verso destra, Fai scorrere parola verso sinistra

Le operazioni **Fai scorrere parola verso destra** e **Fai scorrere parola verso sinistra** fanno scorrere a destra o a sinistra il valore della parola di ingresso secondo il valore di scorrimento (N), e caricano il risultato in una parola di uscita (OUT).

Operandi: IN: VW, T, C, IW, MW, SMW, AC, QW, AIW, costante, *VD, *AC, SW
 N: VB, IB, QB, MB, SMB, AC, costante, *VD, *AC, SB
 OUT: VW, T, C, IW, QW, MW, SMW, AC, *VD, *AC, SW

Mentre i bit vengono fatti scorrere fuori le operazioni di scorrimento si riempiono di zeri.

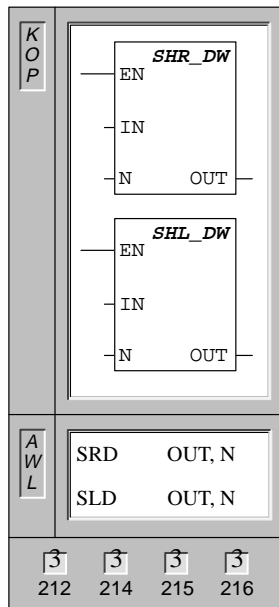
Se il conteggio di offset (N) è maggiore o uguale a 16, il valore viene fatto scorrere per un massimo di 16 volte. Se il conteggio di offset (N) è maggiore di zero, il merker di overflow assume il valore dell'ultimo bit fatto scorrere fuori.

Le operazioni di scorrimento di parola verso destra o sinistra sono senza segno.

Avvertenza: se mentre si programma in KOP, si specifica che IN è uguale a OUT, si potrà ridurre il fabbisogno di memoria richiesto.

Queste operazioni influenzano i seguenti bit di merker speciali:

SM1.0 (zero); SM1.1 (overflow)

Fai scorrere doppia parola verso destra, Fai scorrere doppia parola verso sinistra

Le operazioni **Fai scorrere doppia parola verso destra** e **Fai scorrere doppia parola verso sinistra** fanno scorrere a destra o a sinistra il valore di ingresso di doppia parola (IN) secondo il valore di scorrimento (N), e caricano il risultato nella doppia parola di uscita (OUT).

Operandi: IN: VD, ID, QD, MD, SMD, AC, HC, costante, *VD, *AC, SD
 N: VB, IB, QB, MB, SMB, AC, costante, *VD, *AC, SB
 OUT: VD, ID, QD, MD, SMD, AC, *VD, *AC, SD

Mentre i bit vengono fatti scorrere fuori le operazioni di scorrimento si riempiono di zeri.

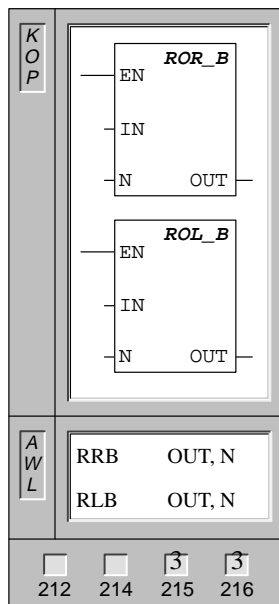
Se il conteggio di offset (N) è maggiore o uguale a 32, il valore viene fatto scorrere per un massimo di 32 volte. Se il conteggio di offset (N) è maggiore di zero, il merker di overflow assume il valore dell'ultimo bit fatto scorrere fuori.

Le operazioni di scorrimento di doppia parola verso destra o sinistra sono senza segno.

Avvertenza: se mentre si programma in KOP, si specifica che IN è uguale a OUT, si potrà ridurre il fabbisogno di memoria richiesto.

Queste operazioni influenzano i seguenti bit di merker speciali:

SM1.0 (zero); SM1.1 (overflow)

Fai ruotare byte verso destra, Fai ruotare byte verso sinistra

Le operazioni **Fai ruotare byte verso destra** e **Fai ruotare byte verso sinistra** fanno ruotare a destra o a sinistra il valore di ingresso byte (IN) secondo il valore di scorrimento (N), e caricano il risultato nel byte di uscita (OUT).

Operandi: IN: VB, IB, QB, MB, SMB, SB, AC, *VD, *AC, SB
 N: VB, IB, QB, MB, SMB, SB, AC, costante, *VD, *AC, SB
 OUT: VB, IB, QB, MB, SMB, SB, AC, *VD, *AC, SB

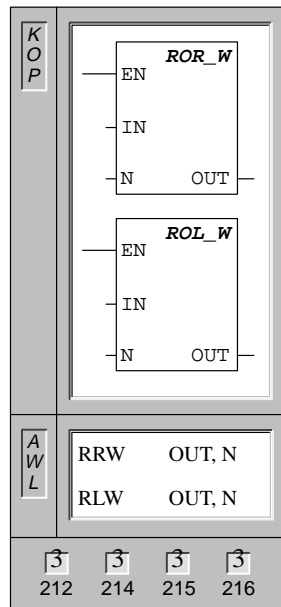
Se il conteggio di offset (N) è maggiore o uguale a 8, prima di effettuare la rotazione viene eseguita una operazione di modulo 8 sul conteggio di offset. Ciò risulterà in un conteggio di offset da 0 a 7. Se il conteggio di offset (N) è 0, non viene eseguita la rotazione. Se invece si esegue la rotazione, il valore dell'ultimo bit fatto ruotare è copiato nel bit di overflow.

Le operazioni di scorrimento di byte verso destra o sinistra sono senza segno.

Avvertenza: se mentre si programma in KOP, si specifica che IN è uguale a OUT, si potrà ridurre il fabbisogno di memoria richiesto.

Queste operazioni influenzano i seguenti bit di merker speciali:

SM1.0 (zero); SM1.1 (overflow)

Fai ruotare parola verso destra, Fai ruotare parola verso sinistra

Le operazioni **Fai ruotare parola verso destra** e **Fai ruotare parola verso sinistra** fanno ruotare a destra o a sinistra il valore di parola di ingresso (IN) secondo il valore di scorrimento (N), e caricano il risultato nella parola di uscita (OUT).

Operandi: IN: VW, T, C, IW, MW, SMW, AC, QW, AIW, costante, *VD, *AC, SW
 N: VB, IB, QB, MB, SMB, AC, costante, *VD, *AC, SB
 OUT: VW, T, C, IW, QW, MW, SMW, AC, *VD, *AC, SW

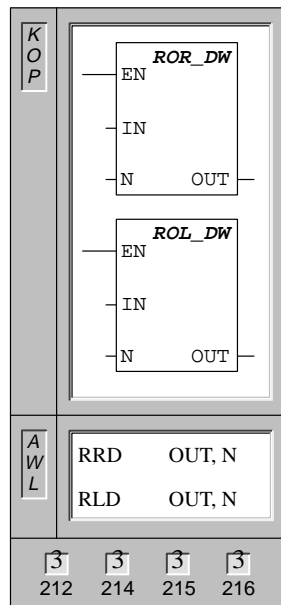
Se il conteggio di offset (N) è maggiore o uguale a 16, prima di effettuare la rotazione viene eseguita una operazione di modulo 16 sul conteggio di offset. Ciò risulterà in un conteggio di offset da 0 a 15. Se il conteggio di offset (N) è 0, non viene eseguita la rotazione. Se invece si esegue la rotazione, il valore dell'ultimo bit fatto ruotare è copiato nel bit di overflow.

Le operazioni di rotazione di parola verso destra o sinistra sono senza segno.

Avvertenza: se, mentre si programma in KOP, si specifica che IN è uguale a OUT, si può ridurre il fabbisogno di memoria richiesto.

Queste operazioni influenzano i seguenti bit di merker speciali:

SM1.0 (zero); SM1.1 (overflow)

Fai ruotare doppia parola verso destra, Fai ruotare doppia parola verso sinistra

Le operazioni **Fai ruotare doppia parola verso destra** e **Fai ruotare doppia parola verso sinistra** fanno ruotare a destra o a sinistra il valore di doppia parola di ingresso (IN) secondo il valore di scorrimento (N), e caricano il risultato nella parola di uscita (OUT).

Operandi: IN: VD, ID, QD, MD, SMD, AC, HC, costante, *VD, *AC, SD
 N: VB, IB, QB, MB, SMB, AC, costante, *VD, *AC, SB
 OUT: VD, ID, QD, MD, SMD, AC, *VD, *AC, SD

Se il conteggio di offset (N) è maggiore o uguale a 32, prima di effettuare la rotazione viene eseguita una operazione di modulo 32 sul conteggio di offset. Ciò risulterà in un conteggio di offset da 0 a 31. Se il conteggio di offset (N) è 0, non viene eseguita la rotazione. Se invece si esegue la rotazione, il valore dell'ultimo bit fatto ruotare è copiato nel bit di overflow.

Le operazioni di rotazione di doppia parola verso destra o sinistra sono senza segno.

Avvertenza: se, mentre si programma in KOP, si specifica che IN è uguale a OUT, si potrà ridurre il fabbisogno di memoria richiesto.

Queste operazioni influenzano i seguenti bit di merker speciali:

SM1.0 (zero); SM1.1 (overflow)

Esempio di operazioni di scorrimento e rotazione

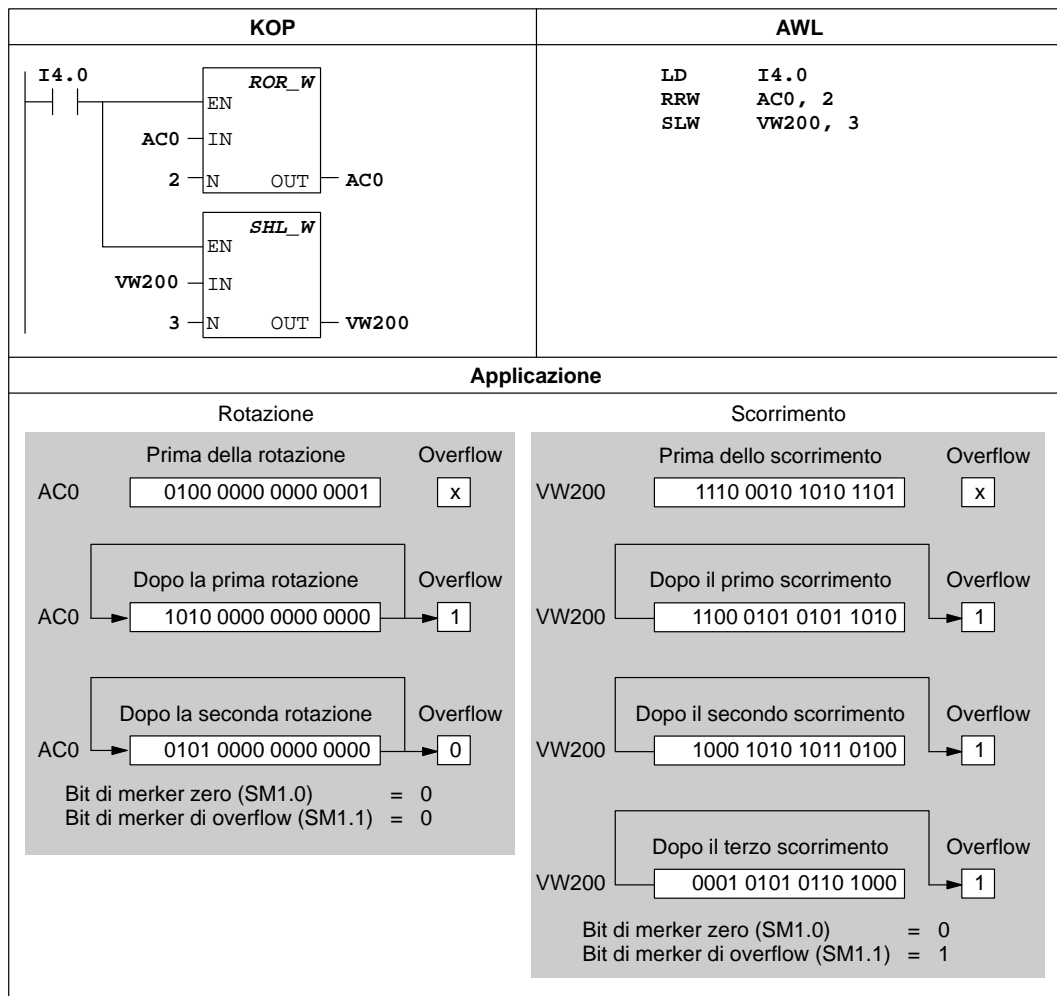
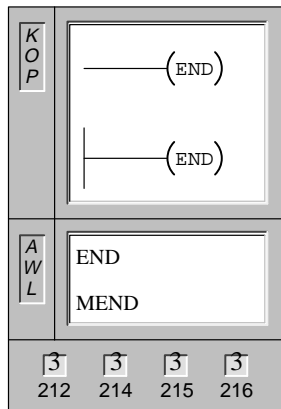


Figura 10-33 Esempi di operazioni di scorrimento e rotazione per KOP e AWL

10.10 Operazioni di controllo del programma

Fine condizionata, Fine assoluta



La bobina **Fine condizionata** termina il programma utente principale basandosi sulla condizione della combinazione precedente.

La bobina **Fine assoluta** va adoperata per terminare il programma utente principale.

In AWL l'operazione Fine assoluta è rappresentata dall'operazione Termina programma principale (**MEND**).

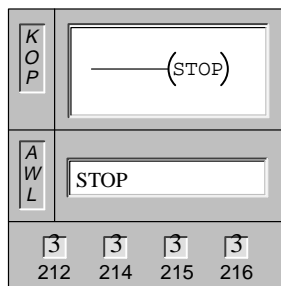
Operandi: nessuno

Tutti i programmi utente devono terminare il programma principale con un'operazione Fine assoluta. L'operazione Fine condizionata viene invece utilizzata per terminare l'esecuzione del programma prima dell'operazione Fine assoluta.

Avvertenza

Le operazioni Fine condizionata e Fine assoluta possono essere utilizzate nel programma principale, ma non nei sottoprogrammi e nelle routine di interrupt.

Commuta in STOP

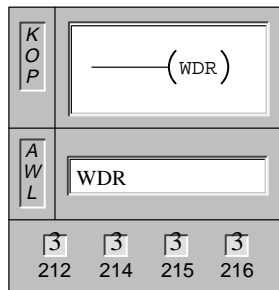


L'operazione **Commuta in STOP** termina l'esecuzione del programma utente causando una transizione della CPU da RUN a STOP.

Operandi: nessuno

Se l'operazione Commuta in STOP viene eseguita in una routine di interrupt, quest'ultima è immediatamente terminata, e vengono ignorati tutti gli interrupt ancora pendenti. Il resto del programma viene letto, e la transizione da RUN a STOP viene fatta alla fine del ciclo corrente.

Resetta watchdog



L'operazione **Resetta watchdog** permette di riavviare il temporizzatore watchdog, consentendo di prolungare il tempo di scansione senza provocare errori di watchdog.

Operandi: nessuno

Inconvenienti dell'uso di WDR per resettare il temporizzatore watchdog

L'operazione Resetta watchdog dovrebbe essere usata con cautela. Se si utilizzano operazioni loop che impediscono il completamento del ciclo o lo ritardano eccessivamente, i seguenti processi saranno inibiti fino al completamento del ciclo.

- Comunicazione (eccettuato il modo liberamente programmabile)
- Aggiornamento I/O (eccetto I/O diretti)
- Aggiornamento di valori forzati
- Aggiornamento dei merker speciali (SM 0 e gli SM da 5 a 29 non vengono aggiornati)
- Diagnostica del tempo di esecuzione
- I temporizzatori da 10 ms e 100 ms non accumulano correttamente il tempo per i cicli che superano i 25 secondi
- Le operazioni Commuta in STOP, se utilizzate in routine di interrupt

Avvertenza

Se si può prevedere che il tempo di scansione superi i 300 ms, o ci si attende un rapido incremento di attività degli interrupt che possa impedire il ritorno al ciclo principale per più di 300 ms, si dovrebbe usare l'operazione WDR per riavviare il temporizzatore watchdog.

Commutando l'interruttore CPU nella posizione STOP, la CPU assumerà lo stato STOP entro 1,4 secondi.

Esempi di operazioni STOP, END e WDR



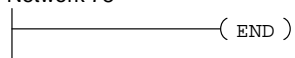
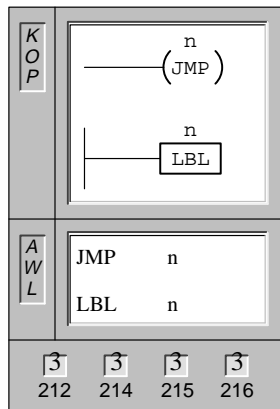
KOP		AWL
Network 1		Network LD SM5.0 STOP . . .
Network 15		Network LD M5.6 WDR . . .
Network 78		Network MEND

Figura 10-34 Esempio delle operazioni STOP, END e WDR per KOP e AWL

Salta all'etichetta, Definisci l'etichetta



L'operazione **Salta all'etichetta** esegue una diramazione all'interno del programma verso l'etichetta specificata (n). Se si effettua il salto, il valore della sommità dello stack è sempre un 1 logico.

L'operazione **Definisci l'etichetta** contrassegna l'indirizzo della destinazione del salto (n).

Operandi: n: da 0 a 255

Sia l'operazione Salta all'etichetta che la corrispondente Definisci l'etichetta devono trovarsi nel programma principale, in un sottoprogramma o in una routine di interrupt. Non si potrà saltare dal programma principale a una etichetta che si trova in un sottoprogramma o in una routine di interrupt. Analogamente, non sarà possibile saltare da un sottoprogramma o routine di interrupt a una etichetta al di fuori di essi.

La figura 10-35 riporta un esempio di operazione Salta all'etichetta e Definisci l'etichetta.

Esempio di Salto all'etichetta e Definisci etichetta

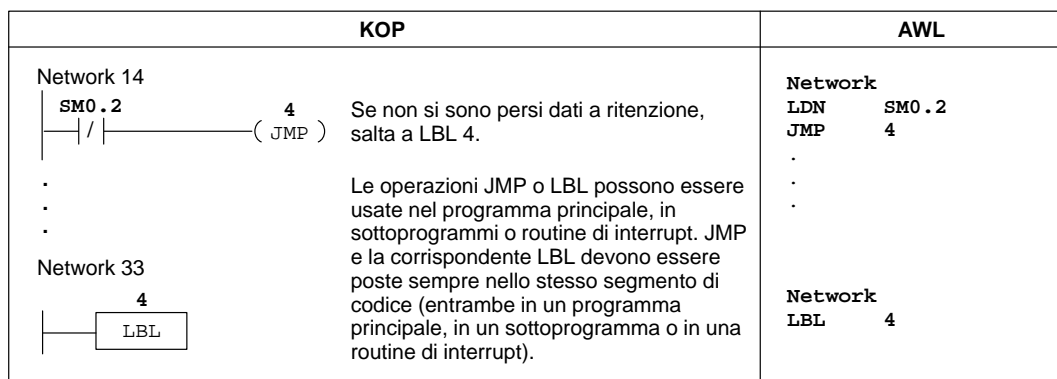
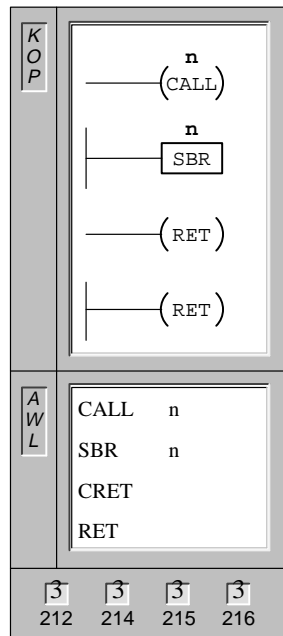


Figura 10-35 Esempi di operazioni Definisci l'etichetta e Salta all'etichetta per KOP e AWL

Richiama sottoprogramma, Inizia sottoprogramma, Fine assoluta del sottoprogramma



L'operazione **Richiama sottoprogramma** trasferisce il controllo al sottoprogramma (n).

L'etichetta **Inizia sottoprogramma** (SBR) contrassegna l'inizio del sottoprogramma (n)

L'operazione **Fine condizionata del sottoprogramma** può essere usata per terminare un sottoprogramma sulla base della condizione della combinazione logica precedente.

Con l'operazione **Fine assoluta del sottoprogramma** viene terminato ogni sottoprogramma.

Operandi: n: da 0 a 63

Una volta completata l'esecuzione del sottoprogramma, il controllo ritorna all'operazione che segue CALL.

Si possono annidare sottoprogrammi (richiamare un sottoprogramma all'interno di un altro) fino a una profondità di otto. Non sono vietate ricorsioni (in questo caso, un sottoprogramma che richiama se stesso), ma esse vanno utilizzate con cautela con i sottoprogrammi.

Richiamato un sottoprogramma, l'intero stack logico viene salvato, la sommità dello stack impostato a uno, tutti gli altri indirizzi di stack impostati a zero; il controllo passa quindi al sottoprogramma richiamato. Quando il sottoprogramma è completo, nello stack vengono ripristinati i valori salvati al momento del richiamo, e il controllo ripassa alla routine richiamante.

Anche se viene richiamato un sottoprogramma, il valore della sommità dello stack sarà sempre un 1 logico. Pertanto, le uscite o i box possono essere collegati direttamente alla sbarra colletrice sinistra per il segmento che segue l'operazione SBR. In AWL, l'operazione Carica operazione può essere omessa dopo l'operazione SBR.

Gli accumulatori vengono trasferiti liberamente tra il programma principale e le routine di interrupt. Non vengono eseguite operazioni di salvataggio o di ripristino negli accumulatori per via dell'utilizzo di sottoprogrammi.

La figura 10-36 riporta un esempio di operazioni Richiama sottoprogramma, Inizia sottoprogramma e Fine del sottoprogramma.

Limitazioni

Limitazioni all'utilizzo dei sottoprogrammi:

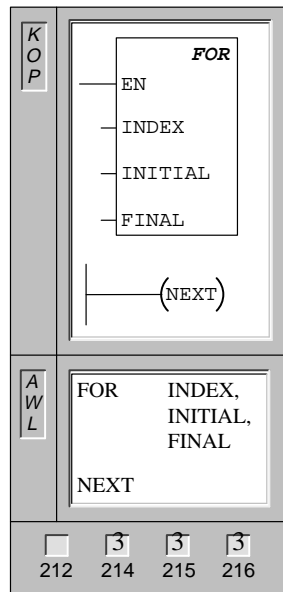
- I sottoprogrammi devono essere collocati dopo la fine del programma principale KOP.
- Nei sottoprogrammi non si possono utilizzare le operazioni LSCR, SCRE, SCRT END.
- I sottoprogrammi devono essere conclusi con una fine assoluta del sottoprogramma (operazione RET).

Esempio di richiamo di sottoprogramma

KOP	AWL
<p>Network 1</p> <p>SM0.1 ——— (CALL) 10 Al primo ciclo: richiama SBR 10 per l'inizializzazione.</p> <p>·</p> <p>·</p> <p>Network 39</p> <p>————— (END) Occorre porre tutti i sottoprogrammi dopo l'operazione END.</p> <p>·</p> <p>·</p> <p>Network 50</p> <p>10</p> <p>————— SBR Inizio del sottoprogramma 10</p> <p>·</p> <p>·</p> <p>Network 65</p> <p>M14.3 ——— (RET) Deve essere usata una fine condizionata (RET) del sottoprogramma 10.</p> <p>·</p> <p>·</p> <p>Network 68</p> <p>————— (RET) Ogni sottoprogramma deve essere terminato da una fine assoluta (RET). In questo caso, termina il sottoprogramma 10.</p>	<p>Network</p> <p>LD SM0.1</p> <p>CALL 10</p> <p>·</p> <p>·</p> <p>·</p> <p>Network</p> <p>MEND</p> <p>·</p> <p>·</p> <p>·</p> <p>Network</p> <p>SBR 10</p> <p>·</p> <p>·</p> <p>·</p> <p>Network</p> <p>LD M14.3</p> <p>CRET</p> <p>·</p> <p>·</p> <p>·</p> <p>Network</p> <p>RET</p>

Figura 10-36 Esempio di operazioni con i sottoprogrammi per KOP e AWL

Operazioni FOR e NEXT



L'operazione **FOR** esegue le operazioni tra FOR e NEXT. L'utente deve specificare il conteggio corrente di loop (INDEX), il valore di partenza (INITIAL) ed il valore di arrivo (FINAL).

L'operazione **NEXT** contrassegna la fine del loop di programma FOR, ed imposta a 1 il valore più alto dello stack.

Operandi: INDEX: VW, T, C, IW, QW, MW, SMW, AC, *VD, *AC, SW

INITIAL: VW, T, C, IW, QW, MW, SMW, AC, AIW, costante, *VD, *AC, SW

FINAL: VW, T, C, IW, QW, MW, SMW, AC, AIW, costante, *VD, *AC, SW

Per esempio, dato un valore INITIAL di 1 e un valore FINAL di 10, le operazioni tra FOR e NEXT sono eseguite 10 volte, con il valore INDEX che si incrementa di 1, 2, 3, ...10.

Se il valore iniziale è maggiore del valore di arrivo, il loop non viene eseguito. Dopo l'esecuzione di ciascuna delle operazioni tra FOR e NEXT, il valore INDEX viene incrementato, e il risultato confrontato con il valore finale. Se INDEX è maggiore del valore finale, il loop viene terminato.

Si utilizzino le operazioni FOR/NEXT per delineare loop che vengono ripetuti per un valore specificato. Ogni operazione FOR richiede una operazione NEXT. L'utente può annidare dei loop di programma FOR/NEXT (un loop FOR/NEXT all'interno di un altro loop FOR/NEXT) fino a una profondità di otto.

La figura 10-37 riporta un esempio di operazioni FOR/NEXT.

Esempio di operazioni FOR/NEXT

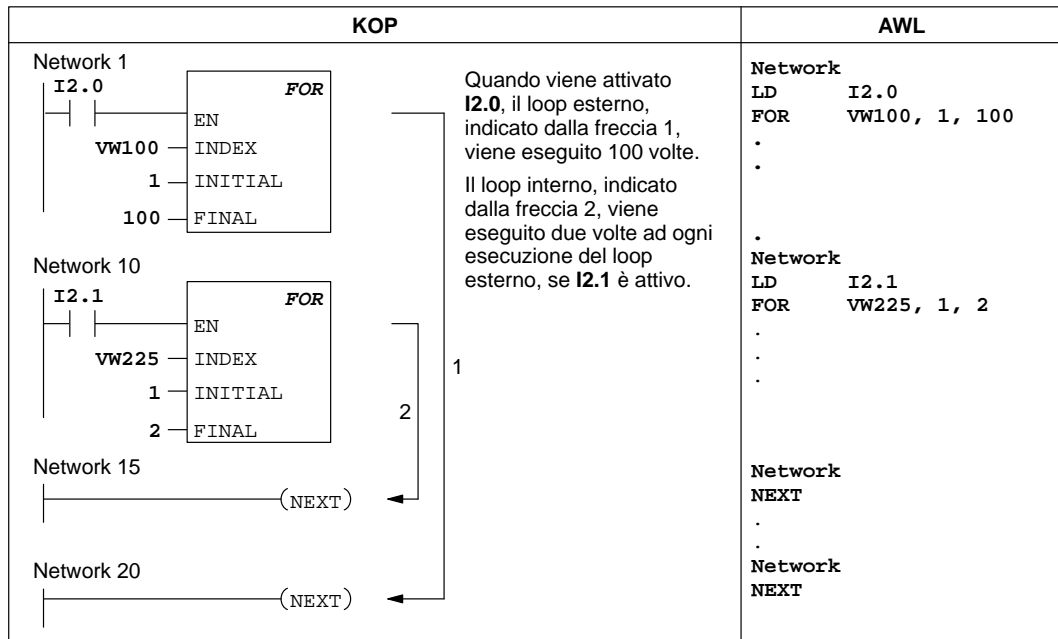
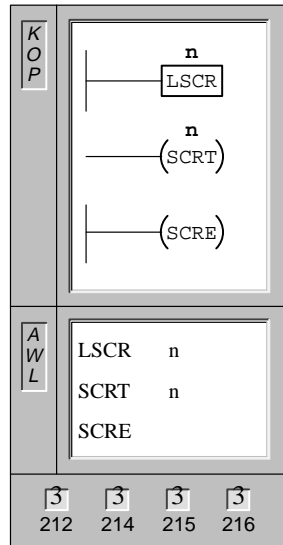


Figura 10-37 Esempio di operazioni FOR/NEXT per KOP e AWL

Operazioni SCR



L'operazione **Carica SCR** contrassegna l'inizio del segmento SCR. Se $n = 1$, viene abilitato il flusso di corrente al segmento SCR. Il segmento SCR deve essere terminato con una operazione SCRE.

L'operazione **Transizione SCR** identifica il bit SCR da abilitare (il successivo bit S da impostare). Se vi è flusso di corrente alla bobina, viene attivato il bit S indirizzato e disattivato il bit S dell'operazione LSCR (che abilita tale segmento SCR).

L'operazione **Fine SCR** contrassegna la fine del segmento SCR.

Operandi: n: S

Dettagli delle operazioni SCR

Nello schema a contatti e nella lista istruzioni, i relè di controllo sequenziale (SCR) sono utilizzati per organizzare operazioni e sequenze di processo in segmenti di programma equivalenti. Gli SCR permettono la segmentazione logica del programma di controllo.

L'operazione LSCR carica negli stack SCR e logici il valore del bit S specificato dall'operazione. Il segmento SCR viene eccitato o diseccitato in base al risultato dello stack SCR. Il valore più alto dello stack logico viene caricato nel valore del bit S indirizzato, in modo che i box o le bobine di uscita possono essere collegati direttamente alla sbarra colletttrice sinistra senza che intervenga un contatto. La figura 10-38 riporta lo stack S e lo stack logico nonché l'effetto dell'esecuzione dell'operazione LSCR.

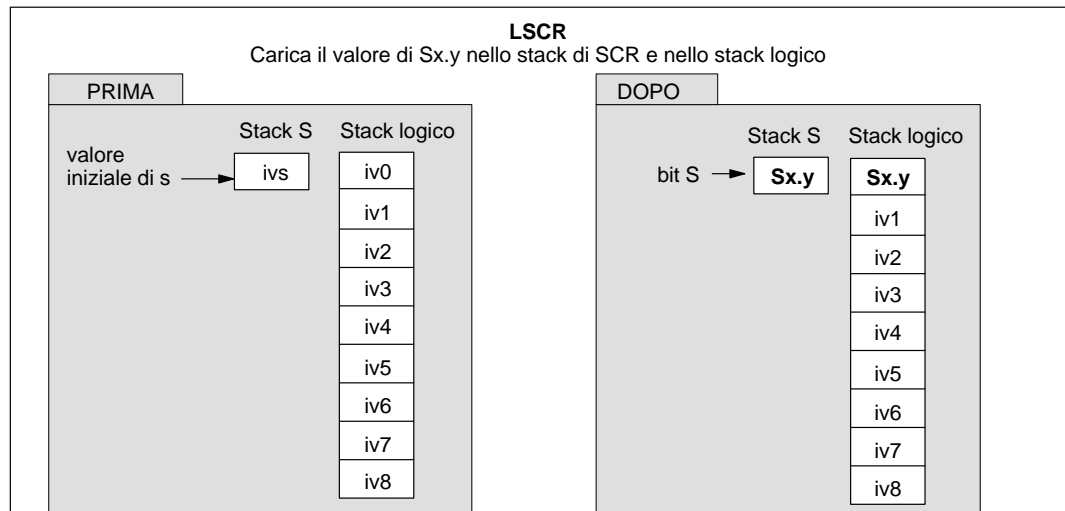


Figura 10-38 Effetto di LSCR sullo stack logico

Si consideri quanto segue sulle operazioni di segmentazione.

- Il segmento SCR è composto da tutte le operazioni che si trovano tra LSCR e SCRE, e dipende per la sua esecuzione dal valore dello stack S. Invece, la logica tra SCRE e LSCR non ha rapporto di dipendenza dal valore dello stack S.
- L'operazione SCRT imposta un bit S per abilitare il successivo SCR, e resetta anche il bit S che era stato caricato per abilitare questa parte del segmento SCR.

Limitazioni

Limitazioni all'uso delle operazioni SCR:

- L'operazione SCR può essere utilizzata nel programma principale, ma non nei sottoprogrammi e nelle routine di interrupt.
- Nei segmenti SCR non si possono utilizzare le operazioni JMP e LBL. Non sono quindi ammessi salti verso, all'interno o al di fuori dei segmenti SCR. Le operazioni di salto e di etichetta possono essere utilizzate solo per saltare attorno ai segmenti SCR.
- Nei segmenti SCR non sono ammesse le operazioni FOR, NEXT e END.

Esempio di SCR

La figura 10-39 riporta un esempio di come operano gli SCR.

- In questo esempio, il merker di prima scansione SM0.1 è usato per impostare S0.1, che sarà lo stato attivo 1 nel primo ciclo.
- Dopo un ritardo di 2 secondi, T37 induce una transizione allo Stato 2. Tale transizione disattiva il segmento SCR di Stato 1 (S0.1), e attiva il segmento SCR di Stato 2 (S0.2).

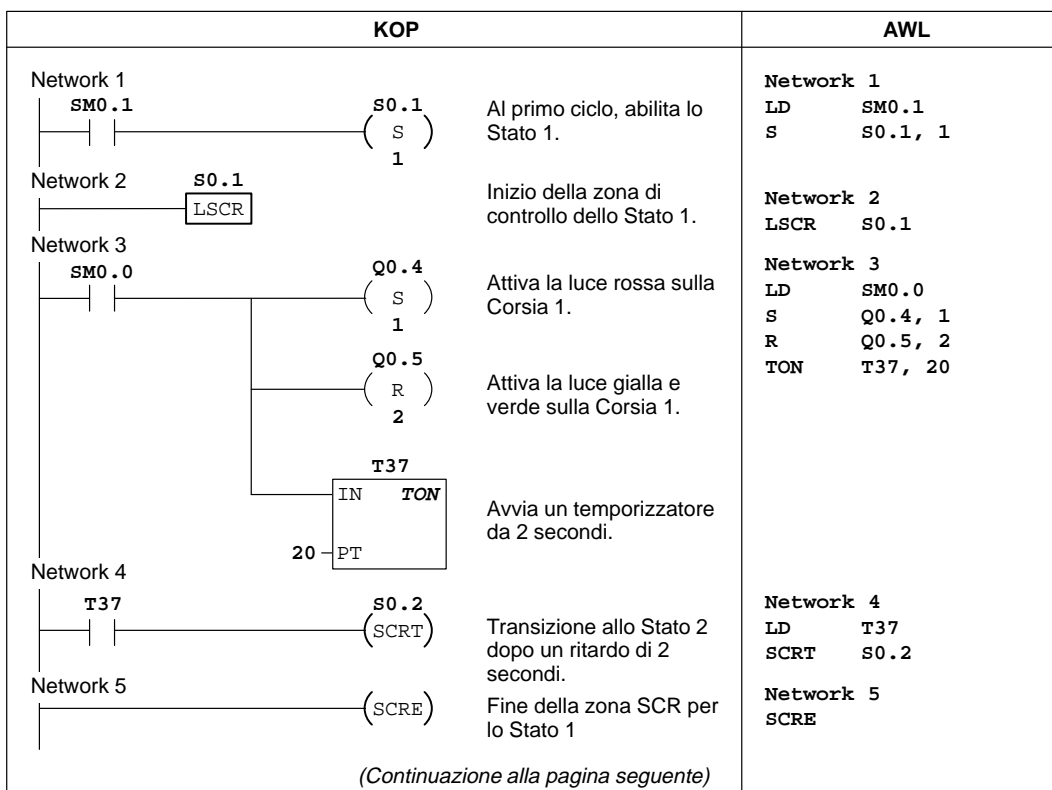


Figura 10-39 Esempio di relè di controllo sequenziale (SCR)

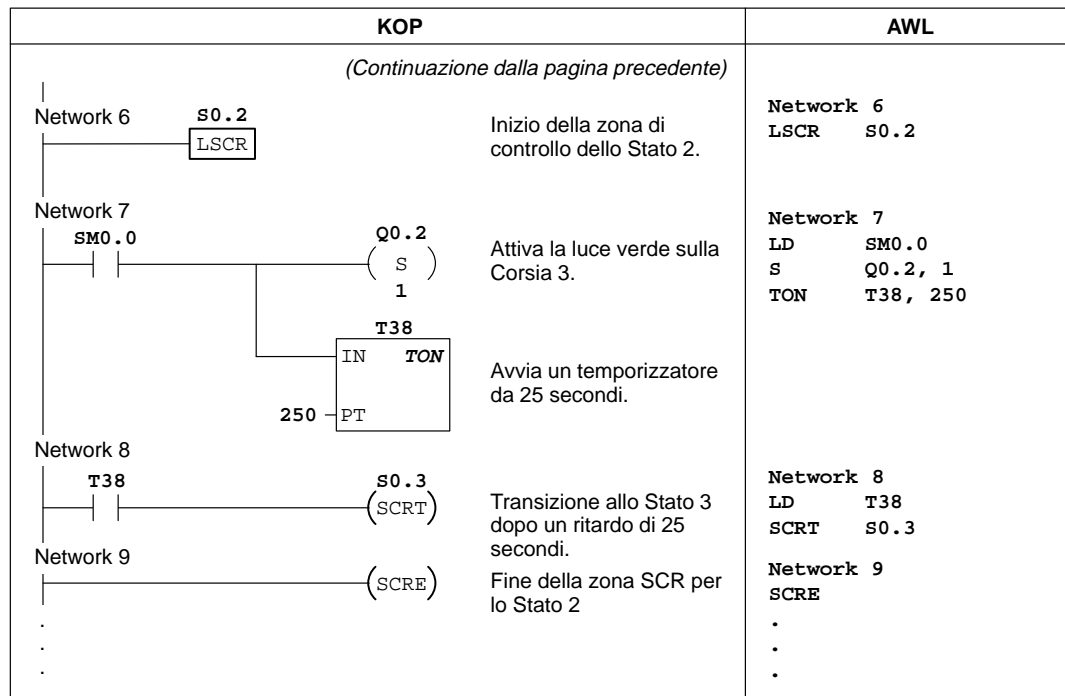


Figura 10-39 Esempio di relè di controllo sequenziale (SCR), continuazione

Controllo di divergenza

In molte applicazioni, un singolo flusso di stati sequenziali deve essere diviso in due o più flussi separati. Se un flusso di controllo diverge in flussi multipli, tutti i flussi uscenti che ne derivano devono essere attivati contemporaneamente, come riportato alla figura KEIN MERKER.

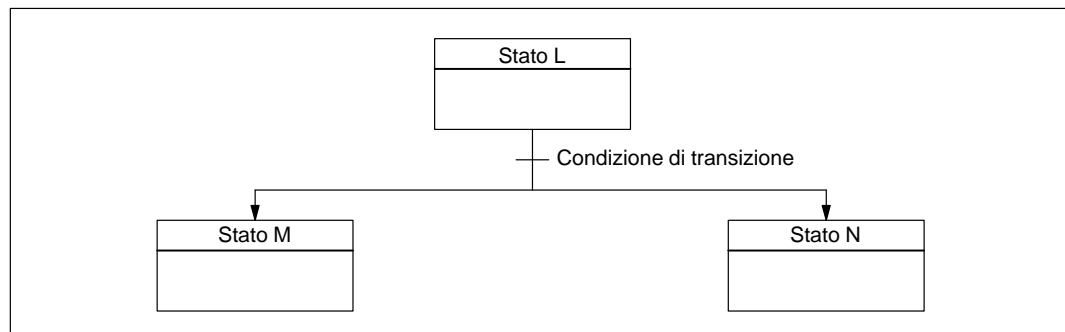


Figura 10-40 Divergenza del flusso di controllo

La divergenza dei flussi di controllo può essere implementata in programmi SCR utilizzando operazioni SCRT multiple con la stessa condizione di transizione, come riportato alla figura 10-41.

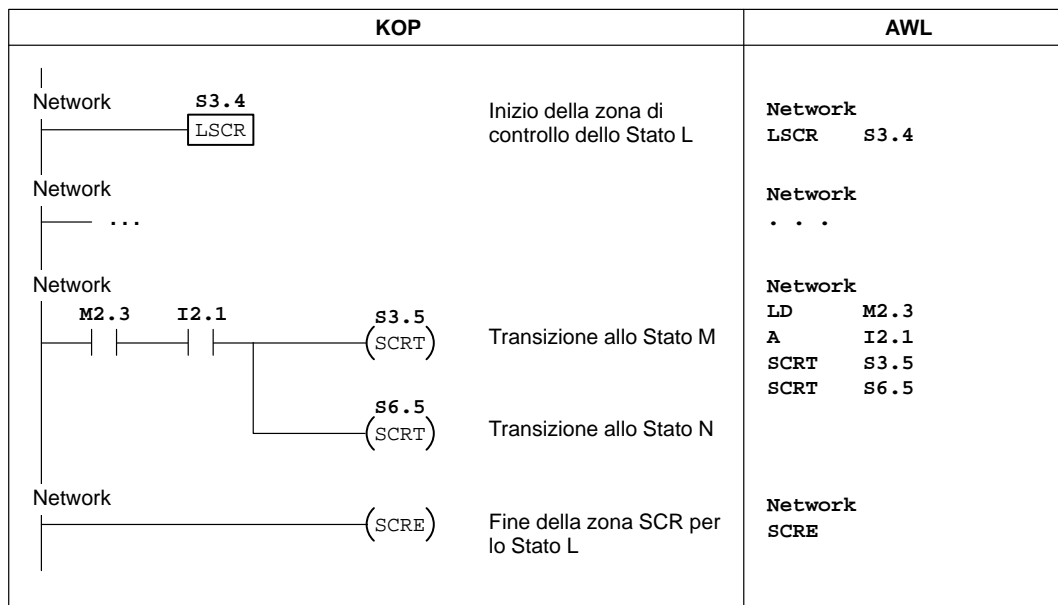


Figura 10-41 Esempio di divergenza dei flussi di controllo

Controllo di convergenza

Una situazione simile si crea quando uno o più flussi di stati sequenziali devono essere riuniti in un singolo flusso. Se diversi flussi vengono congiunti in un singolo flusso, si dice che essi convergono. Se i flussi convergono, tutti i flussi in entrata devono essere completi prima che venga eseguito lo stato successivo. La figura 10-42 descrive la convergenza di due flussi di controllo.

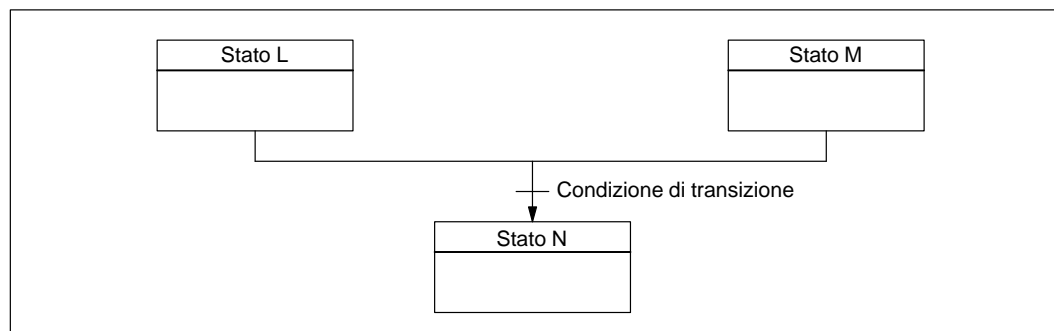


Figura 10-42 Convergenza di flussi di controllo

La convergenza di flussi di controllo può essere implementata in un programma SCR passando dallo stato L allo Stato L', e passando dallo stato M allo Stato M'. Se sono veri entrambi i bit SCR che rappresentano L' e M', può essere abilitato lo stato N, come illustrato qui di seguito:

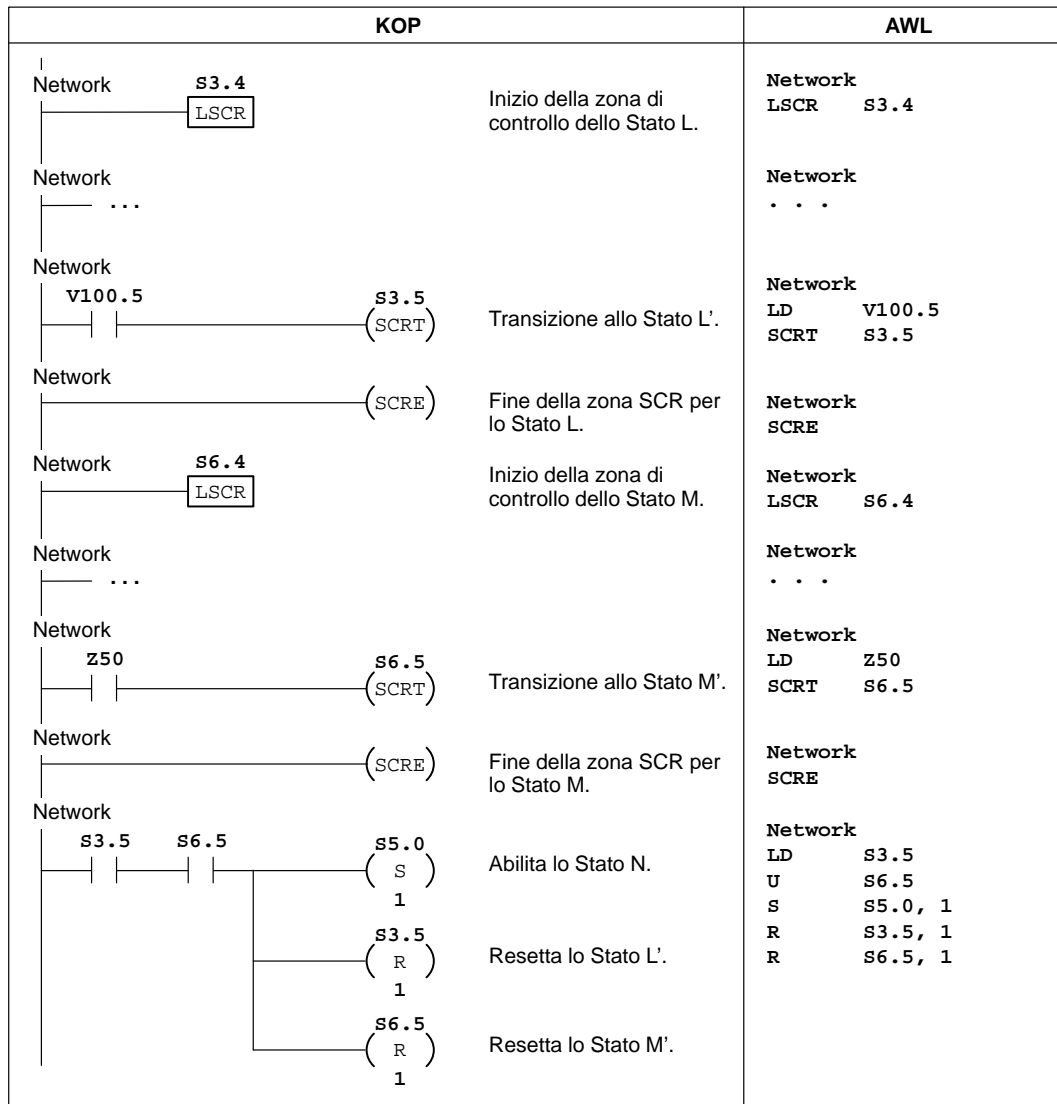


Figura 10-43 Esempio di convergenza dei flussi di controllo

In altre situazioni, un flusso di controllo può essere diretto in uno dei diversi flussi di controllo possibili, a seconda di quale condizione di transizione si avvera. Questo caso viene descritto alla figura 10-44.

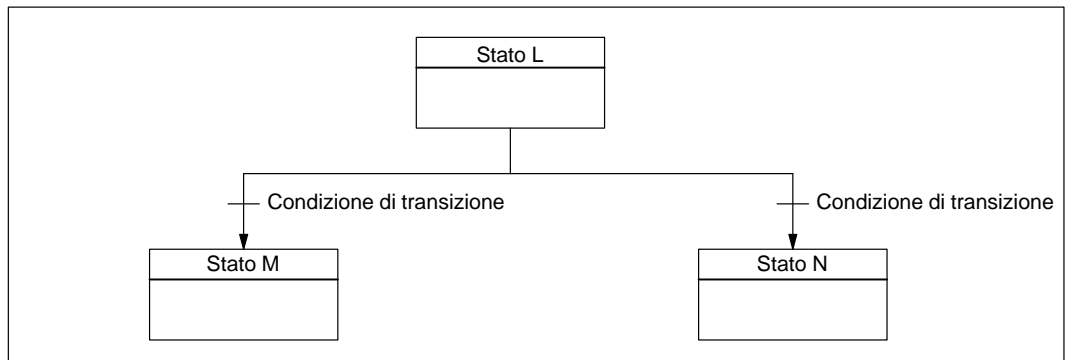


Figura 10-44 Divergenza di flusso di controllo, in base a una condizione di transizione

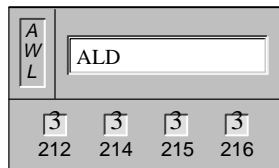
Alla figura 10-45 viene riportato un programma SCR corrispondente.

KOP		AWL
Network	S3.4 LSCR	Network LSCR S3.4
Network	...	Network ...
Network	M2.3 ———— S3.5 (SCRT)	Network LD M2.3 SCRT S3.5
Network	I3.3 ———— S6.5 (SCRT)	Network LD I3.3 SCRT S6.5
Network	————— (SCRE)	Network SCRE
	Inizio della zona di controllo dello Stato L	
	Transizione allo Stato M	
	Transizione allo Stato N	
	Fine della zona SCR per lo Stato L	

Figura 10-45 Esempio di condizioni di transizione

10.11 Operazioni di stack logico

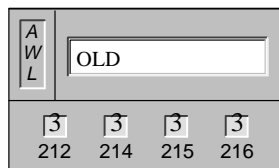
Combina primo e secondo livello tramite AND



L'operazione **Combina primo e secondo livello tramite AND** combina i valori del primo e del secondo livello dello stack usando un'operazione logica combinatoria AND. Il risultato viene caricato nella sommità dello stack. Dopo l'esecuzione di ALD, la profondità dello stack viene decrementata di uno.

Operandi: nessuno

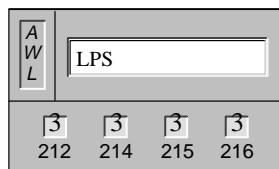
Combina primo e secondo livello tramite OR



L'operazione **Combina primo e secondo livello tramite OR** esegue una combinazione logica OR dei valori di bit nel primo (sommità) e secondo livello dello stack. Il risultato viene caricato nella sommità dello stack. Dopo l'esecuzione di OLD, la profondità dello stack si riduce di uno.

Operandi: nessuno

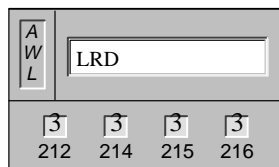
Duplicazione logica



L'operazione **Duplicazione logica** duplica il valore superiore dello stack e colloca questo valore nello stack. Il valore più basso al fondo dello stack viene traslato fuori e va perso.

Operandi: nessuno

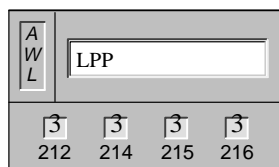
Copiatura logica



L'operazione **Copiatura logica** carica il secondo valore dello stack nella sommità dello stesso. Il valore non viene né collocato né prelevato dallo stack, ma il valore che stava alla sua sommità viene sovrascritto da quello nuovo.

Operandi: nessuno

Prelevamento logico



L'operazione **Prelevamento logico** trasla fuori il valore alla sommità dello stack. Il secondo valore dello stack diventa il nuovo valore alla sommità dello stack.

Operandi: nessuno

Operazioni di stack

La figura 10-46 illustra il funzionamento delle operazioni Combina primo e secondo livello tramite AND e Combina primo e secondo livello tramite OR.

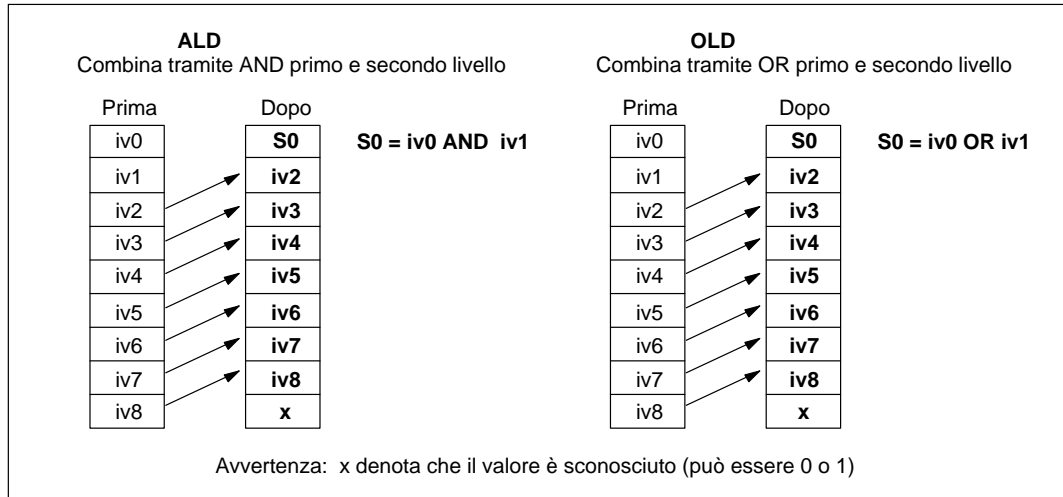


Figura 10-46 Operazioni Combina primo e secondo livello tramite AND o OR

La figura 10-47 illustra il funzionamento delle operazioni Duplicazione logica, Copiatura logica e Prelevamento logico.

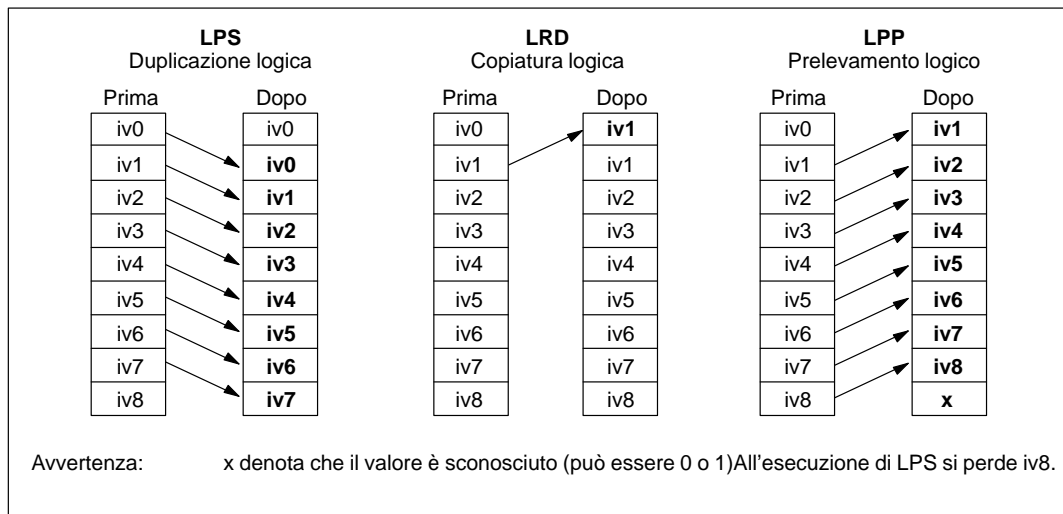


Figura 10-47 Operazioni Prelevamento logico, Copiatura logica e Prelevamento logico

Esempio di operazioni di stack logico

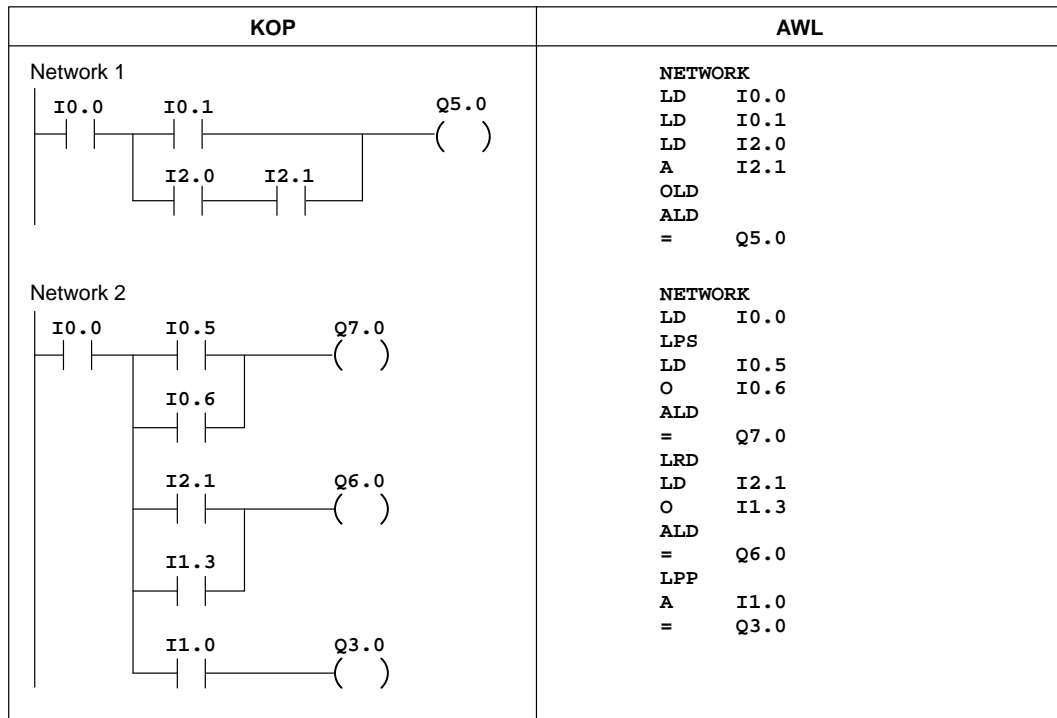
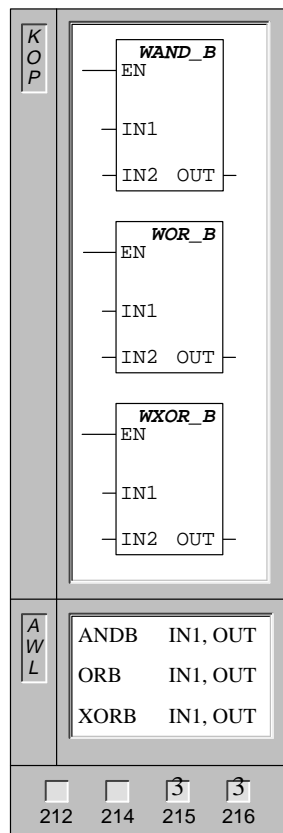


Figura 10-48 Esempio di operazioni di stack logico per KOP e AWL

10.12 Operazioni logiche booleane

Combina byte tramite AND, OR e OR esclusivo



L'operazione **Combina byte tramite AND** combina i bit corrispondenti dei byte d'ingresso IN1 e IN2 tramite AND, e carica il risultato (OUT) in un byte.

L'operazione **Combina byte tramite OR** combina i bit corrispondenti dei byte d'ingresso IN1 e IN2, e carica il risultato (OUT) in un byte.

L'operazione **Combina byte tramite OR esclusivo** combina i bit corrispondenti dei byte d'ingresso IN1 e IN2, e carica il risultato (OUT) in un byte.

Operandi: IN1, IN2: VB, IB, QB, MB, SMB, AC, costante, *VD, *AC, SB

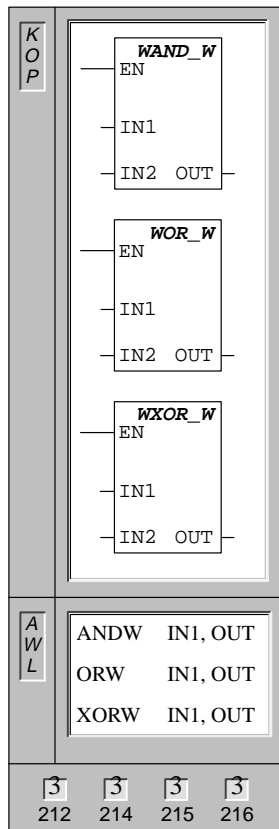
OUT: VB, IB, QB, MB, SMB, SB, AC, *VD, *AC, SB

Avvertenza: se mentre si programma in KOP, si specifica che IN1 è uguale a OUT, si potrà ridurre il fabbisogno di memoria richiesto.

Queste operazioni influenzano i seguenti bit di merker speciali:

SM1.0 (zero)

Combina parole tramite AND, OR e OR esclusivo



L'operazione **Combina parole tramite AND** combina i bit corrispondenti delle due parole d'ingresso tramite AND, e carica il risultato (OUT) in una parola.

L'operazione **Combina parole tramite OR** combina i bit corrispondenti delle due parole d'ingresso, e carica il risultato (OUT) in una parola.

L'operazione **Combina parole tramite OR esclusivo** combina i bit corrispondenti delle due parole d'ingresso, e carica il risultato (OUT) in una parola.

Operandi: IN1, IN2: VW, T, C, IW, QW, MW, SMW, AC, AIW, costante, *VD, *AC, SW

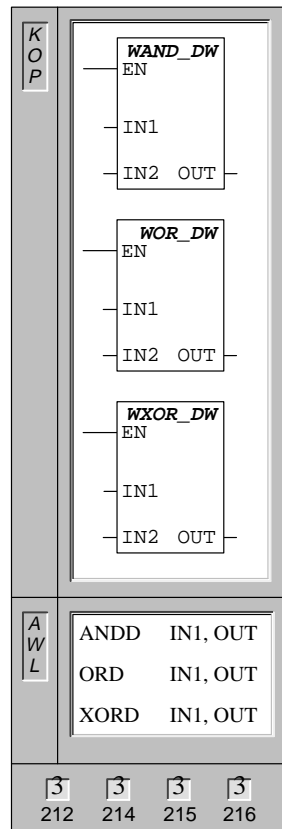
OUT: VW, T, C, IW, QW, MW, SMW, AC, *VD, *AC, SW

Avvertenza: se mentre si programma in KOP, si specifica che IN1 è uguale a OUT, si potrà ridurre il fabbisogno di memoria richiesto.

Queste operazioni influenzano i seguenti bit di merker speciali:

SM1.0 (zero)

Combina doppie parole tramite AND, OR e OR esclusivo



L'operazione **Combina doppie parole tramite AND** combina i bit corrispondenti delle doppie parole d'ingresso IN1 e IN2 tramite AND, e carica il risultato (OUT) in una doppia parola.

L'operazione **Combina doppie parole tramite OR** combina i bit corrispondenti delle doppie parole d'ingresso IN1 e IN2, e carica il risultato (OUT) in una doppia parola.

L'operazione **Combina doppie parole tramite OR esclusivo** combina i bit corrispondenti delle doppie parole d'ingresso IN1 e IN2 tramite OR esclusivo, e carica il risultato (OUT) in una doppia parola.

Operandi: IN1, IN2: VD, ID, QD, MD, SMD, AC, HC, costante, *VD, *AC, SD

OUT: VD, ID, QD, MD, SMD, AC, *VD, *AC, SD

Avvertenza: se mentre si programma in KOP, si specifica che IN1 è uguale a OUT, si potrà ridurre il fabbisogno di memoria richiesto.

Queste operazioni influenzano i seguenti bit di merker speciali:

SM1.0 (zero)

Esempio di operazioni Combina doppie parole tramite AND, OR e OR esclusivo

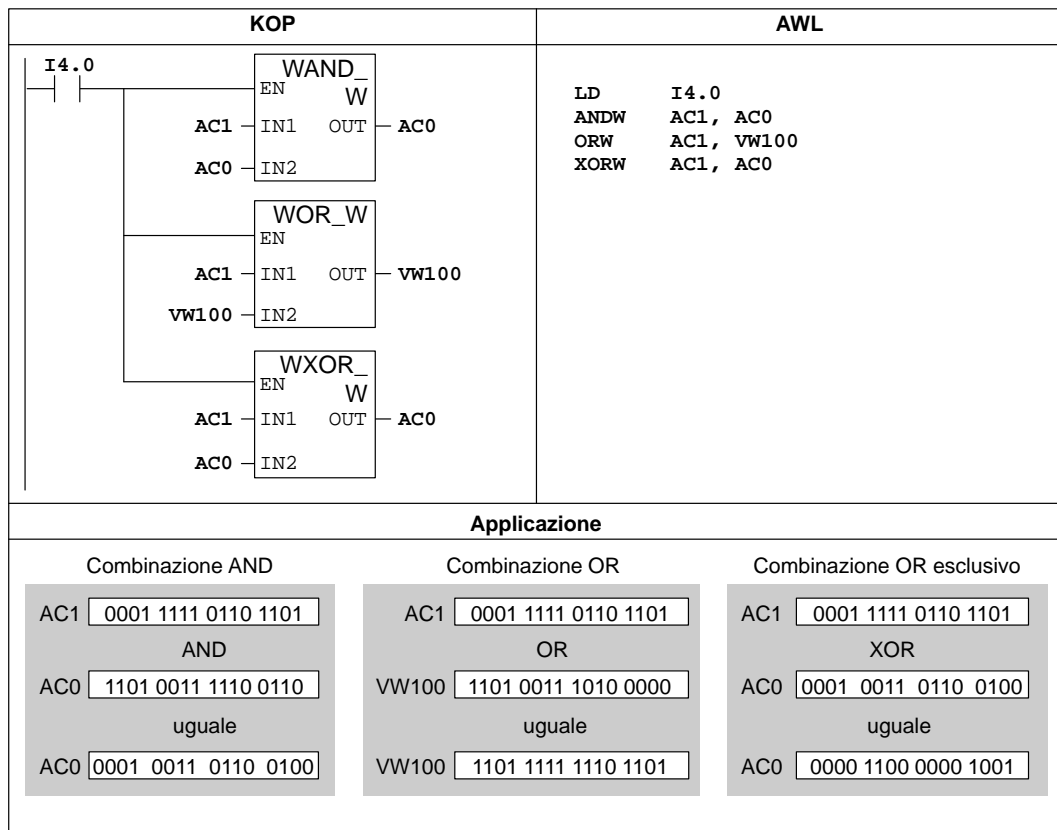
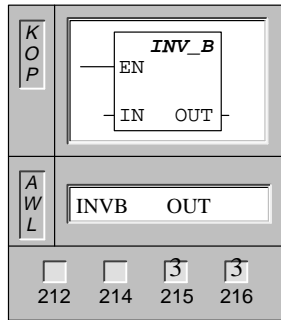


Figura 10-49 Esempio di operazioni logiche combinatorie

Inverti byte



L'operazione **Inverti byte** forma il complemento a uno del valore del byte di ingresso (IN), e carica il risultato in un valore byte (OUT).

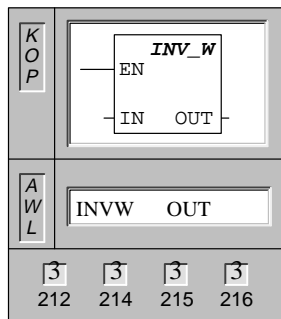
Operandi: IN: VB, IB, QB, MB, SMB, SB, AC, *VD, *AC, SB
 OUT: VB, IB, QB, MB, SMB, SB, AC, *VD, *AC, SB

Avvertenza: se mentre si programma in KOP, si specifica che IN è uguale a OUT, si potrà ridurre il fabbisogno di memoria richiesto.

Queste operazioni influenzano i seguenti bit di merker speciali:

SM1.0 (zero)

Inverti parola



L'operazione **Inverti parola** (INV_W) forma il complemento a uno del valore della parola di ingresso (IN), e carica il risultato in un valore di parola (OUT).

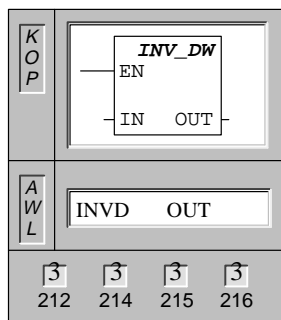
Operandi: IN: VW, T, C, IW, QW, MW, SMW, AC, AIW, costante, *VD, *AC, SW
 OUT: VW, T, C, IW, QW, MW, SMW, AC, *VD, *AC, SW

Avvertenza: se mentre si programma in KOP, si specifica che IN è uguale a OUT, si potrà ridurre il fabbisogno di memoria richiesto.

Queste operazioni influenzano i seguenti bit di merker speciali:

SM1.0 (zero)

Inverti doppia parola



L'operazione **Inverti doppia parola** (INV_DW) forma il complemento a uno del valore della doppia parola di ingresso (IN), e carica il risultato in un valore di doppia parola (OUT).

Operandi: IN: VD, ID, QD, MD, SMD, AC, HC, costante, *VD, *AC, SD
 OUT: VD, ID, QD, MD, SMD, AC, *VD, *AC, SD

Avvertenza: se mentre si programma in KOP, si specifica che IN è uguale a OUT, si potrà ridurre il fabbisogno di memoria richiesto.

Queste operazioni influenzano i seguenti bit di merker speciali:

SM1.0 (zero)

Esempio di inversione

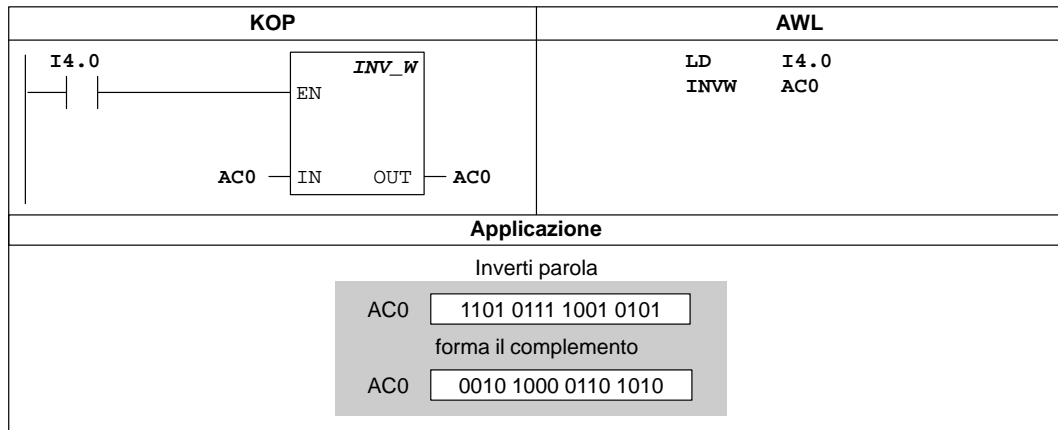
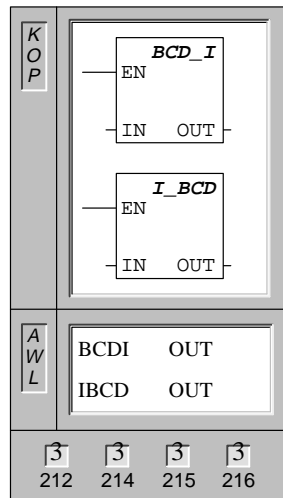


Figura 10-50 Esempio di operazione di inversione per KOP e AWL

10.13 Operazioni di conversione

Operazione Converti numero BCD in numero intero e viceversa



L'operazione **Operazione Converti numero BCD in numero intero** converte il valore decimale in codice binario d'ingresso (IN) e carica il risultato in OUT.

L'operazione **Converti numero intero in numero BCD** converte un valore di numero intero d'ingresso in un valore decimale in codice binario, e carica il risultato in OUT.

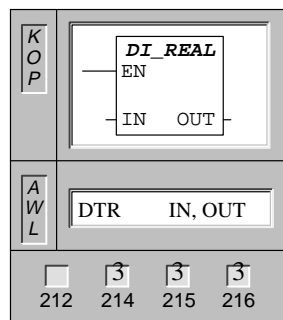
Operandi: IN: VW, T, C, IW, QW, MW, SMW, AC, AIW, costante, *VD, *AC, SW
 OUT: VW, T, C, IW, QW, MW, SMW, AC, *VD, *AC, SW

Avvertenza: se mentre si programma in KOP, si specifica che IN1 è uguale a OUT, si potrà ridurre il fabbisogno di memoria richiesto.

Queste operazioni influenzano i seguenti bit di merker speciali:

SM1.6 (BCD non ammesso)

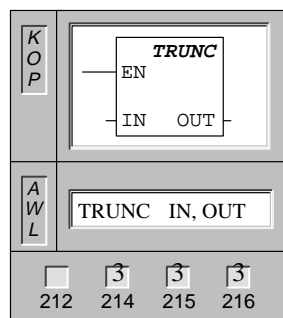
Converti numero intero (a 32 bit) in un numero reale



L'operazione **Converti numero intero (a 32 bit) in un numero reale** converte un numero intero con segno a 32 bit (IN) in un numero reale a 32 bit (OUT).

Operandi: IN: VD, ID, QD, MD, SMD, AC, HC, costante, *VD, *AC, SD
 OUT: VD, ID, QD, MD, SMD, AC, *VD, *AC, SD

Converti numero reale in numero intero (a 32 bit)



L'operazione **Converti numero reale in numero intero (a 32 bit)** converte un numero reale a 32 bit (IN) in un numero intero a 32 bit provvisto di segno (OUT). Viene convertita solo la parte intera del numero reale (arrotondamento a zero).

Operandi: IN: VD, ID, QD, MD, SMD, AC, costante, costante, *VD, *AC, SD
 OUT: VD, ID, QD, MD, SMD, AC, *VD, *AC, SD

Queste operazioni influenzano i seguenti bit di merker speciali:

SM1.1 (overflow)

Esempio di operazioni di conversione

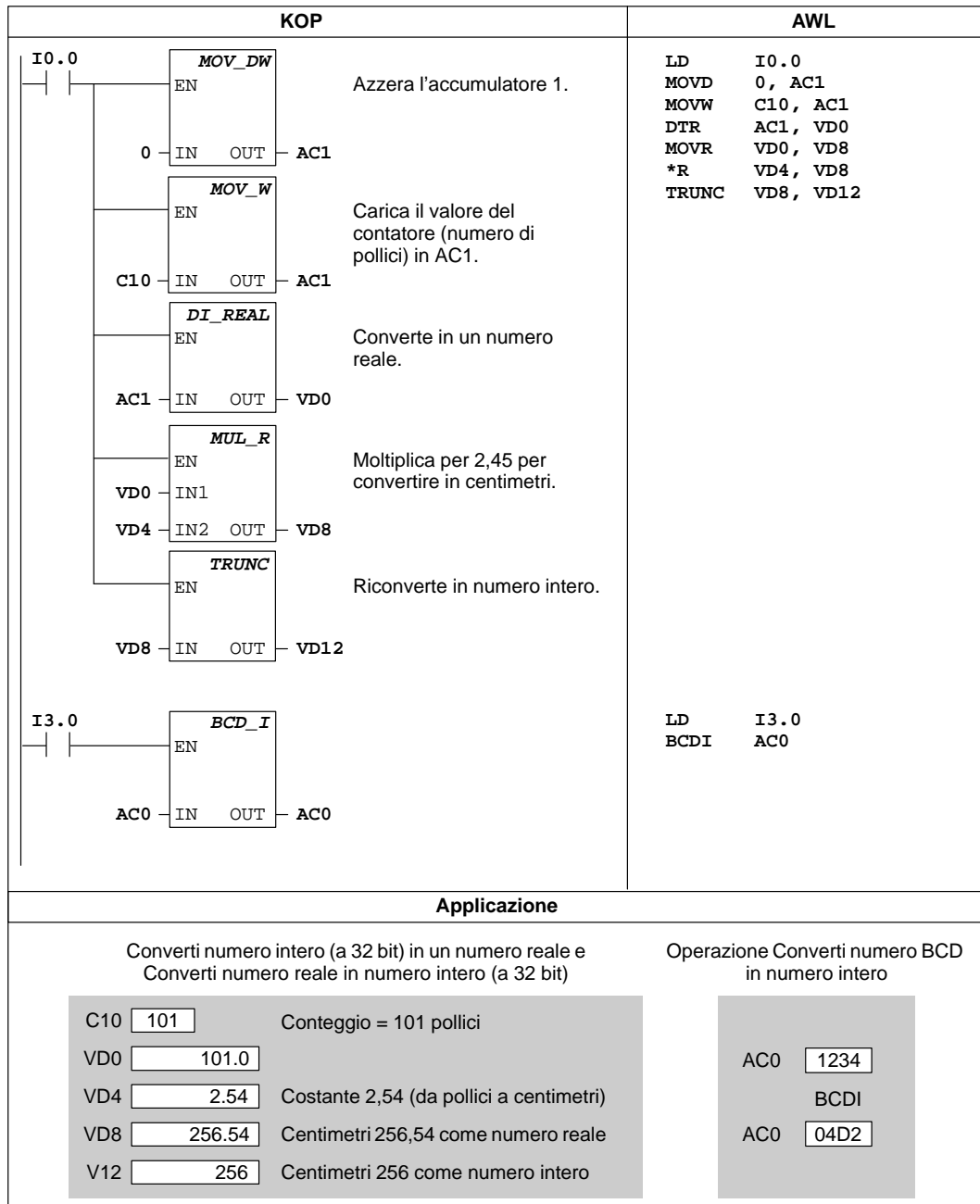
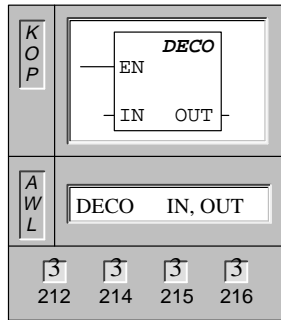


Figura 10-51 Esempio di operazioni di conversione di numeri reali

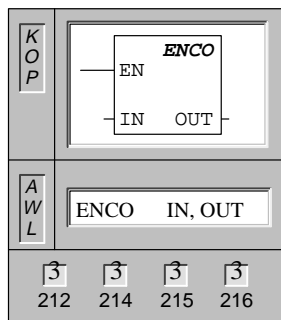
Converti bit in numero esadecimale



Con l'operazione **Converti bit in numero esadecimale** (DECO) può essere impostato il bit nella parola di uscita (OUT). Questo bit corrisponde al numero di bit (bit#) rappresentato dal semibyte meno significativo (4 bit) del byte di ingresso (IN). Tutti gli altri bit della parola di uscita vengono impostati a 0.

Operandi: IN: VB, IB, QB, MB, SMB, AC, costante, *VD, *AC, SB
 OUT: VW, T, C, IW, QW, MW, SMW, AC, AQW, *VD, *AC, SW

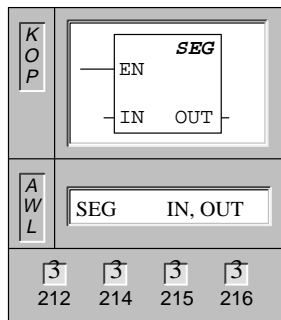
Converti numero esadecimale in bit



Con l'operazione **Converti numero esadecimale in bit** (ENCO) può essere scritto il numero di bit (bit#) del bit meno significativo della parola ingresso (IN) nel semibyte meno significativo (4 bit) del byte di uscita (OUT).

Operandi: IN: VW, T, C, IW, QW, MW, SMW, AC, AIW, costante, *VD, *AC, SW
 OUT: VB, IB, QB, MB, SMB, AC, *VD, *AC, SB

Genera configurazione di bit per display a sette segmenti



L'operazione **Genera configurazione di bit per display a sette segmenti** (SEG) genera una configurazione di bit (OUT) che illumina appunto i segmenti di un display a sette segmenti. I segmenti illuminati rappresentano il carattere nella cifra meno significativa del byte di ingresso (IN).

Operandi: IN: VB, IB, QB, MB, SMB, AC, costante, *VD, *AC, SB
 OUT: VB, IB, QB, MB, SMB, AC, *VD, *AC, SB

La figura 10-52 riporta la codifica del display a sette segmenti utilizzato dall'operazione Genera configurazione di bit per display a sette segmenti.

(IN) LSD	Display di segmenti	(OUT) - g f e d c b a	(IN) LSD	Display di segmenti	(OUT) - g f e d c b a
0		0 0 1 1 1 1 1 1	8		0 1 1 1 1 1 1 1
1		0 0 0 0 0 1 1 0	9		0 1 1 0 0 1 1 1
2		0 1 0 1 1 0 1 1	A		0 1 1 1 0 1 1 1
3		0 1 0 0 1 1 1 1	B		0 1 1 1 1 1 0 0
4		0 1 1 0 0 1 1 0	C		0 0 1 1 1 0 0 1
5		0 1 1 0 1 1 0 1	D		0 1 0 1 1 1 1 0
6		0 1 1 1 1 1 0 1	E		0 1 1 1 1 0 0 1
7		0 0 0 0 0 1 1 1	F		0 1 1 1 0 0 0 1

Figura 10-52 Codifica del display a sette segmenti

Esempi di Converti bit in numero esadecimale e Converti numero esadecimale in bit

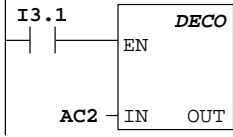
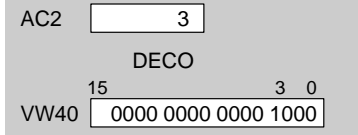
KOP	AWL
 <p>Imposta il bit che corrisponde al codice di errore in AC2.</p>	<pre>LD I3.1 DECO AC2, VW40</pre>
Applicazione	
<p>AC2 contiene il codice di errore 3. L'operazione DECO imposta il bit in VW40 che corrisponde a tale codice di errore.</p>	

Figura 10-53 Esempio di impostazione di un bit di errore utilizzando Converti bit in numero esadecimale

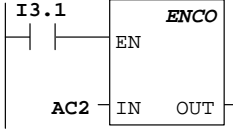
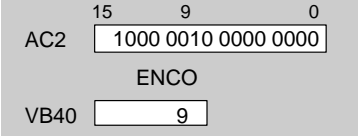
KOP	AWL
 <p>Converte il bit di errore in AC2 nel codice di errore in VB40.</p>	<pre>LD I3.1 ENCO AC2, VB40</pre>
Applicazione	
<p>AC2 contiene il bit di errore. L'operazione ENCO converte il bit meno significativo in un codice di errore memorizzato in VB40.</p>	

Figura 10-54 Esempio di conversione del bit di errore in un codice di errore utilizzando Converti numero esadecimale in bit (ENCO)

Esempio di segmento

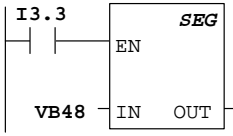
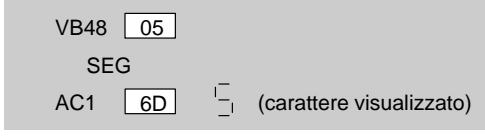
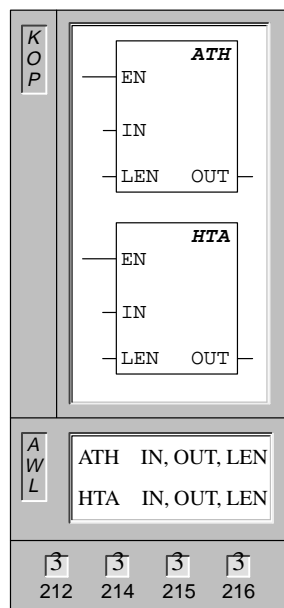
KOP	AWL
	<pre>LD I3.3 SEG VB48, AC1</pre>
Applicazione	
	

Figura 10-55 Esempio di operazione Genera configurazione di bit per display a sette segmenti

Converti stringa di caratteri ASCII in numero esadecimale e viceversa



L'operazione **Converti stringa di caratteri ASCII in numero esadecimale** converte la stringa di caratteri ASCII di lunghezza LEN, a cominciare dal carattere (IN), in cifre esadecimali che cominciano con l'indirizzo OUT. La lunghezza massima della stringa ASCII è uguale a 255 caratteri.

L'operazione **Converti numero esadecimale in stringa di caratteri ASCII** converte i numeri esadecimali, a partire dal byte di ingresso IN, in una stringa di caratteri ASCII, a partire dall'indirizzo (OUT). Il numero delle cifre esadecimali da convertire è specificato dalla lunghezza (LEN). Il numero massimo di cifre esadecimali che possono essere convertite è uguale a 255.

Operandi: IN, OUT: VB, IB, QB, MB, SMB, *VD, *AC, SB
 LEN: VB, IB, QB, MB, SMB, AC, costante, *VD, *AC, SB

I caratteri ASCII validi sono i valori esadecimali da 30 a 39, e da 41 a 46.

Queste operazioni influenzano i seguenti bit di merker speciali:
 SM1.7 (ASCII non ammesso)

Esempio di Converti stringa di caratteri ASCII in numero esadecimale

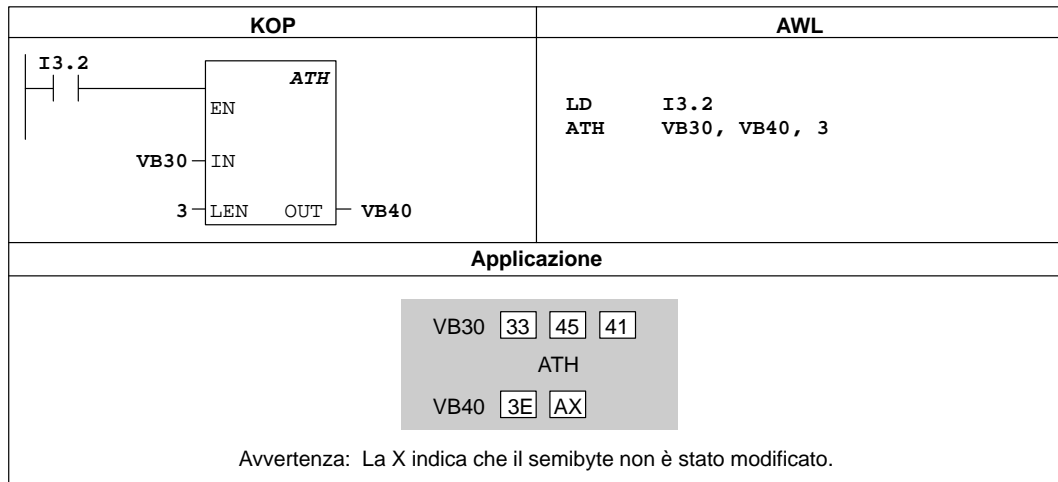
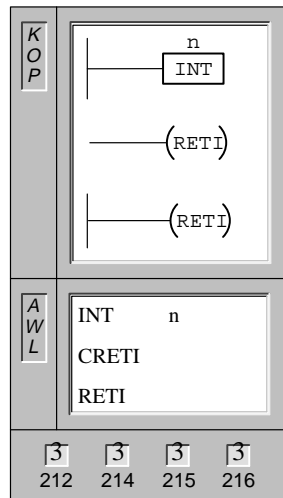


Figura 10-56 Esempio dell'operazione Converti stringa di caratteri ASCII in numero esadecimale

10.14 Operazioni di interrupt e comunicazione

Inizia routine di interrupt, Fine della routine di interrupt



L'etichetta **Inizia routine di interrupt** segna l'inizio della routine di interrupt (n).

La bobina **Fine condizionata della routine di interrupt** termina un interrupt basato sulla condizione della combinazione logica precedente.

La bobina **Fine assoluta della routine di interrupt** viene adoperata per terminare ogni routine di interrupt.

Operandi: n: da 0 a 127

Routine di interrupt

L'utente può identificare ogni routine di interrupt con una etichetta apposita che indica il punto di entrata nella routine. La routine di interrupt consiste delle operazioni che l'utente ha disposto tra l'etichetta di interrupt e l'operazione Fine assoluta della routine di interrupt. La routine di interrupt viene eseguita in risposta a un evento interno o esterno associato. Si può quindi uscire dalla routine (passando il controllo al programma principale) eseguendo l'operazione Fine assoluta della routine di interrupt (CRETI), o eseguendo l'operazione Fine condizionata della routine di interrupt (RETI), o eseguendo l'operazione Fine assoluta della routine di interrupt (RETI). L'operazione Fine assoluta è sempre necessaria per uscire da una routine di interrupt.

Guida all'utilizzo degli interrupt

L'elaborazione di interrupt fornisce una reazione veloce agli eventi speciali interni e esterni. Si dovrebbe configurare ottimalmente il programma utente in modo da eseguire un job specifico per poi restituire il controllo al programma principale. Riducendo le routine di interrupt al minimo possibile, sarà possibile elaborarle velocemente, a vantaggio di altri processi che non dovranno attendere troppo. In caso contrario, potranno verificarsi imprevisti in grado di provocare disturbi all'impianto controllato dal programma principale. Per le routine di interrupt vale l'assioma: "quanto più breve, tanto meglio".

Limitazioni

Qui di seguito sono riportate le limitazioni per l'uso della routine di interrupt.

- Tutte le routine di interrupt vanno poste dopo la fine del programma principale KOP.
- L'utente non può adoperare le operazioni DISI, ENI, CALL, HDEF, FOR/NEXT, LSCR, SCRE, SCRT e END nelle routine di interrupt.
- Ogni routine di interrupt va terminata con una operazione Fine assoluta della routine di interrupt (RETI).

Supporto di sistema per interrupt

Il contatto, la bobina o la logica degli accumulatori può essere influenzata dagli interrupt. Pertanto, il sistema salva e ricarica lo stack logico, i registri degli accumulatori e i merker speciali (SM) che indicano lo stato di accumulatori e istruzioni. Ciò impedisce disturbi al programma utente principale causati dalle diramazioni alla e dalla routine di interrupt.

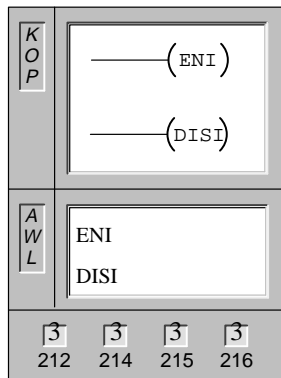
Condivisione di dati tra il programma principale e le routine di interrupt

L'utente può scegliere di utilizzare dati in comune tra il programma principale e una o più routine di interrupt. Una parte del programma utente, p. es., può fornire dati da utilizzare in una routine di interrupt, o viceversa. Se il programma pratica questa soluzione, occorre anche considerare l'effetto della natura asincrona degli eventi di interrupt, che si può far sentire in qualsiasi momento dell'esecuzione del programma principale. Possono sorgere problemi di consistenza dei dati condivisi per l'azione delle routine di interrupt, se l'esecuzione delle operazioni del programma principale viene interrotta da eventi di interrupt.

Vi sono tecniche di programmazione in grado di assicurare che i dati siano condivisi correttamente tra il programma principale e le routine di interrupt. Esse limitano il modo di accedere agli indirizzi condivisi di memoria, oppure creano sequenze di operazioni che utilizzano indirizzi condivisi di memoria che non possono essere interrotti.

- In un programma AWL che condivide una singola variabile: se è utilizzata in comune una sola variabile di byte, parola o doppia parola, e il programma è scritto in AWL, il corretto accesso può essere realizzato memorizzando i valori intermedi di operazioni su dati condivisi soltanto in indirizzi di memoria o accumulatori non condivisi.
- In un programma KOP che condivide una singola variabile: se è utilizzata in comune una sola variabile di byte, parola o doppia parola, e il programma è scritto in schema a contatti, il corretto accesso può essere realizzato stabilendo la convenzione che l'accesso agli indirizzi di memoria condivisi sia effettuato usando le operazioni di trasferimento (MOV_B; MOV_W, MOV_DW, MOV_R). A differenza di molte altre operazioni KOP composte di sequenze interrompibili di istruzioni AWL, queste operazioni di trasferimento constano di una sola istruzione AWL, la cui esecuzione non può essere influenzata da eventi di interrupt.
- In programmi AWL o KOP che condividono diverse variabili: se i dati condivisi sono composti da un numero di byte, parole o doppie parole correlate, si potranno utilizzare le operazioni INIBISCI tutti gli interrupt (DISI) e ABILITA tutti gli interrupt (ENI) per controllare l'esecuzione delle routine di interrupt. Si inibiscono gli interrupt nel punto del programma principale in cui è previsto l'inizio delle operazioni sugli indirizzi di memoria condivisa. Una volta completate le azioni che influenzano tali indirizzi, si riabilitano gli interrupt. Durante il periodo in cui gli interrupt sono disattivati, le routine di interrupt non possono essere eseguite e non possono pertanto accedere agli indirizzi di memoria condivisi; tuttavia, questo metodo di programmazione potrebbe produrre una ritardata reazione agli eventi di interrupt.

Abilita tutti gli interrupt, Inibisci tutti gli interrupt



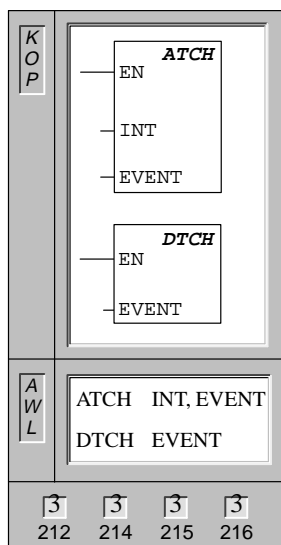
L'operazione **Abilita tutti gli interrupt** abilita in modo globale l'elaborazione di tutti gli eventi di interrupt assegnati.

L'operazione **Inibisci tutti gli interrupt** inibisce in modo globale l'elaborazione di tutti gli eventi di interrupt.

Operandi: nessuno

Nella transizione allo stato RUN l'utente disattiva gli interrupt. Quando si è giunti in questo stato, si può abilitare tutti gli interrupt con l'operazione ENI. L'operazione Inibisci tutti gli interrupt permette di mettere in coda gli interrupt, ma non di richiamare le routine di interrupt.

Assegna interrupt, Separa interrupt



L'operazione **Assegna interrupt** associa un evento di interrupt (EVENT) ad un numero di routine di interrupt (INT), ed abilita l'evento di interrupt.

L'operazione **Separa interrupt** separa un evento di interrupt (EVENT) da tutte le routine di interrupt, ed inibisce l'evento di interrupt.

Operandi: INT : da 0 a 127
EVENT: da 0 a 20

Dettagli delle operazioni ATCH e DTCH

Prima di poter richiamare una routine di interrupt deve essere stabilita un'associazione tra l'evento di interrupt e il segmento di programma che si vuole eseguire quando avviene l'evento. Si adoperi quindi l'operazione Assegna interrupt (ATCH) per assegnare a un evento di interrupt (specificato da un numero di evento di interrupt) il segmento di programma (specificato da un numero di routine di interrupt). È possibile assegnare più eventi di interrupt ad una routine di interrupt. Un singolo evento, invece, non può essere assegnato simultaneamente a più routine di interrupt. Se avviene un evento a interrupt abilitati, la routine di interrupt eseguita è soltanto l'ultima assegnata all'evento.

Se si assegna un evento di interrupt a una routine di interrupt, l'interrupt viene abilitato automaticamente. Con l'operazione Inibisci tutti gli interrupt messi in coda di attesa tutti gli interrupt successivi verificatisi, finché l'utente non li riabilita usando l'operazione Abilita tutti gli interrupt.

Si potranno inibire i singoli eventi di interrupt annullando l'associazione tra evento di interrupt e routine di interrupt con l'operazione Separa Interrupt (DTCH), che pone l'interrupt in stato di inattività (l'interrupt non viene elaborato).

La tabella 10-13 elenca i diversi tipi di eventi di interrupt.

Tabella 10-13 Descrizione degli eventi di interrupt

Numero di evento	Descrizione dell'interrupt	212	214	215	216
0	Fronte di salita, I 0.0*	Sì	Sì	Sì	Sì
1	Fronte di discesa, I0.0*	Sì	Sì	Sì	Sì
2	Fronte di salita, I0.1		Sì	Sì	Sì
3	Fronte di discesa, I0.1		Sì	Sì	Sì
4	Fronte di salita, I0.2		Sì	Sì	Sì
5	Fronte di discesa, I0.2		Sì	Sì	Sì
6	Fronte di salita, I0.3		Sì	Sì	Sì
7	Fronte di discesa, I0.3		Sì	Sì	Sì
8	Porta 0: ricezione carattere	Sì	Sì	Sì	Sì
9	Porta 0: trasmissione completa	Sì	Sì	Sì	Sì
10	Interrupt comandato a tempo 0, SMB34	Sì	Sì	Sì	Sì
11	Interrupt comandato a tempo 1, SMB35		Sì	Sì	Sì
12	HSC0 CV=PV (valore corrente = valore di default)*	Sì	Sì	Sì	Sì
13	HSC1 CV=PV (valore corrente = valore di default)*		Sì	Sì	Sì
14	HSC1, cambiamento di direzione		Sì	Sì	Sì
15	HSC1, reset esterno		Sì	Sì	Sì
16	HSC2 CV=PV (valore corrente = valore di default)		Sì	Sì	Sì
17	HSC2, cambiamento di direzione		Sì	Sì	Sì
18	HSC2, reset esterno		Sì	Sì	Sì
19	PLS0, interrupt di conteggio impulsi completato		Sì	Sì	Sì
20	PLS1 interrupt di conteggio impulsi completato		Sì	Sì	Sì
21	Temporizzatore T32 CT = interrupt PT			Sì	Sì
22	Temporizzatore T96 CT = interrupt PT			Sì	Sì
23	Porta 0: ricezione messaggio completa			Sì	Sì
24	Porta 1: ricezione messaggio completa				Sì
25	Porta 1: ricezione carattere				Sì
26	Porta 1: trasmissione completa				Sì

* Se l'evento 12 (HSC0, PV = CV) è assegnato a un interrupt, non potranno essere assegnati ad alcun interrupt né l'evento 0 né l'evento 1. Analogamente, l'evento 12 non potrà essere assegnato ad un interrupt se l'evento 0 o l'evento 1 lo sono già.

Interrupt delle interfacce di comunicazione

L'interfaccia di comunicazione seriale del controllore programmabile può essere controllata da un programma KOP o AWL. La comunicazione mediante questa interfaccia è definita modo liberamente programmabile. Nella comunicazione liberamente programmabile, il programma utente definisce la velocità di trasmissione, i bit per carattere, la parità e il protocollo. Gli interrupt di trasmissione e ricezione, a loro volta, rendono più agevole la comunicazione controllata dal programma. Consultare il paragrafo Operazioni di comunicazione per maggiori informazioni sull'argomento.

Interrupt I/O

Tra gli Interrupt I/O si annoverano gli interrupt per fronti di salita/di discesa, per contatori veloci e interrupt per uscite in sequenza di impulsi. La CPU è in grado di generare interrupt sui fronti di salita e/o di discesa di un ingresso. Gli ingressi disponibili per gli interrupt sono riportati alla tabella 10-14. Per ognuno di tali ingressi possono essere rilevati eventi di fronte di salita e di discesa. Tali eventi vengono usati per segnalare condizioni di errore che al loro verificarsi devono ricevere immediata attenzione.

Tabella 10-14 Interrupt dei fronti di salita/di discesa ammessi

Interrupt I/O	CPU 212	CPU 214	CPU 215	CPU 216
Ingressi e uscite	I0.0	da I0.0 a I0.3	da I0.0 a I0.3	da I0.0 a I0.3

Gli interrupt dei contatori veloci consentono all'utente di reagire alle condizioni seguenti: il valore corrente raggiunge il valore di default; la direzione di conteggio cambia, il che può corrispondere all'inversione nella direzione di rotazione di un albero; infine, un reset esterno del contatore. Ognuno di tali eventi permette di trovare rimedio in tempo reale a eventi veloci che non possono essere controllati alle velocità dei cicli di scansione dei controllori programmabili.

Gli interrupt delle uscite in treni di impulsi danno immediata notifica del completamento del numero indicato di impulsi. Un utilizzo tipico delle uscite in treni di impulsi è dato dal controllo dei motori a passo.

Per abilitare gli interrupt sopra descritti si assegni una routine di interrupt al rispettivo evento I/O.

Interrupt a tempo

Gli interrupt comandati a tempo comprendono gli interrupt a tempo e gli interrupt dei temporizzatori T32/T96. La CPU supporta uno o più interrupt a tempo (vedere tabella 10-15). L'utente può specificare le azioni da eseguire su base ciclica utilizzando un interrupt a tempo. Il tempo di ciclo viene impostato in incrementi di 1 ms varianti da 5 ms a 255 ms. Si scriverà in SMB34 il tempo di ciclo per l'interrupt a tempo 0, e in SMB35 il tempo di ciclo per l'interrupt a tempo 1.

Tabella 10-15 Interrupt a tempo ammessi

Interrupt a tempo	CPU 212	CPU 214	CPU 215	CPU 216
Numero di interrupt a tempo ammessi	1	2	2	2

L'evento di interrupt a tempo richiama la rispettiva routine di interrupt ogni volta che trascorre il tempo. In generale, con gli interrupt a tempo si controlla il campionamento degli ingressi analogici a intervalli regolari.

Assegnando una routine di interrupt a un evento di interrupt a tempo, l'interrupt a tempo viene abilitato e il tempo comincia a scorrere. Durante l'assegnazione, il sistema cattura il valore del tempo di ciclo, in modo che esso non venga più influenzato da cambiamenti successivi. Se si desidera modificare il tempo di ciclo si deve modificare il relativo valore, e quindi riassegnare la routine di interrupt all'evento di interrupt a tempo. A riassegnazione attuata, la funzione di interrupt a tempo azzerà il tempo accumulato dall'assegnazione precedente, e la temporizzazione inizia col nuovo valore.

Se abilitato, l'interrupt a tempo scorre con continuità, eseguendo la routine di interrupt assegnata ogni volta che è trascorso l'intervallo di tempo specificato. Viene disattivato l'interrupt a tempo quando l'utente esce dallo stato RUN o separa l'interrupt dalla routine di interrupt. Gli interrupt periodici continuano a verificarsi se viene eseguita l'operazione Inibisci tutti gli interrupt; essi vengono, tuttavia, raccolti in una coda di attesa (finché non vengano nuovamente abilitati gli interrupt o la coda sia satura). Per un esempio di utilizzazione degli interrupt a tempo, vedere la figura 10-58.

Gli interrupt dei temporizzatori T32/T96 permettono la tempestiva reazione al completamento dell'intervallo di tempo specificato. Gli interrupt sono supportati unicamente per la risoluzione di 1 ms sui temporizzatori come ritardo all'inserzione (TON) T32 e T96. I temporizzatori T32 e T96 operano altrimenti in modo regolare. Una volta abilitato l'interrupt, la routine di interrupt assegnata viene eseguita se il valore corrente del temporizzatore attivo diventa uguale al valore di default durante il normale aggiornamento del temporizzatore da 1 ms eseguito nella CPU (vedere il capitolo 10.5). Per abilitare questi interrupt si assegni una routine di interrupt agli eventi di interrupt T32/T96.

Priorità degli interrupt e coda d'attesa

Le priorità accordate agli interrupt dipendono da un preciso schema di priorità qui riportato:

- Interrupt di comunicazione (priorità massima)
- Interrupt I/O
- Interrupt a tempo (priorità minima)

Gli interrupt vengono elaborati dalla CPU su una base "primo entrato primo uscito" all'interno delle rispettive occupazioni di priorità. Può essere eseguita solo una routine di interrupt utente alla volta. Una volta iniziata, la routine di interrupt viene eseguita fino in fondo, e non potrà essere interrotta da alcun'altra routine di interrupt, persino se di priorità più alta. Gli interrupt che avvengono mentre ne viene elaborato un altro vengono messi in coda d'attesa ed eseguiti successivamente.

La tabella 10-16 riporta le code d'attesa per interrupt e il numero massimo di interrupt che possono contenere.

Tabella 10-16 Code di attesa interrupt e numero massimo di registrazioni per coda

Coda di attesa	CPU 212	CPU 214	CPU 215	CPU 216
Coda per interrupt di comunicazione	4	4	4	8
Coda per Interrupt I/O	4	16	16	16
Coda per Interrupt a tempo	2	4	8	8

Potenzialmente, possono avvenire più interrupt di quanti una coda di attesa ne può accogliere. Il sistema dispone, pertanto, di merker di overflow di coda attesa (che identificano il tipo di eventi di interrupt che vanno persi in quanto la coda è piena). I merker di overflow di coda di attesa sono riportati alla tabella 10-17. Occorre utilizzare tali bit solo in una routine di interrupt in quanto essi vengono resettati quando viene svuotata la coda, e il controllo ritorna al programma principale.

Tabella 10-17 Definizione di merker speciali per i bit di overflow di coda di attesa

Descrizione (0 = nessun overflow, 1 = overflow)	Merker speciali
Overflow in coda degli interrupt di comunicazione	SM4.0
Overflow in coda degli Interrupt I/O	SM4.1
Overflow in coda degli Interrupt a tempo	SM4.2

La tabella 10-18 mostra gli eventi di interrupt, le priorità e i numeri di eventi assegnato.

Tabella 10-18 Descrizione degli eventi di interrupt

Numero di evento	Descrizione dell'interrupt	Classe di priorità	Priorità
8	Porta 0: ricezione carattere	Interrupt di comunicazione (priorità massima)	0
9	Porta 0: trasmissione completa		0*
23	Porta 0: ricezione messaggio completa		0*
24	Porta 1: ricezione messaggio completa		1
25	Porta 1: ricezione carattere		1*
26	Porta 1: trasmissione completa		1*
0	Fronte di salita, I 0.0**	Interrupt I/O (priorità media)	0
2	Fronte di salita, I0.1		1
4	Fronte di salita, I0.2		2
6	Fronte di salita, I0.3		3
1	Fronte di discesa, I0.0**		4
3	Fronte di discesa, I0.1		5
5	Fronte di discesa, I0.2		6
7	Fronte di discesa, I0.3		7
12	HSC0 CV=PV (valore corrente = valore di default)**		0
13	HSC1 CV=PV (valore corrente = valore di default)*		8
14	HSC1, cambiamento di direzione		9
15	HSC1, reset esterno		10
16	HSC2 CV=PV (valore corrente = valore di default)		11
17	HSC2, cambiamento di direzione		12
18	HSC2, reset esterno		13
19	PLS0, interrupt di conteggio impulsi completato		14
20	PLS1 interrupt di conteggio impulsi completato	15	
10	Interrupt comandato a tempo 0	Interrupt a tempo (priorità minima)	0
11	Interrupt comandato a tempo 1		1
21	Temporizzatore T32 CT = interrupt PT		2
22	Temporizzatore T96 CT = interrupt PT		3
<p>* Essendo la comunicazione inerentemente semiduplex, trasmissione e ricezione hanno la stessa priorità. ** Se l'evento 12 (HSC0, PV = CV) è assegnato a un interrupt, non potranno essere assegnati ad alcun interrupt né l'evento 0 né l'evento 1. Analogamente, l'evento 12 non potrà essere assegnato ad un interrupt se l'evento 0 o l'evento 1 lo sono già.</p>			

Esempio di interrupt

La figura 10-57 riporta un esempio delle operazioni di interrupt.

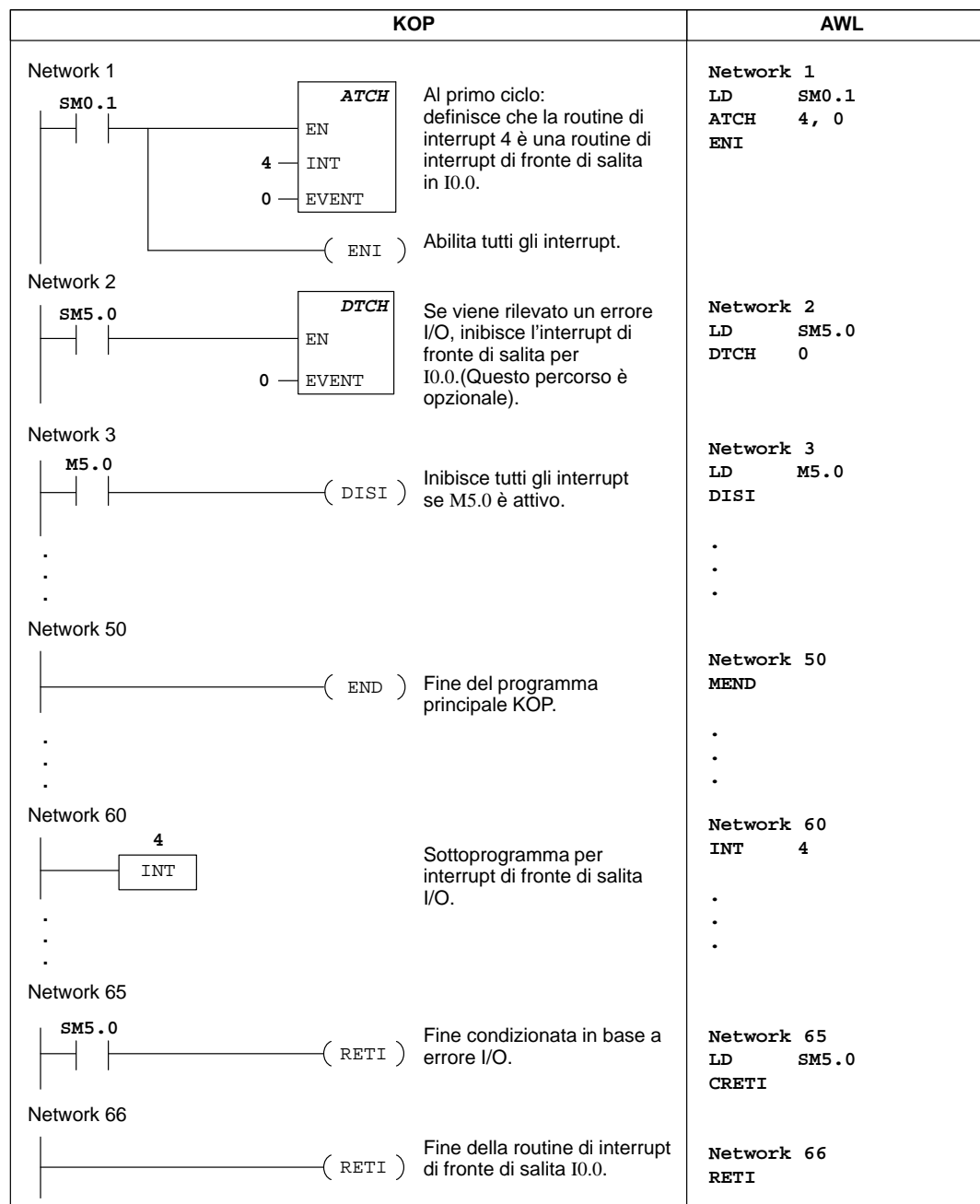


Figura 10-57 Esempio di operazioni interrupt

La figura 10-58 spiega come impostare un interrupt a tempo per leggere il valore di un ingresso analogico.



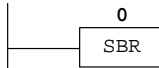
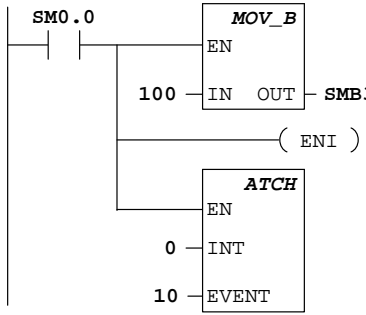
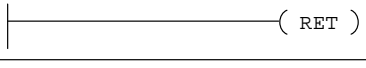
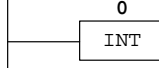
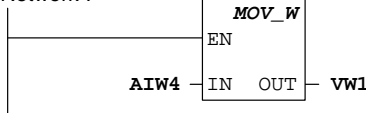
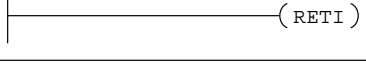
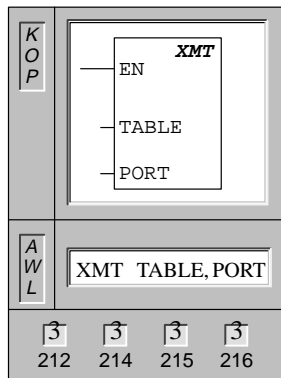
KOP		AWL
Programma principale		
<p>Network 1</p>  <p>Network 2</p> 	<p>Network 1</p> <pre>LD SM0.1 CALL 0</pre> <p>Network 2</p> <pre>MEND</pre>	<p>Merker di prima scansione: Richiama sottoprogramma 0.</p>
Sottoprogrammi		
<p>Network 3</p>  <p>Network 4</p>  <p>Network 5</p> 	<p>Network 3</p> <pre>SBR 0</pre> <p>Network 4</p> <pre>LD SM0.0 MOVB 100, SMB34</pre> <pre>ENI</pre> <pre>ATCH 0, 10</pre> <p>Network 5</p> <pre>RET</pre>	<p>Inizia sottoprogramma 0.</p> <p>Merker sempre attivo: imposta a 100 ms l'intervallo dell'intervallo a tempo 0.</p> <p>Abilita tutti gli interrupt.</p> <p>Assegna interrupt a tempo 0 a routine di interrupt 0.</p> <p>Termina sottoprogramma.</p>
Routine di interrupt		
<p>Network 6</p>  <p>Network 7</p>  <p>Network 8</p> 	<p>Network 6</p> <pre>INT 0</pre> <p>Network 7</p> <pre>MOVW AIW4, VW100</pre> <p>Network 8</p> <pre>RETI</pre>	<p>Inizia sottoprogramma 0.</p> <p>Campiona AIW4.</p> <p>Fine routine di interrupt.</p>

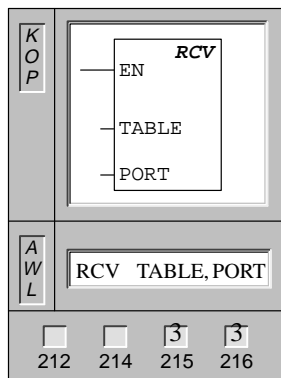
Figura 10-58 Esempio di lettura del valore di un ingresso analogico con un interrupt a tempo

Trasferisci messaggio, Ricevi

L'operazione **Trasferisci messaggio** richiama la trasmissione del buffer di dati (TABLE). La prima registrazione nel buffer di dati specifica il numero di byte da trasferire. PORT indica l'interfaccia di comunicazione da utilizzare per la trasmissione.

Operandi: TABLE: VB, IB, QB, MB, SMB, *VD, *AC, SB
 PORT: da 0 a 1

L'operazione XMT si utilizza nel modo liberamente programmabile (freeport) per trasmettere dati mediante l'interfaccia o le interfacce di comunicazione.



L'operazione **Ricevi** richiama modifiche del setup. Tali modifiche avviano o terminano il servizio di Ricezione Messaggio. Perché il box Ricevi funzioni si deve specificare una condizione di avvio e di fine. I messaggi ricevuti per la porta specificata (PORT) vengono memorizzati nel buffer di dati (TABLE). La prima registrazione di tale buffer specifica il numero di byte ricevuti.

Operandi: TABLE: VB, IB, QB, MB, SMB, *VD, *AC, SB
 PORT: da 0 a 1

L'operazione RCV viene utilizzata nel modo liberamente programmabile (freeport) per ricevere dati mediante l'interfaccia o le interfacce di comunicazione.

Dettagli del modo liberamente programmabile

Si può selezionare il modo liberamente programmabile per controllare la porta seriale di comunicazione della CPU tramite il programma utente. Quando lo si seleziona, il programma KOP controlla il funzionamento dell'interfaccia di comunicazione utilizzando gli interrupt di ricezione, gli interrupt di trasmissione, e le operazioni Trasferisci messaggio (XMT) e Ricevi (RCV). Nel modo freeport il protocollo di comunicazione è controllato interamente dal programma KOP. SMB30 (per la porta 0) e SMB130 (per la porta 1 se la CPU ha due porte) viene utilizzata per selezionare la velocità di trasmissione e la parità.

Quando la CPU passa allo stato STOP, il modo liberamente programmabile viene disattivato e ristabilita la normale comunicazione (p. es., accesso tramite dispositivo di programmazione).

Nel caso più semplice, si potrà inviare un messaggio a una stampante o a un display utilizzando soltanto l'operazione Trasferisci messaggio (XMT). In altri casi, vi potrà essere una connessione con un lettore di codice a barre, una bilancia o una saldatrice. In ogni caso, l'utente dovrà scrivere il suo programma in modo da supportare il protocollo utilizzato dal dispositivo con cui la CPU comunica nel modo liberamente programmabile.

La comunicazione liberamente programmabile è possibile solo se la CPU si trova nello stato RUN. Si abilita tale comunicazione impostando il valore 01 nel campo per la selezione del protocollo in SMB30 (porta 0) o SMB130 (porta 1). Trovandosi nel modo liberamente programmabile, non sarà possibile comunicare con il dispositivo di programmazione.

Avvertenza

Per entrare nel modo liberamente programmabile potrà essere utilizzato il merker speciale SM0.7, che riflette la posizione corrente dell'interruttore di stati di funzionamento. L'interruttore è nello stato TERM se SM0.7 è uguale a 0, nello stato RUN se SM0.7 è uguale a 1. Se l'utente abilita il modo liberamente programmabile solo quando l'interruttore è nello stato RUN, si potrà utilizzare il dispositivo di programmazione per controllare l'operazione CPU commutando l'interruttore in ogni altra posizione.

Inizializzazione del modo liberamente programmabile

SMB30 e SMB130 configurano le porte di comunicazione, rispettivamente 0 e 1, per il funzionamento liberamente programmabile, e riportano la selezione della velocità di trasmissione, della parità e del numero dei bit di dati. I byte di controllo della comunicazione liberamente programmabile si trovano descritti alla tabella 10-19.

Tabella 10-19 Byte di merker speciali SMB30 e SMB130

Porta 0	Porta 1	Argomento trattato
Formato di SMB30	Formato di SMB130	<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <small>MSB</small> 7 </div> <div style="text-align: center;"> <small>LSB</small> 0 </div> </div> <div style="display: flex; align-items: center; margin-top: 5px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 2px;">p</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 2px;">p</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 2px;">d</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 2px;">b</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 2px;">b</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 2px;">b</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 2px;">m</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 2px;">m</div> </div> Byte di controllo della comunicazione liberamente programmabile.
SM30.6 e SM30.7	SM130.6 e SM130.7	pp Selezione parità 00 = nessuna parità 01 = parità pari 10 = nessuna parità 11 = parità dispari
SM30.5	SM130.5	d Bit di dati per carattere 0 = 8 bit per carattere 1 = 7 bit per carattere
da SM30.2 a SM30.4	da SM130.2 a SM130.4	bbb Velocità di trasmissione freeport 000 = 38.400 baud (per CPU 212: = 19.200 baud) 001 = 19.200 baud 010 = 9.600 baud 011 = 4.800 baud 100 = 2.400 baud 101 = 1.200 baud 110 = 600 baud 111 = 300 baud
SM30.0 e SM30.1	SM130.0 e SM130.1	mm Selezione protocollo 00 = protocollo interfaccia PPI (PPI/modo slave) 01 = protocollo Freeport 10 = PPI/modo master 11 = riservato (passa al default PPI/modo slave)
Avvertenza: per l'operazione Porta 0 viene generato un bit di stop per tutte le configurazioni ad eccezione dei 7 bit per carattere, nessuna parità, dove vengono generati due bit di stop. Per l'operazione Porta 1 viene generato un bit di stop per tutte le configurazioni.		

Uso dell'operazione XMT per la trasmissione dei dati

L'operazione Trasferisci messaggio (XMT) consente di effettuare la trasmissione di dati. L'operazione XMT consente di inviare un buffer di uno o più caratteri, fino ad un massimo di 255. Viene generato un interrupt (evento di interrupt 9 per la porta 0, evento di interrupt 26 per la porta 1) dopo che è stato trasmesso l'ultimo carattere del buffer, se una routine di interrupt è assegnata all'evento di trasmissione completa. È possibile trasmettere senza utilizzare interrupt (ad esempio, se si invia un messaggio alla stampante) controllando SM4.5 o SM4.6 in modo che segnalino quando la trasmissione viene conclusa.

Uso dell'operazione RCV per la ricezione dei dati

L'operazione Ricevi (RCV) permette di operare la ricezione di dati. Si potrà ricevere un buffer di uno o più caratteri, fino a un massimo di 255. Viene generato un interrupt (evento di interrupt 23 per la porta 0, evento di interrupt 24 per la porta 1) dopo che è stato ricevuto l'ultimo carattere del buffer, se una routine di interrupt è assegnata all'evento di trasmissione completa. Si possono ricevere messaggi anche senza utilizzare gli interrupt, controllando SM86.

SMB86 (o SMB186) è diverso da zero quando il box RCV è disattivato e diventa zero durante la ricezione.

L'operazione RCV permette di selezionare le condizioni di inizio e fine messaggio. Si legga alla tabella 10-20 (da SM86 a SM94 per la porta 0, da SM186 a SM194 per la porta 1) le condizioni di inizio e fine messaggio.

Avvertenza

La funzione Ricevi messaggio verrà terminata automaticamente da un overrun (eccedenza) od un errore di parità. Per poter utilizzare la funzione Ricevi messaggio si deve definire una condizione di start (x o z) e una di fine (y, t o conteggio massimo di caratteri).

Tabella 10-20 Byte di merker speciali da SMB86 a SMB94, e da SMB186 a SMB194

Porta 0	Porta 1	Descrizione								
SMB86	SMB186	<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> MSB 7 LSB 0 </div> <div style="display: flex; align-items: center; margin: 5px 0;"> <table border="1" style="border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td style="padding: 2px 5px;">n</td> <td style="padding: 2px 5px;">r</td> <td style="padding: 2px 5px;">e</td> <td style="padding: 2px 5px;">0</td> <td style="padding: 2px 5px;">0</td> <td style="padding: 2px 5px;">t</td> <td style="padding: 2px 5px;">c</td> <td style="padding: 2px 5px;">p</td> </tr> </table> Byte di stato di ricezione messaggio </div> <p>n: 1 = ricezione messaggio terminata da comando utente r: 1 = ricezione messaggio terminata: errore nei parametri di ingresso o condizione di start o di fine mancante e: 1 = carattere finale ricevuto t: 1 = ricezione messaggio terminata: temporizzatore arrivato al termine c: 1 = ricezione messaggio terminata: raggiunto conteggio massimo di caratteri p: 1 = ricezione messaggio terminata a causa di errore di parità</p>	n	r	e	0	0	t	c	p
n	r	e	0	0	t	c	p			
SMB87	SMB187	<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> MSB 7 LSB 0 </div> <div style="display: flex; align-items: center; margin: 5px 0;"> <table border="1" style="border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td style="padding: 2px 5px;">n</td> <td style="padding: 2px 5px;">x</td> <td style="padding: 2px 5px;">y</td> <td style="padding: 2px 5px;">z</td> <td style="padding: 2px 5px;">m</td> <td style="padding: 2px 5px;">t</td> <td style="padding: 2px 5px;">0</td> <td style="padding: 2px 5px;">0</td> </tr> </table> Byte di controllo ricezione messaggio </div> <p>n: 0 = Disattivata la funzione di ricezione messaggio. 1 = Attivata la funzione di ricezione messaggio. Il bit di attivazione/disattivazione di ricezione messaggio viene interrogato ogni volta che viene eseguita l'operazione RCV. x: 0 = Ignora SMB88 o SMB188. 1 = Utilizza il valore di SMB88 o SMB188 per rilevare l'avvio del messaggio y: 0 = Ignora SMB89 o SMB189. 1 = Utilizza il valore di SMB89 o SMB189 per rilevare l'avvio del messaggio z: 0 = Ignora SMW90 o SMB190. 1 = Utilizza il valore di SMB90 per rilevare l'avvio del messaggio m: 0 = Utilizza temporizzatore come temporizzatore inter-caratteri 1 = Utilizza temporizzatore come temporizzatore di messaggio t: 0 = Ignora SMW92 o SMW192. 1 = Termina ricezione se il periodo di tempo in SMW92 o SMW192 viene superato</p> <p>Questi bit definiscono i criteri con cui identificare il messaggio (compresi i criteri di inizio e di fine messaggio). Per determinare l'inizio del messaggio, i criteri abilitati di avvio messaggio vengono combinati tramite AND, e devono essere disposti in sequenza (riga inattiva seguita da un carattere di avvio). Per determinare la fine del messaggio, i criteri abilitati di fine messaggio vengono combinati tramite OR.</p> <p>Equazioni dei criteri di avvio e fine: Inizio messaggio = z * x Fine messaggio = y + t + raggiunto massimo conteggio di caratteri</p> <p>Avvertenza: La funzione Ricevi messaggio verrà terminata automaticamente da un overrun (eccedenza) od un errore di parità Per poter utilizzare la funzione Ricevi messaggio si deve definire una condizione di start (x o z) e una di fine (y, t o conteggio massimo di caratteri).</p>	n	x	y	z	m	t	0	0
n	x	y	z	m	t	0	0			
SMB88	SMB188	Carattere di inizio messaggio								
SMB89	SMB189	Carattere di fine messaggio								
SMB90 SMB91	SMB190 SMB191	Periodo di tempo della riga inattiva in millisecondi. Il primo carattere ricevuto dopo il termine del tempo di riga inattiva diventa l'avvio di un nuovo messaggio. SM90 (o SM190) è il byte più significativo, SM91 (o SM191) è il byte meno significativo.								

Tabella 10-20 Byte di merker speciali da SMB86 a SMB94, e da SMB186 a SMB194

Porta 0	Porta 1	Descrizione
SMB92 SMB93	SMB192 SMB193	Superato il valore in millisecondi di superamento tempo del temporizzatore di messaggio inter-caratteri. Se si supera il periodo di tempo, il messaggio di ricezione è terminato. SM92 (o SM192) è il byte più significativo, SM93 (SM193) è il byte meno significativo.
SMB94	SMB194	Numero massimo di caratteri da ricevere (da 1 a 255 byte). Avvertenza: il campo deve essere impostato alle dimensioni massime previste del buffer, anche se non viene utilizzata la fine messaggio da parte della funzione di conteggio caratteri.

Ricezione dati mediante il controllo degli interrupt di caratteri

Per consentire la completa flessibilità nel protocollo supportato si potranno ricevere i dati anche usando il controllo degli interrupt di caratteri. Ogni carattere ricevuto genera un interrupt. Il carattere ricevuto viene posto in SMB2, mentre lo stato di parità (se abilitato) viene posto in SM3.0 prima dell'esecuzione della routine di interrupt assegnata all'evento di ricezione carattere.

- SMB2 è il buffer di ricezione caratteri nel modo liberamente programmabile (freeport). Ogni carattere ricevuto mentre ci si trova nel modo freeport va in questo indirizzo per permettere un facile accesso dal programma utente.
- SMB3 è usato per la comunicazione liberamente programmabile e contiene un bit per l'errore di parità che viene impostato al rilevamento di errori di parità sui caratteri ricevuti. Tutti gli altri bit del byte sono riservati. Si utilizzi il bit per disattivare il messaggio o per generare una conferma negativa del messaggio.

Avvertenza

SMB2 e SMB3 vengono condivisi da Porta 0 e Porta 1. Se la ricezione di un carattere nella Porta 0 determina l'esecuzione della routine di interrupt assegnata all'evento (evento di interrupt 8), SMB2 contiene il carattere ricevuto nella Porta 0 e SMB3 contiene lo stato di parità di tale carattere. Se la ricezione di un carattere nella Porta 1 determina l'esecuzione della routine di interrupt assegnata all'evento (evento di interrupt 25), SMB2 contiene il carattere ricevuto nella Porta 1 e SMB3 contiene lo stato di parità di tale carattere.

Esempio di operazione di trasferimento e ricezione

Questo programma è un esempio di utilizzo delle operazioni Ricevi e Trasferisci messaggio. Esso riceve una stringa di caratteri finché non viene ricevuto un carattere di avanzamento riga. Quindi il messaggio viene ritrasmesso al mittente.

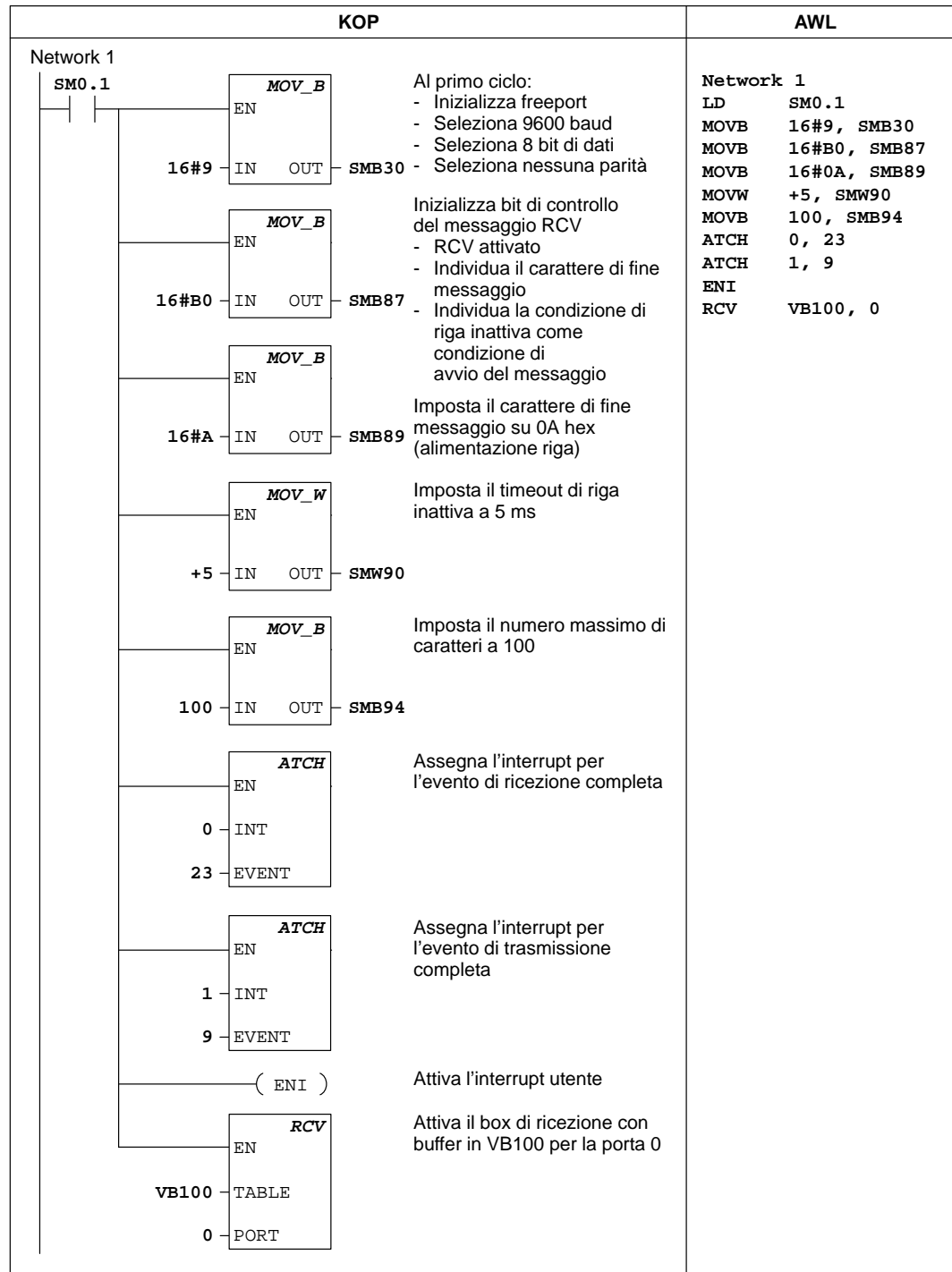


Figura 10-59 Esempio di Trasferisci messaggio in KOP e AWL

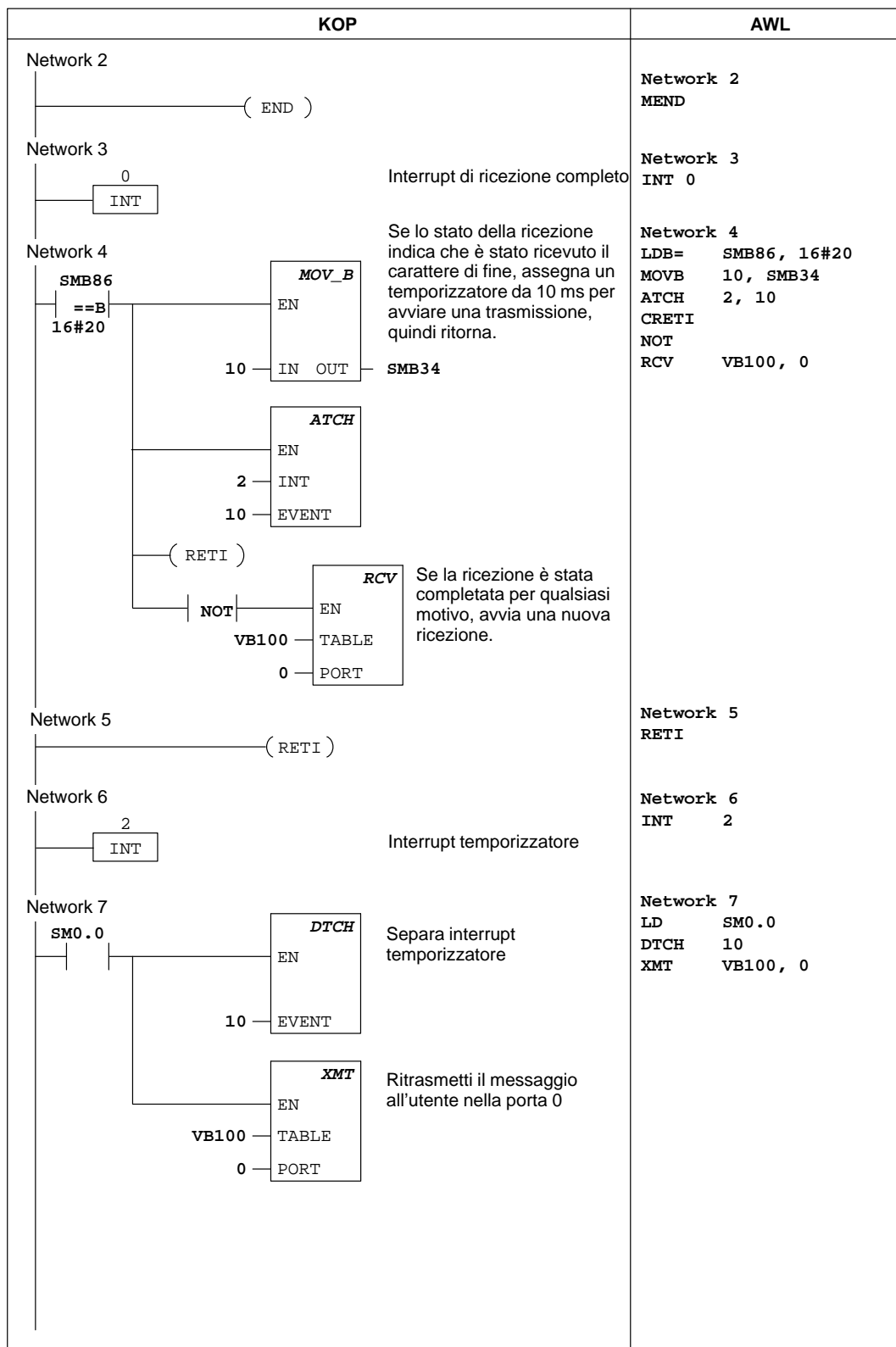


Figura 10-60 Esempio di operazione Trasferisci messaggio (continuazione)

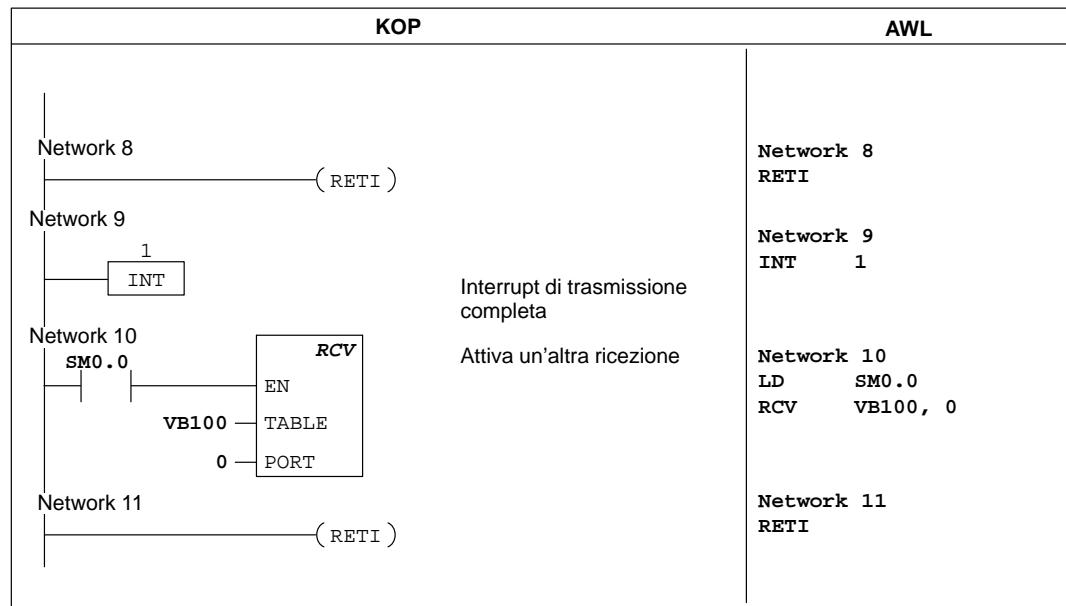
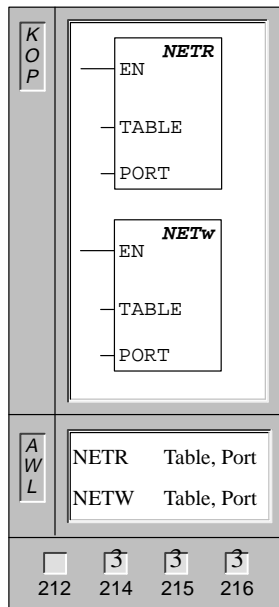


Figura 10-60 Esempio di operazione Trasferisci messaggio (continuazione)

Letture dalla rete, scrittura nella rete



L'operazione **Leggi dalla rete** avvia un'operazione di comunicazione per raccogliere dati da una stazione remota tramite l'interfaccia specificata (PORT), così come definito nella tabella di descrizione (TABLE).

L'operazione **Scrivi nella rete** inizia una operazione di comunicazione per scrivere dati in una stazione remota tramite l'interfaccia specificata (PORT), così come definito nella tabella di descrizione (TABLE).

Operandi: Table: VB, MB, *VD, *AC
 PORT: da 0 a 1

Con l'operazione NETR si potranno leggere informazioni fino a un massimo di 16 byte da una stazione remota; con l'operazione NETW si potranno leggere informazioni fino ai 16 byte dalla stazione remota. Possono essere contemporaneamente attivate un massimo di otto operazioni NETR e NETW. Si potranno, ad esempio, rispettivamente avere quattro operazioni NETR e quattro NETW, oppure due NETR e sei NETW in un dato controllore programmabile.

La figura 10-60 definisce la tabella a cui fanno riferimento i parametri TABLE nelle operazioni NETR e NETW.

Offset byte	D	A	E	0	Codice errore	
0						Indirizzo stazione remota: indirizzo di rete del PLC ai cui dati si deve accedere.
1	Indirizzo stazione remota					Puntatore sull'area dati nella stazione remota: puntatore indiretto ai dati a cui si deve accedere.
2	Puntatore a area					Lunghezza dei dati: numero di byte di dati a cui si deve accedere nella stazione remota (da 1 a 16 byte).
3	dati nella					Area dati di trasmissione/ricezione: i byte da 1 a 16 sono riservati per i dati, come qui descritto.
4	stazione remota					Per NETR, in quest'area di dati vengono memorizzati i valori di dati letti dalla stazione remota dopo l'esecuzione di NETR: Per NETW, in quest'area di dati vengono memorizzati i valori di dati da trasmettere alla stazione remota dopo l'esecuzione di NETW.
5	(I, Q, M, S o V)					
6	Lunghezza dati					
7	Byte di dati 0					
8	Byte di dati 1					
22	Byte di dati 15					

Codice errore	Definizione
0	Nessun errore
1	Errore di timeout: la stazione remota non reagisce
2	Errore in ricezione: errore di parità, di framing o di somma di controllo nella risposta
3	Errore offline: indirizzo di stazione doppio o difetto di hardware
4	Errore overflow coda di attesa: sono attivati più di otto NETR/NETW
5	Errore di protocollo: tentata esecuzione di NETR/NETW senza abilitare di PPI+ in SMB30
6	Parametro non valido: la tabella NETR/NETW contiene un valore non ammesso o non valido
7	Mancano risorse: la stazione remota è occupata (sequenza in corso di caricamento in PC/PLC)
8	Errore di layer 7: errore nel protocollo applicazione
9	Errore di messaggio: indirizzo dei dati errato o lunghezza dei dati non corretta
A-F	Non usato (riservato per uso futuro)

Figura 10-60 Definizione di TABLE per NETR e NETW

Esempio di lettura e scrittura nella rete

La figura 10-61 riporta una dimostrazione dell'utilità delle operazioni NETR e NETW. In questo esempio, ci si potrà immaginare una linea di produzione in cui vengono colmati vasetti di burro ed inviati a quattro diverse macchine inscatolatrici (imballatrici). Le imballatrici ripongono otto vasetti di burro in una singola scatola di cartone. Una macchina distributrice pilota il flusso dei vasetti di burro verso le imballatrici. Per il controllo di quest'ultime sono utilizzate quattro CPU 212; per il controllo della macchina distributrice, una CPU 214 equipaggiata con un'interfaccia operatore TD 200. La configurazione della rete è riportata alla figura 10-61.

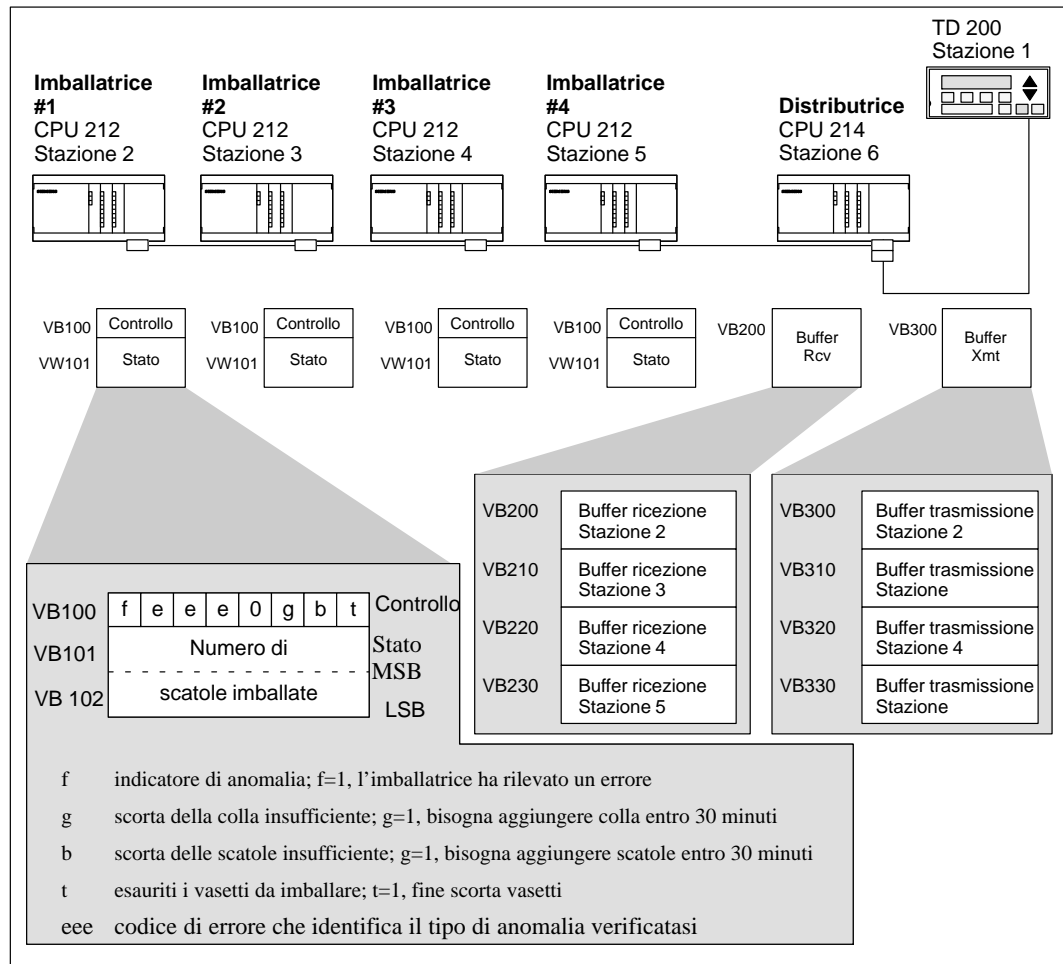


Figura 10-61 Esempio di operazioni NETR e NETW

I buffer di ricezione e trasmissione per l'accesso ai dati della stazione 2 (localizzati rispettivamente in VB200 e VB300) sono riportati in dettaglio alla figura 10-62.

La CPU 214 utilizza un'operazione NETR per leggere le informazioni di stato e di controllo dalle singole imballatrici, su una base continua. Ogni volta che un'imballatrice ha imballato 100 scatole, la macchina distributrice lo avverte ed invia un messaggio per resettare la parola di stato mediante una operazione NETW.

Il programma richiesto per leggere il byte di controllo, il numero di scatole, e per resettare il numero di scatole imballate per le singole imballatrici (imballatrice #1) viene riportato alla figura 10-63.

Buffer di ricezione macchina distributrice per lettura da imballatrice #1					Buffer di ricezione macchina distributrice per azzeramento del conteggio dell'imballatrice #1						
	7			0		7			0		
VB200	D	A	E	0	Codice errore	VB300	D	A	E	0	Codice errore
VB201	Indirizzo della stazione remota					VB301	Indirizzo della stazione remota				
VB202	Puntatore					VB302	Puntatore				
VB203	a area dati					VB303	a area dati				
VB204	nella stazione					VB304	nella stazione				
VB205	Stazione remota = (&VB100)					VB305	Stazione remota = (&VB101)				
VB206	Lunghezza dati = 3 byte					VB306	Lunghezza dati = 2 byte				
VB207	Controllo					VB307	0				
VB208	Stato (MSB)					VB308	0				
VB209	Stato (LSB)										

Figura 10-62 Dati TABLE per l'esempio NETR e NETW

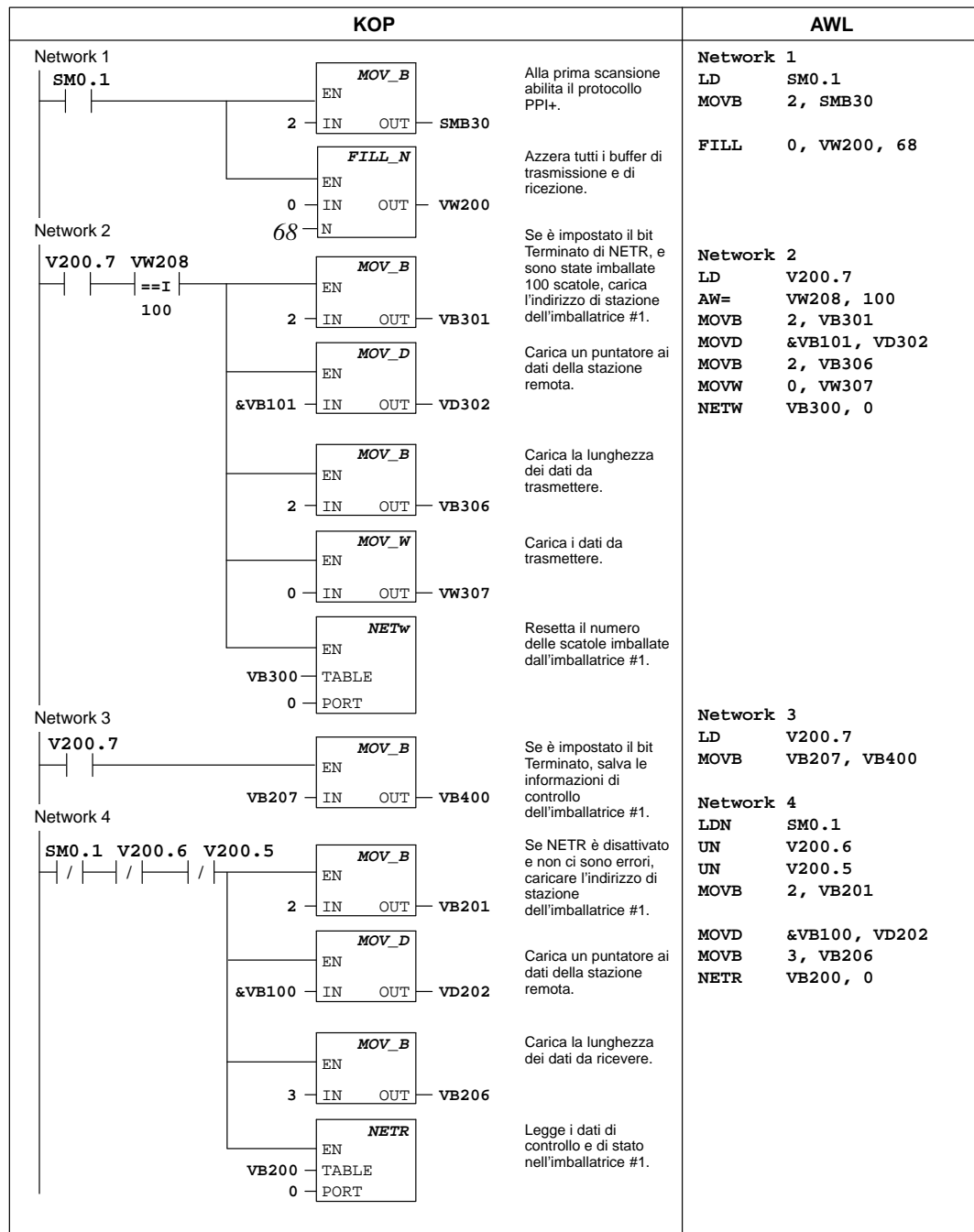


Figura 10-63 Esempio di operazioni NETR e NETW

Dati tecnici S7-200

A

Sommario del capitolo

Capitolo	Argomento trattato	Pagina
A.1	Dati tecnici generali	A-3
A.2	CPU 212 con alimentatore DC, ingressi DC, uscite DC	A-6
A.3	CPU 212 con alimentatore AC, ingressi DC, uscite relè	A-8
A.4	CPU 212 con alimentatore 24 V AC, ingressi DC 24 V AC, uscite relè	A-10
A.5	CPU 212 con alimentatore AC, ingressi AC, uscite AC	A-12
A.6	CPU 212 con alimentatore AC, ingressi DC a emissione di corrente, uscite relè	A-14
A.7	CPU 212 con alimentatore AC, ingressi 24 V AC, uscite AC	A-16
A.8	CPU 212 con alimentatore AC, ingressi AC, uscite relè	A-18
A.9	CPU 214 con alimentatore DC, ingressi DC, uscite DC	A-20
A.10	CPU 214 con alimentatore AC, ingressi DC, uscite relè	A-22
A.11	CPU 214 con alimentatore AC, ingressi AC, uscite AC	A-24
A.12	CPU 214 con alimentatore AC, ingressi a emissione di corrente DC, uscite relè	A-26
A.13	CPU 214 con alimentatore AC, ingressi 24 V AC, uscite AC	A-28
A.14	CPU 214 con alimentatore AC, ingressi AC, uscite relè	A-30
A.15	CPU 215 con alimentatore DC, ingressi DC, uscite DC	A-32
A.16	CPU 215 con alimentatore DC, ingressi DC, uscite DC	A-34
A.17	CPU 216 con alimentatore DC, ingressi DC, uscite DC	A-36
A.18	CPU 216 con alimentatore AC, ingressi DC, uscite relè	A-38
A.19	Unità di ampliamento EM 221, ingressi digitali 8 x 24 V DC	A-40
A.20	Unità di ampliamento EM 221, ingressi digitali 8 x 120 V AC	A-41
A.21	Unità di ampliamento EM 221, ingressi digitali a emissione di corrente 8 x 24 V DC	A-42
A.22	Unità di ampliamento EM 221, ingressi digitali 8 x 24 V AC	A-43
A.23	Unità di ampliamento EM 222, 8 uscite digitali x 24 V DC	A-44
A.24	Unità di ampliamento EM 222, uscite 8 x relè	A-45
A.25	Unità di ampliamento EM 222, uscite digitali 8 x 120/230 V AC	A-46
A.26	Combinazione digitale unità EM 223, ingressi 4 x 24 V DC / 4 uscite 24 V AC	A-48
A.27	Combinazione digitale unità EM 223, ingressi 8 x 24 V DC / 8 uscite 24 V AC	A-50
A.28	Combinazione digitale unità EM 223, ingressi 16 x 24 V DC / uscite 16 x 24 V DC	A-52
A.29	Combinazione digitale unità EM 223, ingressi 4 x 24 V DC / 4 uscite relè	A-54

Capitolo	Argomento trattato	Pagina
A.30	Combinazione digitale unità EM 223, ingressi 4 x 120 V AC / uscite 4 x 120 - 230 V AC	A-55
A.31	Combinazione digitale unità EM 223, ingressi 8 x 24 V DC / 8 uscite relè	A-56
A.32	Combinazione digitale unità EM 223, ingressi 16 x 24 V DC / 16 uscite relè	A-58
A.33	Unità di ampliamento EM 231, 2 ingressi analogici AI x 12 bit	A-60
A.34	Unità di ampliamento EM 231, 2 uscite analogiche AQ x 12 bit	A-66
A.35	Unità di ampliamento EM 235, 3 ingressi analogici AI e 1 uscita analogica AQ x 12 bit	A-69
A.36	Modulo di memoria 8K x 8	A-78
A.37	Modulo di batteria 16k x 8	A-79
A.38	Modulo di batteria	A-80
A.39	Cavo di ampliamento I/O	A-81
A.40	Cavo PC/PPI	A-82
A.41	Simulatore di ingressi DC per CPU 212	A-84
A.42	Simulatore di ingressi DC per CPU 214	A-85
A.43	Simulatore di ingressi DC per CPU 215/216	A-86

A.1 Dati tecnici generali

Norme nazionali ed internazionali

Le norme nazionali ed internazionali elencate qui di seguito sono state usate per determinare le caratteristiche specifiche, i dati tecnici e le procedure di test relative alle serie di prodotti S7-200. La tabella A-1 definisce la conformità a queste norme.

- Underwriters Laboratories, Inc.: UL 508 Listed (Industrial Control Equipment)
- Canadian Standard Association: CSA C22.2 Number 142, certified (Process Control Equipment)
- Factory Mutual Research: FM Class I, Division 2, Groups A, B, C, e D Hazardous Locations, T4A
- VDE 0160: strumentazione elettronica per l'uso in installazioni elettriche
- Direttiva EMC sulla bassa tensione 73/23/CEE
(EN 61131-2): Controllori programmabili - Requisiti dell'attrezzatura
- Direttiva EMC della Comunità Europea (CE) 89/336/CEE

Norme sulle emissioni elettromagnetiche:

EN 50081-1: residenziali, ambienti commerciali, industrie leggere

EN 50081-2: ambiente industriale

Norme sull'immunità elettromagnetica:

EN 50082-2: ambiente industriale

Specifiche tecniche

Le CPU S7-200 e tutte le unità di ampliamento S7-200 sono conformi alle specifiche tecniche riportate nella tabella A-1.

Tabella A-1 Specifiche tecniche della serie S7-200

Condizioni ambientali - Trasporto e immagazzinamento	
IEC 68-2-2, Test Bb, Caldo secco e IEC 68-2-1, Test Ab, Freddo	da - 40°C a + 70°C
IEC 68-2-30, Test Dd, caldo umido	da 25°C a 55°C, umidità 95%
IEC 68-2-31, Rotolamento	100 mm, 4 volte, senza imballo
IEC 68-2-32, Caduta libera	1m, 5 volte, imballato per la spedizione
Condizioni ambientali - Esercizio	
Campo funzionale	da 0°C a 55°C, umidità massima 95% senza condensa
IEC 68-2-14, Test Nb	da 5°C a 55°C, 3°C/minuto
IEC 68-2-27 Urti meccanici	15 G, impulso 11 ms, 6 urti in ognuno dei 3 assi
IEC 68-2-6 Vibrazione sinusoidale	0,35 mm picco picco 10 - 57 Hz; 2G montaggio su pannello, 1 G montaggio su guida DIN, 57-150 Hz; 10 oscillazioni per ogni asse, 1 ottava/minuto
EN 60529, Protezione meccanica IP20	Protegge le dita dal contatto con alta tensione, come sperimentato su provini standard. Si richiede protezione esterna da polvere, sporcizia, acqua e corpi estranei di diametro inferiore a 12,5 mm.
Compatibilità elettromagnetica - Immunità¹ per EN50082-2¹	
EN 61000-4-2 (IEC 801-2) Scariche elettrostatiche	Scarica aerea su tutte le superfici e le interfacce di comunicazione: 8 kV
EN 50140 (IEC 801-3) Campo elettromagnetico radiato EN50204	26 MHz - 1 GHz 10 V/m, 80% modulazione con segnale da 1 kHz 900 MHz ± 5 MHz, 10 V/m, ciclo di lavoro 50%, frequenza di ripetizione 200 Hz
EN 61000-4-4 (IEC 801-4) Raffiche transienti rapide	2 kV, 5 kHz con rete di accoppiamento alla potenza di sistema AC e DC 2 kV, 5 kHz con pinza di accoppiamento a I/O digitali e alla comunicazione
EN 61000-4-5 (IEC 801-5) Immunità dalle sovratensioni	2 kV asimmetr., 1 kV simmetr. 5 impulsi positivi / 5 impulsi negativi 0°, angolo di fase +90°, -90° (circuiti da 24-V DC richiedono protezione esterna dalle sovratensioni)
VDE 0160 Sovratensioni non periodiche	linea 85 V AC, angolo di fase 90°, applicare 390 V picco, impulso 1,3 ms linea 180 V AC, angolo di fase 90°, applicare 750 V picco, impulso 1,3 ms

Tabella A-1 Specifiche tecniche della serie S7-200, continuazione

Compatibilità elettromagnetica - Emissioni (condotte e radiate) 2 per EN50081 -1 and -2²	
EN 55011, classe A, gruppo 1, condotte ¹ 0,15 - 0,5 MHz 0,5 - 5 MHz 5 - 30 MHz	quasi picco < 79 dB (µV); valore medio < 66 dB (µV) quasi picco < 73 dB (µV); valore medio < 60 dB (µV) quasi picco < 73 dB (µV); valore medio < 60 dB (µV)
EN 55011, classe A, gruppo 1, radiate ¹ 30 MHz - 230 kHz 230 MHz - 1 GHz	quasi picco 30 dB (µV/m); misurato a 30 m quasi picco 37 dB (µV/m); misurato a 30 m
EN 55011, classe B, gruppo 1, condotte ³ 0,15 - 0,5 MHz 0,5 MHz - 5 MHz 5 MHz - 30 MHz	< 66 dB (µV) quasi picco decrescente con frequenza logica fino a 56 dB (µV) < 56 dB (µV) valore medio decrescente con frequenza logica fino a 46 dB (µV) quasi picco < 56 dB (µV); valore medio < 46 dB (µV) quasi picco < 60 dB (µV); valore medio < 50 dB (µV)
EN 55011, classe B, gruppo 1, radiate ³ 30 MHz - 230 kHz 230 MHz - 1 GHz	quasi picco 30 dB (µV/m); misurato a 10 m quasi picco 37 dB (µV/m); misurato a 10 m
Test separazione potenziale elevato	
Circuiti con tensione nominale 24 V/5 V 115/230 V circuiti a terra 115/230 V circuiti a 115/230 V circuiti 230 V circuiti a 24 V/5 V circuiti 115 V circuiti a 24 V/5 V circuiti	500 V AC (valori limite separazione potenziale) 1.500 V AC 1.500 V AC 1.500 V AC 1.500 V AC

- 1 Il dispositivo deve essere montato su un supporto metallico messo a terra con una connessione S7-200 eseguita direttamente su di esso. I cavi devono essere instradati sui supporti metallici.
- 2 Validi per tutti i dispositivi che recano l'identificazione EC (Comunità Europea).
- 3 Il dispositivo deve essere installato in una custodia metallica con collegamento a terra. Il conduttore di ingressi AC deve essere dotato di un filtro (Schaffner FN 680-2.5/06, o equivalente), con 25 cm di estensione massima del conduttore dai filtri a S7-200. L'alimentazione 24 V DC e l'alimentazione di datore di segnale devono essere protetti.

Durata dei relè

La figura A-1 riporta i dati relativi alle prestazioni dei relè forniti dai produttori. Le prestazioni effettive possono variare in base all'applicazione specifica del relè.

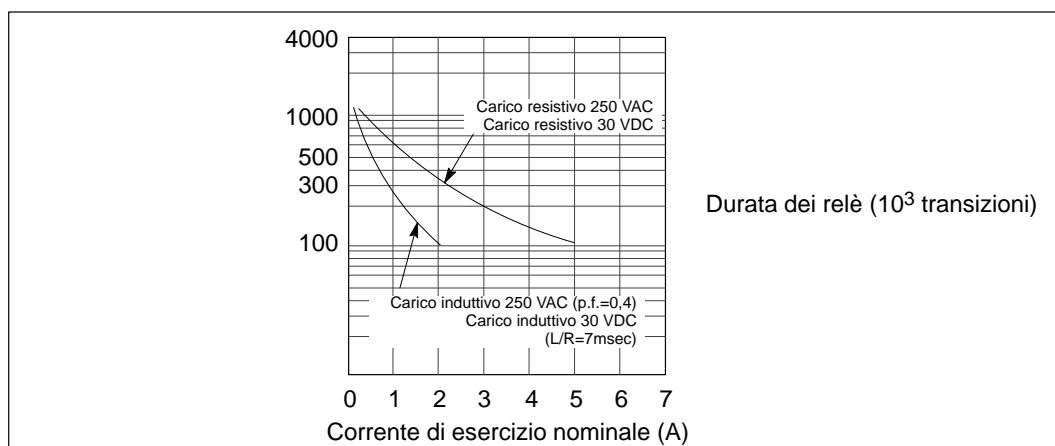


Figura A-1 Durata dei relè

A.2 CPU 212 con alimentatore DC, ingressi DC, uscite DC

Numero di ordinazione 6ES7 212-1AA01-0XB0

Caratteristiche generali		Uscite (continuazione)	
Dimensioni (L x A x P)	160 x 80 x 62 mm	Ritardo alla commutazione	25 µs ON, 120 µs OFF
Peso	0,3 kg	Corrente di picco	4 A, 100 ms
Dissipazione energia	5 W con carico 1,75 A	Caduta di tensione	max. 1,8 V a corrente max.
Capacità programma utente/ memoria	512 parole/EEPROM	Separazione di potenziale	500 V AC, 1 minuto
Capacità dati utente/memoria	512 parole/RAM	Protezione da cortocircuito	Nessuna
Ritenzione dati	50 h tip. (min. 8 h a 40 °C)	Ingressi	
Ingressi/uscite integrati ¹	8 ingressi/6 uscite	Tipo di ingresso (IEC 1131-2)	Tipo 1, ad assorbimento di corrente
Numero max. unità di ampliamento	2	Tensione per segnale ON	15 - 30 V DC, min. 4 mA 35 V DC, 500 ms picco di corrente
I/O digitali supportati	64 ingressi/64 uscite	Val. nomin. per segnale ON	24 V DC, 7 mA
I/O analogici supportati	16 ingressi/16 uscite	Val. max. per segnale OFF	5 V DC, 1 mA
Velocità di esecuzione booleana	1,2 µs/istruzione	Ritardo d'ingresso I0.0 - I0.7	0,3 ms max.
Merker interni	128	Separazione di potenziale	500 V AC, 1 minuto
Temporizzatori	64 temporizzatori	Alimentatore	
Contatori	64 contatori	Campo di tensione	20,4 - 28,8 V AC
Contatori veloci	1 con. SW (max. 2 kHz)	Corrente di ingresso	60 mA tip., solo CPU 500 mA carico massimo
Potenzimetri analogici	1	Misura secondo UL/CSA	50 VA
Certificazioni	UL 508 CSA C22.2 142 FM classe I, categoria 2 secondo VDE 0160, sec. CE	Tempo di ritardo	da 24 V DC minimo 10 ms
Uscite		Picco di corrente all'inserzione	picco di 10 A a 28,8 V DC
Tipo di uscita	Transistor, a emissione di corrente	Fusibile (non sostituibile)	1 A, 125 V, lento
Campo di tensione	da 20,4 VDC a 28,8 VDC	Corrente 5 V DC	260 mA per CPU 340 mA per ampliamento I/O
Corrente di carico massima	<u>0 - 40 5C</u> <u>55° C</u> ²	Separazione galvanica	No
per singola uscita	0,75 A 0,50 A	Alimentatore per datori di segnale DC	
per 2 uscite adiacenti	1,00 A 0,75 A	Campo di tensione	16,4 - 28,8 V DC
somma di tutte le uscite	2,25 A 1,75 A	Ondulaz./interferenze (<10 MHz)	come per la tensione di alimentazione
Limitazione del carico induttivo	(per comune)	Corrente disponibile 24 V DC	180
Impulso singolo	2A L/R = 10 ms	Limitazione corrente di cortocircuito	< 600 mA
	1A L/R = 100 ms	Separazione galvanica	No
Ripetizione	1 W dissipazione di energia (1/2 Li ² x frequenza commut. < 1W)		
Corrente di dispersione	100 µA		

¹ La CPU riserva 8 ingressi e 8 uscite dei registri delle immagini di processo per gli I/O integrati.

² Riduzione di potenza lineare da 40 a 55° C. Riduzione di potenza verticale 10° C.

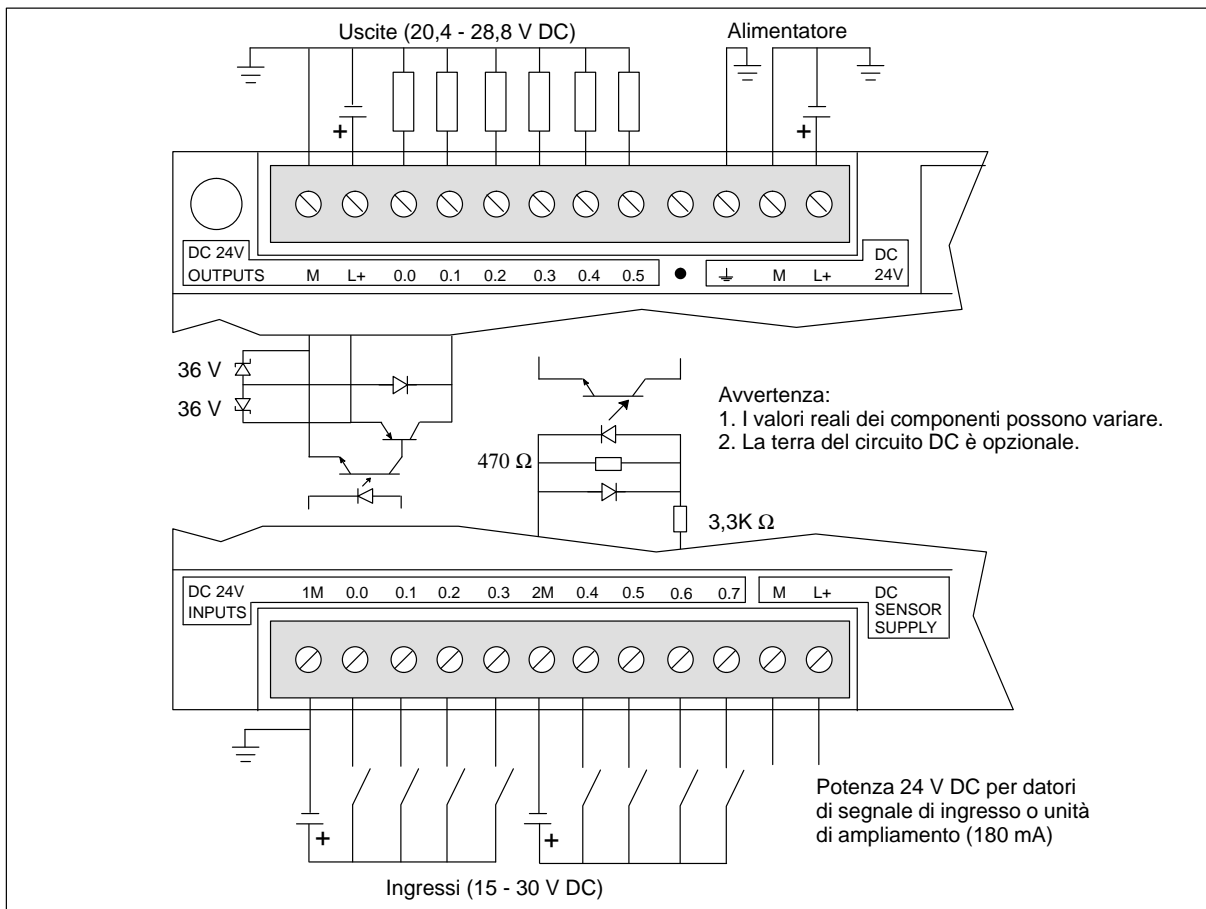


Figura A-2 Identificazione dei collegamenti della CPU 212 DC/DC/DC

A.3 CPU 212 con alimentatore AC, ingressi DC, uscite relè

Numero di ordinazione 6ES7 212-1BA01-0XB0

Caratteristiche generali		Ingressi	
Dimensioni (L x A x P)	160 x 80 x 62 mm	Tipo di ingresso (IEC 1131-2)	Tipo 1, ad assorbimento di corrente
Peso	0,4 kg	Tensione per segnale ON	15 - 30 V DC, min. 4 mA 35 V DC, 500 ms picco di corrente
Dissipazione energia	6 W	Val. nomin. per segnale ON	24 V DC, 7 mA
Capacità programma utente/ memoria	512 parole/EEPROM	Val. max. per segnale OFF	5 V DC, 1 mA
Capacità dati utente/memoria	512 parole/RAM	Ritardo d'ingresso I0.0 - I0.7	0,3 ms max.
Ritenzione dati	50 h tip. (min. 8 h a 40 °C)	Separazione di potenziale	500 V AC, 1 minuto
Ingressi/uscite integrati ¹	8 ingressi/6 uscite	Alimentatore	
Numero max. unità di ampliamento	2	Campo di tensione/frequenza	85 - 264 V AC a 47 - 63 Hz
I/O digitali supportati	64 ingressi/64 uscite	Corrente di ingresso	4 VA tip. , solo CPU 50 VA carico massimo
I/O analogici supportati	16 ingressi/16 uscite	Tempo di ritardo	da AC 110 V min. 20 ms
Velocità di esecuzione booleana	1,2 µs/istruzione	Picco di corrente all'inserzione	20 A picco a 264 V AC
Merker interni	128	Fusibile (non sostituibile)	2 A, 250 V, lento
Temporizzatori	64 temporizzatori	Corrente 5 V DC	260 mA per CPU 340 mA per ampliamento I/O
Contatori	64 contatori	Separazione galvanica	Sì. Trasformatore, 1500 V AC, 1 minuto
Contatori veloci	1 con. SW (max. 2 kHz)	Alimentatore per datori di segnale DC	
Potenzimetri analogici	1	Campo di tensione	20,4 - 28,8 V AC
Certificazioni	UL 508 CSA C22.2 142 FM classe I, categoria 2 secondo VDE 0160, sec. CE	Ondulaz./interferenze (<10 MHz)	1 V massimo picco - picco
Uscite		Corrente disponibile 24 V DC	180 mA
Tipo di uscita	Relè, contatto per correnti deboli	Limitazione corrente di cortocircuito	< 600 mA
Campo di tensione	5 - 30 V DC/250 V AC	Separazione galvanica	No
Corrente di carico massima	2 A/uscita, 6 A/comune		
Corrente di picco	7 A con contatti chiusi		
Resistenza di isolamento	min. 100 MΩ (nuovo)		
Ritardo alla commutazione	max. 10 ms		
Durata contatti	10 000 000 meccanicamente 100 000 con carico nominale		
Resistenza del contatto	max. 200 mΩ (neu)		
Separazione galvanica			
Bobina/contatto	1500 V AC, 1 minuto		
Contatto/contatto (tra contatti aperti)	750 V AC, 1 minuto		
Protezione da cortocircuito	Nessuna		

1 La CPU riserva 8 ingressi e 8 uscite dei registri delle immagini di processo per gli I/O integrati.

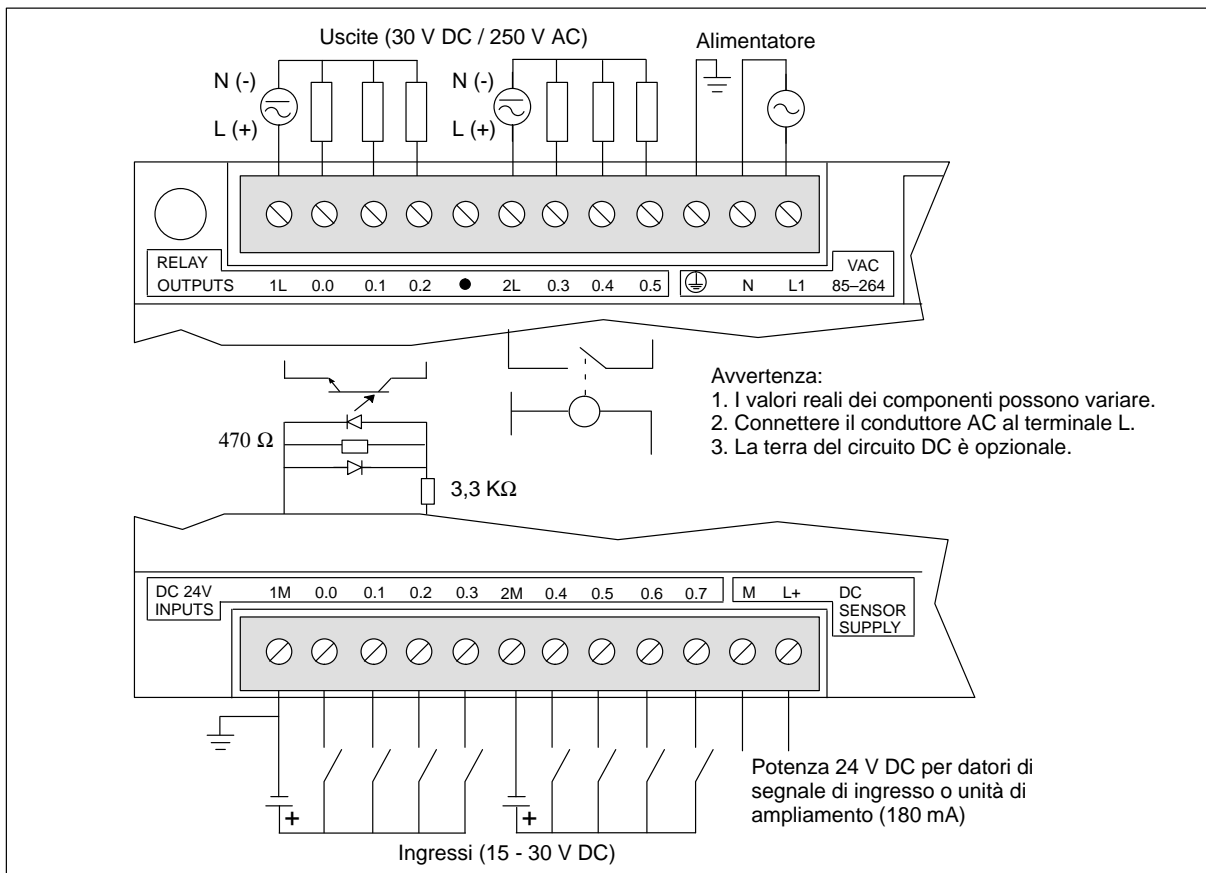


Figura A-3 Identificazione dei collegamenti della CPU 212 AC/DC/relè

A.4 CPU 212 con alimentatore 24 V AC, ingressi DC, uscite relè

Numero di ordinazione 6ES7 212-1FA01-0XB0

Caratteristiche generali		Ingressi	
Dimensioni (L x A x P)	160 x 80 x 62 mm	Tipo di ingresso (IEC 1131-2)	Tipo 1, ad assorbimento di corrente
Peso	0,4 kg	Tensione per segnale ON	15 - 30 V DC, min. 4 mA 35 V DC, 500 ms picco di corrente
Dissipazione energia	6 W	Val. nomin. per segnale ON	24 V DC, 7 mA
Capacità programma utente/ memoria	512 parole/EEPROM	Val. max. per segnale OFF	5 V DC, 1 mA
Capacità dati utente/memoria	512 parole/RAM	Ritardo d'ingresso I0.0 to I0.7	0,3 ms max.
Ritenzione dati	50 h tip. (min. 8 h a 40 °C)	Separazione di potenziale	500 V AC, 1 minuto
Ingressi/uscite integrati ¹	8 ingressi/6 uscite	Alimentatore	
Numero max. unità di ampliamento	2	Campo di tensione/frequenza	da 20 a 29 V AC con 47 - 63 Hz
I/O digitali supportati	64 ingressi/64 uscite	Corrente di ingresso	4 VA tip. , solo CPU 50 VA carico massimo
I/O analogici supportati	16 ingressi/16 uscite	Tempo di ritardo	da 24 V AC 20 ms min.
Velocità di esecuzione booleana	1,2 µs/istruzione	Picco di corrente all'inserzione	20 A picco a 29 V AC
Merker interni	128	Fusibile (non sostituibile)	2 A, 250 V, lento
Temporizzatori	64 temporizzatori	Corrente 5 V DC	260 mA per CPU 340 mA per ampliamento I/O
Contatori	64 contatori	Separazione galvanica	Sì. Trasformatore, 500 V AC, 1 minuto
Contatori veloci	1 con. SW (max. 2 kHz)	Alimentatore per datori di segnale DC	
Potenzimetri analogici	1	Campo di tensione	20,4 - 28,8 V AC
Certificazioni	UL 508 CSA C22.2 142 FM classe I, categoria 2 secondo VDE 0160, sec. CE	Ondulaz./interferenze (<10 MHz)	1 V massimo picco - picco
Uscite		Corrente disponibile 24 V DC	180 mA
Tipo di uscita	Relè, contatto per correnti deboli	Limitazione corrente di cortocircuito	< 600 mA
Campo di tensione	5 - 30 V DC/250 V AC	Separazione galvanica	No
Corrente di carico massima	2 A/uscita, 6 A /comune		
Corrente di picco	7 A con contatti chiusi		
Resistenza di isolamento	min. 100 MΩ (nuovo)		
Ritardo alla commutazione	max. 10 ms		
Durata contatti	10 000 000 meccanicamente 100 000 con carico nominale		
Resistenza del contatto	max. 200 mΩ (neu)		
Separazione galvanica			
Bobina/contatto	1500 V AC, 1 minuto		
Contatto/contatto (tra contatti aperti)	750 V AC, 1 minuto		
Protezione da cortocircuito	Nessuna		

1 La CPU riserva 8 ingressi e 8 uscite dei registri delle immagini di processo per gli I/O integrati.

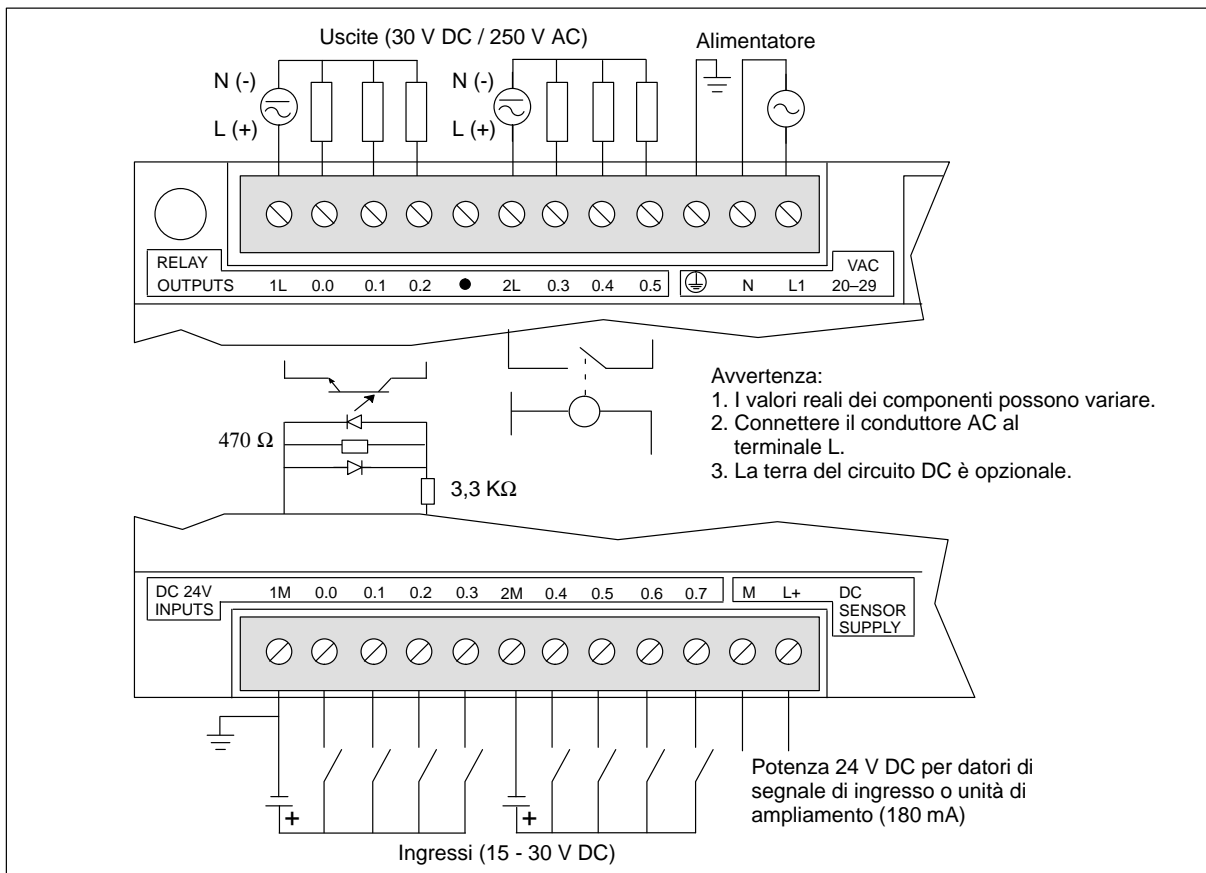


Figura A-4 Identificazione dei collegamenti della CPU 212 24 VAC/DC/relè

A.5 CPU 212 con alimentatore AC, ingressi AC, uscite AC

Numero di ordinazione 6ES7 212-1CA01-0XB0

Caratteristiche generali		Uscite (continuazione)	
Dimensioni (L x A x P)	160 x 80 x 62 mm	Ritardo alla commutazione	1/2 ciclo
Peso	0,4 kg	Corrente di picco	30 A picco, 1 ciclo / 10 A picco, 5 cicli
Dissipazione energia	7 W con carico di 2,5 A	Caduta di tensione	max. 1,5 V alla corrente massima
Capacità programma utente/ memoria	512 parole/EEPROM	Separazione di potenziale	1500 V AC, 1 minuto
Capacità dati utente/memoria	512 parole/RAM	Protezione da cortocircuito	Nessuna
Ritenzione dati	50 h tip. (min. 8 h a 40 °C)	Ingressi	
Ingressi/uscite integrati ¹	8 ingressi/6 uscite	Tipo di ingresso (IEC 1131-2)	Tipo 1, ad assorbimento di corrente
Numero max. unità di ampliamento	2	Tensione per segnale ON	79 - 135 V AC, 47 - 63 Hz, 4 mA minimo
I/O digitali supportati	64 ingressi/64 uscite	Val. nomin. per segnale ON	120 V AC, 60 Hz, 7 mA
I/O analogici supportati	16 ingressi/16 uscite	Val. max. per segnale OFF	20 V AC, 1 mA
Velocità di esecuzione booleana	1,2 µs/istruzione	Ritardo d'ingresso	10 ms tip., 15 ms max.
Merker interni	128	Separazione di potenziale	1500 V AC, 1 minuto
Temporizzatori	64 temporizzatori	Alimentatore	
Contatori	64 contatori	Campo di tensione/frequenza	85 - 264 V AC a 47 - 63 Hz
Contatori veloci	1 cont. software (50 Hz max.)	Corrente di ingresso	4 VA tip. , solo CPU 50 VA carico massimo
Potenzimetri analogici	1	Tempo di ritardo	da AC 110 V min. 20 ms
Certificazioni	UL 508 CSA C22.2 142 FM classe I, categoria 2 secondo CE	Picco di corrente all'inserzione	20 A picco a 264 V AC
Uscite		Fusibile (non sostituibile)	2 A, 250 V, lento
Tipo di uscita	Triac, passaggio per lo zero	Corrente 5 V DC	320 mA per CPU 280 mA per ampliamento I/O
Campo di tensione/frequenza	20 - 264 V AC, 47 - 63 Hz	Separazione galvanica	Sì. Trasformatore, 1500 V AC, 1 minuto
Fattore di potenza del circuito di carico	da 0,3 a 1,0	Alimentatore per datori di segnale DC	
Carico induttivo, limitazione	tensione di esercizio MOV 275 V	Campo di tensione	20,4 - 28,8 V AC
Corrente di carico massima per singola uscita	0 - 40° C 55° C ² 1,20 A 1,00 A	Ondulaz./interferenze (<10 MHz)	1 V massimo picco - picco
per 2 uscite adiacenti		Corrente disponibile 24 V DC	180
somma di tutte le uscite*	1,50 A 1,25 A	Limitazione corrente di cortocircuito	< 600 mA
	3,50 A 2,50 A	Separazione galvanica	No
Corrente min. di carico	30 mA		
Corrente di dispersione	1,5 mA, 120 V AC/2,0 mA, 240 V AC		

¹ La CPU riserva 8 ingressi e 8 uscite dei registri delle immagini di processo per gli I/O integrati.

² Riduzione di potenza lineare da 40 a 55° C. Riduzione di potenza verticale 10° C.

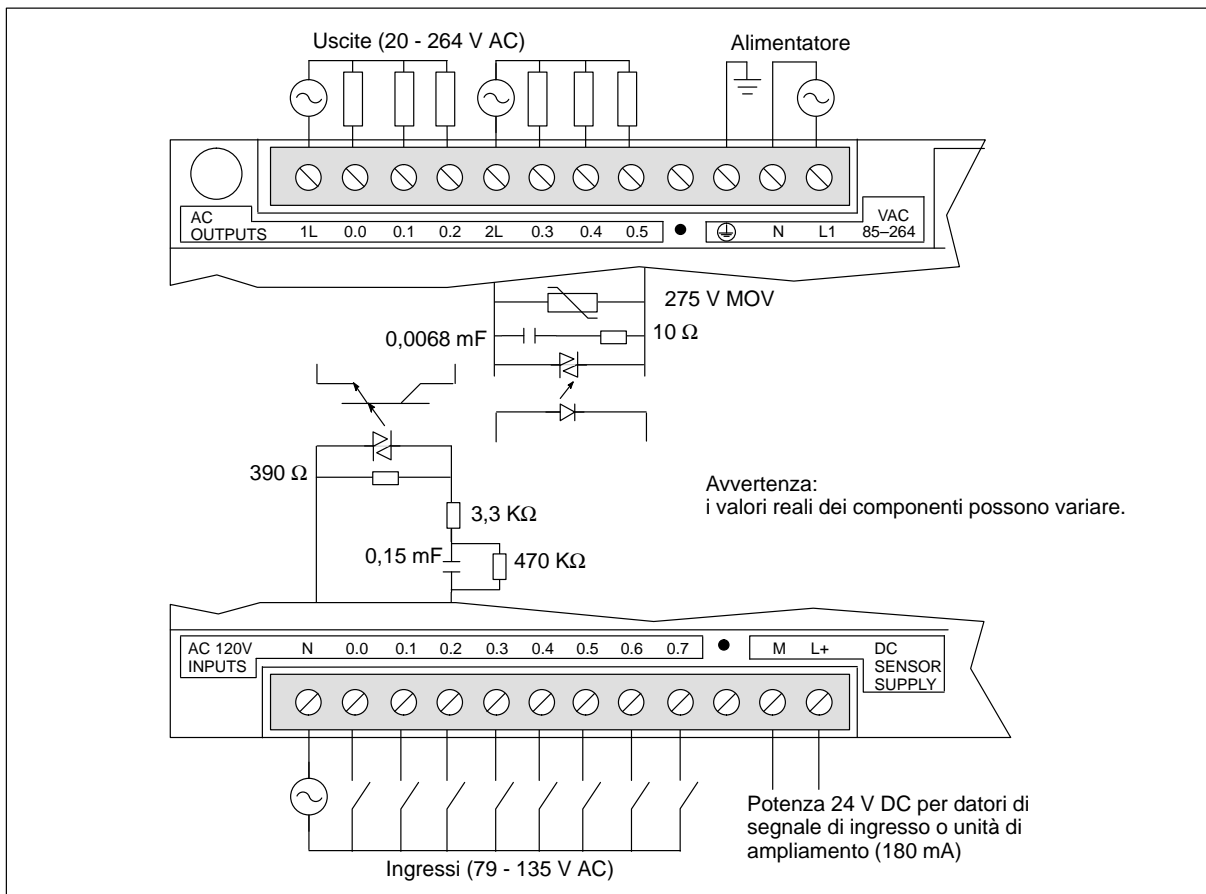


Figura A-5 Identificazione dei collegamenti della CPU 212 AC/AC/AC

A.6 CPU 212 con alimentatore AC, ingressi DC a emissione di corrente, uscite relè

Numero di ordinazione 6ES7 212-1BA10-0XB0

Caratteristiche generali		Ingressi	
Dimensioni (L x A x P)	160 x 80 x 62 mm	Tipo di ingresso	ad emissione di corrente
Peso	0,4 kg	Campo di tensione d'ingresso	15-30V DC, 35V DC, a 500ms
Dissipazione energia	6 W	Stato ON	4 mA min.
Capacità programma utente/memoria	512 parole/EEPROM	Stato OFF	1 mA max.
Capacità dati utente/memoria	512 parole/RAM	Ritardo d'ingresso I0.0 - I0.7	0,3 ms max.
Ritenzione dati	50 h tip. (min. 8 h a 40 °C)	Separazione di potenziale	500 V AC, 1 minuto
Ingressi/uscite integrati ¹	8 ingressi/6 uscite	Alimentatore	
Numero max. unità di ampliamento	2	Campo di tensione/frequenza	85 - 264 V AC a 47 - 63 Hz
I/O digitali supportati	64 ingressi/64 uscite	Corrente di ingresso	4 VA tip. , solo CPU 50 VA carico massimo
I/O analogici supportati	16 ingressi/16 uscite	Tempo di ritardo	da AC 110 V min. 20 ms
Velocità di esecuzione booleana	1,2 µs/istruzione	Picco di corrente all'inserzione	20 A picco a 264 V AC
Merker interni	128	Fusibile (non sostituibile)	2 A, 250 V, lento
Temporizzatori	64 temporizzatori	Corrente disponibile 5 V DC	260 mA per CPU 340 mA per ampliamento I/O
Contatori	64 contatori	Separazione galvanica	Sì. Trasformatore, 1500 V AC, 1 minuto
Contatori veloci	1 con. SW (max. 2 kHz)	Alimentatore per datori di segnale DC	
Potenzimetri analogici	1	Campo di tensione	20,4 - 28,8 V AC
Certificazioni	UL 508 CSA C22.2 142 FM classe I, categoria 2 secondo VDE 0160, sec. CE	Ondulaz./interferenze (<10 MHz)	1 V massimo picco - picco
Uscite		Corrente disponibile 24 V DC	180 mA
Tipo di uscita	Relè, contatto per correnti deboli	Limitazione corrente di cortocircuito	< 600 mA
Campo di tensione	5 - 30 V DC/250 V AC	Separazione galvanica	No
Corrente di carico massima	2 A /uscita, 6 A/comune		
Corrente di picco	7 A con contatti chiusi		
Resistenza di isolamento	min. 100 MΩ (nuovo)		
Ritardo alla commutazione	max. 10 ms		
Durata contatti	10 000 000 meccanicamente 100 000 con carico nominale		
Resistenza del contatto	max. 200 mΩ (nuovo)		
Separazione galvanica			
Bobina/contatto	1500 V AC, 1 minuto		
Contatto/contatto (tra contatti aperti)	750 V AC, 1 minuto		
Protezione da cortocircuito	Nessuna		

¹ La CPU riserva 8 ingressi e 8 uscite dei registri delle immagini di processo per gli I/O integrati.

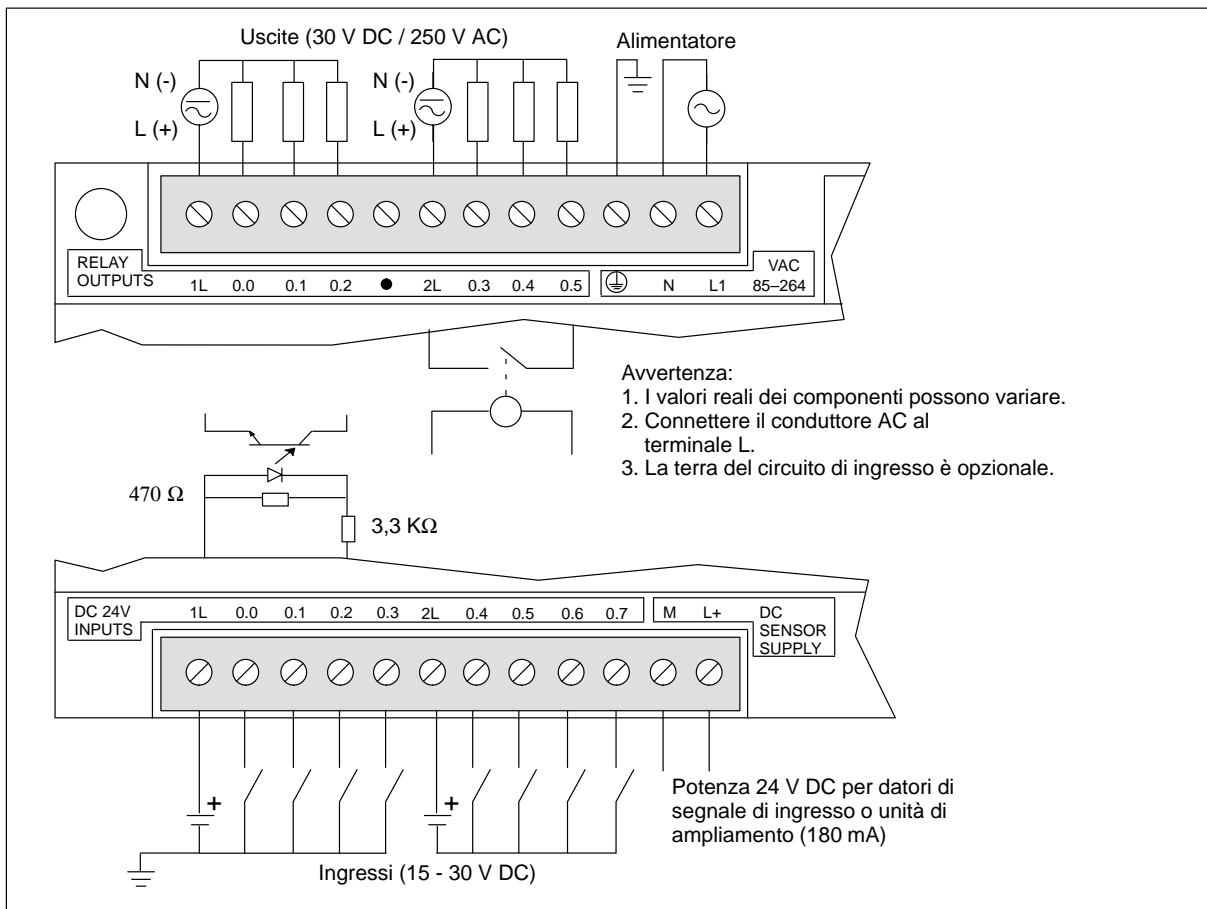


Figura A-6 Identificazione dei collegamenti della CPU 212 AC/DC ad emissione di corrente/relè

A.7 CPU 212 con alimentatore AC, ingressi 24 V AC, uscite AC

Numero di ordinazione 6ES7 212-1DA01-0XB0

Caratteristiche generali		Uscite (continuazione)	
Dimensioni (L x A x P)	160 x 80 x 62 mm	Ritardo alla commutazione	1/2 ciclo
Peso	0,4 kg	Corrente di picco	30 A picco, 1 ciclo / 10 A picco, 5 cicli
Dissipazione energia	7 W con carico di 2,5 A	Caduta di tensione	max. 1,5 V alla corrente massima
Capacità programma utente/ memoria	512 parole/EEPROM	Separazione di potenziale	1500 V AC, 1 minuto
Capacità dati utente/memoria	512 parole/RAM	Protezione da cortocircuito	Nessuna
Ritenzione dati	50 h tip. (min. 8 h a 40 °C)	Ingressi	
Ingressi/uscite integrati ¹	8 ingressi/6 uscite	Tipo di ingresso (IEC 1131-2)	Tipo 1, ad assorbimento di corrente
Numero max. unità di ampliamento	2	Tensione per segnale ON	15 - 30 V AC, 47 - 63 Hz, 4 mA minimo
I/O digitali supportati	64 ingressi/64 uscite	Val. nomin. per segnale ON	24 V AC, 60 Hz, 7 mA
I/O analogici supportati	16 ingressi/16 uscite	Val. max. per segnale OFF	5 V AC, 1 mA
Velocità di esecuzione booleana	1,2 µs/istruzione	Ritardo d'ingresso	10 ms tip., 15 ms max.
Merker interni	128	Separazione di potenziale	1500 V AC, 1 minuto
Temporizzatori	64 temporizzatori	Alimentatore	
Contatori	64 contatori	Campo di tensione/frequenza	85 - 264 V AC a 47 - 63 Hz
Contatori veloci	1 cont. software (50 Hz max.)	Corrente di ingresso	4 VA tip. , solo CPU 50 VA carico massimo
Potenzimetri analogici	1	Tempo di ritardo	da AC 110 V min. 20 ms
Certificazioni	UL 508 CSA C22.2 142 FM classe I, categoria 2 secondo CE	Picco di corrente all'inserzione	20 A picco a 264 V AC
Uscite		Fusibile (non sostituibile)	2 A, 250 V, lento
Tipo di uscita	Triac, passaggio per lo zero	Corrente 5 V DC	320 mA per CPU 280 mA per ampliamento I/O
Campo di tensione/frequenza	20 - 264 V AC, 47 - 63 Hz	Separazione galvanica	Sì. Trasformatore, 1500 V AC, 1 minuto
Fattore di potenza del circuito di carico	da 0,3 a 1,0	Alimentatore per datori di segnale DC	
Carico induttivo, limitazione	tensione di esercizio MOV 275 V	Campo di tensione	20,4 - 28,8 V AC
Corrente di carico massima per singola uscita	0 - 40° C 55° C ² 1,20 A 1,00 A	Ondulaz./interferenze (<10 MHz)	1 V massimo picco - picco
per 2 uscite adiacenti		Corrente disponibile 24 V DC	180
somma di tutte le uscite	1,50 A 1,25 A	Limitazione corrente di cortocircuito	< 600 mA
	3,50 A 2,50 A	Separazione galvanica	No
Corrente min. di carico	30 mA		
Corrente di dispersione	1,5 mA, 120 V AC/2,0 mA, 240 V AC		

¹ La CPU riserva 8 ingressi e 8 uscite dei registri delle immagini di processo per gli I/O integrati.

² Riduzione di potenza lineare da 40 a 55° C. Riduzione di potenza verticale 10° C

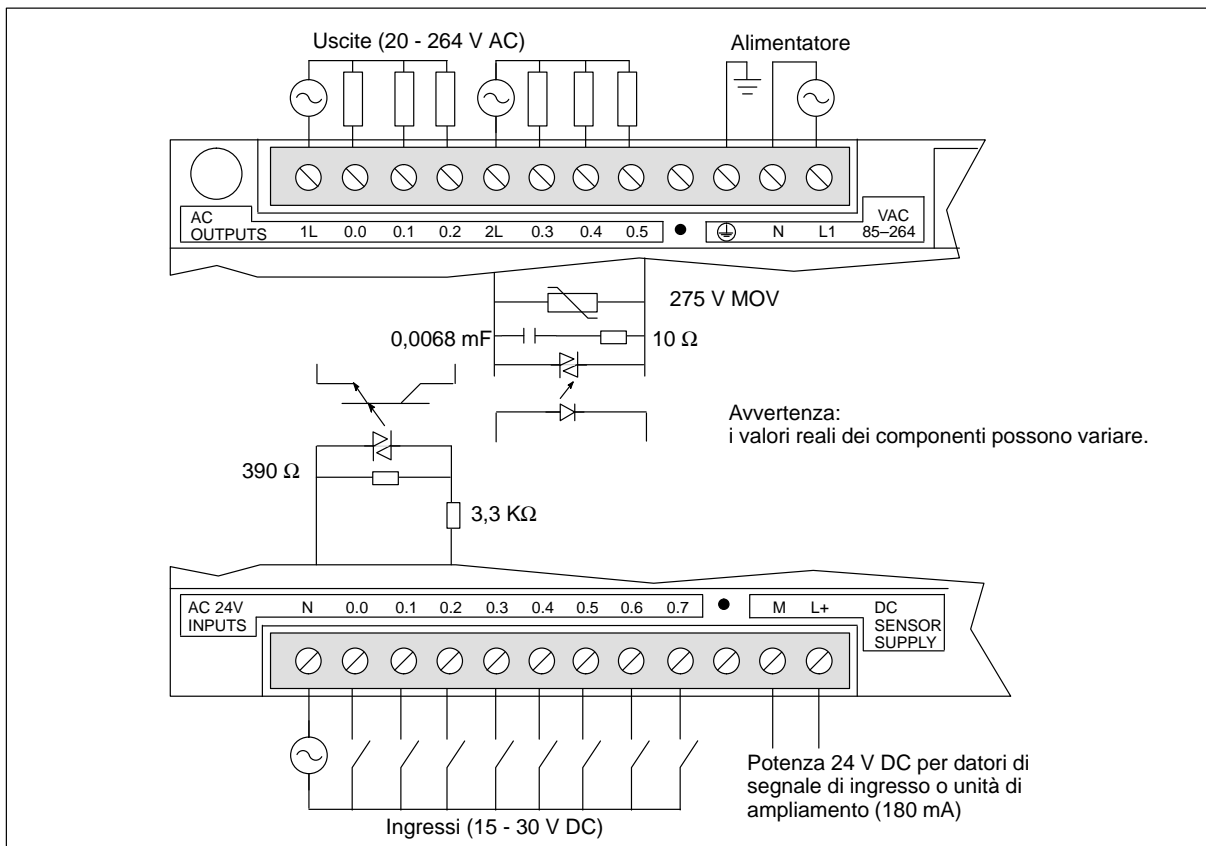


Figura A-7 Identificazione dei collegamenti della CPU 212 AC/AC/AC

A.8 CPU 212 con alimentatore AC, ingressi AC, uscite relè

Numero di ordinazione 6ES7 212-1GA01-0XB0

Caratteristiche generali		Ingressi	
Dimensioni (L x A x P)	160 x 80 x 62 mm	Tipo di ingresso (IEC 1131-2)	Tipo 1, ad assorbimento di corrente
Peso	0,4 kg	Tensione per segnale ON	da 79 a 135 V AC con 47 - 63 Hz 4 mA min.
Dissipazione energia	6 W	Val. nomin. per segnale ON	120 V AC, 60 Hz, 7 mA
Capacità programma utente/ memoria	512 parole/EEPROM	Val. max. per segnale OFF	20 V AC, 1 mA
Capacità dati utente/memoria	512 parole/RAM	Ritardo d'ingresso	10 ms tip., 15 ms max.
Ritenzione dati	50 h tip. (min. 8 h a 40 °C)	Separazione di potenziale	1500 V AC, 1 minuto
Ingressi/uscite integrati ¹	8 ingressi/6 uscite	Alimentatore	
Numero max. unità di ampliamento	2	Campo di tensione/frequenza	85 - 264 V AC a 47 - 63 Hz
I/O digitali supportati	64 ingressi/64 uscite	Corrente di ingresso	4 VA tip. , solo CPU 50 VA carico massimo
I/O analogici supportati	16 ingressi/16 uscite	Tempo di ritardo	da AC 110 V min. 20 ms
Tempo di esecuzione per istruzione	1,2 µs/istruzione	Picco di corrente all'inserzione	20 A picco a 264 V AC
Merker interni	128	Fusibile (non sostituibile)	2 A, 250 V, lento
Temporizzatori	64 temporizzatori	Corrente 5 V DC	260 mA per CPU 340 mA per ampliamento I/O
Contatori	64 contatori	Separazione galvanica	Sì. Trasformatore, 1500 V AC, 1 minuto
Contatori veloci	1 con. SW (max. 2 kHz)	Alimentatore per datori di segnale DC	
Potenzimetri analogici	1	Campo di tensione	20,4 - 28,8 V AC
Certificazioni	UL 508 CSA C22.2 142 FM classe I, categoria 2 secondo VDE 0160, sec. CE	Ondulaz./interferenze (<10 MHz)	1 V massimo picco - picco
Uscite		Corrente disponibile 24 V DC	180 mA
Tipo di uscita	Relè, contatto per correnti deboli	Limitazione corrente di cortocircuito	< 600 mA
Campo di tensione	5 - 30 V DC/250 V AC	Separazione galvanica	No
Corrente di carico massima	2 A/uscita		
Corrente di picco	7 A con contatti chiusi		
Resistenza di isolamento	min. 100 MΩ (nuovo)		
Ritardo alla commutazione	max. 10 ms		
Durata contatti	10 000 000 meccanicamente 100 000 con carico nominale		
Resistenza del contatto	max. 200 mΩ (nuovo)		
Separazione galvanica			
Bobina / contatto	1500 V AC, 1 minuto		
Contatto / contatto	1000 V AC, 1 minuto		
Protezione da cortocircuito	Nessuna		

¹ La CPU riserva 8 ingressi e 8 uscite dei registri delle immagini di processo per gli I/O integrati.

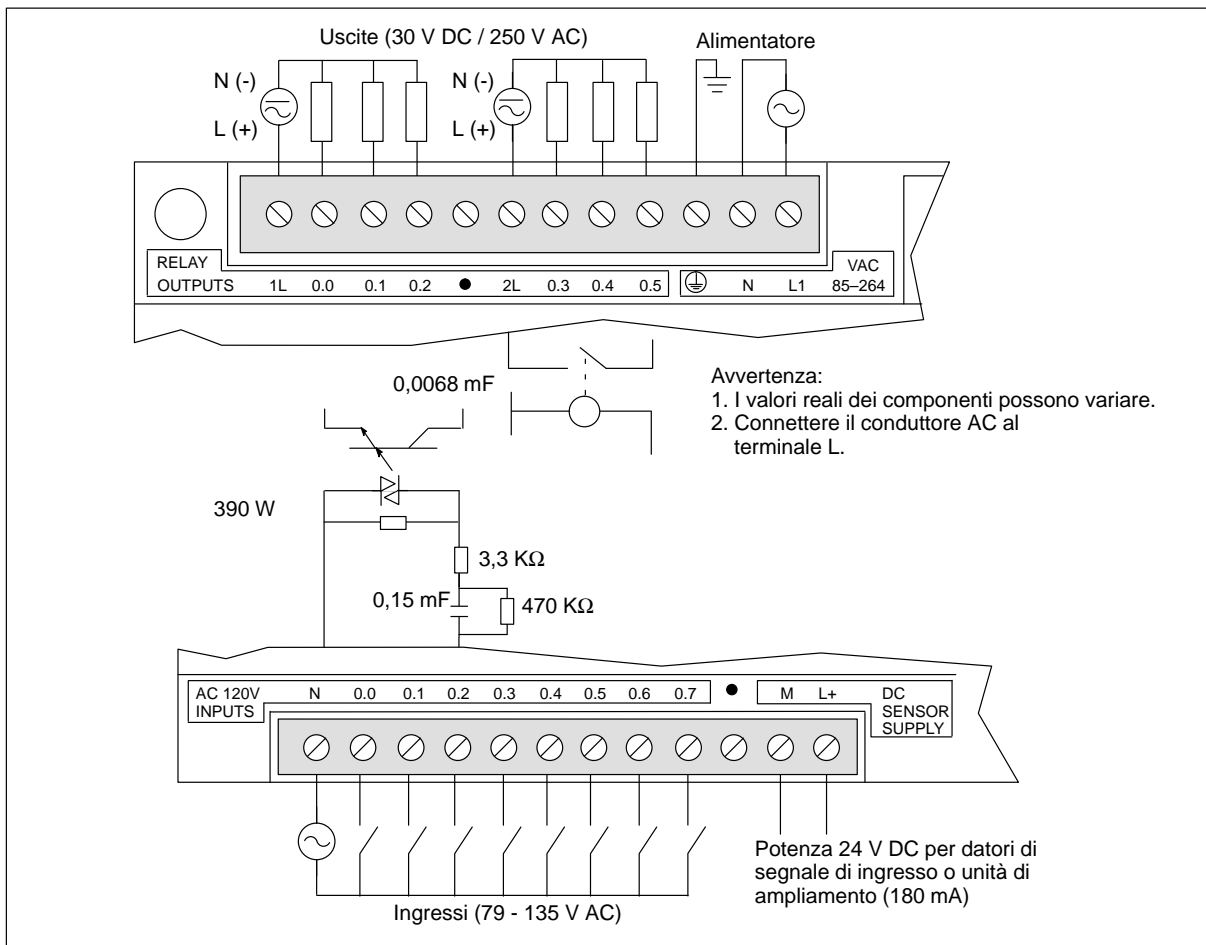


Figura A-8 Identificazione dei collegamenti della CPU 212 AC/AC/relè

A.9 CPU 214 con alimentatore DC, ingressi DC, uscite DC

Numero di ordinazione 6ES7 214-1AC01-0XB0

Caratteristiche generali		Separazione di potenziale 500 V AC, 1 minuto	
Dimensioni (L x A x P)	197 x 80 x 62 mm	Uscite	
Peso	0,4 kg	Tipo di uscita	Transistor a emissione di corrente
Dissipazione energia	8 W con carico 3 A	Campo di tensione	20,4 - 28,8 V AC
Capacità programma utente/memoria	2 K parole/EEPROM	Corrente di carico massima per singola uscita	$0 - 40^{\circ}C$ 0,75 A $55^{\circ}C^2$ 0,50 A
Capacità dati utente/memoria	2 K parole/RAM	per 2 uscite adiacenti	1,00 A 0,75 A
Ritenzione dati/TOD, Condensatore ad elevata capacità	tip. 190 h (min. 120 h a 40° C)	somma di tutte le uscite	4,00 A 3,00 A
Batteria opzionale	200 giorni impiego continuo	Limitazione del carico induttivo	(per comune)
Ingressi/uscite integrati ¹	14 ingressi/10 uscite	Impulso singolo	2A L/R = 10 ms 1A L/R = 100 ms
N. max. unità di ampliamento	7	Ripetizione	1 W dissipazione di energia (1/2 Li ² x frequenza commut. < 1W)
I/O digitali supportati	64 ingressi/64 uscite	Corrente di dispersione	100 µA
I/O analogici supportati	16 ingressi/16 uscite	Ritardo alla commutazione	25 µs ON, 120 µs OFF
Velocità di esecuzione booleana	0,8 µs/istruzione	Corrente di picco	4 A, 100 ms
Merker interni	256	Caduta di tensione	max. 1,8 V a corrente max.
Temporizzatori	128 temporizzatori	Separazione di potenziale	500 V AC, 1 minuto
Contatori	128 contatori	Protezione da cortocircuito	Nessuna
Contatori veloci	1 con. SW (max. 2 kHz) 2 con. HW (max. 7 KHz cad.)	Alimentatore	
Toll. orol. hardware (TOD)	6 minuti al mese	Campo di tensione	20,4 - 28,8 V AC
Uscite impulsi	2 (max. 4 KHz cad.)	Corrente di ingresso	85 mA tip., solo CPU 900 mA carico massimo
Potenzimetri analogici	2	Misura secondo UL/CSA	50 VA
Certificazioni	UL 508 CSA C22.2 142 FM classe I, categoria 2 secondo VDE 0160, sec. CE	Tempo di ritardo	da 24 V DC min. 10 ms
Ingressi		Picco di corrente all'inserzione	picco di 10 A a 28,8 V DC
Tipo di ingresso (IEC 1131-2)	Tipo 1, ad assorbimento di corrente	Fusibile (non sostituibile)	1 A, 125 V, lento
Tensione per segnale ON	15 - 30 V DC, min. 4 mA 35 V DC, 500 ms picco di corrente	Corrente 5 V DC	340 mA per CPU 660 mA per ampliamento I/O
Val. nomin. per segnale ON	24 V DC, 7 mA	Separazione galvanica	No
Val. max. per segnale OFF	5 V DC, 1 mA	Alimentatore per datori di segnale DC	
Ritardo d'ingresso max. I0.0 - I1.5	max. 0,2 ms a 8,7 ms selezionabile, 0,2 ms default, tip. 30 µs/max. 70 µs	Campo di tensione	16,4 - 28,8 V DC
I0.6 - I1.5 come per HSC1 e HSC2		Ondulaz./interferenze (<10 MHz)	come per la tensione di alimentazione
		Corrente disponibile 24 V DC	280 mA
		Limitazione corrente di cortocircuito	< 600 mA
		Separazione galvanica	No

¹ La CPU riserva 16 ingressi e 16 uscite dei registri delle immagini di processo per gli I/O integrati.

² Riduzione di potenza lineare da 40 a 55° C. Riduzione di potenza verticale 10° C

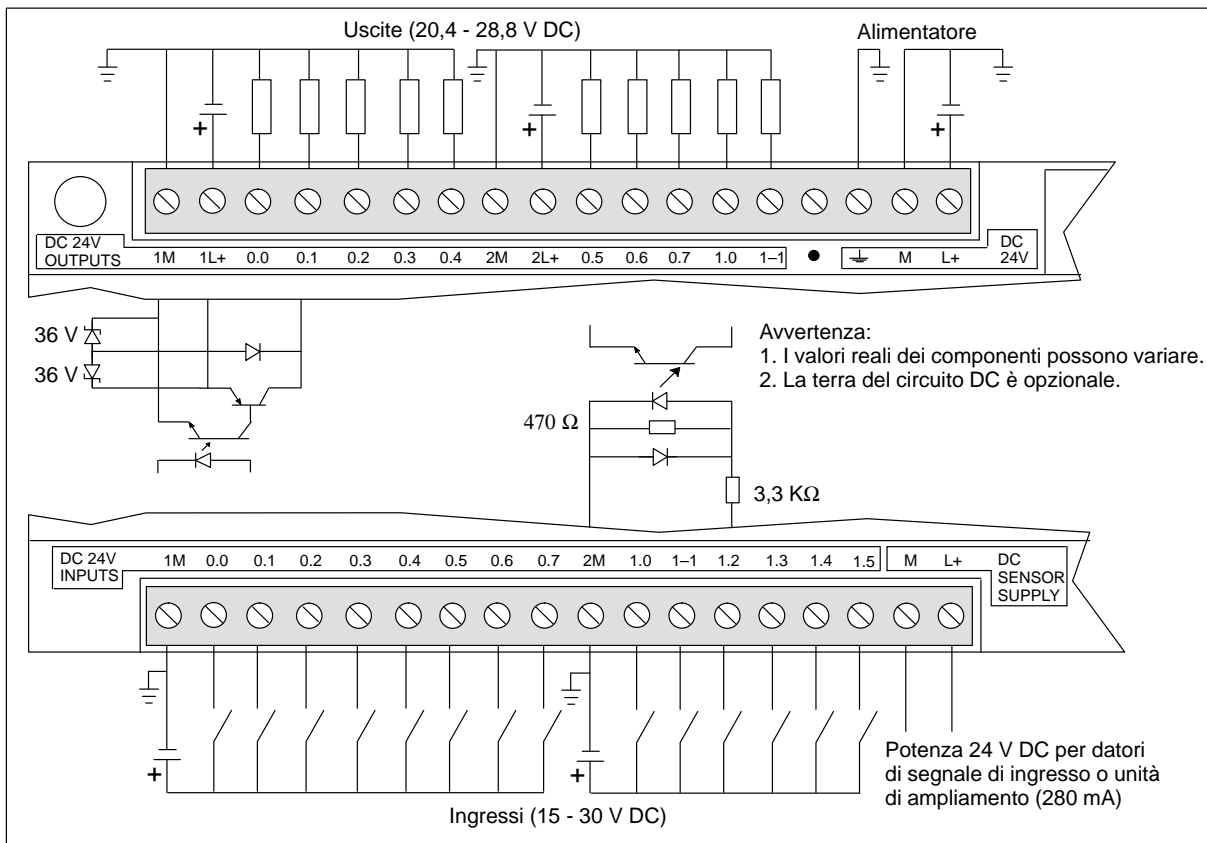


Figura A-9 Identificazione dei collegamenti della CPU 214 DC/DC/DC

A.10 CPU 214 con alimentatore AC, ingressi DC, uscite relè

Numero di ordinazione 6ES7 214-1BC01-0XB0

Caratteristiche generali		Uscite	
Dimensioni (L x A x P)	197 x 80 x 62 mm	Tipo di uscita	Relè, contatto per correnti deboli
Peso	0,5 kg	Campo di tensione	5 - 30 V DC/250 V AC
Dissipazione energia	9 W	Corrente di carico massima	2 A/uscita, 8 A/comune
Capacità programma utente/ memoria	2 K parole/EEPROM	Corrente di picco	7 A con contatti chiusi
Capacità dati utente/memoria	2 K parole/RAM	Resistenza di isolamento	min. 100 MΩ (nuovo)
Ritenzione dati/TOD, Condensatore ad elevata capacità	tip. 190 h (min. 120 h a 40° C)	Ritardo alla commutazione	max. 10 ms
Batteria opzionale	200 giorni impiego continuo	Durata contatti	10 000 000 meccanicamente 100 000 con carico nominale
Ingressi/uscite integrati ¹	14 ingressi/10 uscite	Resistenza del contatto	max. 200 mΩ (neu)
N. max. unità di ampliamento	7	Separazione galvanica Bobina/contatto	1500 V AC, 1 minuto
I/O digitali supportati	64 ingressi/64 uscite	Contatto/contatto (tra contatti aperti)	750 V AC, 1 minuto
I/O analogici supportati	16 ingressi/16 uscite	Protezione da cortocircuito	nessuno
Velocità di esecuzione booleana	0,8 μs/istruzione	Alimentatore	
Merker interni	256	Campo di tensione/frequenza	85 - 264 V AC a 47 - 63 Hz
Temporizzatori	128 temporizzatori	Corrente di ingresso	4,5 VA tip., solo CPU 50 VA carico massimo
Contatori	128 contatori	Tempo di ritardo	da 110 V AC da 20 min.
Contatori veloci	1 con. SW (max. 2 kHz) 2 con. HW (max. 7 KHz cad.)	Picco di corrente all'inserzione	20 A picco a 264 V AC
Toll. orol. hardware (TOD)	6 minuti al mese	Fusibile (non sostituibile)	2 A, 250 V, lento
Uscite impulsi	non raccomandate	Corrente 5 V DC	340 mA per CPU 660 mA per ampliamento I/O
Potenzimetri analogici	2	Separazione galvanica	Sì. Trasformatore, 1500 V AC, 1 minuto
Certificazioni	UL 508 CSA C22.2 142 FM classe I, categoria 2 secondo VDE 0160, sec. CE	Alimentatore per datori di segnale DC	
Ingressi		Campo di tensione	20,4 - 28,8 V AC
Tipo di ingresso (IEC 1131-2)	Tipo 1, ad assorbimento di corrente	Ondulaz./interferenze (<10 MHz)	1 V massimo picco - picco
Tensione per segnale ON	15 - 30 V DC, min. 4 mA 35 V DC, 500 ms picco di corrente	Corrente disponibile 24 V DC	280 mA
Val. nomin. per segnale ON	24 V DC, 7 mA	Limitazione corrente di cortocircuito	< 600 mA
Val. max. per segnale OFF	5 V DC, 1 mA	Separazione galvanica	No
Ritardo d'ingresso max. I0.0 to I1.5	max. 0,2 ms a 8,7 ms selezionabile, 0,2 ms default, tip. 30 μs/max. 70 μs		
I0.6 - I1.5 come per HSC1 e HSC2			
Separazione di potenziale	500 V AC, 1 minuto		

¹ La CPU riserva 16 ingressi e 16 uscite dei registri delle immagini di processo per gli I/O integrati.

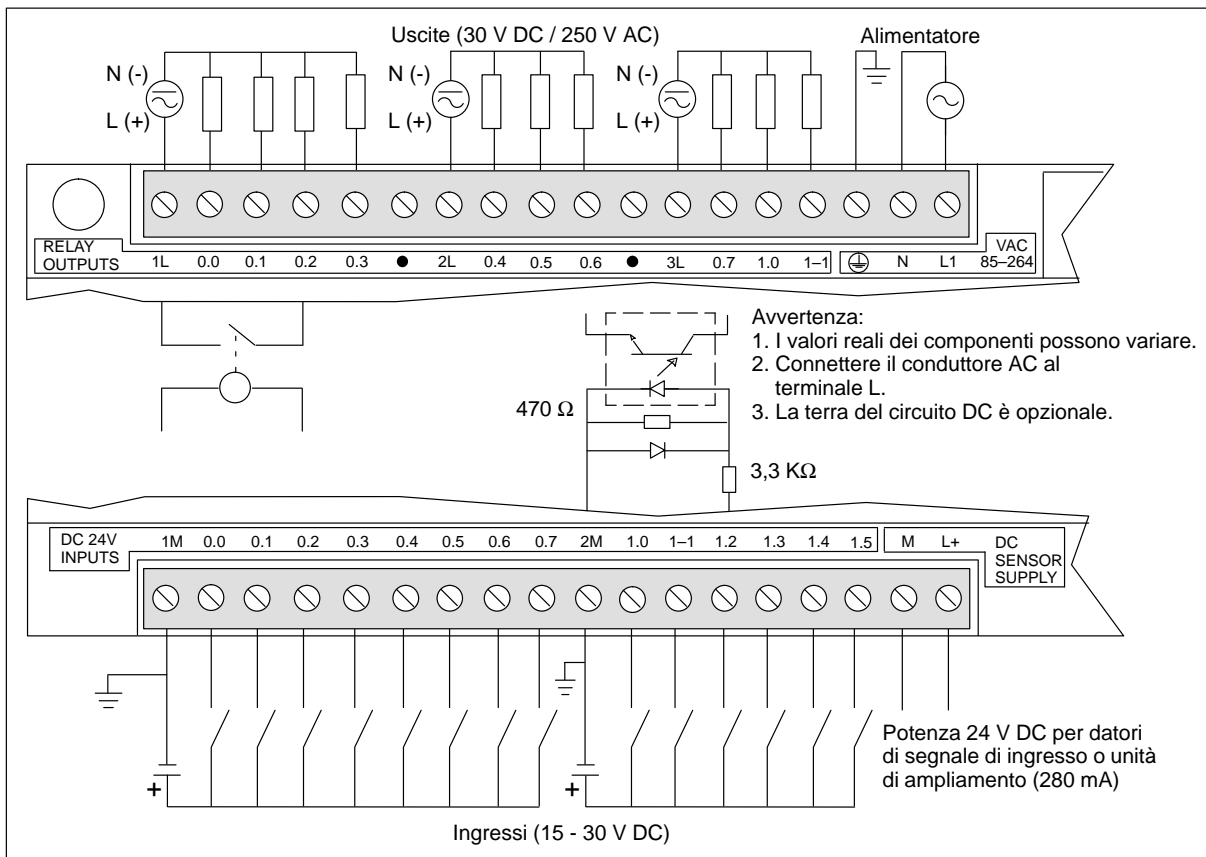


Figura A-10 Identificazione dei collegamenti della CPU 214 AC/DC/relè

A.11 CPU 214 con alimentatore AC, ingressi AC, uscite AC

Numero di ordinazione 6ES7 214-1CC01-0XB0

Caratteristiche generali		Uscite	
Dimensioni (L x A x P)	197 x 80 x 62 mm	Tipo di uscita	Triac, passaggio per lo zero
Peso	0,5 kg	Campo di tensione/frequenza	20 - 264 V AC, 47 - 63 Hz
Dissipazione energia	11 W con carico di 4,25 A	Fattore di potenza del circuito di carico	da 0,3 a 1,0
Capacità programma utente/memoria	2 K parole/EEPROM	Carico induttivo, limitazione	tensione di esercizio MOV 275 V
Capacità dati utente/memoria	2 K parole/RAM	Corrente di carico massima per singola uscita	<u>0 - 40° C</u> <u>55° C</u> ² 1,20 A 1,00 A
Ritenzione dati/TOD, Condensatore ad elevata capacità	tip. 190 h (min. 120 h a 40° C)	per 2 uscite adiacenti	
Batteria opzionale	200 giorni impiego continuo	somma di tutte le uscite	1,50 A 1,25 A 6,00 A 4,25 A
Ingressi/uscite integrati ¹	14 ingressi/10 uscite	Corrente min. di carico	30 mA
N. max. unità di ampliamento	7	Corrente di dispersione	1,5 mA, 120 V AC/2,0 mA, 240 V AC
I/O digitali supportati	64 ingressi/64 uscite	Ritardo alla commutazione	1/2 ciclo
I/O analogici supportati	16 ingressi/16 uscite	Corrente di picco	30 A picco, 1 ciclo / 10 A picco, 5 cicli
Velocità di esecuzione booleana	0,8 µs/istruzione	Caduta di tensione	max. 1,5 V alla corrente massima
Merker interni	256	Separazione di potenziale	1500 V AC, 1 minuto
Temporizzatori	128 temporizzatori	Protezione da cortocircuito	Nessuna
Contatori	128 contatori	Alimentatore	
Contatori veloci	1 contatore SW (50 Hz) 2 contatori HW (50 Hz cad.)	Campo di tensione/frequenza	85 - 264 V AC a 47 - 63 Hz
Toll. orol. hardware (TOD)	6 minuti al mese	Corrente di ingresso	tip. 4,5 VA, solo CPU 50 VA di carico massima
Uscite impulsi	2 (100 Hz cad.)	Tempo di ritardo	da 110 V AC da 20 min.
Potenzimetri analogici	2	Picco di corrente all'inserzione	20 A picco a 264 V AC
Certificazioni	UL 508 CSA C22.2 142 FM classe I, categoria 2 secondo CE	Fusibile (non sostituibile)	2 A, 250 V, lento
Ingressi		Corrente 5 V DC	440 mA per CPU; 560 mA per ampliamento I/O
Tipo di ingresso (IEC 1131-2)	Tipo 1, ad assorbimento di corrente	Separazione galvanica	Sì. Trasformatore, 1500 V AC, 1 minuto
Tensione per segnale ON	79 - 135 V AC, 47 - 63 Hz, 4 mA minimo	Alimentatore per datori di segnale DC	
Val. nomin. per segnale ON	120 V AC, 60 Hz, 7 mA	Campo di tensione	20,4 - 28,8 V AC
Val. max. per segnale OFF	20 V AC, 1 mA	Ondulaz./interferenze (<10 MHz)	<1 V max. picco - picco
Ritardo d'ingresso max.	0,2 ms - 8,7 ms selezionabili, più 15,0 ms per filtro fisso 15,2 ms default	Corrente disponibile 24 V DC	280 mA
Separazione di potenziale	1500 V AC, 1 minuto	Limitazione corrente di cortocircuito	< 600 mA
		Separazione galvanica	No

¹ La CPU riserva 16 ingressi e 16 uscite dei registri delle immagini di processo per gli I/O integrati.

² Riduzione di potenza lineare da 40 a 55° C. Riduzione di potenza verticale 10° C

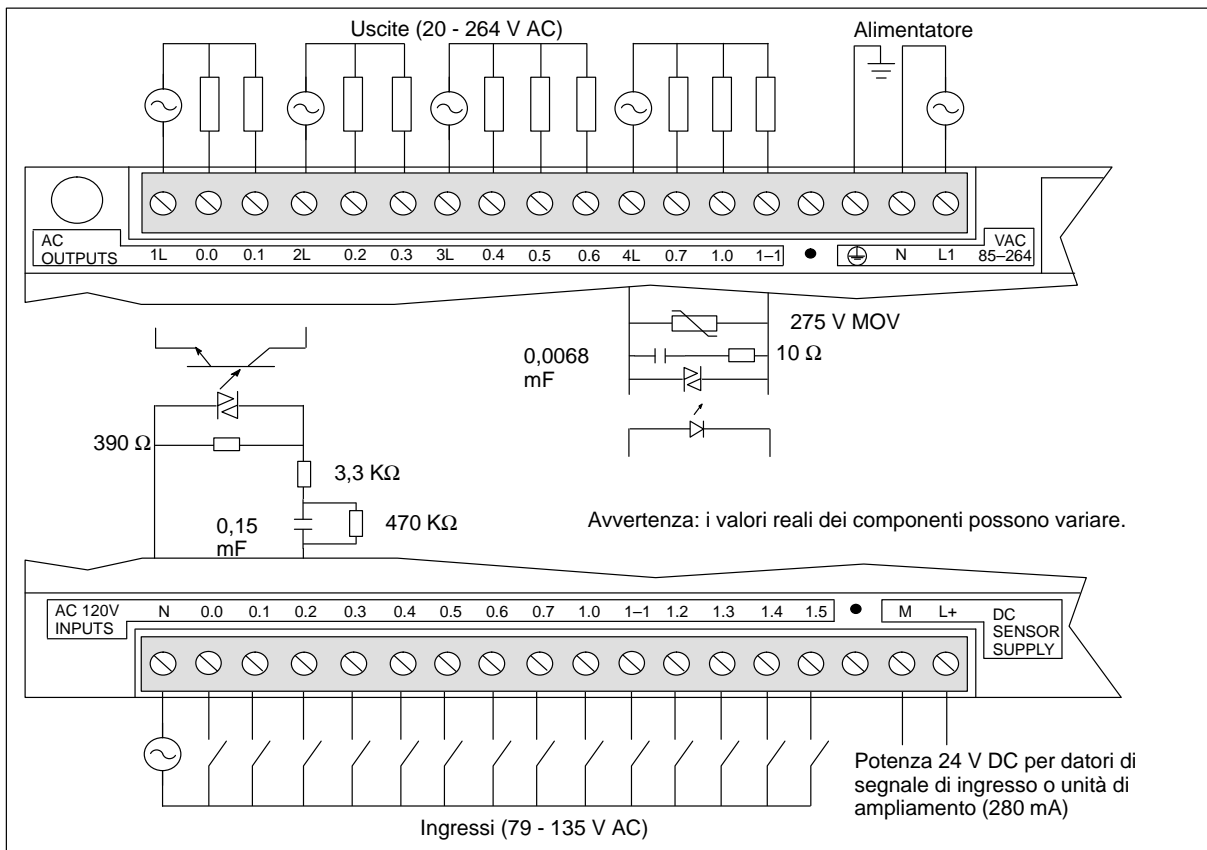


Figura A-11 Identificazione dei collegamenti della CPU 214 AC/AC/AC

A.12 CPU 214 con alimentatore AC, ingressi a emissione di corrente DC, uscite relè

N. di ordinazione 6ES7 214-1BC10-0XB0

Caratteristiche generali		Uscite	
Dimensioni (L x A x P)	197 x 80 x 62 mm	Tipo di uscita	Relè, contatto per correnti deboli
Peso	0,5 kg	Campo di tensione	5 - 30 V DC/250 V AC
Dissipazione energia	9 W	Corrente di carico massima	2 A /uscita, 8 A/comune
Capacità programma utente/memoria	2 K parole/EEPROM	Corrente di picco	7 A con contatti chiusi
Capacità dati utente/memoria	2 K parole/RAM	Resistenza di isolamento	min. 100 MΩ (nuovo)
Ritenzione dati/TOD, Condensatore ad elevata capacità	tip. 190 h (min. 120 h a 40° C)	Ritardo alla commutazione	max. 10 ms
Batteria opzionale	200 giorni impiego continuo	Durata contatti	10 000 000 meccanicamente 100 000 con carico nominale
Ingressi/uscite integrati ¹	14 ingressi/10 uscite	Resistenza del contatto	max. 200 mΩ (neu)
N. max. unità di ampliamento	7	Separazione galvanica Bobina/contatto	1500 V AC, 1 minuto
I/O digitali supportati	64 ingressi/64 uscite	Contatto/contatto (tra contatti aperti)	750 V AC, 1 minuto
I/O analogici supportati	16 ingressi/16 uscite	Protezione da cortocircuito	Nessuna
Velocità di esecuzione booleana	0,8 μs/istruzione	Alimentatore	
Merker interni	256	Campo di tensione/frequenza	85 - 264 V AC a 47 - 63 Hz
Temporizzatori	128 temporizzatori	Corrente di ingresso	4,5 VA tip., solo CPU 50 VA di 70 carico massimo
Contatori	128 contatori	Tempo di ritardo	da 110 V AC da 20 min.
Contatori veloci	1 con. SW (max. 2 kHz) 2 con. HW (max. 7 KHz cad.)	Picco di corrente all'inserzione	20 A picco a 264 V AC
Toll. orol. hardware (TOD)	6 minuti al mese	Fusibile (non sostituibile)	2 A, 250 V, lento
Uscite impulsi	non raccomandate	Corrente 5 V DC	340 mA per CPU 660 mA per ampliamento I/O
Potenzimetri analogici	2	Separazione galvanica	Sì. Trasformatore, 1500 V AC, 1 minuto
Certificazioni	UL 508 CSA C22.2 142 FM classe I, categoria 2 secondo VDE 0160, sec. CE	Alimentatore per datori di segnale DC	
Ingressi		Campo di tensione	20,4 - 28,8 V AC
Tipo di ingresso	ad emissione di corrente	Ondulaz./interferenze (<10 MHz)	1 V massimo picco - picco
Campo di tensione d'ingresso	15-30V DC, 35V DC, a 500ms	Corrente disponibile 24 V DC	280 mA
Stato ON	4 mA min.	Limitazione corrente di cortocircuito	< 600 mA
Stato OFF	1 mA max.	Separazione galvanica	No
Ritardo d'ingresso max. I0.0 - I1.5	da 0,2 ms a 8,7 ms selezionabile, 0,2 ms default, tip. 30 μs/max. 70 μs		
I0.6 - I1.5 come per HSC1 e HSC2			
Separazione di potenziale	500 V AC, 1 minuto		

¹ La CPU riserva 16 ingressi e 16 uscite dei registri delle immagini di processo per gli I/O integrati.

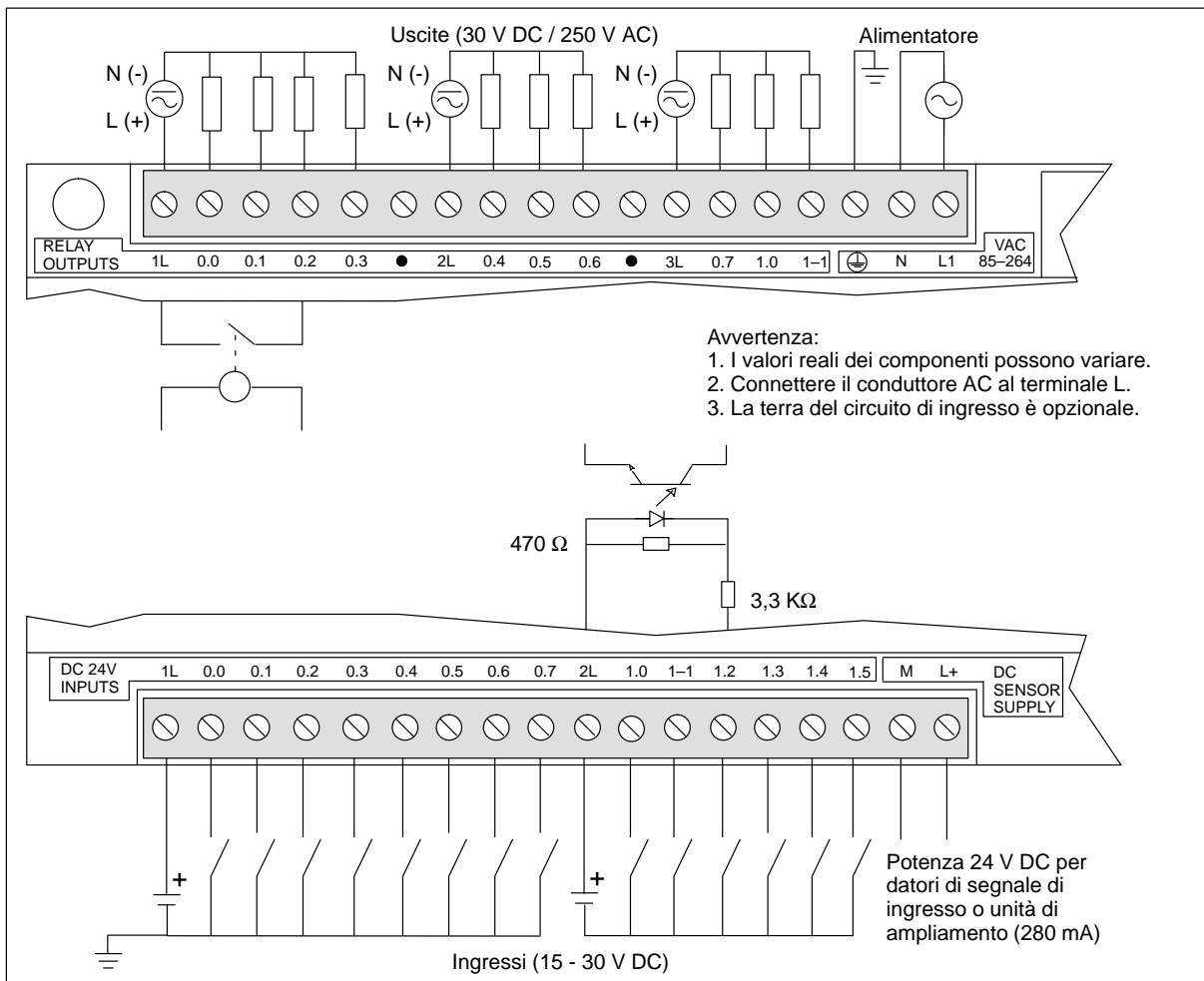


Figura A-12 Identificazione dei collegamenti della CPU 214 AC/DC ad emissione di corrente/relè

A.13 CPU 214 con alimentatore AC, ingressi 24 V AC, uscite AC

Numero di ordinazione 6ES7 214-1DC01-0XB0

Caratteristiche generali		Uscite	
Dimensioni (L x A x P)	197 x 80 x 62 mm	Tipo di uscita	Triac, passaggio per lo zero
Peso	0,5 kg	Campo di tensione/frequenza	20 - 264 V AC, 47 - 63 Hz
Dissipazione energia	11 W con carico di 4,25 A	Fattore di potenza del circuito di carico	da 0,3 a 1,0
Capacità programma utente/memoria	2 K parole/EEPROM	Carico induttivo, limitazione	tensione di esercizio MOV 275 V
Capacità dati utente/memoria	2 K parole/RAM	Corrente di carico massima per singola uscita	<u>0 - 40° C</u> <u>55° C</u> ² 1,20 A 1,00 A
Ritenzione dati/TOD, Condensatore ad elevata capacità	tip. 190 h (min. 120 h a 40° C)	per 2 uscite adiacenti	1,50 A 1,25 A
Batteria opzionale	200 giorni impiego continuo	somma di tutte le uscite	6,00 A 4,25 A
Ingressi/uscite integrati ¹	14 ingressi/10 uscite	Corrente min. di carico	30 mA
N. max. unità di ampliamento	7	Corrente di dispersione	1,5 mA, 120 V AC/2,0 mA, 240 V AC
I/O digitali supportati	64 ingressi/64 uscite	Ritardo alla commutazione	1/2 ciclo
I/O analogici supportati	16 ingressi/16 uscite	Corrente di picco	30 A picco, 1 ciclo / 10 A picco, 5 cicli
Velocità di esecuzione booleana	0,8 µs/istruzione	Caduta di tensione	max. 1,5 V alla corrente massima
Merker interni	256	Separazione di potenziale	1500 V AC, 1 minuto
Temporizzatori	128 temporizzatori	Protezione da cortocircuito	Nessuna
Contatori	128 contatori	Alimentatore	
Contatori veloci	1 contatore SW (50 Hz) 2 contatori HW (50 Hz cad.)	Campo di tensione/frequenza	85 - 264 V AC a 47 - 63 Hz
Toll. orol. hardware (TOD)	6 minuti al mese	Corrente di ingresso	tip. 4,5 VA, solo CPU 50 VA di carico massima
Uscite impulsi	2 (100 Hz cad.)	Tempo di ritardo	da 110 V AC da 20 min.
Potenzimetri analogici	2	Picco di corrente all'inserzione	20 A picco a 264 V AC
Certificazioni	UL 508 CSA C22.2 142 FM classe I, categoria 2 secondo CE	Fusibile (non sostituibile)	2 A, 250 V, lento
Ingressi		Corrente disponibile 5 V DC	440 mA per CPU; 560 mA per ampliamento I/O
Tipo di ingresso (IEC 1131-2)	Tipo 1, ad assorbimento di corrente	Separazione galvanica	Sì. Trasformatore, 1500 V AC, 1 minuto
Tensione per segnale ON	15 - 30 V AC, 47 - 63 Hz, 4 mA minimo	Alimentatore per datori di segnale DC	
Val. nomin. per segnale ON	24 V AC, 60 Hz, 7 mA	Campo di tensione	20,4 - 28,8 V AC
Val. max. per segnale OFF	5 V AC, 1 mA	Ondulaz./interferenze (<10 MHz)	<1 V max. picco - picco
Ritardo d'ingresso max.	0,2 ms - 8,7 ms selezionabili, più 15,0 ms per filtro fisso 15,2 ms default	Corrente disponibile 24 V DC	280 mA
Separazione di potenziale	1500 V AC, 1 minuto	Limitazione corrente di cortocircuito	< 600 mA
		Separazione galvanica	No

¹ La CPU riserva 16 ingressi e 16 uscite dei registri delle immagini di processo per gli I/O integrati.

² Riduzione di potenza lineare da 40 a 55° C. Riduzione di potenza verticale 10° C

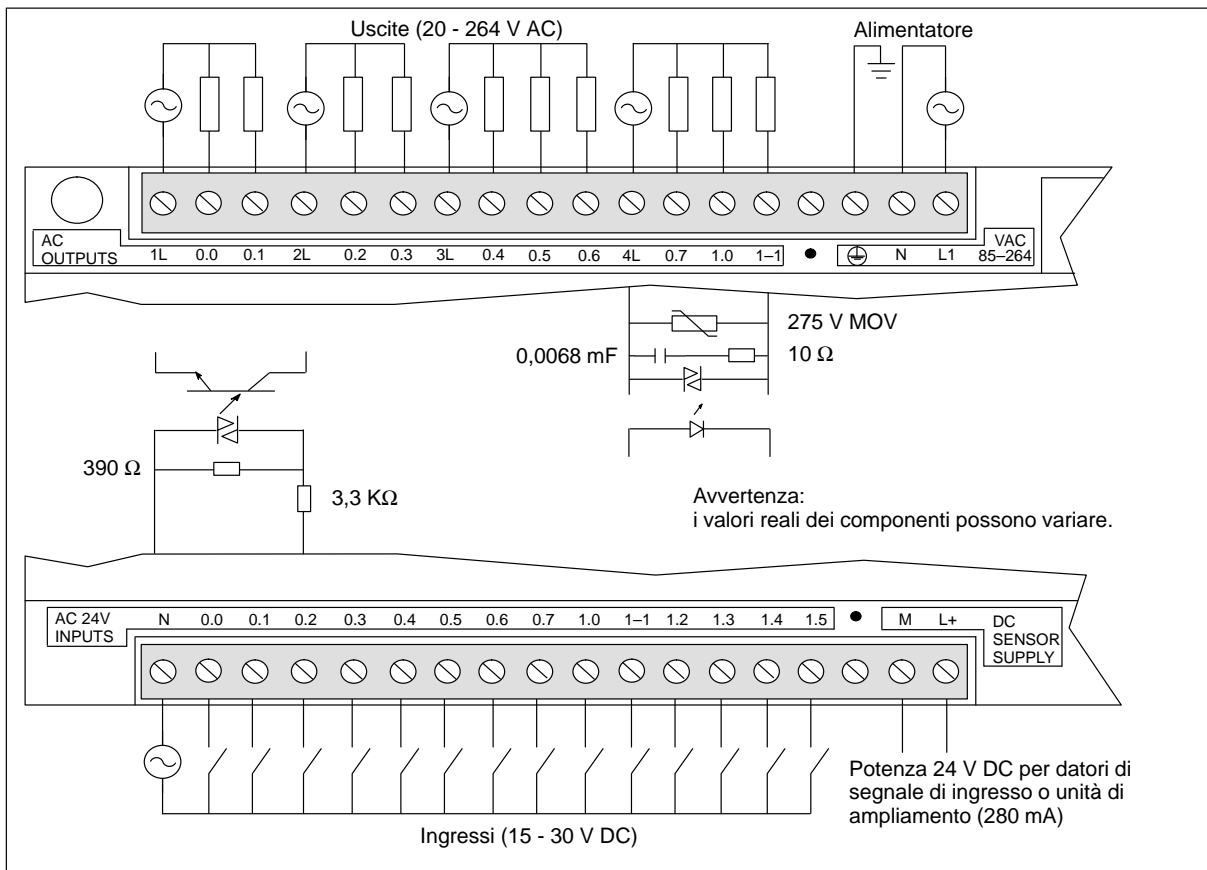


Figura A-13 Identificazione dei collegamenti della CPU 214 AC/AC/AC

A.14 CPU 214 con alimentatore AC, ingressi AC, uscite relè

N. di ordinazione

6ES7 214-1GC01-0XB0

Caratteristiche generali		Uscite	
Dimensioni (L x A x P)	197 x 80 x 62 mm	Tipo di uscita	Relè, contatto per correnti deboli
Peso	0,5 kg	Campo di tensione	5 - 30 V DC/250 V AC
Dissipazione energia	9 W	Corrente di carico massima	2 A/uscita
Capacità programma utente/memoria	2K parole/EEPROM	Corrente di picco	7 A con contatti chiusi
Capacità dati utente/memoria	2K parole/RAM	Resistenza di isolamento	min. 100 MΩ (nuovo)
Ritenzione dati/TOD, Condensatore ad elevata capacità	tip. 190 h (min. 120 h a 40° C)	Ritardo alla commutazione	max. 10 ms
Batteria opzionale	200 giorni impiego continuo	Durata contatti	10 000 000 meccanicamente 100 000 con carico nominale
Ingressi/uscite integrati ¹	14 ingressi/10 uscite	Resistenza del contatto	max. 200 mΩ (nuovo)
N. max. unità di ampliamento	7	Separazione galvanica Bobina / contatto	1500 V AC, 1 minuto
I/O digitali supportati	64 ingressi/64 uscite	Contatto / contatto	1000 V AC, 1 minuto
I/O analogici supportati	16 ingressi/16 uscite	Protezione da cortocircuito	Nessuna
Tempo di esecuzione per istruzione	0,8 μs/istruzione	Alimentatore	
Merker interni	256	Campo di tensione/frequenza	85 - 264 V AC a 47 - 63 Hz
Temporizzatori	128 temporizzatori	Corrente di ingresso	4,5 VA tip., solo CPU 50 VA max. di carico massimo
Contatori	128 contatori	Tempo di ritardo	da 110 V AC da 20 min.
Contatori veloci	1 con. SW (max. 2 kHz)2 kHz) 2 contatori HW (max. 7 kHz cad.)	Picco di corrente all'inserzione	20 A picco a 264 V AC
Toll. orol. hardware (TOD)	6 minuti al mese	Fusibile (non sostituibile)	2 A, 250 V, lento
Uscite impulsi	non raccomandate	Corrente 5 V DC	340 mA per CPU 660 mA per ampliamento I/O
Potenzimetri analogici	2	Separazione galvanica	Sì. Trasformatore, 1500 V AC, 1 minuto
Certificazioni	UL 508 CSA C22.2 142 FM classe I, categoria 2 secondo VDE 0160, sec. CE	Alimentatore per datori di segnale DC	
Ingressi		Campo di tensione	20,4 - 28,8 V AC
Tipo di ingresso (IEC 1131-2)	Tipo 1, ad assorbimento di corrente	Ondulaz./interferenze (<10 MHz)	1 V massimo picco - picco
Tensione per segnale ON	79 - 135 V AC, 47 - 63 Hz, 4 mA minimo	Corrente disponibile 24 V DC	280 mA
Val. nomin. per segnale ON	120 V AC, 60 Hz, 7mA	Limitazione corrente di cortocircuito	< 600 mA
Val. max. per segnale OFF	20 V AC, 1 mA	Separazione galvanica	No
Ritardo d'ingresso max.	0,2 ms - 8,7 ms selezionabili, più 15,0 ms per filtro fisso 15,2 ms default		
Separazione di potenziale	1500 V AC, 1 minuto		

¹ La CPU riserva 16 ingressi e 16 uscite dei registri delle immagini di processo per gli I/O integrati.

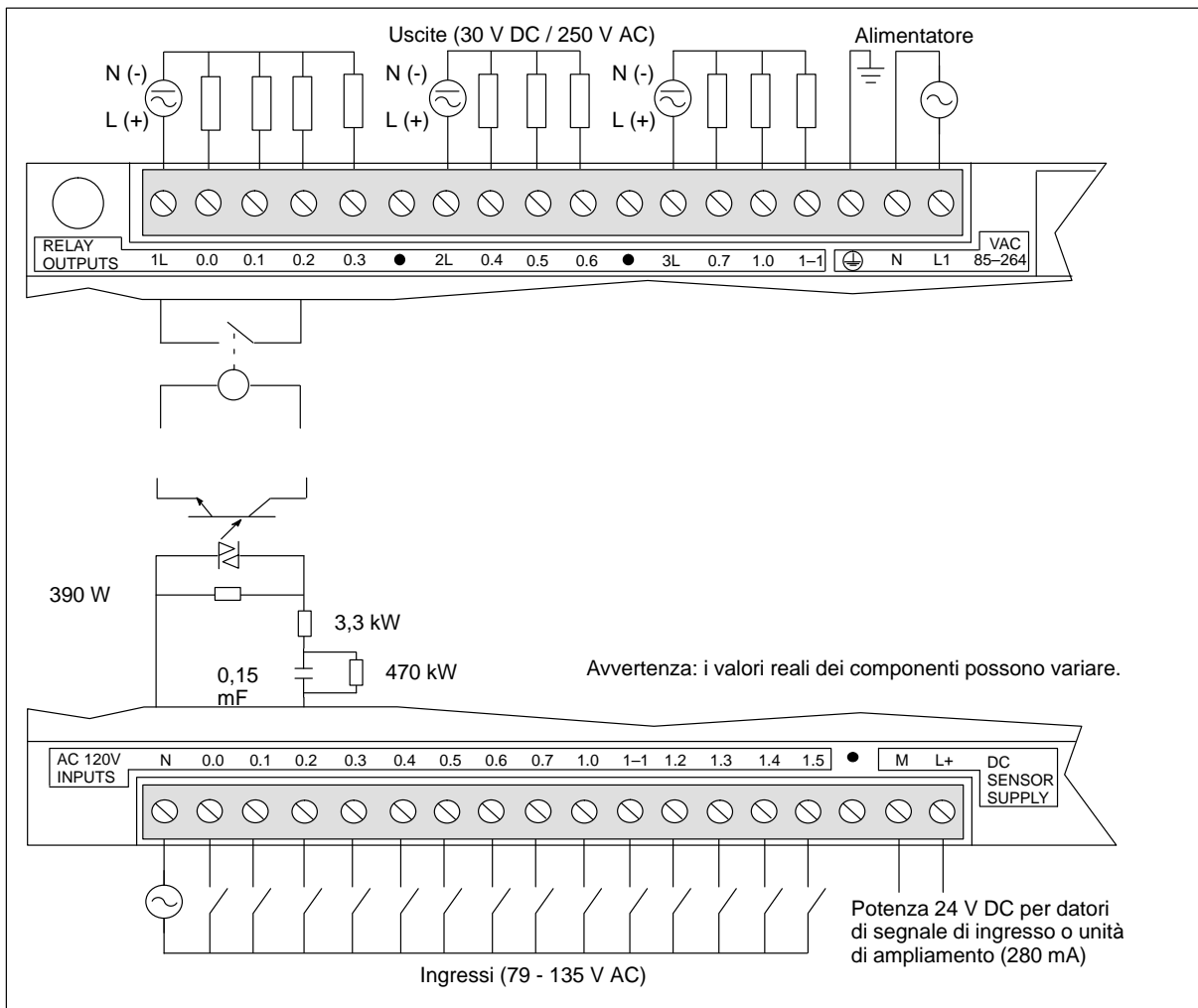


Figura A-14 Identificazione dei collegamenti della CPU 212 AC/AC/relè

A.15 CPU 215 con alimentatore DC, ingressi DC, uscite DC

Numero di ordinazione 6ES7 215-2AD00-0XB0

Caratteristiche generali		Uscite	
Dimensioni (L x A x P)	217.3 x 80 x 62 mm	Tipo di uscita	MOSFET, ad emissione di corrente
Peso	0,5 kg	Campo di tensione	20,4 - 28,8 V AC
Dissipazione energia	8 W	Corrente di carico massima Q0.0 - Q0.7	da 0 a 55° C 0,5A/uscita
Capacità programma utente/ memoria	4 K parole/EEPROM	Q1.0, Q1.1	1,0A/uscita
Capacità dati utente/memoria	2,5 K parole/RAM	Collegando le uscite si può ottenere una corrente più alta	
Ritenzione dati/TOD, Condensatore ad elevata capacità	tip. 190 h (min. 120 h a 40° C)	Corrente di dispersione Q0.0 - Q0.7	200 µA
Batteria opzionale	200 giorni impiego continuo	Q1.0, Q1.1	400 µA
Ingressi/uscite integrati ¹	14 ingressi/10 uscite	Ritardo alla commutazione Q0.0, Q0.1	100 µs, ON/OFF
N. max. unità di ampliamento	7	Altre	150 µs ON, 400 µs OFF
I/O digitali supportati	64 ingressi/64 uscite	Reistenza ON	max. 400 mΩ
I/O analogici supportati	16 ingressi/16 uscite	Protezione di corto circuito Q0.0 - Q0.7	0,7 - 1,5 A/canale
Velocità di esecuzione booleana	0,8 µs/istruzione	Q1.0, Q1.1	1,5 - 3A/canale
Merker interni	256	Separazione di potenziale	500 V AC, 1 minuto
Temporizzatori	256 temporizzatori	Alimentatore	
Contatori	256 contatori	Campo di tensione	20,4 - 28,8 V AC
Contatori veloci	1 con. SW (max. 2 kHz) 2 con. HW (20 KHz max. cad.)	Corrente di ingresso	tip. 120 mA, solo CPU 1,3 A carico massimo
Toll. orol. hardware (TOD)	6 minuti al mese	Misura secondo UL/CSA	50 VA
Uscite impulsi	2 (max. 4 KHz cad.)	Tempo di ritardo	da 24 V DC min. 10 ms
Potenzimetri analogici	2	Picco di corrente all'inserzione	picco di 10 A a 28,8 V DC
Certificazioni	UL 508 CSA C22.2 142 FM classe I, categoria 2 secondo VDE 0160, sec. CE	Fusibile (non sostituibile)	2 A, lento
Ingressi		Corrente 5 V DC	1000 mA per unità di ampliamento I/O
Tipo di ingresso	Ad assorbimento/ad emissione di corrente Tipo 1 se ad assorbimento di corrente secondo IEC	Separazione galvanica	No
Tensione per segnale ON	da 15 a 30 VDC, min. 4 mA 35 V DC, 500 ms picco di corrente	Alimentatore per datori di segnale DC	
Val. nomin. per segnale ON	24 V DC, 7 mA	Campo di tensione	da 16,4 V DC a 28,8 V DC
Val. max. per segnale OFF	5 V DC, 1 mA	Ondulaz./interferenze (<10 MHz)	come per la tensione di alimentazione
Ritardo d'ingresso max. I0.0 to I1.5	da 0,2 ms a 8,7 ms selezionabile 0,2 ms default	Corrente disponibile 24 V DC	400 mA
I0.6 - I1.5 come per HSC1 e HSC2	6 µs ON, 30 µs OFF	Limitazione corrente di cortocircuito	< 600 mA
Separazione di potenziale	500 V AC, 1 minuto	Separazione galvanica	No
		Alimentatore per comunicazione 5V DP	
		Corrente 5 V DC	90 mA, disponibile in interfaccia DB, pin 6-5, per repeater DP
		Separazione galvanica	Trasformatore, 500 V AC, 1 minuto

¹ La CPU riserva 16 ingressi e 16 uscite dei registri delle immagini di processo per gli I/O integrati.

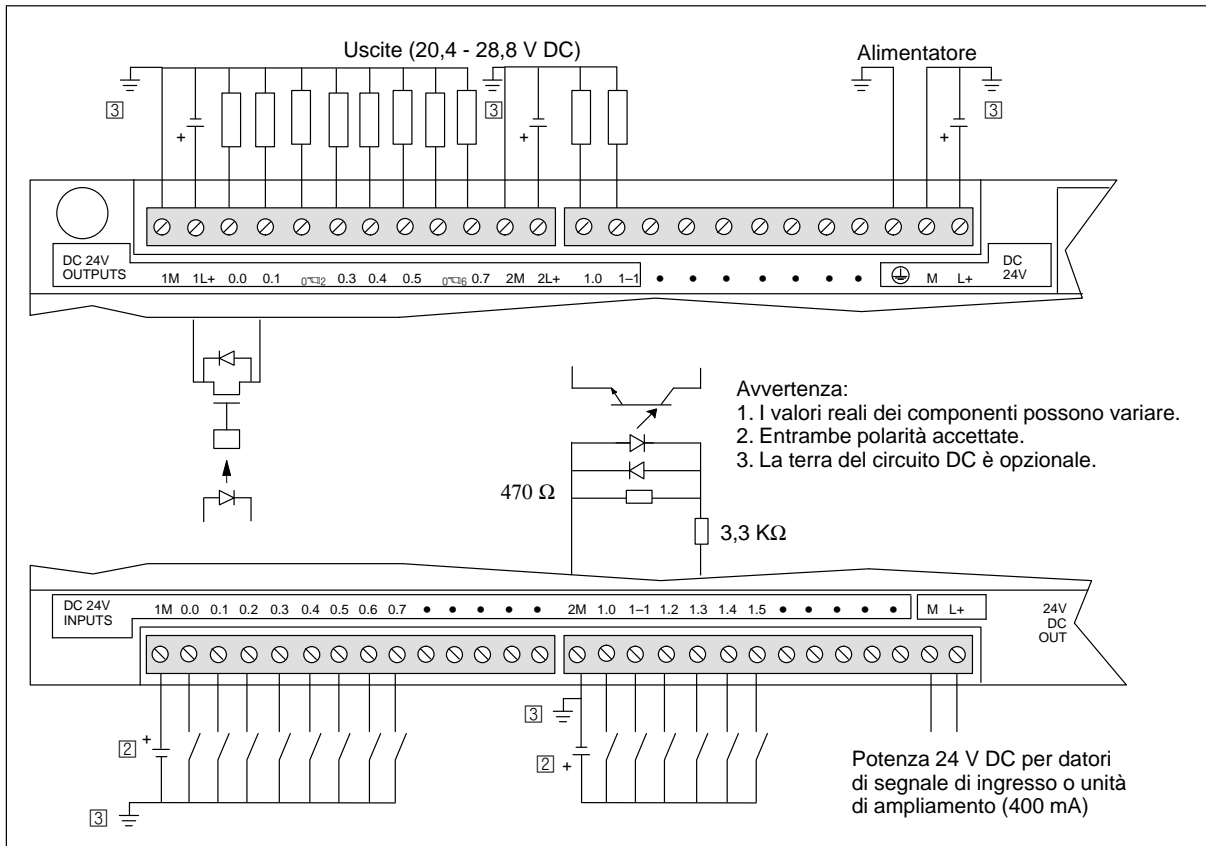


Figura A-15 Identificazione dei collegamenti della CPU 215 DC/DC/DC

A.16 CPU 215 con alimentatore AC, ingressi DC, uscite relè

Numero di ordinazione 6ES7 215-2BD00-0XB0

Caratteristiche generali		Uscite	
Dimensioni (L x A x P)	217,3 x 80 x 62 mm	Tipo di uscita	Relè, contatto per correnti deboli
Peso	0,6 kg	Campo di tensione	5 - 30 V DC/250 V AC
Dissipazione energia	9 W	Corrente di carico massima	2 A/uscita, 6 A/comune
Capacità programma utente/memoria	4 K parole/EEPROM	Corrente di picco	7 A con contatti chiusi
Capacità dati utente/memoria	2,5 K parole/RAM	Resistenza di isolamento	min. 100 MΩ (nuovo)
Ritenzione dati/TOD, Condensatore ad elevata capacità Batteria opzionale	190 h tip. (120 h min. a 40°C) 200 giorni impiego continuo	Ritardo alla commutazione	max. 10 ms
Ingressi/uscite integrati ¹	14 ingressi/10 uscite	Durata contatti	10 000 000 meccanicamente 100 000 con carico nominale
N. max. unità di ampliamento	7	Resistenza del contatto	max. 200 mΩ (nuovo)
I/O digitali supportati	64 ingressi/64 uscite	Separazione galvanica Bobina/contatto	1500 V AC, 1 minuto
I/O analogici supportati	16 ingressi/16 uscite	Contatto/contatto (tra contatti aperti)	750 V AC, 1 minuto
Velocità di esecuzione booleana	0,8 μs/istruzione	Protezione da cortocircuito	Nessuna
Merker interni	256	Alimentatore	
Temporizzatori	256 temporizzatori	Campo di tensione/frequenza	85 - 264 V AC a 47 - 63 Hz
Contatori	256 contatori	Corrente di ingresso	6 VA tip., solo CPU 50 VA carico massimo
Contatori veloci	1 con. SW (max. 2 kHz) 2 con. HW (20 KHz max. cad.)	Tempo di ritardo	da 110 V AC da 20 min.
Toll. orol. hardware (TOD)	6 minuti al mese	Picco di corrente all'inserzione	20 A picco a 264 V AC
Uscite impulsi	non raccomandate	Fusibile (non sostituibile)	2 A, 250 V, lento
Potenzimetri analogici	2	Corrente 5 V DC	1000 mA per unità di ampliamento I/O
Certificazioni	UL 508 CSA C22.2 142 FM classe I, categoria 2 secondo VDE 0160, sec. CE	Separazione galvanica	Sì. Trasformatore, 1500 V AC, 1 minuto
Ingressi		Alimentatore per datori di segnale DC	
Tipo di ingresso	Ad assorbimento/ad emissione di corrente Tipo 1 se ad assorbimento di corrente secondo IEC 1131	Campo di tensione	19,2 - 28,8 V DC
Tensione per segnale ON	15 - 30 V DC, min. 4 mA 35 V DC, 500 ms picco di corrente	Ondulaz./interferenze (<10 MHz)	1 V massimo picco - picco
Val. nomin. per segnale ON	24 V DC, 7 mA	Corrente disponibile 24 V DC	400 mA
Val. max. per segnale OFF	5 V DC, 1 mA	Limitazione corrente di cortocircuito	< 600 mA
Ritardo d'ingresso max. I0.0 a I1.5	0,2 ms - 8,7 ms selezionabile 0,2 ms default	Separazione galvanica	No
I0.6 - I1.5 come per HSC1 e HSC2	6 μs ON, 30 μs OFF	Alimentatore per comunicazione 5V DP	
		Corrente 5 V DC	90 mA, disponibile in interfaccia DB, pin 6-5, per repeater DP
		Separazione galvanica	Trasformatore, 500 V AC, 1 minuto

¹ La CPU riserva 16 ingressi e 16 uscite dei registri delle immagini di processo per gli I/O integrati.

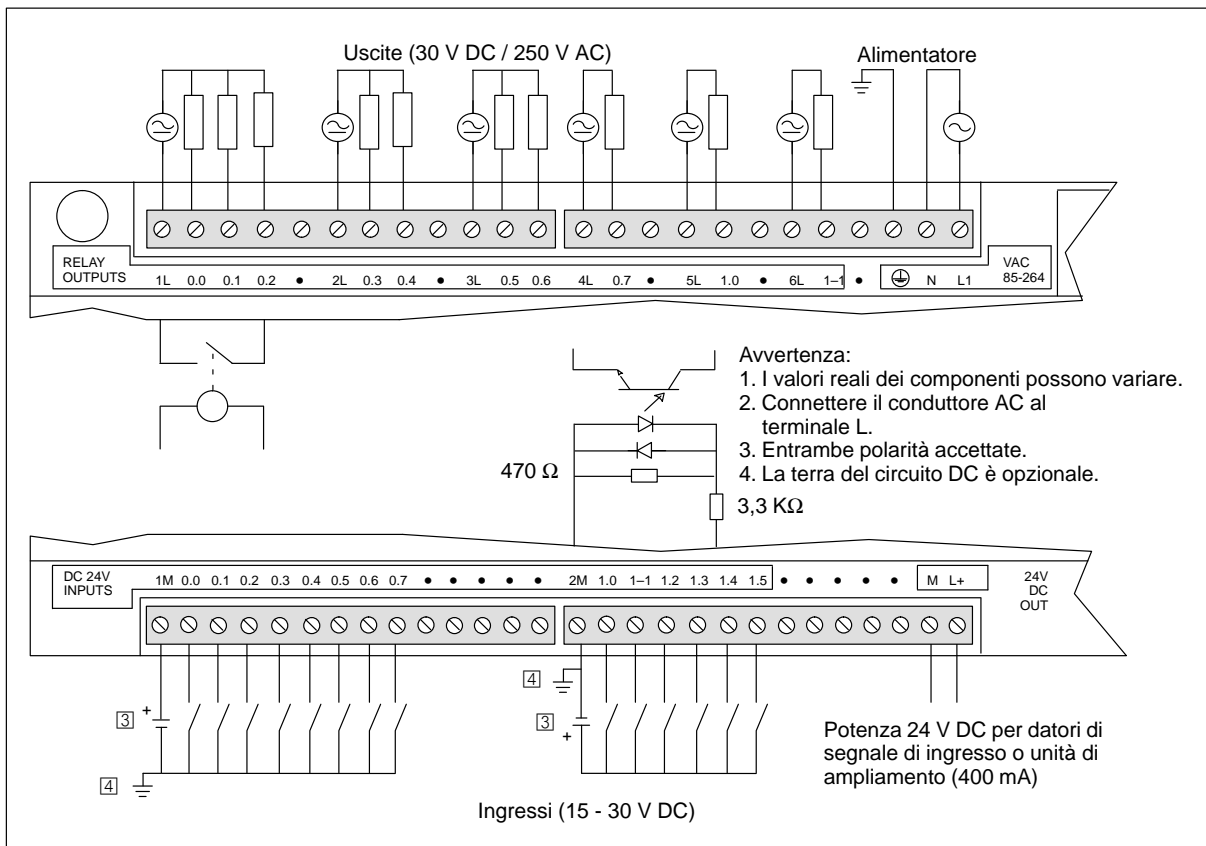


Figura A-16 Identificazione dei collegamenti della CPU 215 AC/DC/relè

A.17 CPU 216 con alimentatore DC, ingressi DC, uscite DC

Numero di ordinazione 6ES7 216-2AD00-0XB0

Caratteristiche generali		Uscite	
Dimensioni (L x A x P)	217,3 x 80 x 62 mm	Tipo di uscita	MOSFET, ad emissione di corrente
Peso	0,5 kg	Campo di tensione	da 20,4 VDC a 28,8 VDC
Dissipazione energia	8 W	Corrente di carico massima	da 0 a 55° C
Capacità programma utente/ memoria	4 K parole/EEPROM	Collegando le uscite si può ottenere una corrente più alta	0,5A/uscita
Capacità dati utente/memoria	2,5 K parole/RAM	Corrente di dispersione	200 µA
Ritenzione dati/TOD, Condensatore ad elevata capacità	tip. 190 h (min. 120 h a 40° C)	Ritardo alla commutazione Q0.0, Q0.1	100 µs, ON/OFF
Batteria opzionale	200 giorni impiego continuo	Altre	150 µs ON, 400 µs OFF
Ingressi/uscite integrati ¹	24 ingressi/16 uscite	Reistenza ON	max. 400 mΩ
N. max. unità di ampliamento	7	Protezione da cortocircuito	da 0,7 a 1,5 A/canale
I/O digitali supportati	64 ingressi/64 uscite	Separazione di potenziale	500 V AC, 1 minuto
I/O analogici supportati	16 ingressi/16 uscite	Alimentatore	
Velocità di esecuzione booleana	0,8 µs/istruzione	Campo di tensione	da 20,4 VDC a 28,8 VDC
Merker interni	256	Corrente di ingresso	tip. 100 mA, solo CPU1,2 A carico massimo
Temporizzatori	256 temporizzatori	Misura secondo UL/CSA	50 VA
Contatori	256 contatori	Tempo di ritardo	da 24 V DC min. 10 ms
Contatori veloci	1 con. SW (max. 2 kHz) 2 con. HW (20 KHz max. cad.)	Picco di corrente all'inserzione	picco di 10 A a 28,8 V DC
Toll. orol. hardware (TOD)	6 minuti al mese	Fusibile (non sostituibile)	2 A, lento
Uscite impulsi	2 (max. 4 KHz cad.)	Corrente 5 V DC	1000 mA per unità di ampliamento I/O
Potenzimetri analogici	2	Separazione galvanica	No
Certificazioni	UL 508 CSA C22.2 142 FM classe I, categoria 2 secondo VDE 0160, sec. CE	Alimentatore per datori di segnale DC	
Ingressi		Campo di tensione	da 16,4 V DC a 28,8 V DC
Tipo di ingresso	Ad assorbimento/ad emissione di corrente Tipo 1 se ad assorbimento di corrente secondo IEC 1131	Ondulaz./interferenze (<10 MHz)	come per la tensione di alimentazione
Tensione per segnale ON	da 15 a 30 VDC, min. 4 mA 35 V DC, 500 ms picco di corrente	Corrente disponibile 24 V DC	400 mA
Val. nomin. per segnale ON	24 V DC, 7 mA	Limitazione corrente di cortocircuito	< 600 mA
Val. max. per segnale OFF	5 V DC, 1 mA	Separazione galvanica	No
Ritardo d'ingresso max. I0.0 - I1.5	da 0,2 ms a 8,7 ms selezionabile 0,2 ms default		
I0.6 - I1.5 come per HSC1 e HSC2	6 µs ON, 30 µs OFFmax. 4 ms		
I1.6 - I2.7			
Separazione di potenziale	500 V AC, 1 minuto		

¹ La CPU riserva 24 ingressi e 16 uscite dei registri delle immagini di processo per gli I/O integrati.

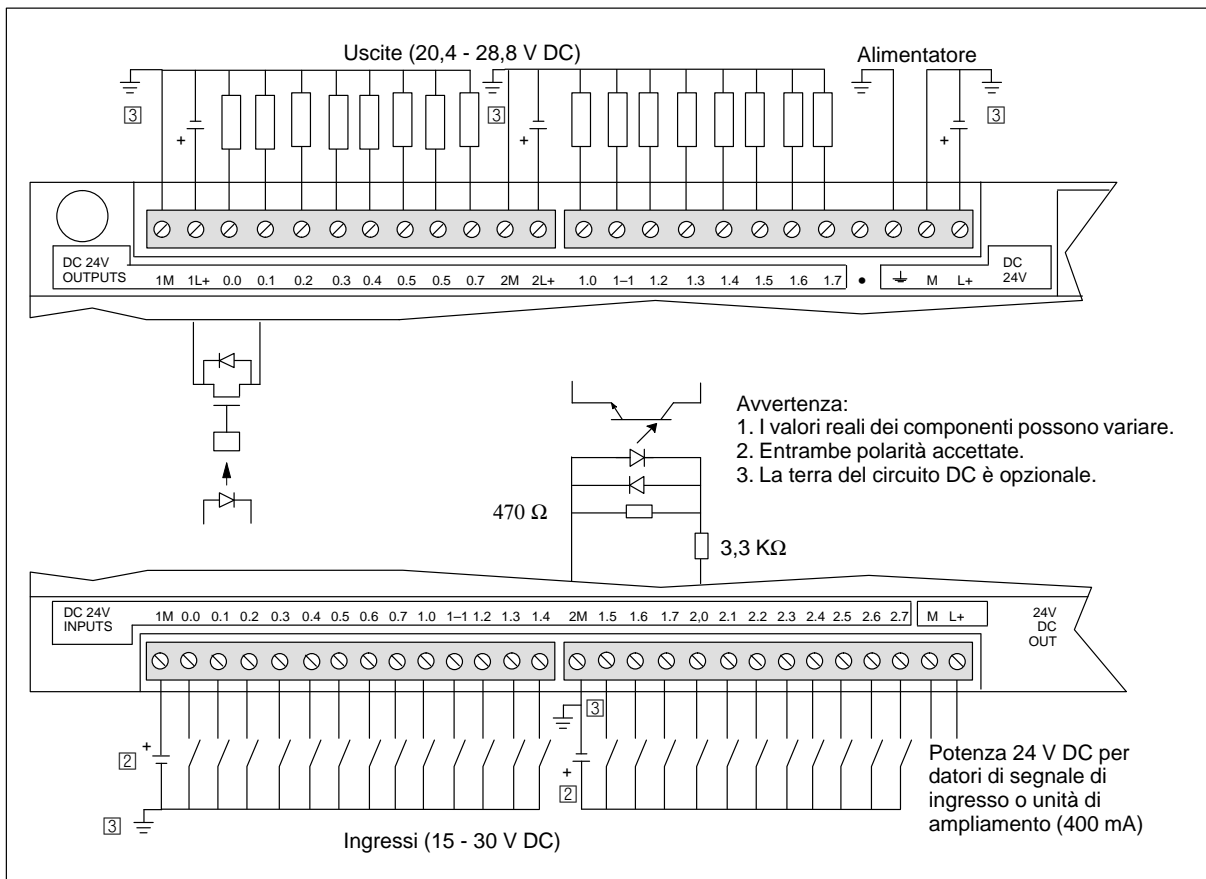


Figura A-17 Identificazione dei collegamenti della CPU 216 DC/DC/DC

A.18 CPU 216 con alimentatore AC, ingressi DC, uscite relè

Numero di ordinazione 6ES7 216-2BD00-0XB0

Caratteristiche generali		Uscite	
Dimensioni (L x A x P)	217,3 x 80 x 62 mm	Tipo di uscita	Relè, contatto per correnti deboli
Peso	0,6 kg	Campo di tensione	5 - 30 V DC/250 V AC
Dissipazione energia	9 W	Corrente di carico massima	2 A/uscita, 10 A/comune
Capacità programma utente/memoria	4 K parole/EEPROM	Corrente di picco	7 A con contatti chiusi
Capacità dati utente/memoria	2,5 K parole/RAM	Resistenza di isolamento	min. 100 MΩ (nuovo)
Ritenzione dati/TOD, Condensatore ad elevata capacità	tip. 190 h (120 h min. a 40°C)	Ritardo alla commutazione	max. 10 ms
Batteria opzionale	200 giorni impiego continuo	Durata contatti	10 000 000 meccanicamente 100 000 con carico nominale
Ingressi/uscite integrati ¹	24 ingressi/16 uscite	Resistenza del contatto	max. 200 mΩ (nuovo)
N. max. unità di ampliamento	7	Separazione galvanica Bobina/contatto	1500 V AC, 1 minuto
I/O digitali supportati	64 ingressi/64 uscite	Contatto/contatto (tra contatti aperti)	750 V AC, 1 minuto
I/O analogici supportati	16 ingressi/16 uscite	Protezione da cortocircuito	Nessuna
Velocità di esecuzione booleana	0,8 μs/istruzione	Alimentatore	
Merker interni	256	Campo di tensione/frequenza	85 - 264 V AC a 47 - 63 Hz
Temporizzatori	256 temporizzatori	Corrente di ingresso	6 VA tip., solo CPU 50 VA carico massimo
Contatori	256 contatori	Tempo di ritardo	da 110 V AC da 20 min.
Contatori veloci	1 con. SW (max. 2 kHz) 2 con. HW (20 KHz max. cad.)	Picco di corrente all'inserzione	20 A picco a 264 V AC
Toll. orol. hardware (TOD)	6 minuti al mese	Fusibile (non sostituibile)	2 A, 250 V, lento
Uscite impulsi	non raccomandate	Corrente 5 V DC	1000 mA per unità di ampliamento I/O
Potenzimetri analogici	2	Separazione galvanica	Sì. Trasformatore, 1500 V AC, 1 minuto
Certificazioni	UL 508 CSA C22.2 142 FM classe I, categoria 2 secondo VDE 0160, sec. CE	Alimentatore per datori di segnale DC	
Ingressi		Campo di tensione	da 19,2 V DC a 28,8 V DC
Tipo di ingresso	Ad assorbimento/ad emissione di corrente Tipo se ad assorbimento di corrente secondo IEC 1131	Ondulaz./interferenze (<10 MHz)	1 V massimo picco - picco
Tensione per segnale ON	15 - 30 V DC, min. 4 mA 35 V DC, 500 ms picco di corrente	Corrente disponibile 24 V DC	400 mA
Val. nomin. per segnale ON	24 V DC, 7 mA	Limitazione corrente di cortocircuito	< 600 mA
Val. max. per segnale OFF	5 V DC, 1 mA	Separazione galvanica	No
Ritardo d'ingresso max. I0.0 - I1.5	da 0,2 ms a 8,7 ms selezionabile 0,2 ms default		
I0.6 - I1.5 come per HSC1 e HSC2 I1.6 - I2.7	6 μs ON, 30 μs OFFmax. 4 ms		
Separazione di potenziale	500 V AC, 1 minuto		

¹ La CPU riserva 24 ingressi e 16 uscite dei registri delle immagini di processo per gli I/O integrati.

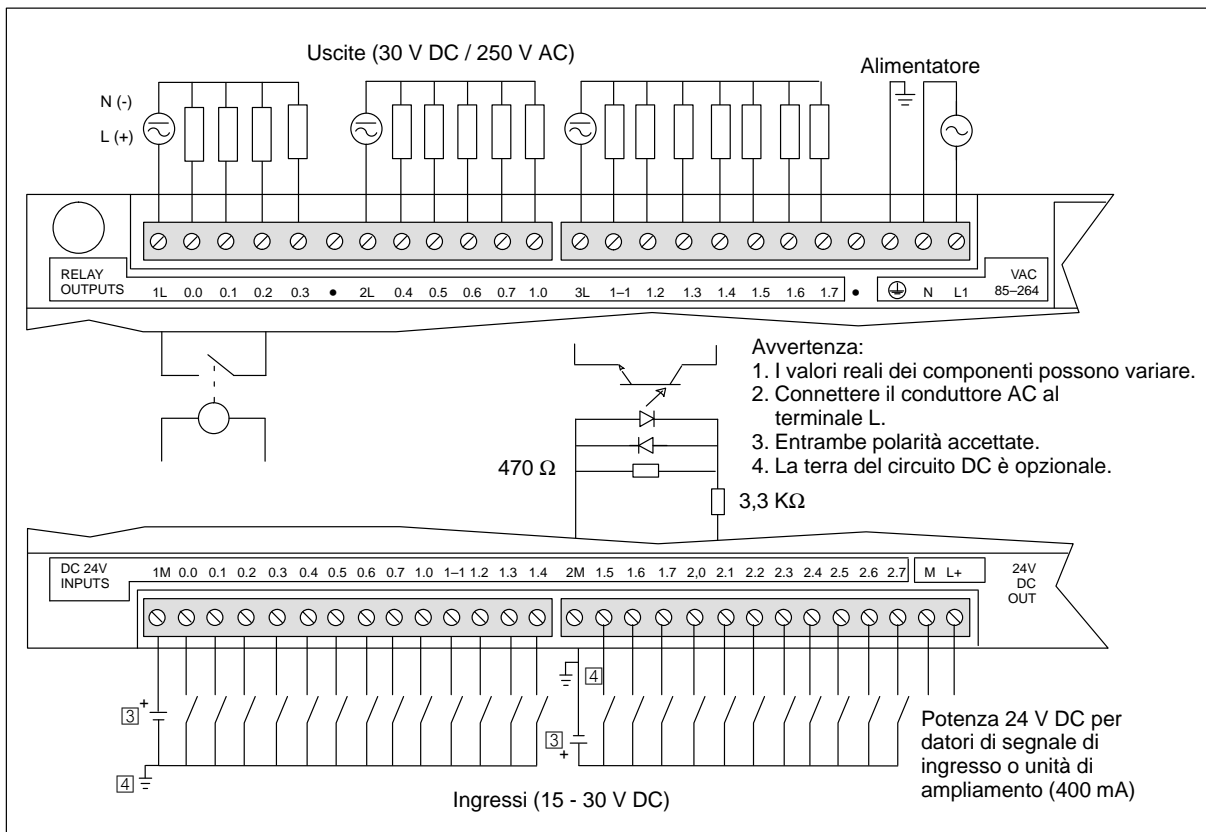


Figura A-18 Identificazione dei collegamenti della CPU 216 AC/DC/relè

A.19 Unità di ampliamento EM 221, ingressi digitali 8 x 24 V DC

Numero di ordinazione **6ES7 221-1BF00-0XA0**

Caratteristiche generali		Ingressi	
Dimensioni (L x A x P)	90 x 80 x 62 mm	Tipo di ingresso	Tipo 1, ad assorbimento di corrente secondo IEC 1131-2
Peso	0,2 kg	Tensione per segnale ON	15 - 30 V DC, min. 4 mA 35 V DC, 500 ms picco di corrente
Dissipazione energia	2 W	Val. nomin. per segnale ON	24 V DC, 7 mA
Ingressi/uscite ¹	8 ingressi digitali	Val. max. per segnale OFF	5 V DC, 1 mA
Certificazioni	UL 508 CSA C22.2 142 FM classe I, categoria 2 secondo VDE 0160, sec. CE	Ritardo d'ingresso	tip. 3,5 ms/max. 4,5 ms
		Separazione di potenziale	500 V AC, 1 minuto
		Fabbisogno di corrente	
		Tensione logica 5 V DC	60 mA dall'unità centrale
		Corrente datore di segnale 24 V DC	60 mA dall'unità centrale o alimentazione esterna

¹ La CPU riserva 8 punti del registro delle immagini di processo degli ingressi per questa unità.

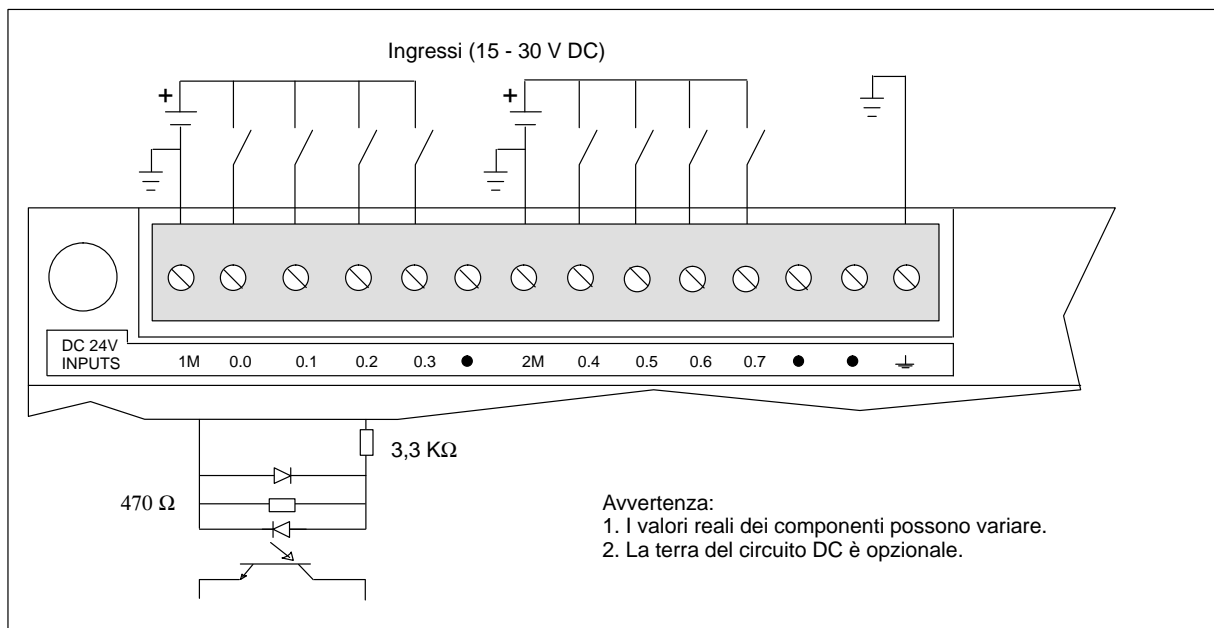


Figura A-19 Identificazione dei collegamenti di EM 221, ingressi digitali 8 x 24 V AC

A.20 Unità di ampliamento EM 221, ingressi digitali 8 x 120 V AC

Numero di ordinazione **6ES7 221-1EF00-0XA0**

Caratteristiche generali		Ingressi	
Dimensioni (L x A x P)	90 x 80 x 62 mm	Tipo di ingresso	Tipo 1, ad assorbimento di corrente secondo IEC 1131-2
Peso	0,2 kg	Tensione per segnale ON	79 - 135 V AC, 47 - 63 Hz, 4 mA minimo
Dissipazione energia	2 W	Val. nomin. per segnale ON	120 V AC, 60 Hz, 7 mA
Ingressi/uscite ¹	8 ingressi digitali	Val. max. per segnale OFF	20 V AC, 1 mA
Certificazioni	UL 508 CSA C22.2 142 FM classe I, categoria 2 secondo CE	Ritardo d'ingresso	max. 15 ms
		Separazione di potenziale	1500 V AC, 1 minuto
		Fabbisogno di corrente	
		Tensione logica 5 V DC	70 mA dall'unità centrale

¹ La CPU riserva 8 ingressi del registro delle immagini di processo degli ingressi per questa unità.

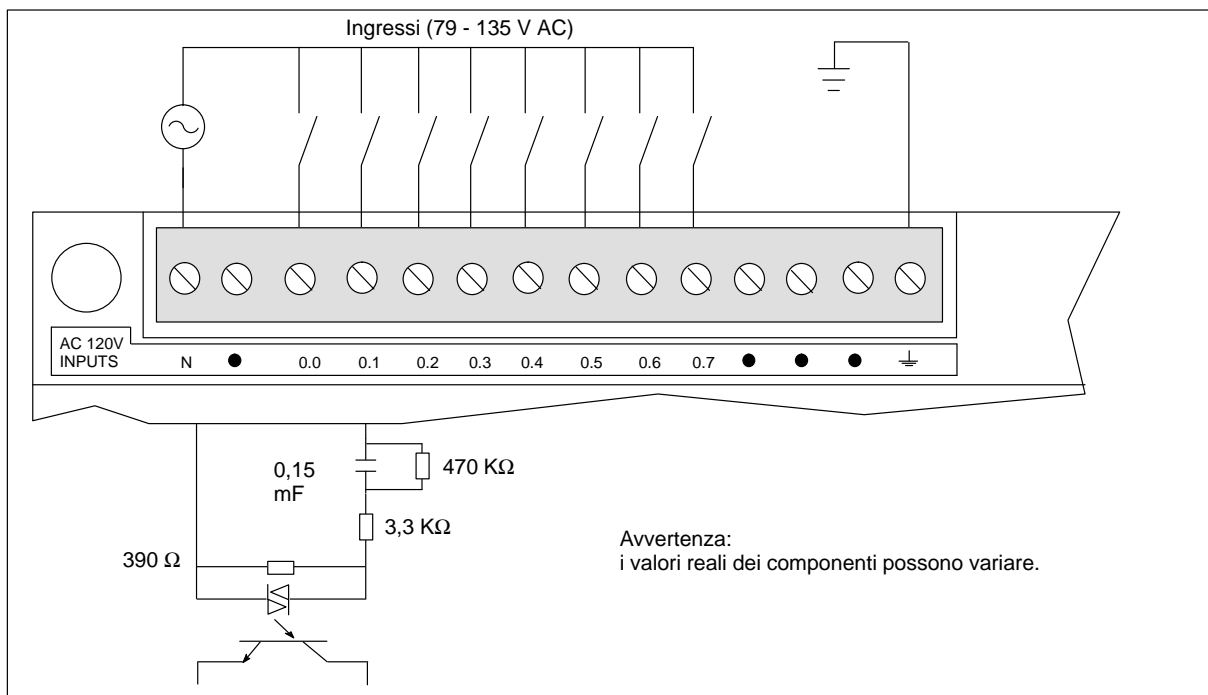


Figura A-20 Identificazione dei collegamenti di EM 221, ingressi digitali 8 x 120 V AC

A.21 Unità di ampliamento EM 221, ingressi digitali a emissione di corrente 8 x 24 V DC

Numero di ordinazione **6ES7 221-1BF10-0XA0**

Caratteristiche generali		Ingressi	
Dimensioni (L x A x P)	90 x 80 x 62 mm	Tipo di ingresso	ad emissione di corrente
Peso	0,2 kg	Campo di tensione d'ingresso	15-30 V DC, 35 V DC, a 500 ms
Dissipazione energia	2 W	Stato ON	4 mA min.
Ingressi/uscite ¹	8 ingressi digitali	Stato OFF	1 mA max.
Certificazioni	UL 508 CSA C22.2 142 FM classe I, categoria 2 secondo VDE 0160, sec. CE	Ritardo d'ingresso	3,5 ms tip., 4,5 ms max.
		Separazione di potenziale	500 V AC, 1 minuto
		Fabbisogno di corrente	
		Tensione logica 5 V DC	60 mA dall'unità centrale
		Corrente datore di segnale 24 V DC	60 mA dall'unità centrale o alimentazione esterna

¹ La CPU riserva 8 ingressi dei registri delle immagini di processo degli ingressi per questa unità.

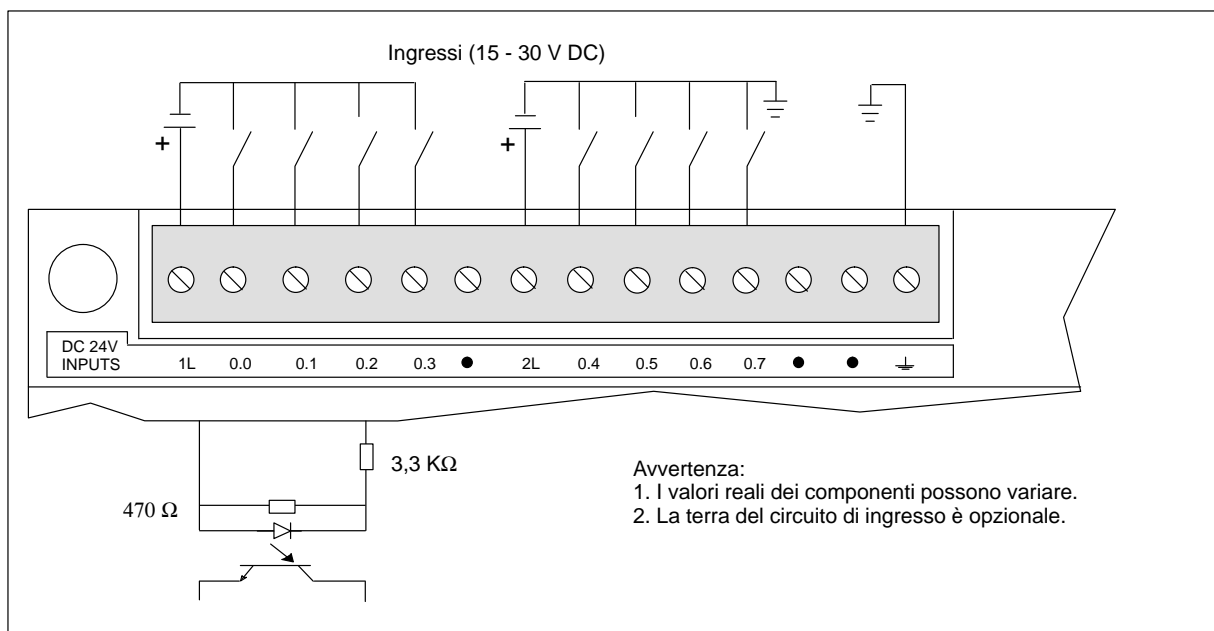


Figura A-21 Identificazione dei collegamenti di EM 221, ingressi digitali 8 x 24 V DC

A.22 Unità di ampliamento EM 221, ingressi digitali 8 x 24 V AC

Numero di ordinazione **6ES7 221-1JF00-0XA0**

Caratteristiche generali		Ingressi	
Dimensioni (L x A x P)	90 x 80 x 62 mm	Tipo di ingresso	Tipo 1, ad assorbimento di corrente secondo IEC 1131-2
Peso	0,2 kg	Tensione per segnale ON	15 - 30 V AC, 47 - 63 Hz, 4 mA minimo
Dissipazione energia	2 W	Val. nomin. per segnale ON	24 V AC, 60 Hz, 7 mA
Ingressi/uscite ¹	8 ingressi digitali	Val. max. per segnale OFF	5 V AC, 1 mA
Certificazioni (pendenti)	UL 508 CSA C22.2 142 FM classe I, categoria 2 secondo CE	Ritardo d'ingresso	max. 15 ms
		Separazione di potenziale	1500 V AC, 1 minuto
		Fabbisogno di corrente	
		Tensione logica 5 V DC	70 mA dall'unità centrale

¹ La CPU riserva 8 ingressi dei registri delle immagini di processo degli ingressi per questa unità.

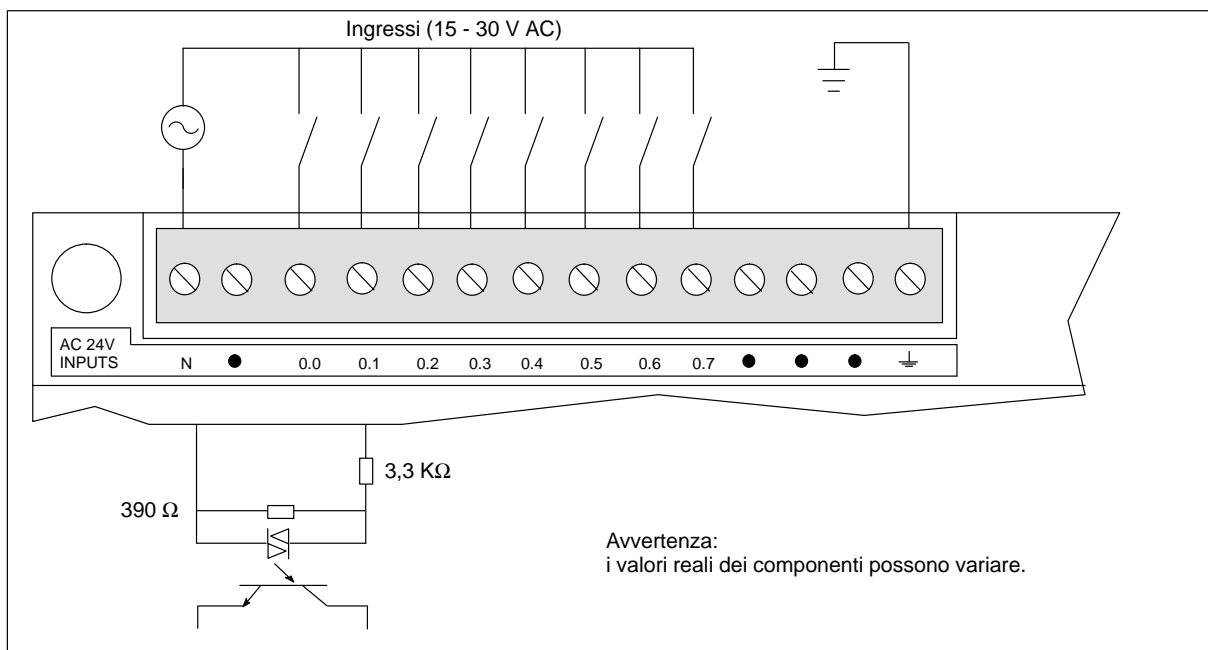


Figura A-22 Identificazione dei collegamenti di EM 221, ingressi digitali 8 x 24 V AC

A.23 Unità di ampliamento EM 222, 8 uscite digitali x 24 V DC

Numero di ordinazione **6ES7 222-1BF00-0XA0**

Caratteristiche generali		Uscite (continuazione)	
Dimensioni (L x A x P)	90 x 80 x 62 mm	Limitazione del carico induttivo (per comune)	
Peso	0,2 kg	Impulso singolo	2A L/R = 10 ms 1A L/R = 100 ms
Dissipazione energia	4 W con carico 3 A	Ripetizione	1 W dissipazione di energia (1/2 Li ² x frequenza commut. < 1W)
Ingressi/uscite ¹	8 uscite digitali	Corrente di dispersione	100 µA
Certificazioni	UL 508 CSA C22.2 142 FM classe I, categoria 2 secondo VDE 0160, sec. CE	Ritardo alla commutazione	50 µs ON, 200 µs OFF
Uscite		Corrente di picco	4 A, 100 ms
Tipo di uscita	Transistor, a emissione di corrente	Caduta di tensione	max. 1,8 V a corrente max.
Campo di tensione	da 20,4 VDC a 28,8 VDC	Separazione di potenziale	500 V AC, 1 minuto
Corrente di carico massima	0 - 40° C 55° C ²	Protezione da cortocircuito	Nessuna
per singola uscita	0,75 A 0,50 A	Fabbisogno di corrente	
per 2 uscite adiacenti	1,00 A 0,75 A	Tensione logica 5 V DC	80 mA dall'unità centrale
somma di tutte le uscite	4,00 A 3,00 A	Corrente alle uscite	Fornita da utente in comune dell'unità

- ¹ La CPU riserva 8 uscite del registro delle immagini di processo delle uscite per questa unità.
- ² Riduzione di potenza lineare da 40 a 55° C. Riduzione di potenza verticale 10° C

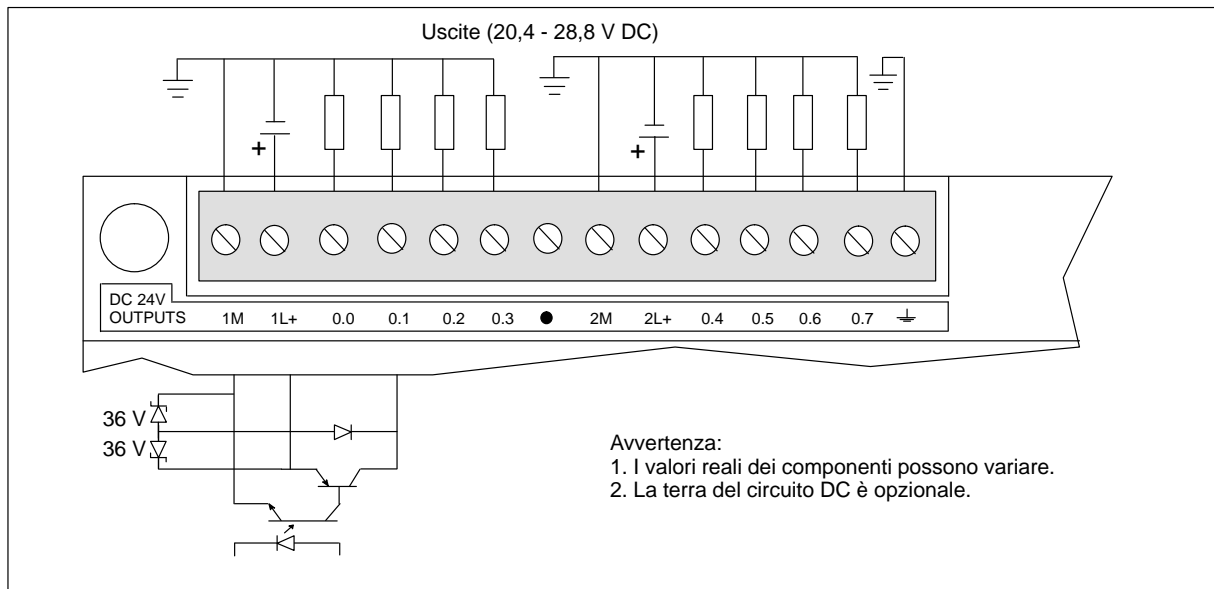


Figura A-23 Identificazione dei collegamenti di EM 222, 8 uscite digitali x 24 V DC

A.24 Unità di ampliamento EM 222, uscite 8 x relè

Numero di ordinazione **6ES7 222-1HF00-0XA0**

Caratteristiche generali		Uscite (continuazione)	
Dimensioni (L x A x P)	90 x 80 x 62 mm	Ritardo alla commutazione	max. 10 ms
Peso	0,2 kg	Durata contatti	10 000 000 meccanicamente 100 000 con carico nominale
Dissipazione energia	3 W	Resistenza del contatto	max. 200 mΩ (nuovo)
Ingressi/uscite ¹	8 uscite relè digitali	Separazione galvanica	
Certificazioni	UL 508 CSA C22.2 142 FM classe I, categoria 2 secondo VDE 0160, sec. CE	Bobina/contatto	1500 V AC, 1 minuto
Uscite		Contacto/contacto (tra contatti aperti)	750 V AC, 1 minuto
Tipo di uscita	Relè, contatto per correnti deboli	Protezione da cortocircuito	Nessuna
Campo di tensione	5 - 30 V DC/250 V AC	Fabbisogno di corrente	
Corrente di carico massima	2 A/uscita, 8 A/comune	Tensione logica 5 V DC	80 mA dall'unità centrale
Corrente di picco	7 A con contatti chiusi	Corrente bobina 24 V DC	85 mA dall'unità centrale o alimentazione esterna
Resistenza di isolamento	min. 100 MΩ (nuovo)	Corrente alle uscite	Fornita da utente in comune dell'unità

¹ La CPU riserva 8 uscite del registro delle immagini di processo delle uscite per questa unità.

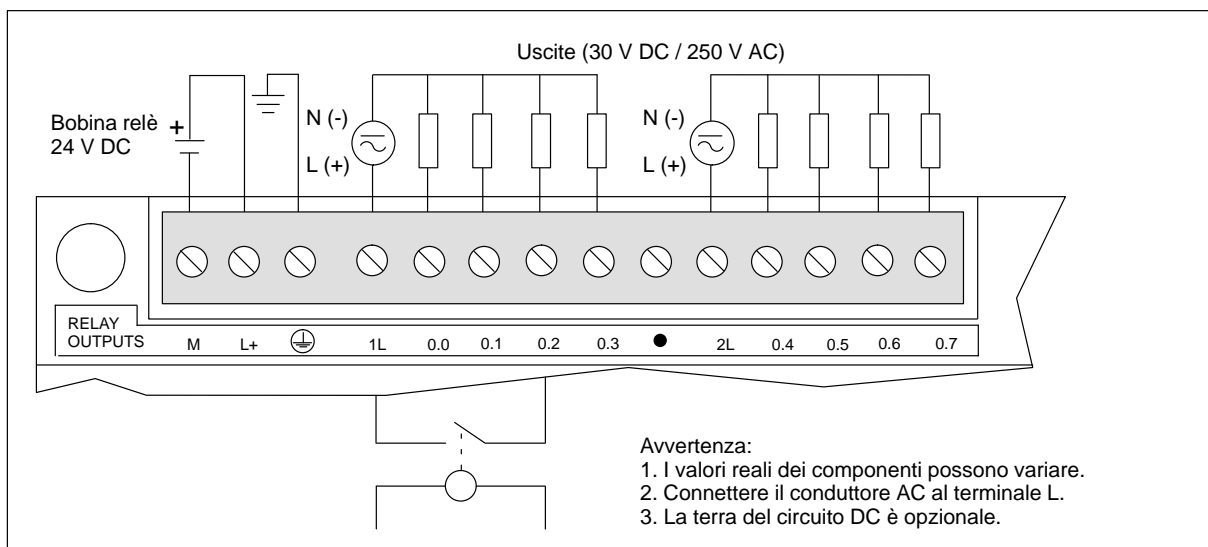


Figura A-24 Identificazione dei collegamenti di EM 222, uscite digitali 8 x relè

A.25 Unità di ampliamento EM 222, uscite digitali 8 x 120/230 V AC

Numero di ordinazione 6ES7 222-1EF00-0XA0

Caratteristiche generali		Uscite (continuazione)	
Dimensioni (L x A x P)	90 x 80 x 62 mm	Corrente min. di carico	30 mA
Peso	0,2 kg	Corrente di dispersione	1,5 mA, 120 V AC/2,0 mA, 240 V AC
Dissipazione energia	5 W con carico di 3,5 A	Ritardo alla commutazione	1/2 ciclo
Ingressi/uscite ¹	8 uscite digitali	Corrente di picco	30 A picco, 1 ciclo / 10 A picco, 5 cicli
Certificazioni	UL 508 CSA C22.2 142 FM classe I, categoria 2 secondo CE	Caduta di tensione	max. 1,5 V alla corrente massima
Uscite		Separazione di potenziale	1500 V AC, 1 minuto
Tipo di uscita	Triac, attivazione passaggio per lo zero	Protezione da cortocircuito	Nessuna
Campo di tensione/frequenza	20 - 264 V AC, 47 - 63 Hz	Fabbisogno di corrente	
Fattore di potenza del circuito di carico	da 0,3 a 1,0	Tensione logica 5 V DC	120 mA dall'unità centrale
Corrente di carico massima per singola uscita	<u>0 - 40° C</u> <u>55° C</u> ² 1,20 A 1,00 A	Corrente alle uscite	Fornita da utente in comune dell'unità
per 2 uscite adiacenti	1,50 A 1,25 A		
somma di tutte le uscite	4,75 A 3,50 A		

¹ La CPU riserva 8 uscite del registro delle immagini di processo delle uscite per questa unità.

² Riduzione di potenza lineare da 40 a 55° C. Riduzione di potenza verticale 10° C

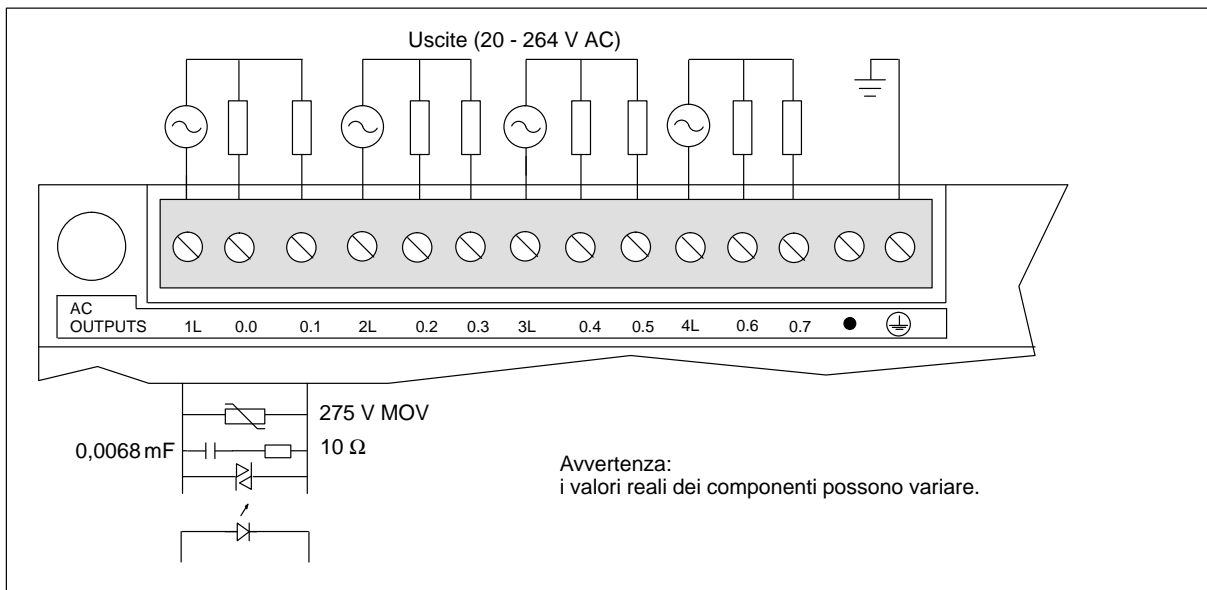


Figura A-25 Identificazione dei collegamenti di EM 222, uscite digitali 8 x AC 120/230 V

A.26 Combinazione digitale unità EM 223, ingressi 4 x 24 V DC / uscite 4 x 24 V DC

Numero di ordinazione **6ES7 223-1BF00-0XA0**

Caratteristiche generali		Uscite (continuazione)	
Dimensioni (L x A x P)	90 x 80 x 62 mm	Corrente di dispersione	max. 1 µA
Peso	0,2 kg	Ritardo alla commutazione	25 µs ON, max. 120 µs OFF
Dissipazione energia	3,5 W con carico di 3 A	Corrente di picco	7 A, 100 ms
Ingressi/uscite ¹	4 ingressi digitali 4 uscite digitali	Separazione di potenziale	500 V AC, 1 minuto
Certificazioni	UL 508 CSA C22.2 142 FM classe I, categoria 2 secondo VDE 0160, sec. CE	Protezione da cortocircuito	Nessuna
Uscite		Ingressi	
Tipo di uscita	Transistor, a emissione di corrente (MOSFET, P-canale)	Tipo di ingresso	Tipo 1, ad assorbimento di corrente secondo IEC 1131-2
Campo di tensione	20,4 - 28,8 V AC	Tensione per segnale ON	15 - 30 V DC, min. 4 mA 35 V DC, 500 ms picco di corrente
Resistenza per ON	max. 400 mΩ	Val. nomin. per segnale ON	24 V DC, 7 mA
Corrente di carico massima per singola uscita	0 - 40° C 55° C* 2,50 A 2,00 A	Val. max. per segnale OFF	5 V DC, 1 mA
somma di tutte le uscite	4,00 A 3,00 A	Ritardo d'ingresso	tip. 3,5 ms/max. 4,5 ms
*Riduz. lineare potenza 40 - 55° C montaggio verticale a 10° C (Due punti possono essere collegati in parallelo per forti carichi di corrente.)		Separazione di potenziale	500 V AC, 1 minuto
Limitazione del carico induttivo (per comune)		Fabbisogno di corrente	
Impulso singolo	2A L/R = 10 ms 1A L/R = 100 ms	Tensione logica 5 V DC	80 mA dall'unità centrale
Ripetizione	1 W dissipazione di energia (1/2 Li ² x frequenza di commutazione < 1 W)	Corrente datore di segnale 24 V DC	30 mA dall'unità centrale o alimentazione esterna
		Corrente alle uscite	Fornita da utente in comune dell'unità

¹ La CPU riserva 8 punti del registro delle immagini di processo degli ingressi e altrettanti del registro delle immagini di processo delle uscite per questa unità.

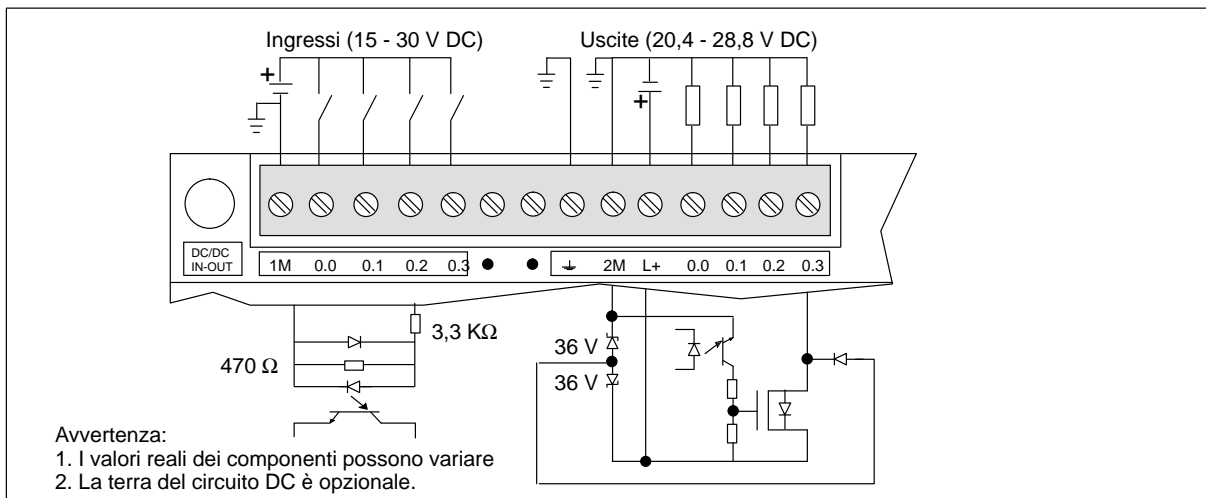


Figura A-26 Identificazione dei collegamenti per combinazione digitale unità EM 223, ingressi 4 x 24 V DC / uscite 4 x 24 V DC

A.27 Unità di ampliamento EM223, combinazione digitale ingressi 8 x 24 V DC / uscite 8 x 24 V DC

Numero di ordinazione **6ES7 223-1BH00-0XA0**

Caratteristiche generali		Ingressi	
Dimensioni (L x A x P)	90 x 80 x 62 mm	Tipo di ingresso	Ad assorbimento/ad emissione di corrente Tipo 1 se ad assorbimento di corrente secondo IEC 1131
Peso	0,2 kg	Tensione per segnale ON	15 - 30 V DC, min. 4 mA 35 V DC, 500 ms picco di corrente
Dissipazione energia	3,0 W	Val. nomin. per segnale ON	24 V DC, 7 mA
Ingressi/uscite ¹	8 ingressi digitali 8 uscite digitali	Val. max. per segnale OFF	5 V DC, 1 mA
Certificazioni	UL 508 CSA C22.2 142 FM classe I, categoria 2 secondo VDE 0160, sec. CE	Ritardo d'ingresso	max. 4,0 ms
Uscite		Separazione di potenziale	500 V AC, 1 minuto
Tipo di uscita	MOSFET, ad emissione di corrente	Fabbisogno di corrente	
Campo di tensione	da 20,4 VDC a 28,8 VDC	Tensione logica 5 V DC	120 mA dall'unità centrale
Corrente di carico massima	da 0 a 55 C	Corrente datore di segnale 24 V DC	60 mA dall'unità centrale o alimentazione esterna
Collegando le uscite si può ottenere una corrente più alta	0,5 A/uscita 1,0 A/uscita	Corrente alle uscite	Fornita da utente in comune dell'unità
Corrente di dispersione	200 µA		
Ritardo alla commutazione	150 µs ON, 400 µs OFF		
Reistenza ON	max. 400 mΩ		
Protezione da corto circuito	0,7 - 1,5 A/canale		
Separazione di potenziale	500 V AC, 1 minuto		

¹ La CPU riserva 8 punti del registro delle immagini di processo degli ingressi e altrettanti del registro delle immagini di processo delle uscite per questa unità.

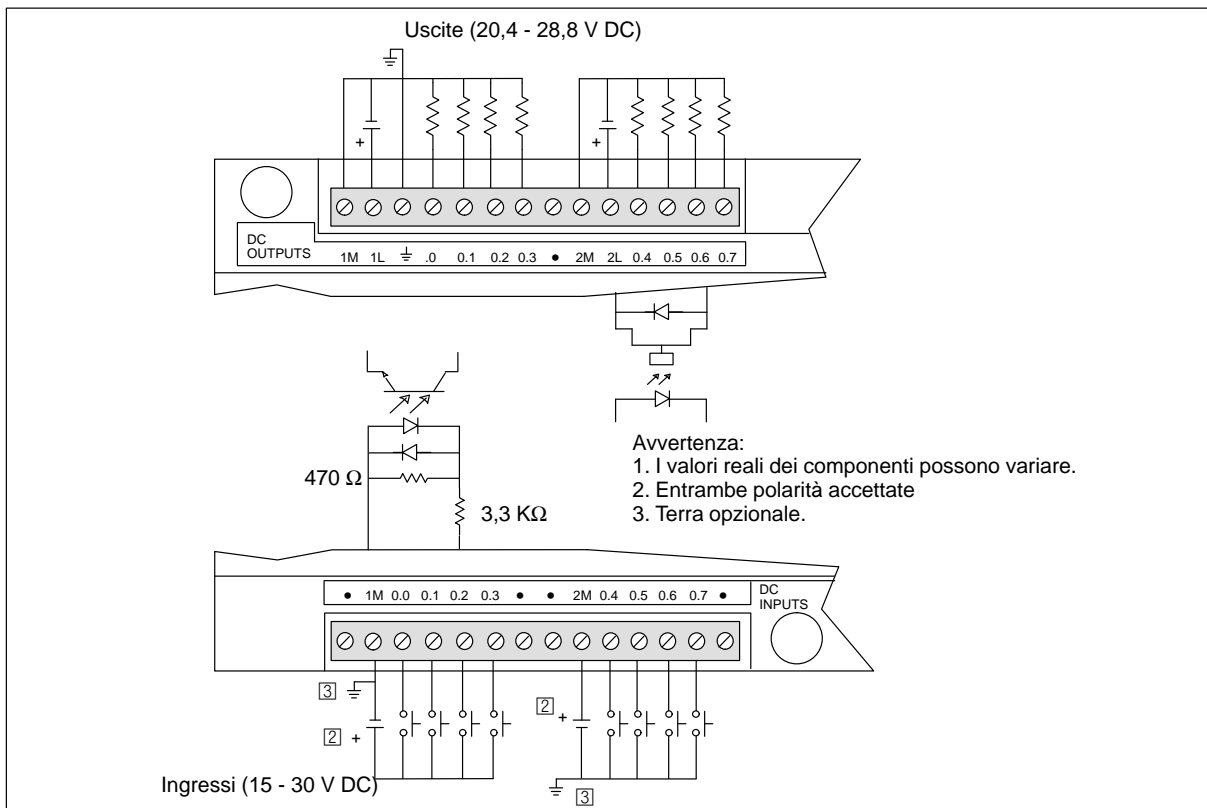


Figura A-27 Identificazione dei collegamenti per combinazione digitale EM223, ingressi 8 x 24 V DC / uscite 8 x 24 V DC

A.28 Combinazione digitale unità EM 223, ingressi 16 x 24 V DC / uscite relè 16 x 24

Numero di ordinazione **6ES7 223-1BL00-0XA0**

Caratteristiche generali		Ingressi	
Dimensioni (L x A x P)	160 x 80 x 62 mm	Tipo di ingresso	Ad assorbimento/ad emissione di corrente Tipo 1 se ad assorbimento di corrente secondo IEC 1131
Peso	0,4 kg	Tensione per segnale ON	15 - 30 V DC, min. 4 mA 35 V DC, 500 ms picco di corrente
Dissipazione energia	5,5 W	Val. nomin. per segnale ON	24 V DC, 7 mA
Ingressi/uscite ¹	16 ingressi digitali 16 uscite digitali	Val. max. per segnale OFF	5 V DC, 1 mA
Certificazioni	UL 508 CSA C22.2 142 FM classe I, categoria 2 secondo VDE 0160, sec. CE	Ritardo d'ingresso	max. 4.0 ms
Uscite		Separazione di potenziale	500 V AC, 1 minuto
Tipo di uscita	MOSFET, ad emissione di corrente	Fabbisogno di corrente	
Campo di tensione	da 20,4 VDC a 28,8 VDC	Tensione logica 5 V DC	210 mA dall'unità centrale
Corrente di carico massima	da 0 a 55° C	Corrente datore di segnale 24 V DC	120 mA dall'unità centrale o alimentazione esterna
Collegando le uscite si può ottenere una corrente più alta	0,5 A/uscita	Corrente alle uscite	Fornita da utente in comune dell'unità
Corrente di dispersione	200 µA		
Ritardo alla commutazione	150 µs ON, 400 µs OFF		
Reistenza ON	max. 400 mΩ		
Protezione da cortocircuito	da 0,7 a 1,5 A/canale		
Separazione di potenziale	500 V AC, 1 minuto		

¹ La CPU riserva 16 ingressi e 16 uscite dei registri delle immagini di processo per questa unità.

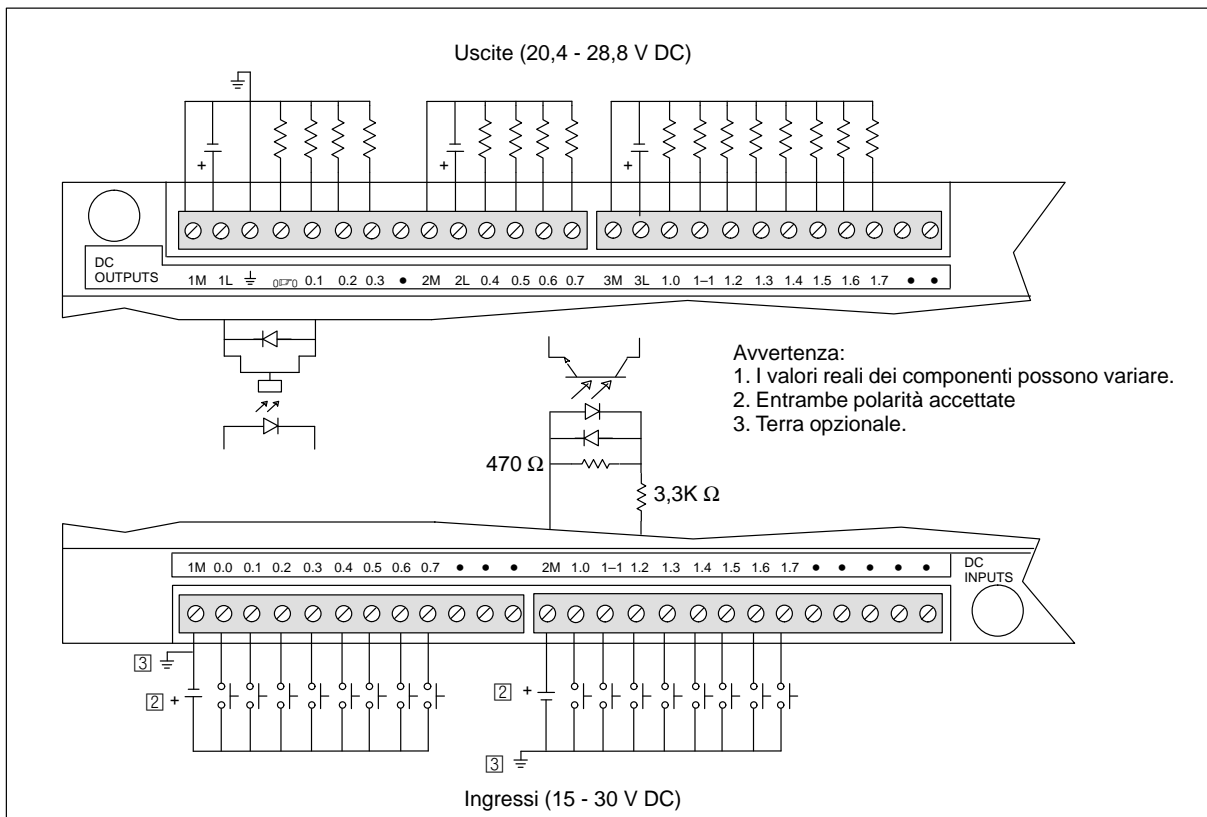


Figura A-28 Identificazione dei collegamenti per combinazione digitale EM223, ingressi 16 x 24 V DC / uscite 16 x 24 V DC

A.29 Combinazione digitale unità EM 223, ingressi 4 x 24 V DC / 4 uscite relè

Numero di ordinazione **6ES7 223-1HF00-0XA0**

Caratteristiche generali		Uscite (continuazione)	
Dimensioni (L x A x P)	90 x 80 x 62 mm	Resistenza del contatto	max. 200 mΩ (nuovo)
Peso	0,2 kg	Protezione da cortocircuito	Nessuna
Dissipazione energia	2 W	Ingressi	
Ingressi/uscite ¹	4 ingressi digitali 4 uscite relè digitali	Tipo di ingresso	Tipo 1, ad assorbimento di corrente secondo IEC 1131-2
Certificazioni	UL 508 CSA C22.2 142 FM classe I, categoria 2 secondo VDE 0160, sec. CE	Tensione per segnale ON	da 15 a 30VDC, min. 4 mA 35 V DC, 500 ms picco di corrente
Uscite		Val. nomin. per segnale ON	24 V DC, 7 mA
Tipo di uscita	Relè, contatto per correnti deboli	Val. max. per segnale OFF	5 V DC, 1 mA
Campo di tensione	5 - 30 V DC/250 V AC	Ritardo d'ingresso	tip. 3,5 ms/max. 4,5 ms
Corrente di carico massima	2 A/uscita	Separazione di potenziale	500 V AC, 1 minuto
Resistenza di isolamento	max. 100 mΩ (nuovo)	Fabbisogno di corrente	
Ritardo alla commutazione	max. 10 ms	Tensione logica 5 V DC	80 mA dall'unità centrale
Durata contatti	10 000 000 meccanicamente 100 000 con carico nominale	Corrente datore di segnale 24 V DC	30 mA dall'unità centrale o alimentazione esterna
Separazione galvanica		Corrente bobina 24 V DC	35 mA dall'unità centrale o alimentazione esterna
Bobina/contatto	1500 V AC, 1 minuto	Corrente alle uscite	Fornita da utente in comune dell'unità
Contatto/contatto (tra contatti aperti)	750 V AC, 1 minuto		

¹ La CPU riserva 8 ingressi e 8 uscite dei registri delle immagini di processo per questa unità.

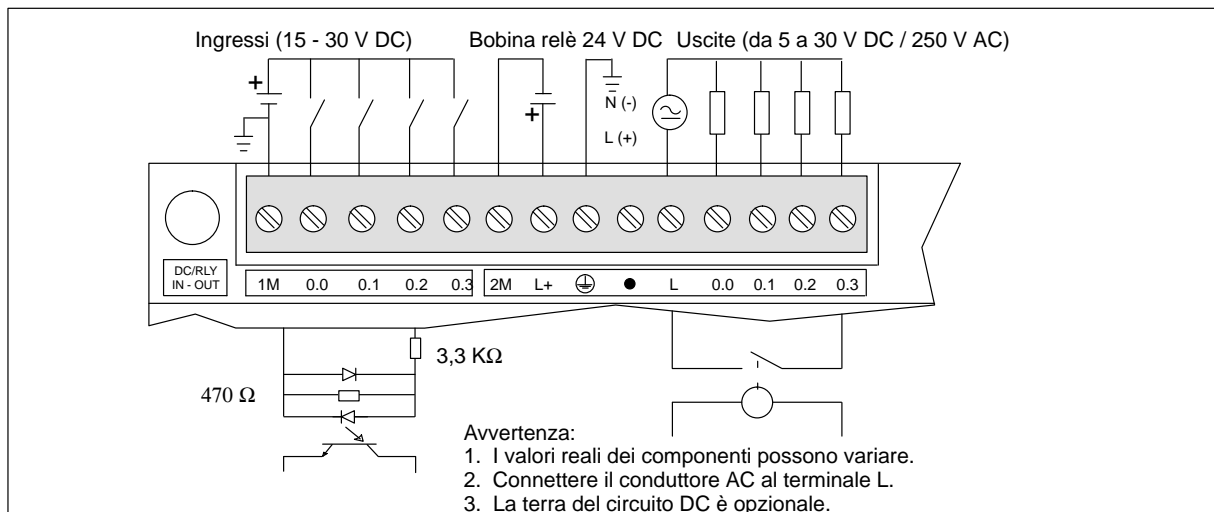


Figura A-29 Identificazione dei collegamenti per combinazione digitale unità EM 223, ingressi 4 x 24 V DC / 4 uscite relè

A.30 Combinazione digitale unità EM 223, ingressi 4 x 120 V AC / uscite 4 x 120-230 V AC

Numero di ordinazione **6ES7 223-1EF00-0XA0**

Caratteristiche generali		Uscite (continuazione)	
Dimensioni (L x A x P)	90 x 80 x 62 mm	Corrente di picco	50 A picco, 1 ciclo / 15 A picco, 5 cicli
Peso	0,2 kg	Caduta di tensione	max. 1,8 V a corrente max.
Dissipazione energia	5,5 W con carico di 3 A	Separazione di potenziale	1500 V AC, 1 minuto
Ingressi/uscite ¹	4 ingressi digitali 4 uscite digitali	Protezione da cortocircuito	Nessuna
Certificazioni	UL 508 CSA C22.2 142 FM classe I, categoria 2 secondo CE	Ingressi	
Uscite		Tipo di ingresso	Tipo 1, ad assorbimento di corrente secondo IEC 1131-2
Tipo di uscita	Triac, attivazione passaggio per lo zero	Tensione per segnale ON	79 - 135 V AC, 47 - 63 Hz, 4 mA minimo
Campo di tensione/frequenza	70 - 264 V AC, 47 - 63 Hz	Val. nomin. per segnale ON	120 V AC, 60 Hz, 7 mA
Fattore di potenza del circuito di carico	da 0,3 a 1,0	Val. max. per segnale OFF	20 V AC, 1 mA
Corrente di carico massima per singola uscita	0 - 40° C 55° C ² 2,40 A 2,00 A	Ritardo d'ingresso	max. 15 ms
somma di tutte le uscite	4,00 A 3,00 A	Separazione di potenziale	1500 V AC, 1 minuto
Corrente min. di carico	10 mA	Fabbisogno di corrente	
Corrente di dispersione	2,5 mA, 120 V 4,0 mA, 230 V	Tensione logica 5 V DC	100 mA dall'unità centrale
Ritardo alla commutazione	1/2 ciclo	Corrente alle uscite	Fornita da utente in comune dell'unità

- ¹ La CPU riserva 8 ingressi e 8 uscite dei registri delle immagini di processo per questa unità.
² Riduzione di potenza lineare da 40 a 55° C. Riduzione di potenza verticale 10° C

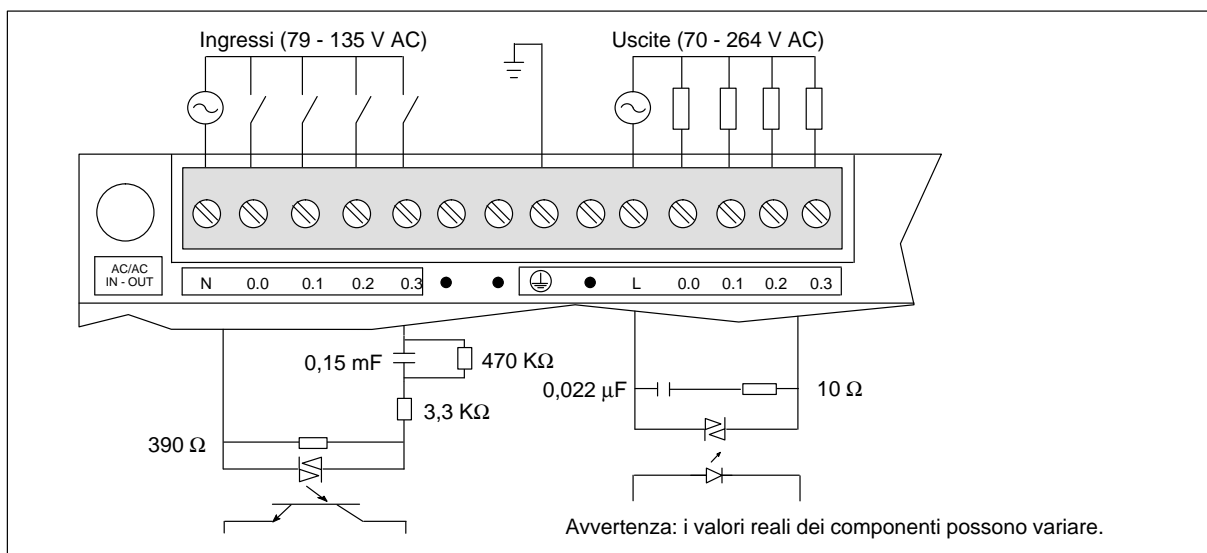


Figura A-30 Identificazione dei collegamenti per combinazione digitale unità EM223, ingressi 4 x 120 V AC / uscite 4 x 120-230 V AC

A.31 Combinazione digitale unità EM 223, ingressi 8 x 24 V DC/8 uscite relè 8

Numero di ordinazione **6ES7 223-1PH00-0XA0**

Caratteristiche generali		Ingressi	
Dimensioni (L x A x P)	90 x 80 x 62 mm	Tipo di ingresso	Ad assorbimento/ad emissione di corrente Tipo 1 se ad assorbimento di corrente secondo IEC 1131
Peso	0,3 kg	Tensione per segnale ON	15 - 30 V DC, min. 4 mA 35 V DC, 500 ms picco di corrente
Dissipazione energia	2,5 W	Val. nomin. per segnale ON	24 V DC, 7 mA
Ingressi/uscite ¹	8 ingressi digitali 8 uscite digitali	Val. max. per segnale OFF	5 V DC, 1 mA
Certificazioni	UL 508 CSA C22.2 142 FM classe I, categoria 2 secondo VDE 0160, sec. CE	Ritardo d'ingresso	max. 4,0 ms
Uscite		Separazione di potenziale	500 V AC, 1 minuto
Tipo di uscita	Relè, contatto per correnti deboli	Fabbisogno di corrente	
Campo di tensione	5 - 30 V DC/250 V AC	Tensione logica 5 V DC	100 mA dall'unità centrale
Corrente di carico massima	2 A/uscita, 8 A/comune	Corrente datore di segnale 24 V DC	90 mA dall'unità centrale o alimentazione esterna
Resistenza di isolamento	max. 100 mΩ (nuovo)	Corrente alle uscite	Fornita da utente in comune dell'unità
Ritardo alla commutazione	max. 10 ms		
Durata contatti	10 000 000 meccanicamente 100 000 con carico nominale		
Resistenza del contatto	max. 200 mΩ (neu)		
Separazione galvanica			
Bobina/contatto	1500 V AC, 1 minuto		
Contatto/contatto (tra contatti aperti)	750 V AC, 1 minuto		
Protezione da cortocircuito	Nessuna		

¹ La CPU riserva 8 ingressi e 8 uscite dei registri delle immagini di processo per questa unità.

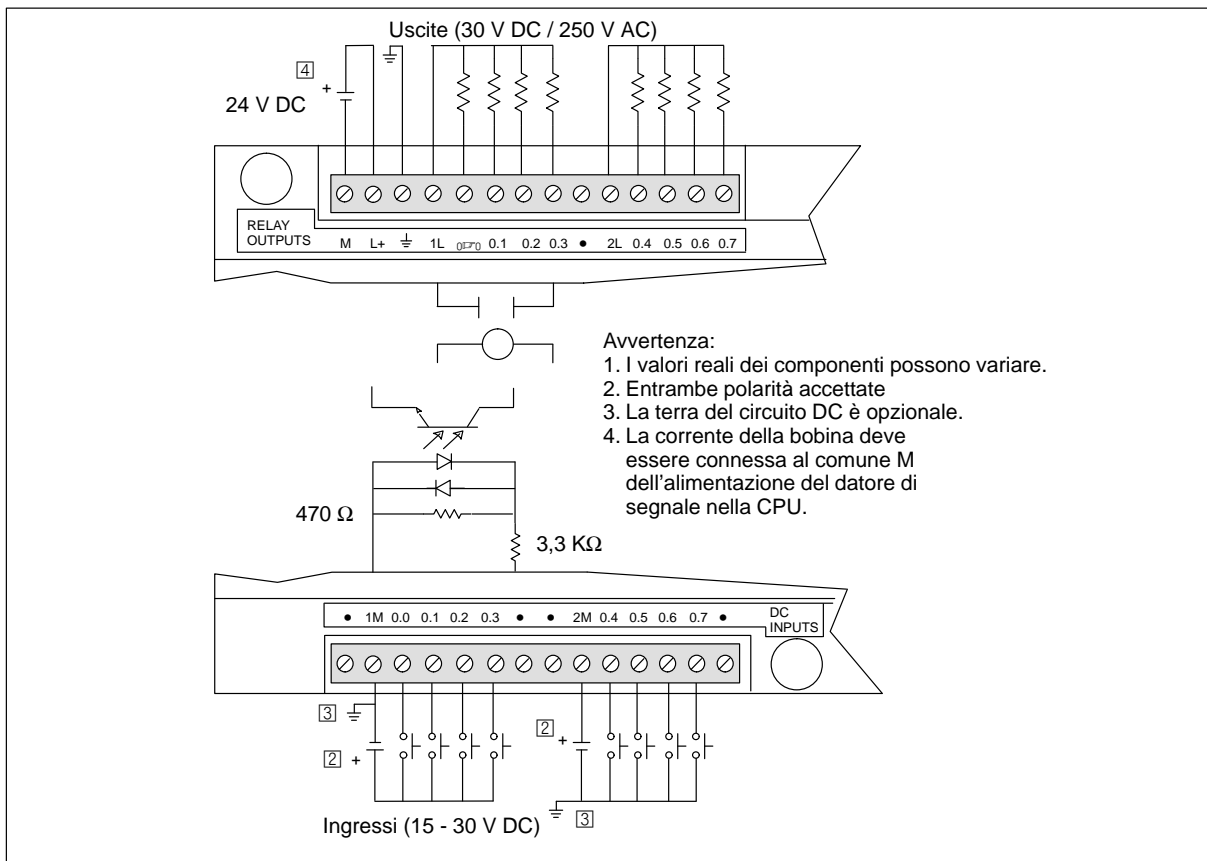


Figura A-31 Identificazione dei collegamenti per combinazione digitale unità EM223, ingressi 8 x 24 VDC / 8 x uscite relè

A.32 Combinazione digitale unità EM 223, ingressi 16 x 24 V DC/ 16 uscite relè

Numero di ordinazione **6ES7 223-1PL00-0XA0**

Caratteristiche generali		Ingressi	
Dimensioni (L x A x P)	160 x 80 x 62 mm	Tipo di ingresso	Ad assorbimento/ad emissione di corrente Tipo 1 se ad assorbimento di corrente secondo IEC 1131
Peso	0,45 kg	Tensione per segnale ON	15 - 30 V DC, min. 4 mA 35 V DC, 500 ms picco di corrente
Dissipazione energia	7 W	Val. nomin. per segnale ON	24 V DC, 7 mA
Ingressi/uscite ¹	16 ingressi digitali 16 uscite relè digitali	Val. max. per segnale OFF	5 V DC, 1 mA
Certificazioni	UL 508 CSA C22.2 142 FM classe I, categoria 2 secondo VDE 0160, sec. CE	Ritardo d'ingresso	tip. 3,5 ms/max. 4,5 ms
Uscite		Separazione di potenziale	500 V AC, 1 minuto
Tipo di uscita	Relè, contatto per correnti deboli	Fabbisogno di corrente	
Campo di tensione	5 - 30 V DC/250 V AC	Tensione logica 5 V DC	160 mA dall'unità centrale
Corrente di carico massima	2 A/uscita, 8 A/comune	Corrente datore di segnale 24 V DC	120 mA dall'unità centrale o alimentazione esterna
Resistenza di isolamento	max. 100 mΩ (nuovo)	Corrente bobina 24 V DC ²	130 mA dall'unità centrale o alimentazione esterna
Ritardo alla commutazione	max. 10 ms	Corrente alle uscite	Fornita da utente in comune dell'unità
Durata contatti	10 000 000 meccanicamente 100 000 con carico nominale		
Resistenza del contatto	max. 200 mΩ (neu)		
Separazione galvanica			
Bobina/contatto	1500 V AC, 1 minuto		
Contatto/contatto (tra contatti aperti)	750 V AC, 1 minuto		
Protezione da cortocircuito	Nessuna		

¹ La CPU riserva 16 ingressi e 16 uscite dei registri delle immagini di processo per questa unità.

² La corrente della bobina deve essere connessa al comune M dell'alimentazione del datore di segnale nella CPU.

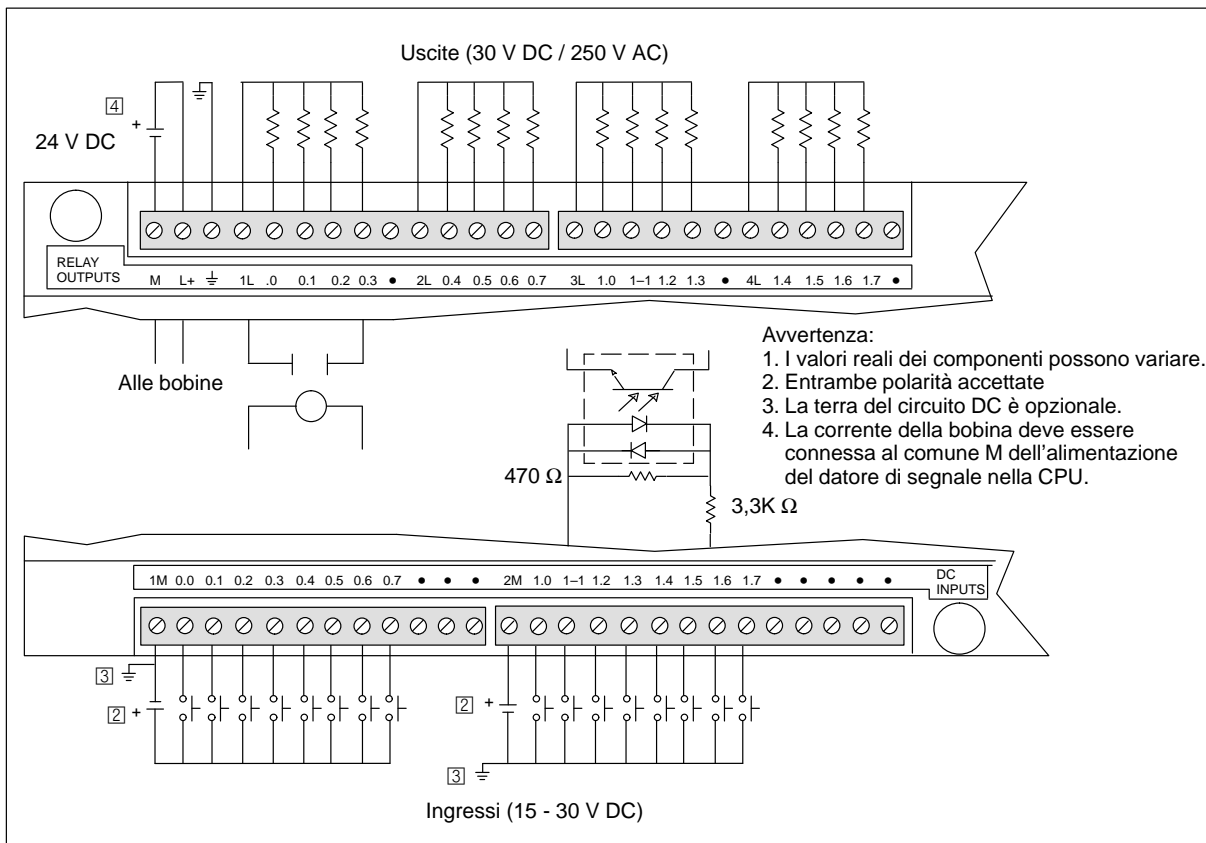


Figura A-32 Identificazione dei collegamenti per combinazione digitale unità EM223, ingressi 16 x 24 V DC / 16 uscite relè

A.33 Unità di ampliamento EM 231, 3 ingressi analogici AI x 12 bit

Numero di ordinazione **6ES7 231-0HC00-0XA0**

Caratteristiche generali		Ingressi (continuazione)	
Dimensioni (L x A x P)	90 x 80 x 62 mm	Tempo di conversione da analogico a digitale	< 250 µs
Peso	0,2 kg	Risposta di salto analogico	da 1,5 ms a 95%
Dissipazione energia	2 W	Reiezione di modo comune	40 dB, DC - 60 Hz
Ingressi/uscite ¹	3 ingressi analogici	Tensione di modo comune	Tensione del segnale più tensione di modo comune, minore o uguale a 12 V
Certificazioni	UL 508 CSA C22.2 142 FM classe I, categoria 2 secondo VDE 0160, sec. CE	Formato parola dati ² Unipolare, campo totale	0 - 32000
Ingressi		Fabbisogno di corrente	
Tipo di ingresso	Ingresso differenziale	Tensione logica 5 V DC	70 mA dall'unità centrale
Impedenza di ingresso	≥ 10 MΩ	Alimentatore esterno	60 mA dall'unità centrale o da alimentatore esterno (nom. 24 V DC, categ. 2, o aliment. per datori di segnale DC)
Attenuazione filtro di ingresso	-3 db @ 3,1 kHz		
Tensione di ingresso max.	30 V	Visualizzazione LED, EXTF	
Corrente di ingresso max.	32 mA	Caduta di tensione	Bassa tensione, su 24 VDC esterna
Risoluzione	Convertitore 12 bit A/D		
Separazione galvanica	No		

¹ La CPU riserva 4 ingressi analogici per questa unità.

² Incrementi di parola dati in 8 gradini di conteggio, valori allineati a sinistra. (Vedere la figura A-35).

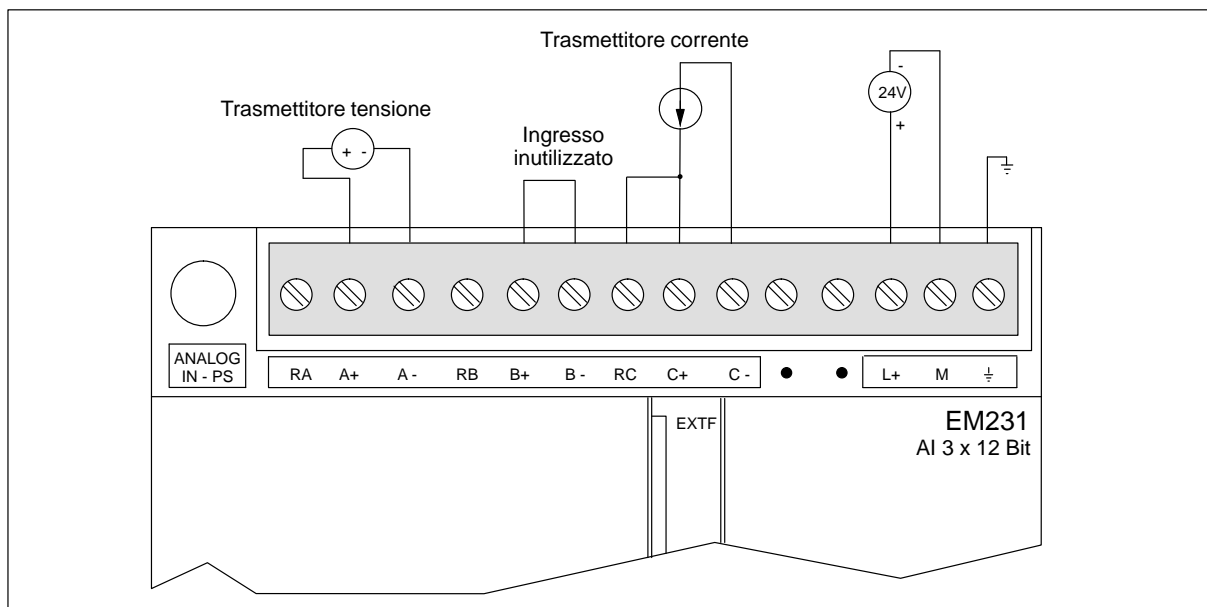


Figura A-33 Identificazione dei collegamenti per l'unità di ampliamento EM 231, 3 ingressi analogici AI x 12 bit

Calibrazione e configurazione

È possibile accedere al potenziometro di calibrazione e ai microinterruttori di configurazione tramite le feritoie di ventilazione dell'unità (vedere figura A-34).

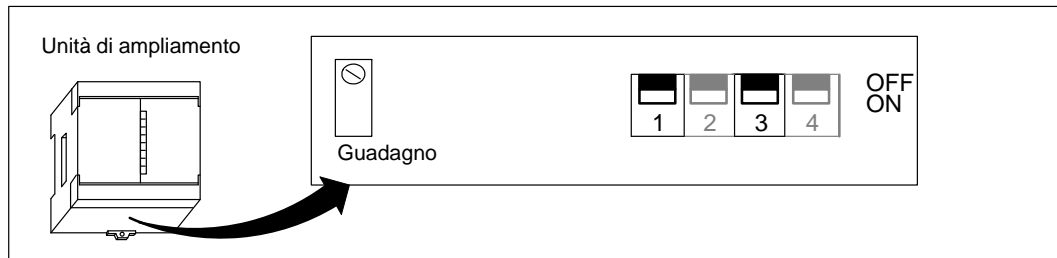


Figura A-34 Potenziometro di calibrazione e microinterruttori di configurazione

Configurazione

La tabella A-2 mostra il modo di configurare l'unità con i microinterruttori di configurazione. I microinterruttori 1 e 3 selezionano i campi di ingresso analogici. Tutti gli ingressi sono assegnati alla medesima area degli ingressi analogici.

Tabella A-2 Interruttori di configurazione per ingressi analogici dell'unità EM 231

Interruttore di configurazione		Ingresso totale	Risoluzione
1	3		
ON	OFF	0 - 5 V	1,25 mV
ON	OFF	da 0 a 20 mA ¹	5 µA
OFF	ON	0 - 10 V	2,5 mV

¹ Il valore 0 - 20 mA è stato ottenuto utilizzando la resistenza interna a 250 Ω, collegata nel verso della corrente.

Calibrazione di ingresso

La calibrazione dell'unità viene utilizzata per correggere l'errore di guadagno totale. L'errore di offset non viene compensato. La calibrazione riguarda tutti e tre i canali di ingresso e dopo che è stata eseguita, può determinare una differenza nei valori letti dai canali.

Per calibrare l'unità in modo appropriato, si deve utilizzare un programma che consenta di calcolare un valore medio in base ai valori letti dall'unità. Per crearlo si può utilizzare l'Assistente di filtraggio analogico di STEP 7-Micro/WIN (vedere il capitolo 5.3). Per calcolare il valore medio si devono utilizzare almeno 64 campioni.

Per calibrare l'ingresso si eseguano i passi seguenti.

1. Disinserire l'unità. Selezionare l'area di ingresso desiderata.
2. Inserire la CPU e l'unità. Attendere 15 minuti finché l'unità si stabilizza.
3. Immettere tramite un trasmettitore di tensione o di corrente un segnale di zero in uno degli ingressi.
4. Leggere il valore che la CPU ha ricevuto dal rispettivo canale di ingresso. Il valore di lettura zero indica l'ordine di grandezza dell'errore di offset. Tale errore non viene corretto dalla calibrazione.
5. Impostare il valore di scala totale in uno degli ingressi, e leggere il valore ricevuto dalla CPU.
6. Impostare con il potenziometro GAIN (di guadagno) il valore 32,000, o il desiderato valore dati digitale.

Formato parola dati

La figura A-35 riporta la disposizione di un valore dati a 12 bit all'interno di una parola di ingresso analogico della CPU.

Una differenza di ripetibilità di solo $\pm 0,45\%$ della scala totale può comportare una differenza di ± 144 nel valore letto dall'ingresso analogico.

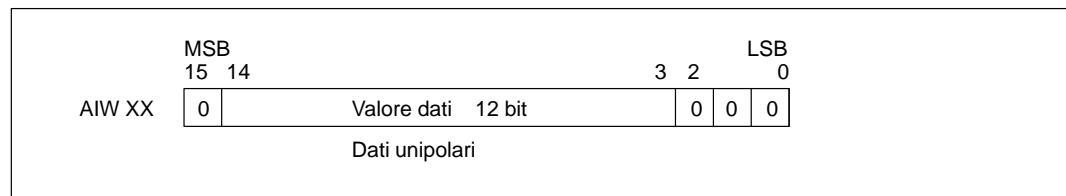


Figura A-35 Formato parola dati

Avvertenza

I 12 bit dei valori di conversione analogico/digitale (ADC) sono allineati a sinistra nel formato parola dati. MSB è il bit del segno: zero indica un valore parola dati positivo. I tre zeri a destra determinano che la parola dati si modifica di 8 impulsi per ogni cambiamento del valore ADC.

Schema degli ingressi

La figura A-36 mostra lo schema dei blocchi di ingressi di EM 231.

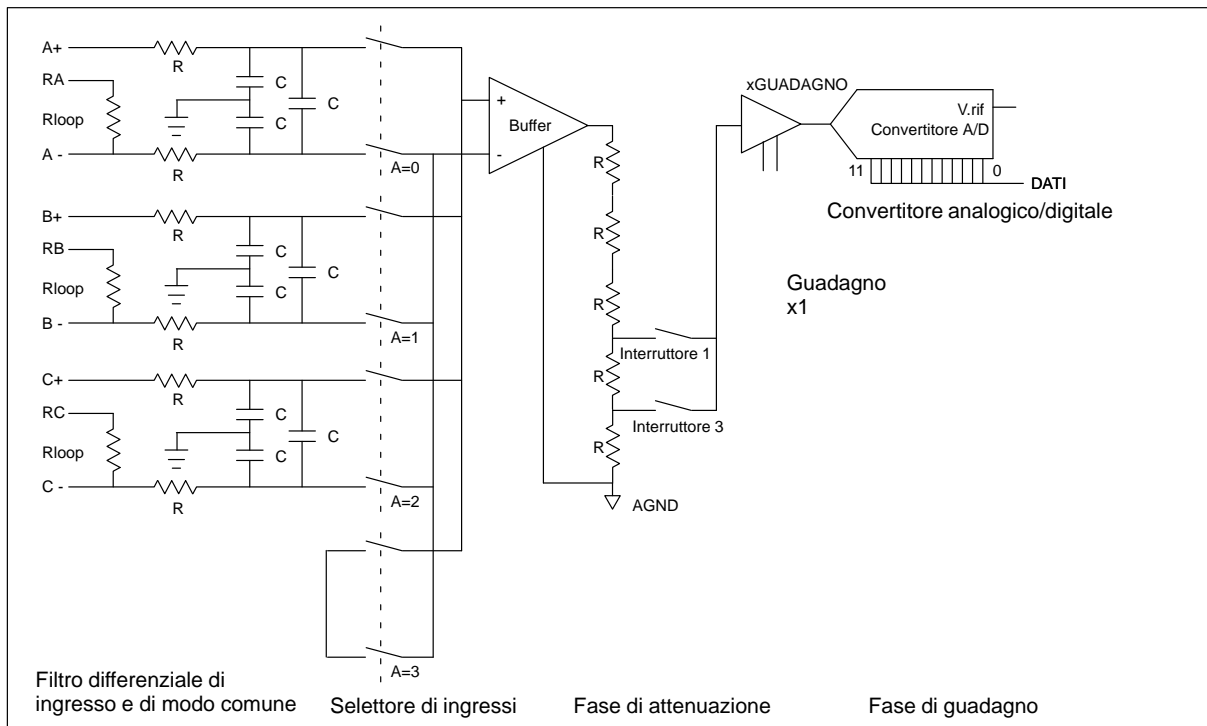


Figura A-36 Schema degli ingressi di EM 231

Direttive per l'installazione di EM 231

Per ottenere buoni livelli di esattezza e ripetibilità occorre attenersi alle direttive seguenti.

- Controllare che l'alimentazione del datore di segnale 24 V DC sia stabile e esente da rumore.
- Calibrare l'unità.
- Utilizzare conduttori per datore di segnale possibilmente corti.
- Adoperare per i datori di segnale un cablaggio con cavi doppi ritorti schermato.
- Terminare la schermatura sul lato del generatore di segnali.
- Superare gli ingressi dei canali inutilizzati, come illustrato alla figura A-33.
- Evitare di piegare troppo i conduttori.
- Utilizzare canaline per la stesura dei conduttori.
- Accertarsi che i segnali di ingresso siano fluttuanti o riferiti al comune esterno 24 V dell'unità analogica.

Descrizione e utilizzo dell'unità analogica: esattezza e ripetibilità

L'unità di ingresso analogico EM231 è un'unità a 12 bit veloce e dal costo ridotto. Essa è in grado di convertire un ingresso analogico nel corrispondente valore digitale in 171 μ sec per la CPU 212 e in 139 μ sec per le altre CPU S7-200. La conversione del segnale analogico viene eseguita ogni volta che il programma accede all'ingresso analogico. Il tempo impiegato va aggiunto al tempo di esecuzione dell'operazione utilizzata per l'accesso.

L'EM231 fornisce un valore digitale non elaborato (né linearizzato, né filtrato) corrispondente alla tensione o corrente analogica presenti nei terminali di ingresso dell'unità. Poiché si tratta di un'unità veloce, essa è in grado di seguire le rapide variazioni del segnale analogico di ingresso (compresi i disturbi interni ed esterni). Le variazioni da una lettura all'altra causate dai disturbi in un segnale di ingresso analogico costante o a lenta variazione possono essere ridotti al minimo effettuando la media di un determinato numero di valori letti. Con l'aumentare del numero di valori letti utilizzati nel calcolo del valore medio, si determina un rallentamento del tempo di risposta alle variazioni del segnale di ingresso.

L'Assistente di filtraggio degli ingressi analogici STEP 7-Micro/WIN (vedere il capitolo 5.3) consente di aggiungere al programma una routine di mediatura. Va ricordato che il valore medio calcolato in base ad un numero elevato di campioni stabilizza il valore letto, ma ne rallenta la risposta alle variazioni del segnale di ingresso. In caso di valori analogici di ingresso che variano lentamente, si consiglia di utilizzare min. 64 campioni per la routine di mediatura.

Le specifiche per la ripetibilità descrivono le variazioni da una lettura all'altra dell'unità per un segnale di ingresso che non varia. Esse definiscono i limiti entro i quali è compreso il 99% delle letture. La specifica dell'esattezza media indica il valore medio dell'errore (la differenza tra il valore medio delle singole letture e il valore esatto dell'effettivo segnale analogico di ingresso). La ripetibilità è descritta nella figura A-37 dalla curva a campana. La figura rappresenta graficamente i limiti di ripetibilità del 99%, il valore medio delle singole letture e l'esattezza media. La tabella A-3 indica le specifiche di ripetibilità e l'esattezza media in rapporto ai singoli campi configurabili.

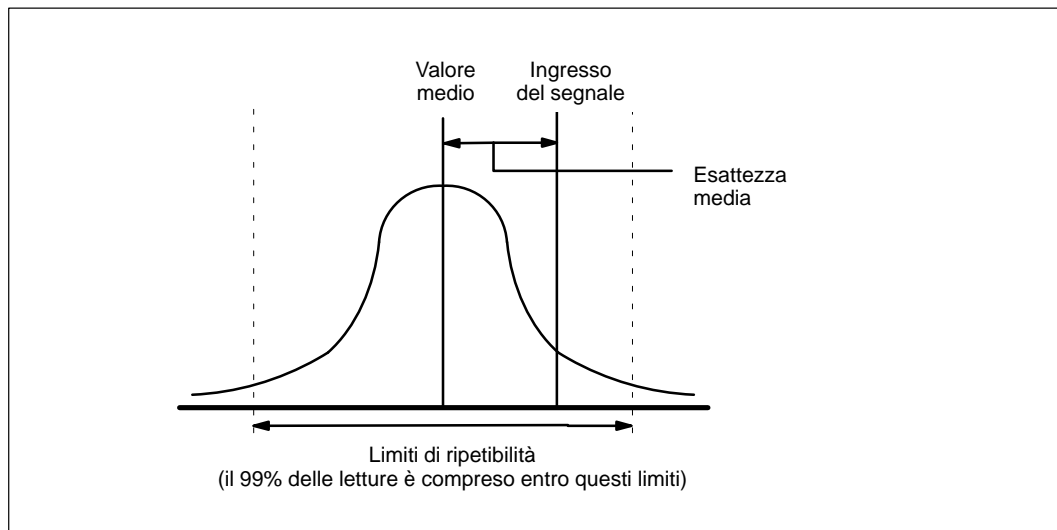


Figura A-37 Definizioni dell'esattezza

Tabella A-3 Specifiche per CPU S7-200 con alimentazione DC e AC

Campo di ingresso totale	Ripetibilità ¹		Esattezza media ^{1, 2, 3, 4}	
	% della scala totale	Conteggi	% della scala totale	Conteggi
Specifiche per CPU S7-200 con alimentazione DC				
0 - 5 V	± 0,075%	± 24	± 0,1%	± 32
0 - 20 mA				
0 - 10 V				
Specifiche per CPU S7-200 con alimentazione AC				
0 - 5 V	± 0,15%	± 48	± 0,1%	± 64
0 - 20 mA				
0 - 10 V				

- ¹ Misurazioni effettuate dopo la calibrazione del campo di ingresso selezionato.
- ² L'errore di offset nell'uscita analogica del segnale vicino a zero non viene corretto e non viene inserito nelle specifiche di esattezza.
- ³ Vi è un errore di conversione da canale a canale, dovuto al tempo di assestamento finito del multiplexer analogico. L'errore massimo di conversione è dello 0,1% della differenza tra i canali.
- ⁴ L'esattezza media comprende gli effetti della non linearità e dello spostamento da 0 a 55 gradi C.

A.34 Unità di ampliamento EM232, 2 ingressi analogici AQ x 12 bit

Numero di ordinazione 6ES7 232-0HB00-0XA0

Caratteristiche generali			
Dimensioni (L x A x P)	90 x 80 x 62 mm	Esattezza	
Peso	0,2 kg	Caso peggiore, 0 - 55° C	
Dissipazione energia	2 W	Uscita tensione	± 2% della scala totale
Ingressi/uscite ¹	2 uscite analogiche	Uscita corrente	± 2% della scala totale
Certificazioni	UL 508 CSA C22.2 142 FM classe I, categoria 2 secondo VDE 0160, sec. CE	Valore tipico, 25° C	
		Uscita tensione	± 0,5% della scala totale
		Uscita corrente	± 0,5% della scala totale
		Tempo di assestamento	
		Uscita tensione	100 µs
		Uscita corrente	2 ms
		Deriva max.	
		Alimentazione 24 V @	
		Uscita tensione	min. 5000Ω
		Uscita corrente	max. 500Ω
Uscite		Fabbisogno di corrente	
Campo di segnale		Tensione logica 5 V DC	70 mA dall'unità centrale
Tensione uscita	± 10 V	Alimentatore esterno	60 mA più 40 mA di corrente di uscita dall'unità centrale o da alimentatore esterno (valore nominale 24 V DC, categoria 2, o alimentatore per datori di segnale DC)
Corrente uscita	da 0 a 20 mA		
Risoluzione, scala totale			
Tensione	12 bit		
Corrente	11 bit		
Risoluzione, scala totale			
Tensione, bipolare	1 in 2000 impulsi di conteggio, 0,5% della scala totale per conteggio		
Corrente, unipolare	1 in 2000 impulsi di conteggio, 0,5% della scala totale per conteggio		
Formato parola dati			
Campo totale			
Tensione, bipolare	da -32768 a + 32752		
Corrente, unipolare	da 0 a +32752		
Scala totale			
Bipolare	da -32000 a +32000		
Unipolare	da 0 a + 32000		
		Visualizzazione LED, EXT F	
		Caduta di tensione	Bassa tensione, eccedenza di campo positiva o negativa

¹ La CPU riserva 2 uscite analogiche per questa unità.

La figura A-38 illustra l'identificazione dei collegamenti di EM232 con 2 ingressi analogici AQ x 12 bit.

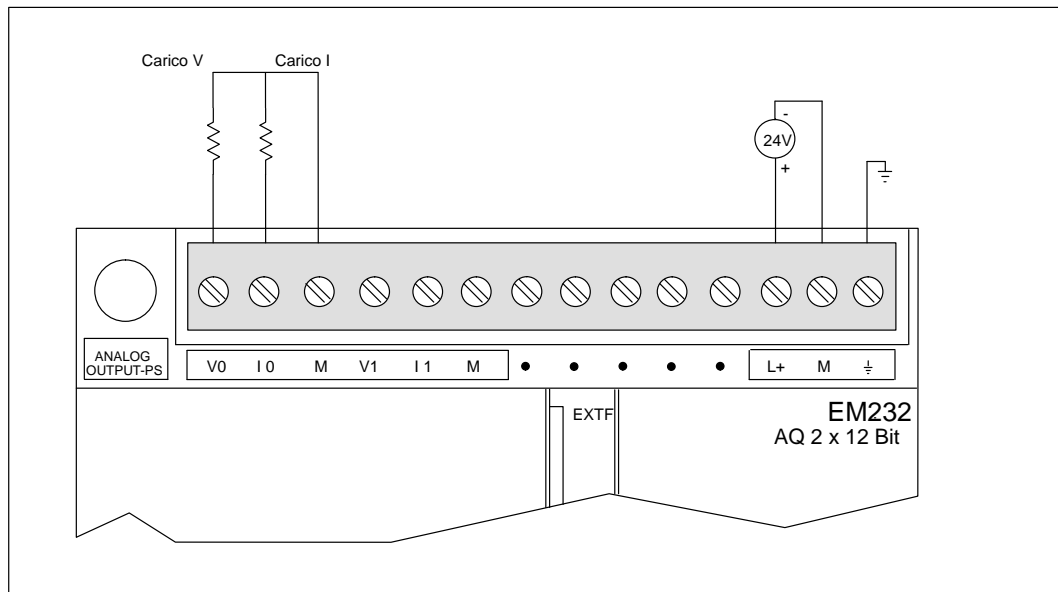


Figura A-38 Identificazione dei collegamenti dell'unità di ampliamento EM232 con 2 ingressi analogici AQ x 12 bit

Formato parola dati di uscita

La figura A-39 illustra il punto in cui viene collocato il valore di dati a 12 bit all'interno della parola dell'uscita analogica della CPU.



Figura A-39 Formato parola dati di uscita

Avvertenza

I 12 bit delle letture del convertitore digitale analogico (DAC) sono allineati a sinistra nel formato parola dati di uscita. MSB è il bit del segno: zero indica un valore parola dati positivo. I quattro zeri a destra vengono arrotondati prima di essere caricati nei registri DAC. Questi bit non hanno effetto sul valore del segnale di uscita.

Schema delle uscite

La figura A-40 illustra lo schema delle uscite di EM232.

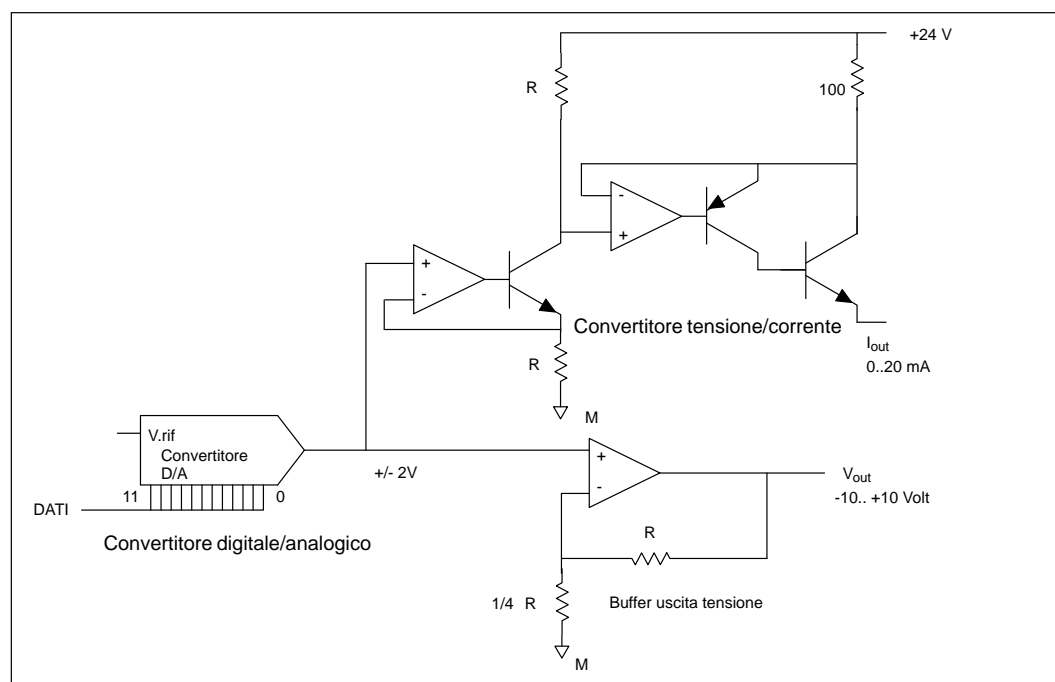


Figura A-40 Schema delle uscite di EM232

Direttive per l'installazione di EM 232

Per ottenere buoni livelli di esattezza occorre attenersi alle direttive seguenti.

- Controllare che l'alimentazione del datore di segnale 24 V DC sia stabile e esente da disturbi.
- Utilizzare conduttori per datore di segnale possibilmente corti.
- Adoperare per i datori di segnale un cablaggio con doppini twistati schermato.
- Terminare la schermatura sul lato del generatore di segnali.
- Evitare di piegare troppo i conduttori.
- Utilizzare canaline per la stesura dei conduttori.
- Evitare di porre conduttori di segnale parallelamente a conduttori ad alta tensione. Se è inevitabile far incontrare i due conduttori, collocarli ad angoli retti.

Definizione di dati analogici

- Esattezza: deviazione dal valore previsto in una data uscita.
- Risoluzione: effetto di una variazione di LSB riflesso dall'uscita.

A.35 Unità di ampliamento EM 235, 3 ingressi analogici AI e 1 uscita analogica AQ x 12 bit

Numero di ordinazione **6ES7 235-0KD00-0XA0**

Caratteristiche generali		Ingressi	
Dimensioni (L x A x P)	90 x 80 x 62 mm	Tipo di ingresso	Ingresso differenziale
Peso	0,2 kg	Impedenza di ingresso	$\geq 10 \text{ M}\Omega$
Dissipazione energia	2 W	Attenuazione filtro di ingresso	-3db @ 3,1 kHz
Ingressi/uscite ¹	3 ingressi analogici 1 uscita analogica	Tensione di ingresso max.	30 V
Certificazioni	UL 508 CSA C22.2 142 FM classe I, categoria 2 secondo VDE 0160, sec. CE	Corrente di ingresso max.	32 mA
Uscite		Risoluzione	Convertitore 12 bit A/D
Campo di segnale		Separazione galvanica	No
Tensione uscita	$\pm 10 \text{ V}$	Tempo di convers. analogico/digitale	< 250 μsec
Corrente uscita	da 0 a 20 mA	Risposta di salto analogico	da 1,5 ms a 95%
Risoluzione, scala totale		Tensione di modo comune	Tensione del segnale più tensione di modo comune, minore o uguale a 12 V
Tensione	12 bit	Reiezione di modo comune	40 dB, DC - 60 Hz
Corrente	11 bit	Formato parola dati ²	
Formato parola dati ²		Bipolare ³	da -32000 a +32000
Campo bipolare ³	da -32000 a +32000	Unipolare ²	da 0 a + 32000
Campo unipolare ²	da 0 a + 32000	Fabbisogno di corrente	
Esattezza		Tensione logica 5 V DC	70 mA dall'unità centrale
Caso peggiore, 0 - 60°C		Alimentatore esterno	60 mA più 20 mA di corrente di uscita dall'unità centrale o da alimentatore esterno (valore nominale 24 V DC, categoria 2, o alimentatore per datori di segnale DC)
Tensione uscita	$\pm 2\%$ della scala totale	Visualizzazione LED, EXTF	
Corrente uscita	$\pm 2\%$ della scala totale	Caduta di tensione	Bassa tensione, su 24 VDC esterna
Valore tipico, 25° c			
Tensione uscita	$\pm 0,5\%$ della scala totale		
Corrente uscita	$\pm 0,5\%$ della scala totale		
Tempo di assestamento			
Tensione uscita	100 μs		
Corrente uscita	2 ms		
Deriva max.			
Alimentazione 24 V @			
Tensione uscita	min. 5000 Ω		
Corrente uscita	max. 500 Ω		

¹ La CPU riserva 4 ingressi analogici e 2 uscite analogiche per questa unità.

² Incrementi di parola dati in 16 gradini di conteggio, valori ADC allineati a sinistra. (Vedere le figure A-43 e A-45).

³ Incrementi di parola dati in 8 gradini di conteggio, valori ADC allineati a sinistra. (Vedere la figura A-43).

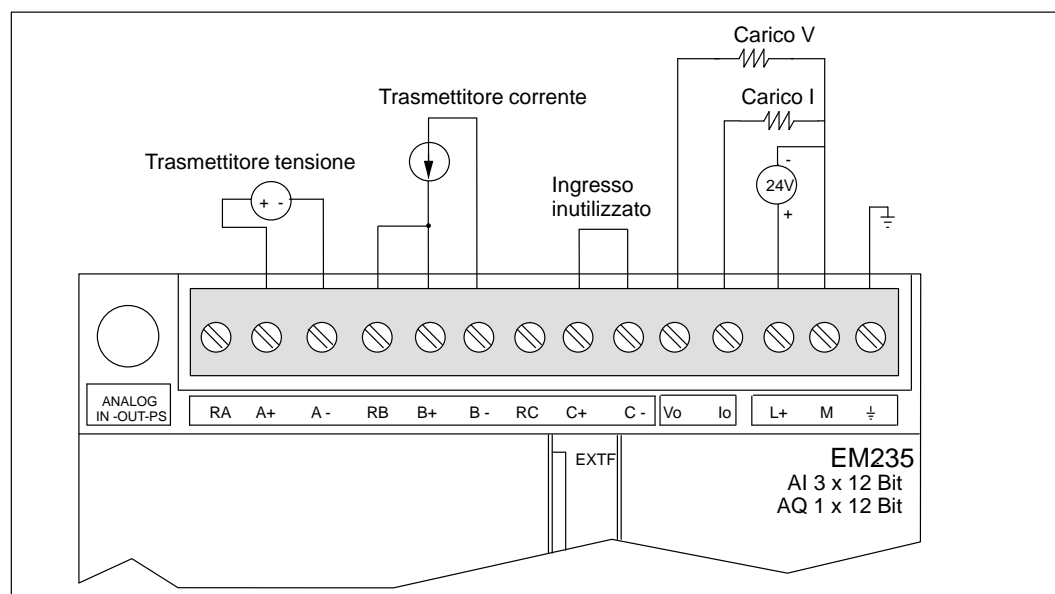


Figura A-41 Identificazione dei collegamenti per l'unità di ampliamento EM235, 3 ingressi analogici AI e 1 uscita analogica AQ x 12 bit

Calibrazione e configurazione

È possibile accedere al potenziometro di calibrazione e ai microinterruttori di configurazione tramite le feritoie di ventilazione dell'unità (vedere figura A-42).

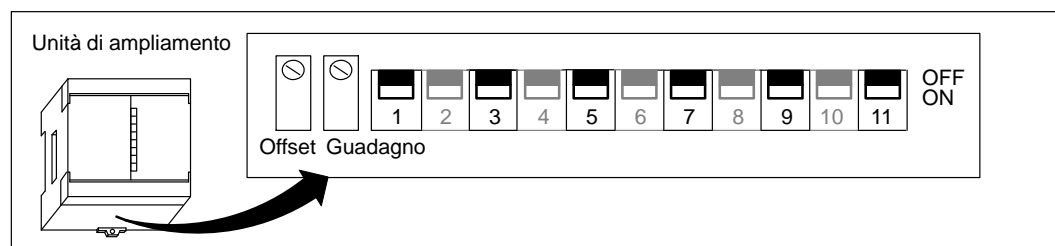


Figura A-42 Potenziometro di calibrazione e microinterruttori di configurazione

Configurazione

La tabella A-4 indica come configurare l'unità mediante i microinterruttori. I microinterruttori 1, 3, 5, 7, 9 e 11 selezionano i campi di ingresso analogici e il formato dati. Tutti gli ingressi sono assegnati alla medesima area degli ingressi analogici e allo stesso formato.

Tabella A-4 Interruttori di configurazione per EM 235, 3 ingressi analogici AI e 1 uscita analogica AQ x 12 bit

Interruttore di configurazione						Area di tensione	Risoluzione
11	3	5	7	9	11		
ON	ON	OFF	ON	OFF	OFF	0 - 50 mV	12,5 μ V
ON	ON	OFF	OFF	ON	OFF	0 - 100 mV	25 μ V
ON	OFF	ON	ON	OFF	OFF	0 - 500 mV	125 μ V
ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	0 - 1 V	250 μ V
ON	OFF	OFF	ON	OFF	OFF	0 - 5 V	1,25 mV
ON	OFF	OFF	ON	OFF	OFF	0 - 20 mA ²	5 μ A
ON	OFF	OFF	OFF	ON	OFF	0 - 10 V	2,5 mV
OFF	ON	OFF	ON	OFF	OFF	\pm 25 mV	12,5 μ V
OFF	ON	OFF	OFF	ON	OFF	\pm 50 mV	25 μ V
OFF	ON	OFF	OFF	OFF	ON	\pm 100 mV	50 μ V
OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF	\pm 250 mV	125 μ V
OFF	OFF	ON	OFF	ON	OFF	\pm 500 mV	250 μ V
OFF	OFF	ON	OFF	OFF	ON	\pm 1 V	500 μ V
OFF	OFF	OFF	ON	OFF	OFF	\pm 2,5 V	1,25 mV
OFF	OFF	OFF	OFF	ON	OFF	\pm 5 V	2,5 mV
OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	\pm 10 V	5 mV

¹ Il microinterruttore 1 seleziona la polarità dell'ingresso: ON per unipolare, OFF per bipolare. Collegamento alla rete CPU richiesto se si commuta tra formato dati unipolare e bipolare. I microinterruttori 3, 5, 7, 9 e 11 selezionano l'area di tensione.

² Il valore 0 - 20 mA è stato ottenuto utilizzando la resistenza interna a 250, collegata nel verso della corrente.

Calibrazione di ingresso

La calibrazione riguarda ognuno dei tre canali di ingresso. Dopo di essa vi potrebbe essere una differenza tra i canali.

Per calibrare l'unità in modo appropriato, si deve utilizzare un programma che consenta di calcolare un valore medio in base ai valori letti dall'unità. Per crearlo si può utilizzare l'Assistente di filtraggio analogico di STEP 7-Micro/WIN (vedere il capitolo 5.3). Per calcolare il valore medio si devono utilizzare almeno 64 campioni.

Per calibrare l'ingresso si eseguano i passi seguenti.

1. Disinserire l'unità. Selezionare l'area di ingresso desiderata.
2. Inserire la CPU e l'unità. Attendere 15 minuti finché l'unità si stabilizza.
3. Immettere tramite un trasmettitore di tensione o di corrente un segnale di zero in uno degli ingressi.
4. Leggere il valore che la CPU ha ricevuto dal rispettivo canale di ingresso.
5. Impostare con il potenziometro OFFSET (Spostamento) il valore zero, od il desiderato valore dati digitale.
6. Impostare il valore di scala totale in uno degli ingressi, e leggere il valore ricevuto dalla CPU.
7. Impostare con il potenziometro GAIN (guadagno) il valore 32000, o il desiderato valore dati digitale.
8. Ripetere, se necessario, la calibrazione di OFFSET (Spostamento) e GAIN (Guadagno).

Formato parola dati di ingresso

La figura A-43 indica la collocazione di un valore dati a 12 bit all'interno di una parola di ingresso analogico della CPU.

Una differenza di ripetibilità di solo $\pm 0,50\%$ della scala totale può comportare una differenza di ± 160 impulsi nel valore letto dall'ingresso analogico.

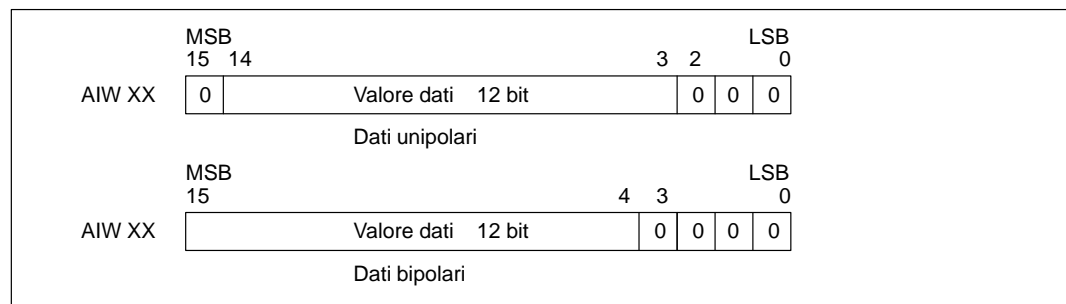


Figura A-43 Formato parola dati

Avvertenza

I 12 bit dei valori di conversione analogico/digitale (ADC) sono allineati a sinistra nel formato parola dati. MSB è il bit del segno: zero indica un valore parola dati positivo. Nel formato unipolare, i tre zeri a destra determinano che la parola dati si modifica di 8 impulsi per ogni cambiamento del valore ADC. Nel formato bipolare, i quattro zeri a destra determinano che la parola dati si modifica di 16 impulsi per ogni cambiamento del valore ADC.

Schema degli ingressi

La figura A-44 mostra lo schema dei blocchi di ingressi di EM 235.

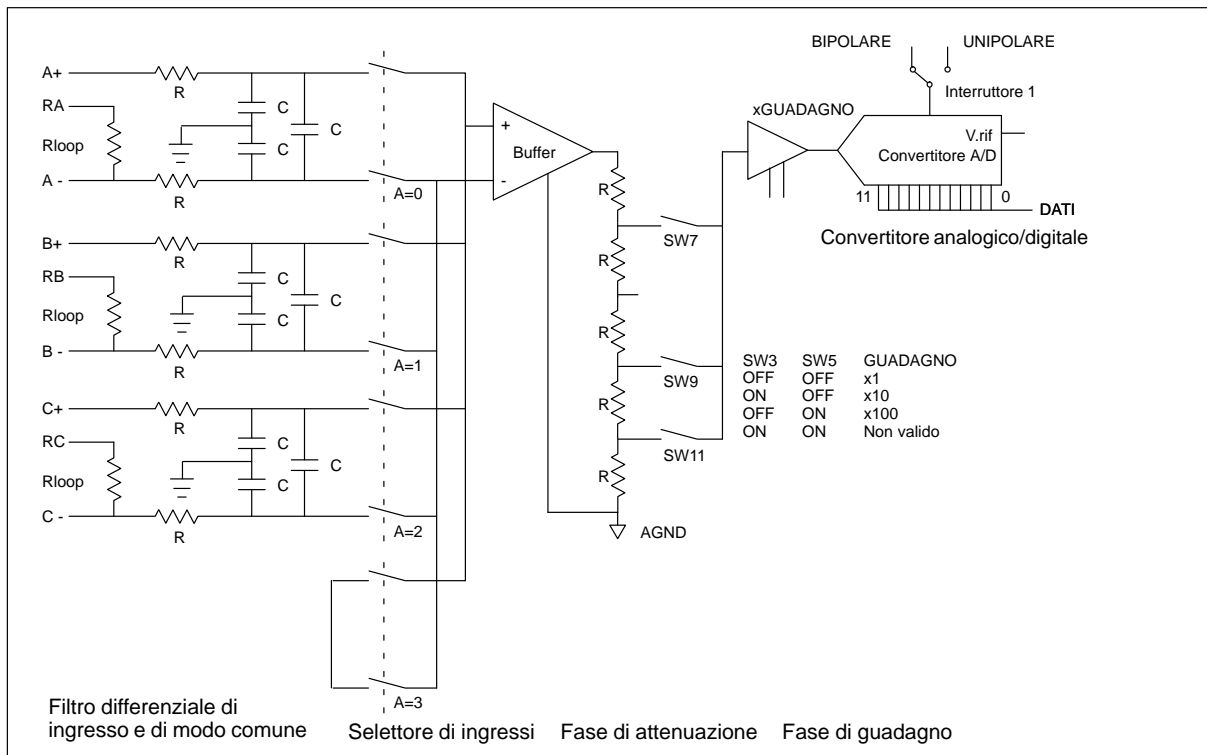


Figura A-44 Schema degli ingressi di EM 235

Formato parola dati di uscita

La figura A-45 indica la collocazione di un valore dati a 12 bit all'interno di una parola di uscita della CPU. La figura A-46 mostra lo schema dei blocchi di uscite di EM 235.

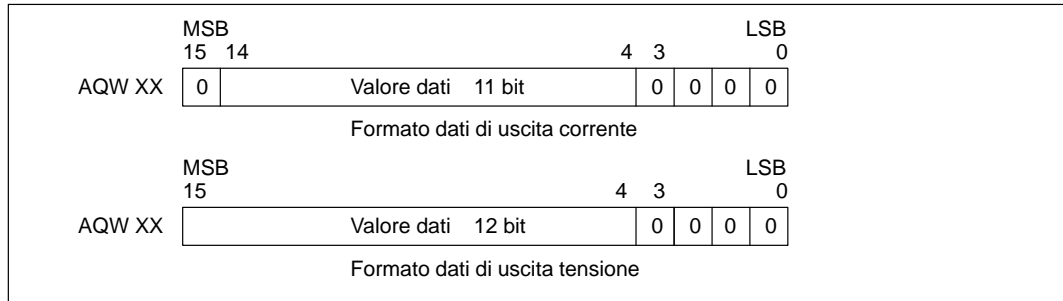


Figura A-45 Formato parola dati di uscita

Avvertenza

I 12 bit delle letture del convertitore digitale analogico (DAC) sono allineati a sinistra nel formato parola dati di uscita. MSB è il bit del segno: zero indica un valore parola dati positivo. I quattro zeri a destra vengono arrotondati prima di essere caricati nei registri DAC. Questi bit non hanno effetto sul valore del segnale di uscita.

Schema delle uscite

La figura A-46 mostra lo schema dei blocchi di uscite di EM 235.

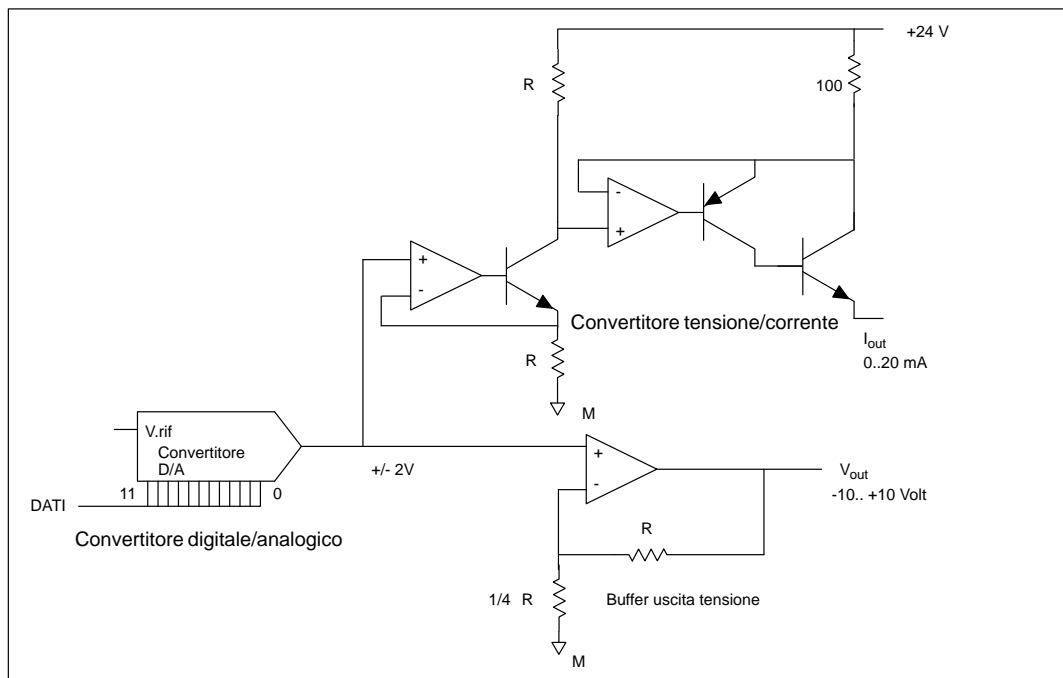


Figura A-46 Schema delle uscite di EM 235

Direttive per installazione di EM 235

Per ottenere buoni livelli di esattezza e ripetibilità occorre attenersi alle direttive seguenti.

- Controllare che l'alimentazione del datore di segnale 24 V DC sia stabile e esente da rumore.
- Calibrare l'unità.
- Utilizzare conduttori per datore di segnale possibilmente corti.
- Adoperare per i datori di segnale un cablaggio con doppini twistati schermato.
- Terminare la schermatura sul lato del generatore di segnali.
- Superare gli ingressi dei canali inutilizzati, come illustrato alla figura A-41.
- Evitare di piegare troppo i conduttori.
- Utilizzare canaline per la stesura dei conduttori.
- Evitare di porre conduttori di segnale parallelamente a conduttori ad alta tensione. Se è inevitabile far incontrare i due conduttori, collocarli ad angoli retti.
- Accertarsi che i segnali di ingresso siano fluttuanti o riferiti al comune esterno 24V dell'unità analogica.

Avvertenza

Non si consiglia l'impiego di questa unità di ampliamento con termocoppie.

Descrizione e utilizzo degli ingressi analogici: Esattezza e ripetibilità

L'unità di combinazione ingressi/uscite EM235 è un'unità di ingresso analogico a 12 bit veloce e dal costo ridotto. Essa è in grado di convertire un ingresso analogico nel corrispondente valore digitale in 171 μ sec per la CPU 212 e in 139 μ sec per le altre CPU S7-200. La conversione del segnale analogico di ingresso viene eseguita ogni volta che il programma accede all'ingresso analogico. Il tempo impiegato va aggiunto al tempo di esecuzione dell'operazione utilizzata per l'accesso.

L'EM235 fornisce un valore digitale non elaborato (né linearizzato, né filtrato) corrispondente alla tensione o corrente analogica presenti nei terminali di ingresso dell'unità. Poiché si tratta di un'unità veloce, essa è in grado di seguire le rapide variazioni del segnale analogico di ingresso (compresi i disturbi interni ed esterni). Le variazioni da una lettura all'altra causate dai disturbi in un segnale di ingresso analogico costante o a lenta variazione possono essere ridotti al minimo effettuando la media di un determinato numero di valori letti. Con l'aumentare del numero di valori letti utilizzati nel calcolo del valore medio, si determina un rallentamento del tempo di risposta alle variazioni del segnale di ingresso.

L'Assistente di filtraggio degli ingressi analogici STEP 7-Micro/WIN consente di aggiungere al programma una routine di mediatura. Va ricordato che un valore medio calcolato in base ad un numero elevato di campioni stabilizza il valore letto, ma ne rallenta la risposta alle variazioni del segnale di ingresso. In caso di valori analogici di ingresso che variano lentamente, si consiglia di utilizzare min. 64 campioni per la routine di mediatura.

Le specifiche per la ripetibilità descrivono le variazioni da una lettura all'altra dell'unità per un segnale di ingresso che non varia. Esse definiscono i limiti entro i quali è compreso il 99% delle letture. La specifica per l'esattezza media indica il valore medio dell'errore (la differenza tra il valore medio delle singole letture e il valore esatto dell'effettivo segnale analogico di ingresso). La ripetibilità è descritta nella figura A-47 dalla curva a campana. La figura rappresenta graficamente limiti di ripetibilità del 99%, il valore medio delle singole letture e l'esattezza media. La tabella A-5 indica le specifiche di ripetibilità e l'esattezza media in rapporto ai singoli campi configurabili.

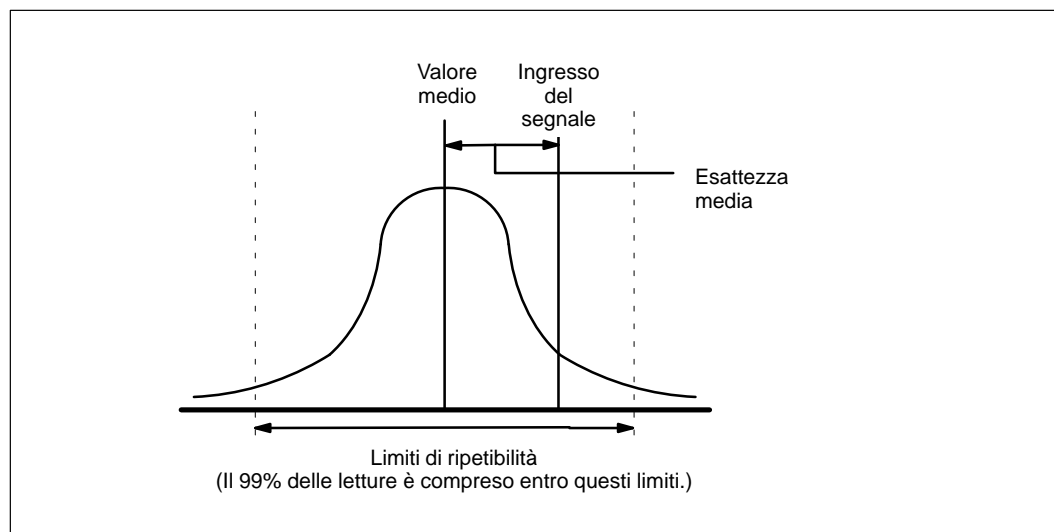


Figura A-47 Definizione dell'esattezza

Tabella A-5 Specifiche per CPU S7-200 con alimentazione DC e AC

Campo di ingresso totale	Ripetibilità ¹		Esattezza media ^{1, 2, 3, 4}	
	% della scala totale	Conteggi	% della scala totale	Conteggi
Specifiche per CPU S7-200 con alimentazione DC				
0 - 50 mV	± 0,075%	± 24	± 0,25%	± 80
0 - 100 mV			± 0,2%	± 64
0 - 500 mV			± 0,05%	± 16
0 - 1 V				
0 - 5 V				
0 - 20 mA				
0 - 10 V				
± 25 mV	± 0,075%	± 48	± 0,25%	± 160
± 50 mV			± 0,2%	± 128
± 100 mV			± 0,1%	± 64
± 250 mV			± 0,05%	± 32
± 500 mV				
± 1 V				
± 2,5 V				
± 5 V				
± 10 V				
Specifiche per CPU S7-200 con alimentazione AC				
0 - 50 mV	± 0,15%	± 48	± 0,25%	± 80
0 - 100 mV			± 0,2%	± 64
0 - 500 mV			± 0,05%	± 16
0 - 1 V				
0 - 5 V				
0 - 20 mA				
0 - 10 V				
± 25 mV	± 0,15%	± 96	± 0,25%	± 160
± 50 mV			± 0,2%	± 128
± 100 mV			± 0,1%	± 64
± 250 mV			± 0,05%	± 32
± 500 mV				
± 1 V				
± 2,5 V				
± 5 V				
± 10 V				

¹ Misurazioni effettuate dopo la calibrazione del campo di ingresso selezionato.

² L'errore di offset nell'uscita analogica del segnale vicino a zero non viene corretto e non viene inserito nelle specifiche di esattezza.

³ Vi è un errore di conversione da canale a canale, dovuto al tempo di assestamento finito del multiplexer analogico. L'errore massimo è nella misura dello 0,1 % della differenza tra i canali.

⁴ L'esattezza media comprende gli effetti della non linearità e dello spostamento da 0 a 55 gradi C.

A.36 Modulo di memoria 8K x 8

Numero di ordinazione **6ES7 291-8GC00-0XA0**

Caratteristiche generali	
Dimensioni (L x A x P)	28 x 10 x 16 mm
Peso	3,6 g
Dissipazione energia	0,5 mW
Tipo di memoria	EEPROM
Capacità utente	4096 byte per programma utente + 1024 byte dati utente + dati interi di sistema
Certificazioni	UL 508 CSA C22.2 142 FM classe I, categoria 2 secondo VDE 0160, sec. CE

Avvertenza

Il modulo di memoria 8K viene prodotto nella versione a 4 pin e a 5 pin. Le versioni sono completamente compatibili.

Il modulo di memoria può essere impiegato in qualsiasi modello di CPU S7-200, ma non è in grado di memorizzare programmi con la dimensione massima consentita dalla CPU 215 o CPU 216. Per evitare che si verifichino problemi a causa della dimensione del programma, si consiglia di utilizzare il modulo di memoria 8K solo con la CPU 214 o la PDS 210.

I moduli di memoria possono essere utilizzati per trasportare programmi tra le CPU dello stesso tipo, ad esempio, un modulo di memoria programmato da una CPU 214 può essere utilizzato solo da una CPU 214.

Dimensioni del modulo di memoria

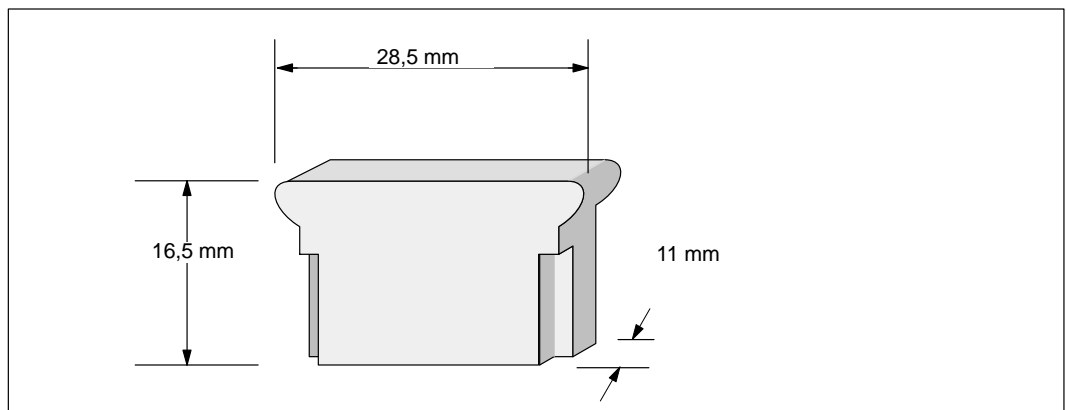


Figura A-48 Dimensioni del modulo di memoria 8K x 8

A.37 Modulo di batteria 16K x 8

Numero di ordinazione **6ES7 291-8GD00-0XA0**

Caratteristiche generali	
Dimensioni (L x A x P)	28 x 10 x 16 mm
Peso	3,6 g
Dissipazione energia	0,5 mW
Tipo di memoria	EEPROM
Capacità utente	8192 byte per programma utente + 5120 byte dati utente + dati interni di sistema
Certificazioni	UL 508 CSA C22.2 142 FM classe I, categoria 2 secondo VDE 0160, sec. CE

Avvertenza

Il modulo di batteria 16K può essere utilizzato nella PDS 210 e nelle CPU 214, CPU 215 e CPU 216.

I moduli di batteria possono essere utilizzati per trasportare programmi tra le CPU dello stesso tipo, ad esempio, un modulo di batteria programmato da una CPU 214 può essere utilizzato solo da una CPU 214.

Dimensioni del modulo di batteria

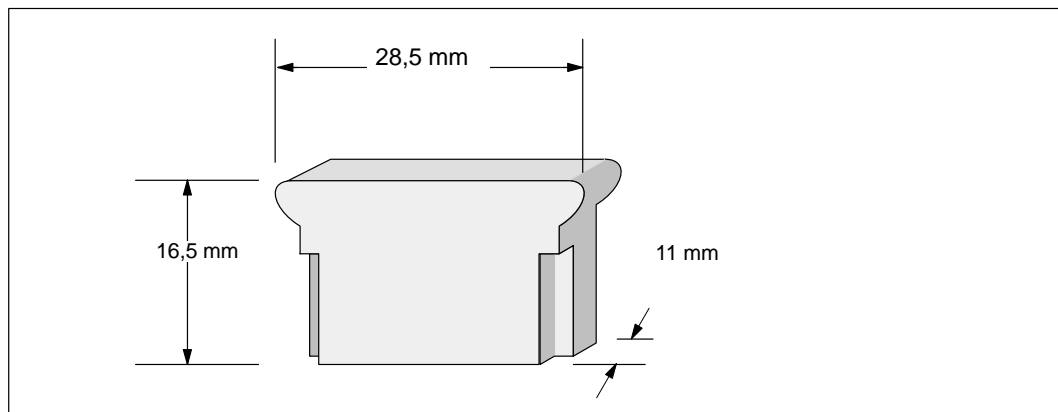


Figura A-49 Dimensioni del modulo di batteria - 16K x 8

A.38 Modulo di batteria

Numero di ordinazione **6ES7 291-8BA00-0XA0**

Caratteristiche generali	
Dimensioni (L x A x P)	28 x 10 x 16 mm
Peso	3,6 g
Batteria	
Dimensioni (dia. x alt.)	9,9 x 2,5 mm
Tipo	Litio (< 0,6 grammi)
Durata a magazzino	10 anni
Durata tipica	200 giorni di impiego continuo*
Sostituzione	3V 30 mA/hr.(Renata CR 1025) Raccomandata ogni anno
Certificazioni	UL 508 CSA C22.2 142 FM classe I, categoria 2 secondo VDE 0160, sec. CE
La batteria si mette in funzione solo dopo che il condensatore della CPU si scarica. I periodi di mancanza di corrente più brevi del tempo di ritenzione dei dati del condensatore non influiscono sulla durata della batteria.	

Dimensioni del modulo di batteria

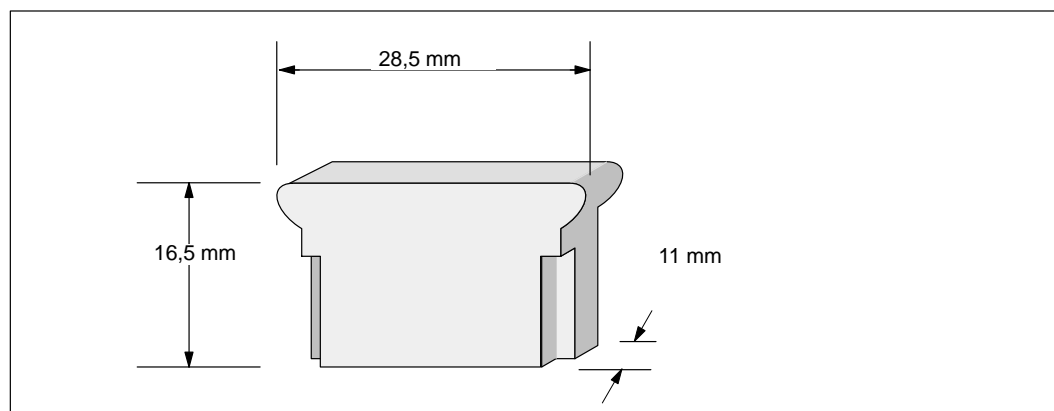


Figura A-50 Dimensioni del modulo di batteria

A.39 Cavo di ampliamento I/O

Numero di ordinazione **6ES7 290-6BC50-0XA0**

Caratteristiche generali	
Lunghezza cavo	0,8 m
Peso	0,2 kg
Tipo connettore	Connettore a pettine

Installazione tipica del cavo di ampliamento I/O

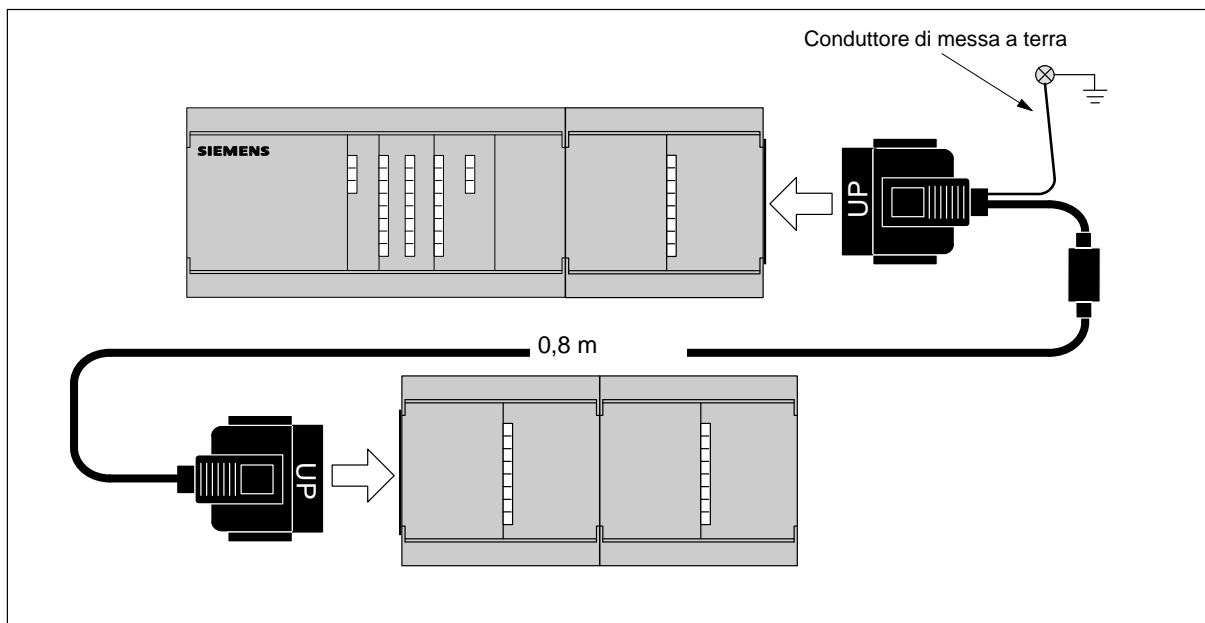


Figura A-51 Installazione tipica del cavo di ampliamento I/O



Avvertenza

Una installazione scorretta del cavo di ampliamento I/O può danneggiare l'attrezzatura.

Se si connette scorrettamente il cavo di ampliamento I/O, il flusso di corrente nel cavo può danneggiare l'unità di ampliamento.

Il cavo di ampliamento va orientato in modo che la parola "UP" sul connettore del cavo fronteggi la parte anteriore del modulo, come illustrato alla figura A-51.

A.40 Cavo PC/PPI

Numero di ordinazione **6ES7 901-3BF00-0XA0**

Caratteristiche generali															
Lunghezza del cavo	5 m														
Peso	0,3 kg														
Dissipazione energia	0,5 W														
Tipo di connettore PC	9 pin Sub D (femmina)														
PLC	9 pin Sub D (maschio)														
Tipo di cavo	RS-232 - RS-485, senza separazione galvanica														
Ritardo ingresso ricezione/trasmissione cavo	2 caratteri														
Velocità di trasmissione supportata (selezionabile tramite microinterruttore)	<table border="0"> <thead> <tr> <th></th> <th>Switch</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>38,4 k</td> <td>0000</td> </tr> <tr> <td>19,2 k</td> <td>0010</td> </tr> <tr> <td>9,6 k</td> <td>0100</td> </tr> <tr> <td>2,4 k</td> <td>1000</td> </tr> <tr> <td>1,2 k</td> <td>1010</td> </tr> <tr> <td>600</td> <td>1100</td> </tr> </tbody> </table>		Switch	38,4 k	0000	19,2 k	0010	9,6 k	0100	2,4 k	1000	1,2 k	1010	600	1100
	Switch														
38,4 k	0000														
19,2 k	0010														
9,6 k	0100														
2,4 k	1000														
1,2 k	1010														
600	1100														
Certificazioni	UL 508 CSA C22.2 142 FM classe I, categoria 2 secondo VDE 0160; secondo CE														

Tabella A-6 Assegnazione dei pin del cavo

Pin RS-232	Funzione nel computer	Pin RS-485	Funzione nella CPU S7-200
2	Dati ricevuti (il PC ascolta)	8	Segnale A
3	Dati trasmessi (il PC trasmette)	3	Segnale B
5	Comune segnali	7	+24 V
		2	Conduttore di ritorno + 24 V (comune logica PLC)
		1	Schermatura (comune logica PLC)

**Avvertenza**

Se si connettono apparecchiature con diverso potenziale di riferimento si possono provocare flussi di corrente pericolosi nel cavo di connessione.

Tali flussi di corrente possono determinare errori di comunicazione e danneggiare le apparecchiature.

Accertarsi che le apparecchiature da collegare con il cavo di connessione abbiano lo stesso circuito di riferimento o siano isolati per impedire flussi di corrente pericolosi. Vedere "Direttive di messa a terra per circuiti isolati" nel capitolo 2.3.

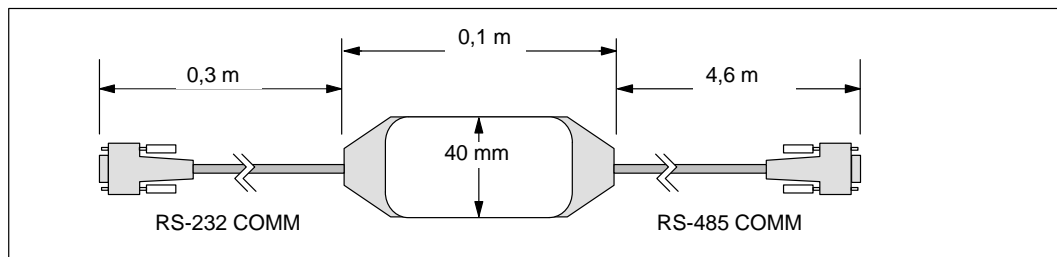
Dimensioni cavo PC/PPI

Figura A-52 Dimensioni del cavo PC/PPI

A.41 Simulatore di ingressi DC per CPU 212

Numero di ordinazione **6ES7 274-1XF00-0XA0**

Caratteristiche generali	
Dimensioni (L x A x P)	61 x 36 x 22 mm
Peso	0,02 kg
Ingressi/uscite	8

Installazione

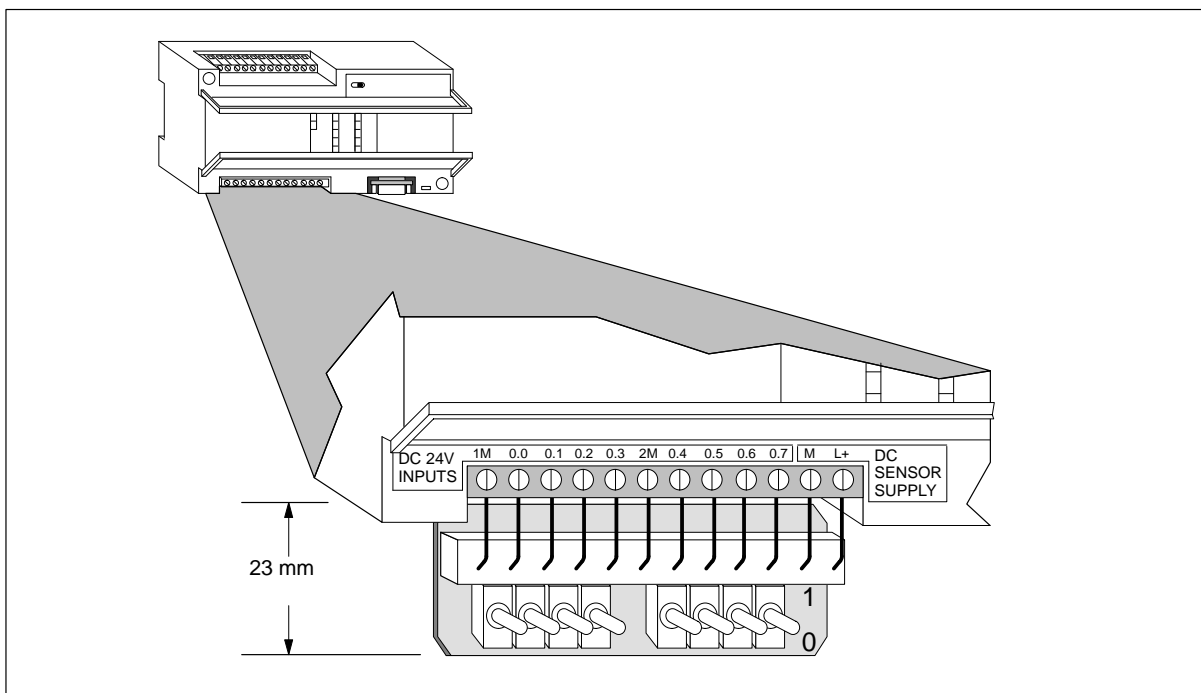


Figura A-53 Installazione tipica del simulatore di ingressi DC per la CPU 212

A.42 Simulatore di ingressi DC per CPU 214

Numero di ordinazione **6ES7 274-1XH00-0XA0**

Caratteristiche generali	
Dimensioni (L x A x P)	91 x 36 x 22 mm
Peso	0,03 kg
Ingressi/uscite	14

Installazione

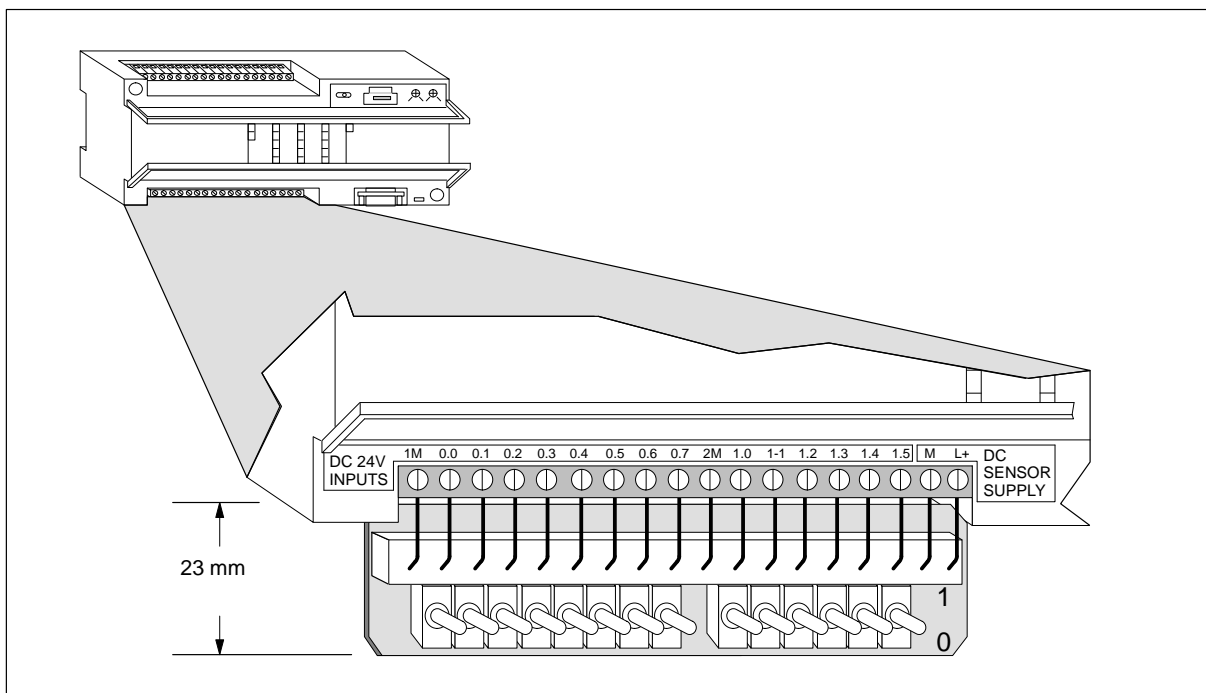


Figura A-54 Installazione tipica del simulatore di ingressi DC per la CPU 214

A.43 Simulatore di ingressi DC per CPU 215/216

Numero di ordinazione **6ES7 274-1XK00-0XA0**

Caratteristiche generali	
Dimensioni (L x A x P)	147 x 36 x 25 mm
Peso	0,04 kg
Ingressi/uscite	24

Installazione

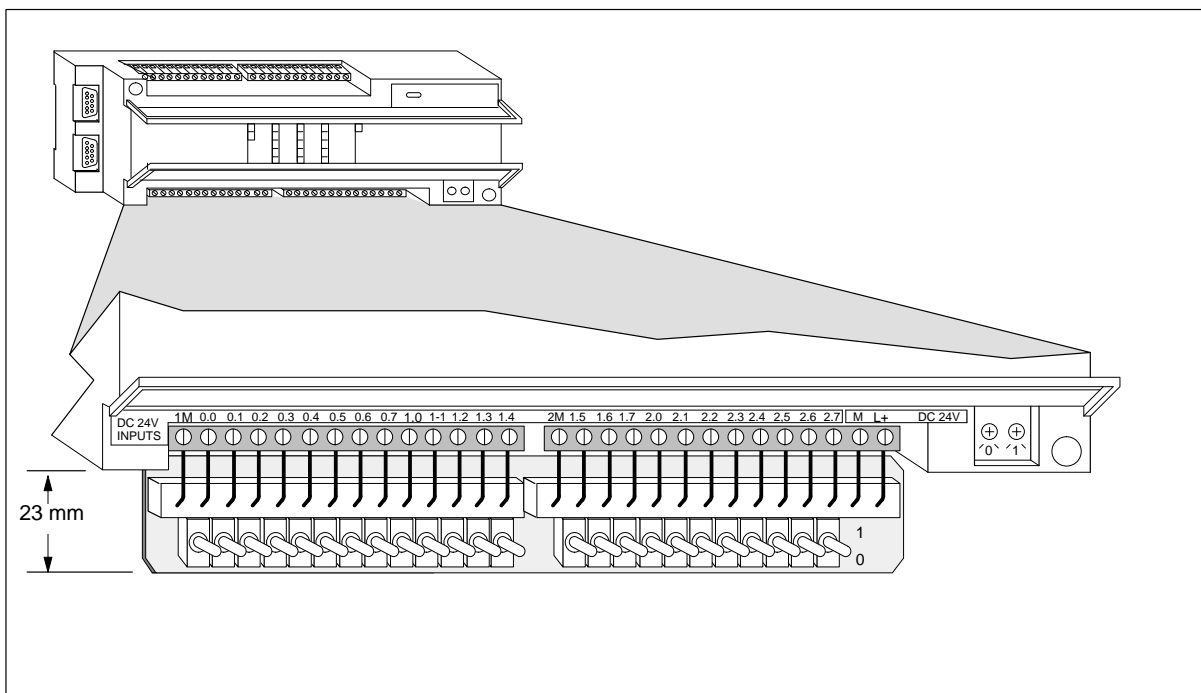


Figura A-55 Installazione del simulatore di ingressi DC per le CPU 215/216

Tabella di calcolo del fabbisogno di corrente

B

Ogni CPU S7-200 (unità centrale) alimenta le unità di ampliamento con corrente continua da 5 V e 24 V.

- La corrente continua (DC) da 5 V viene fornita automaticamente alle unità di ampliamento tramite l'interfaccia di ampliamento bus.
- Ogni CPU fornisce alimentazione 24 V DC per gli ingressi locali e le bobine dei relè nelle unità di ampliamento. La connessione a ingressi e bobine dell'alimentatore a 24 V DC viene eseguita manualmente dall'utente.

Si utilizzi la sottostante tabella per calcolare quanta potenza (o corrente) l'unità CPU è in grado di fornire per una particolare configurazione. Si consultino le tabelle di dati all'appendice A per informazioni sulla potenza disponibile delle singole CPU e sul fabbisogno di corrente delle unità di ampliamento. Il capitolo 2.5 del presente manuale fornisce un esempio di calcolo del fabbisogno di corrente.

Potenza CPU	5 V DC	24 V DC

meno

Fabbisogno del sistema	5 V DC	24 V DC
	Unità centrale	
Fabbisogno totale		

uguale

Bilancio di corrente	5 V DC	24 V DC
Bilancio di corrente complessivo		

C

Codici di errore

Le informazioni seguenti sui codici di errore vengono riportate per favorire l'opera di correzione dei problemi che si possono incontrare con l'unità CPU S7-200.

Sommario del capitolo

Capitolo	Descrizione	Pagina
C.1	Codici e messaggi relativi a errori fatali	C-2
C.2	Errori di programmazione del tempo di esecuzione	C-3
C.3	Violazione delle regole di compilazione (errori non fatali)	C-4

C.1 Codici e messaggi relativi a errori fatali

Al verificarsi di errori fatali la CPU è indotta a arrestare l'esecuzione del programma utente. A seconda della gravità dell'errore, essi possono rendere la CPU incapace di eseguire alcune o tutte le sue funzioni. L'obiettivo della gestione di errori fatali è di porre la CPU in uno stato stabile, in cui essa può analizzare e annullare le condizioni di errore esistenti.

Al rilevamento di un errore fatale, la CPU si comporta nel modo seguente.

- La CPU passa allo stato di funzionamento STOP.
- Si accendono le spie LED di sistema e di STOP.
- Vengono disattivate le uscite.

La CPU rimane in questo stato finché la condizione dell'errore fatale non viene rettificata. La tabella C-1 riporta una lista con la descrizione dei codici di errore fatali che la CPU legge.

Tabella C-1 Codici di errore fatali e messaggi letti dalla CPU

Codice errore	Descrizione
0000	Non sono presenti errori fatali.
0001	Errore di somma di controllo del programma utente.
0002	Errore di somma di controllo del programma KOP compilato.
0003	Errore di watchdog di scansione.
0004	EEPROM interna guasta.
0005	EEPROM interna: errore di somma di controllo nel programma utente.
0006	EEPROM interna: errore di somma di controllo nei parametri di configurazione.
0007	EEPROM interna: errore di somma di controllo nei dati forzati.
0008	EEPROM interna: errore di somma di controllo nei valori di default della tabella di uscita.
0009	EEPROM interna: errore di somma di controllo nei dati utente, DB1.
000A	Modulo di memoria guasto.
000B	Modulo di memoria: errore di somma di controllo nel programma utente.
000C	Modulo di memoria: errore di somma di controllo nei parametri di configurazione.
000D	Modulo di memoria: errore di somma di controllo nei dati forzati.
000E	Modulo di memoria: errore di somma di controllo nei valori di default della tabella di uscita.
000F	Modulo di memoria: errore di somma di controllo nei dati utente, DB1.
0010	Errore interno al software.
0011	Errore di indirizzamento indiretto del contatto di confronto.
0012	Errore di valore non permesso del contatto di confronto.
0013	Il modulo di memoria è vuoto oppure la CPU utilizzata non è in grado di comprendere il programma.

C.2 Errori di programmazione del tempo di esecuzione

Durante la normale esecuzione del programma si possono creare condizioni di errori non fatali (ad esempio, errori di indirizzamento). Se ciò avviene, la CPU genera un codice di errore del tempo di esecuzione (errori non fatali). La tabella C-2 riporta una lista con la descrizione dei codici di errori non fatali.

Tabella C-2 Errori di programmazione del tempo di esecuzione

Codice errore	Errori di programmazione del tempo di esecuzione (errori non fatali)
0000	Nessun errore.
0001	Il box HSC è stato abilitato prima dell'esecuzione del box HDEF.
0002	Assegnamento conflittuale di interrupt di ingresso ad ingresso già assegnato a HSC.
0003	Assegnamento conflittuale di ingressi ad un HSC già assegnato all'interrupt di ingresso.
0004	Tentata esecuzione delle operazioni ENI, DISI, o HDEF in una routine di interrupt.
0005	Tentata esecuzione di un secondo HSC con lo stesso numero prima di terminare il primo HSC (conflitto tra HSC in una routine di interrupt e HSC in programma principale).
0006	Errore di indirizzamento indiretto.
0007	Errori di dati TODW (Scrivi orologio hardware).
0008	Livello di annidamento massimo del sottoprogramma utente superato.
0009	Esecuzione di un'operazione XMT o RCV durante l'esecuzione di un'altra operazione XMT o RCV
000A	Tentativo di ridefinire un HSC eseguendo un'altra operazione HDEF per lo stesso HSC.
0091	Errore di campo (con informazione sull'indirizzo); controllare i campi di operando.
0092	Errore nel campo di conteggio di una operazione (con informazione sul conteggio); verificare la grandezza massima del conteggio.
0094	Errore di campo: scrittura nella memoria non volatile con informazioni sull'indirizzo.

C.3 Violazione delle regole di compilazione

La CPU compila il programma durante il caricamento di quest'ultimo. Se in questa fase la CPU rileva la violazione di una regola di compilazione (come, per es., la presenza di una operazione non ammessa), viene interrotta l'operazione di caricamento ed emesso un codice di errore di compilazione (errore non fatale). La tabella C-3 descrive i singoli codici di errore generati per le violazioni delle regole di compilazione.

Tabella C-3 Violazione delle regole di compilazione (errori non fatali)

Codice errore	Errori di compilazione (errori non fatali)
0080	Programma troppo grande per essere compilato; occorre ridurre il programma.
0081	Underflow di stack; occorre suddividere il segmento in parti diverse.
0082	Operazione non permessa: controllare set mnemonico delle operazioni.
0083	Manca MEND od operazione non permessa nel programma principale: aggiungere MEND o rimuovere l'operazione non permessa.
0084	Riservato
0085	Manca FOR; aggiungere l'operazione FOR o cancellare l'operazione NEXT.
0086	Manca NEXT; aggiungere l'operazione NEXT o cancellare l'operazione FOR.
0087	Manca l'etichetta (LBL, INT, SBR); aggiungere l'etichetta corrispondente.
0088	Manca RET od operazione non permessa nel sottoprogramma: aggiungere RET in coda al sottoprogramma o rimuovere l'operazione non permessa.
0089	Manca RETI od operazione non permessa in una routine di interrupt: aggiungere RETI in coda alla routine di interrupt o rimuovere l'operazione non permessa.
008A	Riservato
008B	Riservato
008C	Etichetta doppia (LBL, INT, SBR): rinominare una delle etichette.
008D	Etichetta non permessa (LBL, INT, SBR); assicurarsi che il numero delle etichette permesse non sia stato superato.
0090	Parametro non permesso: verificare i parametri consentiti per l'operazione.
0091	Errore di campo (con informazione sull'indirizzo); controllare i campi di operando.
0092	Errore nel campo di conteggio di un'operazione (con informazione sul conteggio); verificare la grandezza massima di conteggio.
0093	Livello di annidamento FOR/NEXT superato.
0095	Manca l'operazione LSCR (carica SCR).
0096	Manca l'operazione SCRE (Fine SCR) o vi è una operazione non valida prima dell'operazione SCRE.

D

Merker speciali (SM)

I Merker speciali forniscono una varietà di funzioni (sia di stato che di controllo) e fungono da mezzo per comunicare informazioni tra la CPU ed il programma utente. I merker speciali possono essere indirizzati come bit, byte, parole o doppie parole.

SMB0: Bit di stato

Come riportato alla tabella D-1, SMB0 contiene otto bit di stato che vengono aggiornati dalla CPU S7-200 alla fine di ogni ciclo.

Tabella D-1 Byte di merker speciale SMB0 (da SM0.0 a SM0.7)

Byte SM	Descrizione
SM0.0	Questo bit è sempre ON (impostato su 1).
SM0.1	Questo bit è sempre ON per il primo ciclo. Viene, per es., utilizzato per richiamare un sottoprogramma di inizializzazione.
SM0.2	Questo bit è ON (attivato) per un ciclo in caso di perdita di dati a ritenzione. Può essere utilizzato come merker di errore o come meccanismo per richiamare una speciale sequenza di avvio.
SM0.3	Questo bit viene attivato per un ciclo se si entra nello stato RUN da una condizione di avvio. Può essere utilizzato per fornire un tempo di riscaldamento (warm-up) del sistema prima di avviare delle operazioni.
SM0.4	Questo bit mette a disposizione una temporizzazione clock di 60 secondi (on per 30 secondi, off per altri 30). Viene così fornito un ritardo facile da programmare o un clock di un minuto.
SM0.5	Questo bit mette a disposizione una temporizzazione clock di 1 secondo (on per 0,5 secondi, off per altri 0,5 secondi). Viene così fornito un tempo di ritardo facile da programmare o un clock di un secondo.
SM0.6	Questo bit rappresenta un clock di scansione che è attivato per un ciclo e disattivato per il successivo. Può essere utilizzato come ingresso di conteggio ciclo.
SM0.7	Questo bit riflette la posizione dell'interruttore di stati di funzionamento (off=TERM; on=RUN). Utilizzando il bit per abilitare il modo liberamente programmabile (freeport) mentre l'interruttore è in RUN, l'utente può abilitare la normale comunicazione con il dispositivo di programmazione commutando l'interruttore su TERM.

SMB1: Bit di stato

Come riportato alla tabella D-2, SMB1 contiene diversi indicatori di errori possibili. Tali bit vengono impostati e resettati dalle operazioni durante il tempo di esecuzione.

Tabella D-2 Merker speciali SMB1 (da SM1.0 a SM1.7)

Byte SM	Descrizione
SM1.0	Questo bit viene attivato dall'esecuzione di determinate istruzioni quando il risultato dell'operazione è zero.
SM1.1	Questo bit viene attivato dall'esecuzione di determinate istruzioni quando si ha un overflow o viene rilevato un valore numerico non ammesso.
SM1.2	Questo bit viene attivato se una operazione matematica produce un risultato negativo.
SM1.3	Questo bit viene attivato quando si tenta una divisione per zero.
SM1.4	Questo bit viene attivato se tramite l'istruzione Registra valore nella tabella si ha un riempimento eccessivo della tabella.
SM1.5	Questo bit viene attivato se tramite una operazione FIFO o LIFO si è tentato di leggere un valore in una tabella vuota.
SM1.6	Questo bit viene attivato se si tenta di convertire in valore binario un valore non in formato BCD.
SM1.7	Questo bit viene attivato se un valore ASCII non può essere convertito in un valore esadecimale valido.

SMB2: ricezione caratteri freeport

SMB2 è il buffer di ricezione caratteri nel modo liberamente programmabile (freeport). Come spiegato alla tabella D-3, ogni carattere ricevuto nella modalità liberamente programmabile viene collocato in questa memoria, più facilmente accessibile dal programma in schema a contatti.

Tabella D-3 Byte di merker speciale SMB2

Byte SM	Descrizione
SMB2	Questo byte contiene tutti i caratteri ricevuti dalla porta 0 alla porta 1 nella modalità freeport.

SMB3: errore di parità Freeport

SMB3 è usato per la comunicazione liberamente programmabile e contiene un bit per l'errore di parità che viene impostato al rilevamento di errori di parità sui caratteri ricevuti. Come riportato alla tabella D-4, SM3.0 si attiva se viene appunto rilevato un errore di parità. Con questo bit si può anche rifiutare il messaggio.

Tabella D-4 Byte di merker speciale SMB3 (da SM3.0 a SM3.7)

Byte SM	Descrizione
SM3.0	Errore di parità dalla porta 0 alla porta 1 (0 = nessun errore; 1 = errore rilevato)
SM3.1 – SM3.7	riservato

SMB4: overflow nella coda di attesa

Come riportato alla tabella D-5, SMB4 contiene i bit dell'overflow della coda d'attesa, un indicatore di stato riportante se gli interrupt sono attivati o disattivati e un merker di trasmettore inattivo. Questi bit di overflow possono indicare che gli interrupt hanno luogo ad una frequenza maggiore della velocità di elaborazione possibile, oppure che gli interrupt sono stati disattivati con l'istruzione di disattivazione globale degli interrupt.

Tabella D-5 Byte di merker speciale SMB4 (da SM4.0 a SM4.7)

Byte SM	Descrizione
SM4.0 ¹	Questo bit viene attivato se vi è stato un overflow nella coda degli interrupt di comunicazione.
SM4.1 ¹	Questo bit viene attivato se vi è stato un overflow nella coda degli interrupt di ingresso.
SM4.2 ¹	Questo bit viene attivato se vi è stato un overflow nella coda degli interrupt a tempo.
SM4.3	Questo bit viene attivato se viene rilevato un problema di programmazione del tempo di esecuzione.
SM4.4	Questo bit riflette lo stato di abilitazione degli interrupt. È attivato se tutti gli interrupt sono abilitati.
SM4.5	Questo bit viene attivato se il trasmettore è inattivo (porta 0).
SM4.6	Questo bit viene attivato se il trasmettore è inattivo (porta 1).
SM4.7	Riservato

¹ Si utilizzino i bit di stato 4.0, 4.1 e 4.2 solo in una routine di interrupt. Tali bit di stato vengono resettati solo se viene svuotata la coda e il controllo è restituito al programma principale.

SMB5.0: Stato di ingressi e uscite

Come riportato alla tabella D-6, SMB5 contiene i bit di stato sulle condizioni di errore rilevate nel sistema I/O. Tali bit riportano una panoramica degli errori I/O che si sono verificati.

Tabella D-6 Byte di merker speciale SMB5 (da SM5.0 a SM5.7)

Byte SM	Descrizione
SM5.0	Questo bit viene attivato se vi sono errori I/O.
SM5.1	Questo bit viene attivato se troppi ingressi e uscite digitali sono connesse al bus I/O.
SM5.2	Questo bit viene attivato se troppi ingressi e uscite digitali sono connesse al bus I/O.
SM5.3 – SM5.7	Riservato

SMB6: Registro ID della CPU

Come riportato alla tabella D-7, SMB6 è il registro di identificazione della CPU. I bit da SM6.4 a SM6.7 identificano il tipo della CPU. I bit da SM6.0 a SM6.3 sono riservati per funzioni da definire.

Tabella D-7 Byte di merker speciale SMB6

Byte SM	Descrizione								
Formato	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> MSB 7 LSB 0 </div> <div style="text-align: center;"> <table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>r</td><td>r</td><td>r</td><td>r</td> </tr> </table> </div> <p style="text-align: center;">Registro ID della CPU</p>	x	x	x	x	r	r	r	r
x	x	x	x	r	r	r	r		
SM6.4 – SM6.7	xxxx = 0000 = CPU 212 0010 = CPU 214 1000 = CPU 215 1001 = CPU 216								
SM6.0 – SM6.3	riservato								

SMB7: riservato

SMB7 è riservato per funzioni da definire.

SMB8 - SMB21: ID e registri di errore delle unità di ampliamento

I byte da SMB8 a SMB21 sono organizzati in coppie associate alle unità di ampliamento da 0 a 6. Come riportato alla tabella D-8, il byte pari di ogni coppia è il registro di identificazione dell'unità. Tali byte identificano il tipo di unità, il tipo di I/O e il numero di ingressi e uscite. Il byte dispari di ogni coppia è il registro di errore dell'unità stessa. Questi byte indicano gli errori rilevati in ingressi e uscite dell'unità.

Tabella D-8 Byte di merker speciali da SMB8 a SMB21

Byte SM	Descrizione																
Formato	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>Byte pari: registro ID dell'unità</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> MSB 7 LSB 0 </div> <table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <td>M</td><td>t</td><td>t</td><td>A</td><td>i</td><td>i</td><td>Q</td><td>Q</td> </tr> </table> <p>M: Unità presente 0 = presente 1 = non presente</p> <p>tt: 00 unità di ingressi e uscite 01 Riservato 10 Riservato 11 Riservato</p> <p>A Tipo di I/O 0 = digitale 1 = analogico</p> <p>ii 00 Nessun ingresso QQ 00 Nessun'uscita 01 2 AI o 8 DI 01 2 AQ o 8 DQ 10 4 AI o 16 DI 10 4 AQ o 16 DQ 11 8 AI o 32 DI 11 8 AQ o 32 DQ</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>Byte dispari: registro di errore dell'unità</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> MSB 7 LSB 0 </div> <table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <td>C</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>R</td><td>P</td><td>r</td><td>r</td> </tr> </table> <p>C: Errore di configurazione R: Errore di fuori campo P: Errore di alimentazione rr: Riservato</p> </div> </div>	M	t	t	A	i	i	Q	Q	C	0	0	0	R	P	r	r
M	t	t	A	i	i	Q	Q										
C	0	0	0	R	P	r	r										
SMB8	Registro ID unità 0																
SMB9	Registro di errore unità 0																
SMB10	Registro ID unità 1																
SMB11	Registro di errore unità 1																
SMB12	Registro ID unità 2																
SMB13	Registro di errore unità 2																
SMB14	Registro ID unità 3																
SMB15	Registro di errore unità 3																

Tabella D-8 Byte di merker speciali da SMB8 a SMB21, continuazione

Byte SM	Descrizione
SMB16 SMB17	Registro ID unità 4 Registro di errore unità 4
SMB18 SMB19	Registro ID unità 5 Registro di errore unità 5
SMB20 SMB21	Registro ID unità 6 Registro di errore unità 6

SMW22-SMW26: tempi di scansione

Come spiegato alla tabella D-9, le parole SMW22, SMW24 e SMW26 forniscono in millisecondi le informazioni sul tempo di scansione: tempo di ciclo minimo, tempo di scansione massimo, e ultimo tempo di scansione.

Tabella D-9 Parole di merker speciali da SMW22 a SMW26

Parola SM	Descrizione
SMW22	Questa parola riporta il tempo di scansione dell'ultimo ciclo.
SMW24	Questa parola riporta il tempo di ciclo minimo rilevato dall'inizio dello stato RUN.
SMW26	Questa parola riporta il tempo di ciclo massimo rilevato dall'inizio dello stato RUN.

SMB28 e SMB29: impostazione analogica

Come descritto nella tabella D-10, SMB28 contiene il valore digitale che rappresenta la posizione dell'impostazione analogica 0. SMB29 contiene il valore digitale che rappresenta la posizione dell'impostazione analogica 1.

Tabella D-10 Byte di merker speciali da SMB28 a SMB29

Byte SM	Descrizione
SMB28	Questo byte memorizza il valore introdotto con l'impostazione analogica 0. Il valore viene aggiornato una volta per ciclo in STOP/RUN.
SMB29	Questo byte memorizza il valore introdotto con l'impostazione analogica 1. Il valore viene aggiornato una volta per ciclo in STOP/RUN.

SMB30 e SMB130: registri di controllo della comunicazione freeport

SMB30 controlla la comunicazione liberamente programmabile nell'interfaccia 0; SMB130 controlla invece tale comunicazione nell'interfaccia 1. È possibile leggere e scrivere in questi byte. Come riportato alla tabella D-11, questi byte configurano la rispettiva interfaccia per il funzionamento freeport e forniscono la scelta del supporto del protocollo liberamente programmabile o del protocollo di sistema.

Tabella D-11 Byte di merker speciale SMB30 e SMB130

Porta 0	Porta 1	Descrizione
Formato di SMB30	Formato di SMB130	<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> MSB 7 LSB 0 </div> <div style="display: flex; justify-content: center; align-items: center; margin-top: 5px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin: 0 2px;">p</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin: 0 2px;">p</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin: 0 2px;">d</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin: 0 2px;">b</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin: 0 2px;">b</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin: 0 2px;">b</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin: 0 2px;">m</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin: 0 2px;">m</div> </div> <p style="text-align: right;">Byte di controllo della comunicazione freeport</p>
SM30.6 e SM30.7	SM130.6 e SM130.7	pp Scelta della parità 00 = nessuna parità 01 = parità pari 10 = nessuna parità 11 = parità dispari
SM30.5	SM130.5	d Bit di dati per carattere 0 = 8 bit per carattere 1 = 7 bit per carattere
da SM30.2 a SM30.4	da SM130.2 a SM130.4	bbb Velocità di trasmissione freeport 000 = 38.400 baud (per CPU 212: = 19.200 baud) 001 = 19.200 baud 010 = 9.600 baud 011 = 4.800 baud 100 = 2.400 baud 101 = 1.200 baud 110 = 600 baud 111 = 300 baud
SM30.0 e SM30.1	SM130.0 e SM130.1	mm Scelta del protocollo 00 = Protocollo dell'interfaccia punto a punto (PPI/modo slave) 01 = Protocollo freeport 10 = PPI/modo master 11 = Riservato (passa per default al PPI/modo slave)

SMB31 e SMW33: controllo scrittura della memoria non volatile (EEPROM)

L'utente può salvare per mezzo del programma nella memoria non volatile (EEPROM) qualsiasi valore memorizzato nella memoria V. Per far ciò, occorre caricare in SMW32 l'indirizzo del valore da salvare. Quindi, caricare SMB31 con il comando per salvare il valore. Una volta caricato il comando per salvare il valore, non cambiare il valore nella memoria V fino a quando la CPU non resetta SM31.7, ad indicare che l'operazione di salvataggio è completa.

Alla fine di ogni ciclo, la CPU verifica se è stato dato un comando per il salvataggio di un valore nella memoria non volatile. Se il comando è stato dato, il valore specificato viene salvato nella memoria non volatile.

Come riportato alla tabella D-12, SMB31 definisce la dimensione dei dati da salvare nella memoria non volatile e definisce inoltre il comando che avvia l'esecuzione dell'operazione di salvataggio. SMW32 memorizza l'indirizzo iniziale dei dati della memoria V che devono essere salvati nella memoria non volatile.

SMB36-SMB65: registro HSC

Come riportato alla tabella D-14, i bit da SMB36 a SMB65 sono usati per monitorare e controllare il funzionamento dei contatori veloci.

Tabella D-14 Byte di merker speciali da SMB36 a SMB65

Byte SM	Descrizione
SM36.0 – SM36.4	riservato
SM36.5	HSC0 bit di stato della direzione di conteggio corrente: 1 = conteggio in avanti
SM36.6	HSC0 bit di stato valore corrente uguale al valore di default: 1 = uguale
SM36.7	HSC0 bit di stato valore corrente maggiore del valore di default : 1 = maggiore di
SM37.0 – SM37.2	riservato
SM37.3	HSC0 bit di controllo della direzione: 1 = conteggio in avanti
SM37.4	HSC0 aggiornamento direzione: 1 = aggiornamento direzione
SM37.5	HSC0 aggiornamento valore di default: 1 = scrive in HSC0 il nuovo valore di default
SM37.6	HSC0 aggiornamento valore corrente: 1 = scrive il nuovo valore corrente in HSC0 corrente
SM37.7	HSC0 bit di abilitazione: 1 = abilita
SMB38 SMB39 SMB40 SMB41	HSC0, nuovo valore corrente; SMB38 è il byte più significativo, SMB41 è il meno significativo
SMB42 SMB43 SMB44 SMB45	HSC0, nuovo valore di default; SMB42 è il byte più significativo, SMB45 è il meno significativo
SM46.0 – SM46.4	riservato
SM46.5	HSC1 bit di stato della direzione di conteggio corrente: 1 = conteggio in avanti
SM46.6	HSC1 bit di stato valore corrente uguale al valore di default: 1 = uguale
SM46.7	HSC1 bit di stato valore corrente maggiore del valore di default : 1 = maggiore di
SM47.0	HSC1 bit di controllo livello attivo per il reset: (0 = attivo alto, 1 = attivo basso)
SM47.1	HSC1 bit di controllo livello attivo per avvio: (0 = attivo alto, 1 = attivo basso)
SM47.2	HSC1 selezione velocità per contatori in quadratura: 0 = 4x velocità; 1 = 1x velocità
SM47.3	HSC1 bit di controllo della direzione: 1 = conteggio in avanti
SM47.4	HSC1 aggiornamento direzione: 1 = aggiornamento direzione
SM47.5	HSC0 aggiornamento valore di default: 1 = scrive in HSC1 il nuovo valore di default
SM47.6	HSC1 aggiornamento valore corrente: 1 = scrive il nuovo valore corrente in HSC1 corrente
SM47.7	HSC1 bit di abilitazione: 1 = abilita
SMB48 SMB49 SMB50 SMB51	HSC1 nuovo valore corrente SMB48 è il byte più significativo, SMB51 è il byte meno significativo
SMB52 – SMB55	HSC1 nuovo valore di default SMB52 è il byte più significativo, SMB55 è il byte meno significativo.

Tabella D-14 Byte di merker speciali da SMB36 a SMB65, continuazione

Byte SM	Descrizione
SM56.0 – SM56.4	riservato
SM56.5	HSC2 bit di stato della direzione di conteggio corrente: 1 = conteggio in avanti
SM56.6	HSC2 bit di stato valore corrente uguale al valore di default: 1 = uguale
SM56.7	HSC2 bit di stato valore corrente maggiore del valore di default : 1 = maggiore di
SM57.0	HSC2 bit di controllo livello attivo per il reset: (0 = attivo alto, 1 = attivo basso)
SM57.1	HSC2 bit di controllo livello attivo per avvio: (0 = attivo alto, 1 = attivo basso)
SM57.2	HSC2 selezione velocità per contatori in quadratura: 0 = 4x velocità; 1 = 1x velocità
SM57.3	HSC2 bit di controllo della direzione: 1 = conteggio in avanti
SM57.4	HSC2 aggiornamento direzione: 1 = aggiornamento direzione
SM57.5	HSC2 valore di default aggiornato: 1 = scrive in HSC2 il nuovo valore di default
SM57.6	HSC2 aggiornamento valore corrente: 1 = scrive il nuovo valore corrente in HSC2 corrente
SM57.7	HSC2 bit di abilitazione: 1 = abilita
SMB58 SMB59 SMB60 SMB61	HSC2 nuovo valore corrente SMB58 è il byte più significativo, SMB61 è il byte meno significativo
SMB62 SMB63 SMB64 SMB65	HSC2 nuovo valore di default SMB62 è il byte più significativo, SMB65 è il byte meno significativo

SMB66-SMB85: registri PTO/PWM

Come spiegato alla tabella D-15, i byte da SMB66 a SMB85 hanno la funzione di monitorare e controllare le funzioni di uscita impulsi e di modulazione dell'ampiezza degli impulsi. Si consulti al capitolo 10 la spiegazione delle operazioni di uscite veloci per informazioni dettagliate su questi bit.

Tabella D-15 Byte di merker speciali da SMB66 a SMB85

Byte SM	Descrizione
SM66.0 – SM66.5	riservato
SM66.6	PTO0 overflow di pipeline: 0 = nessun overflow, 1 = overflow
SM66.7	PTO0 bit di inattività: 0 = PTO in esecuzione, 1 = PTO inattivo
SM67.0	PTO0/PWM0 aggiorna valore di tempo di ciclo: 1 = scrive il nuovo tempo di ciclo
SM67.1	PWM0 aggiorna il valore dell'ampiezza impulsi: 1 = scrive la nuova ampiezza di impulsi
SM67.2	PTO1 aggiorna il valore di conteggio impulsi: 1 = scrive il nuovo conteggio impulsi
SM67.3	PTO0/PWM0 base tempo: 0 = 1 μ s/tick, 1 = 1 ms/tick
SM67.4 e SM67.5	riservato
SM67.6	PTO0/PWM0 selezione modo: 0 = PTO, 1 = PWM
SM67.7	PTO0/PWM0 bit di abilitazione: 1 = abilita
SMB68 SMB69	PTO0/PWM0, valore tempo di ciclo (SMB68 è il bit più significativo, SMB69 è il bit meno significativo)

Tabella D-15 Byte di merker speciali da SMB66 a SMB85, continuazione

Byte SM	Descrizione
SMB70 SMB71	PWM0, valore ampiezza di impulsi (SMB70 è il bit più significativo, SMB71 è il bit meno significativo)
SMB72 SMB73 SMB74 SMB75	PTO0, valore conteggio impulsi (SMB72 è il bit più significativo, SMB75 è il bit meno significativo)
SM76.0 – SM76.5	riservato
SM76.6	PTO1, overflow di pipeline: 0 = nessun overflow, 1 = overflow
SM76.7	PTO1 bit di inattività: 0 = PTO in esecuzione, 1 = PTO inattivo
SM77.0	PTO1/PWM1 aggiorna valore di tempo di ciclo: 1 = scrive il nuovo tempo di ciclo
SM77.1	PWM1 aggiorna il valore dell'ampiezza impulsi: 1 = scrive la nuova ampiezza di impulsi
SM77.2	PTO1, aggiorna il valore di conteggio impulsi: 1 = scrive il nuovo conteggio impulsi
SM77.3	PTO1/PWM1 base tempo: 0 = 1 µs/tick, 1 = 1 ms/tick
SM77.4 e SM77.5	riservato
SM77.6	PTO1/PWM1 selezione modo: 0 = PTO, 1 = PWM
SM77.7	PTO1/PWM1, bit di abilitazione: 1 = abilita
SMB78 SMB79	PTO1/PWM1, valore tempo di ciclo SMB78 è il bit più significativo e SMB79 è il bit meno significativo
SMB80 SMB81	PWM1, valore ampiezza impulsi SMB80 è il bit più significativo, SMB81 è il bit meno significativo
SMB82 SMB83 SMB84 SMB85	PTO1, valore conteggio impulsi SMB82 è il bit più significativo, SMB85 è il bit meno significativo

Byte da SMB86 a SMB94, e da SMB186 a SMB194: controllo di ricezione messaggio

Come riportato alla tabella D-16, i byte da SMB86 a SMB94, e da SMB186 a SMB194 sono utilizzati per controllare e monitorare lo stato dell'operazione Ricevi messaggio.

Tabella D-16 Byte di merker speciali da SMB86 a SMB94, e da SMB186 a SMB194

Porta 0	Porta 1	Descrizione								
SMB86	SMB186	<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> MSB 7 LSB 0 </div> <div style="display: flex; align-items: center; margin-top: 5px;"> <table border="1" style="border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td style="padding: 2px 5px;">n</td> <td style="padding: 2px 5px;">r</td> <td style="padding: 2px 5px;">e</td> <td style="padding: 2px 5px;">0</td> <td style="padding: 2px 5px;">0</td> <td style="padding: 2px 5px;">t</td> <td style="padding: 2px 5px;">c</td> <td style="padding: 2px 5px;">p</td> </tr> </table> Byte di stato Ricevi messaggio </div> <p>n: 1 = Ricezione messaggio terminata da comando utente di inibizione r: 1 = Ricezione messaggio terminata: errore nei parametri d ingresso o codizione di avvio o di fine mancante e: 1 = Ricevuto carattere finale t: 1 = Ricezione messaggio terminata: al termine c: 1 = Ricezione messaggio terminata: conteggio di carattere massimo raggiunto p: 1 = Messaggio di ricezione terminato a causa di errore di parità</p>	n	r	e	0	0	t	c	p
n	r	e	0	0	t	c	p			
SMB87	SMB187	<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> MSB 7 LSB 0 </div> <div style="display: flex; align-items: center; margin-top: 5px;"> <table border="1" style="border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td style="padding: 2px 5px;">n</td> <td style="padding: 2px 5px;">x</td> <td style="padding: 2px 5px;">y</td> <td style="padding: 2px 5px;">z</td> <td style="padding: 2px 5px;">m</td> <td style="padding: 2px 5px;">t</td> <td style="padding: 2px 5px;">0</td> <td style="padding: 2px 5px;">0</td> </tr> </table> Byte di controllo ricezione messaggio </div> <p>n: 0 = Disattivata la funzione di ricezione messaggio. 1 = Attivata la funzione di ricezione messaggio. Il bit di attivazione/disattivazione della ricezione del messaggio viene controllato ogni volta che viene eseguita l'operazione RCV.</p> <p>x: 0 = Ignora SMB88 o SMB188. 1 = Utilizza il valore di SMB88 o SMB188 per rilevare l'avvio del messaggio</p> <p>y: 0 = Ignora SMB89 o SMB189. 1 = Utilizza il valore di SMB89 o SMB189 per rilevare l'avvio del messaggio</p> <p>z: 0 = Ignora SMW90 o SMB190. 1 = Utilizza il valore di SMB90 per rilevare l'avvio del messaggio</p> <p>m: 0 = Utilizza temporizzatore come temporizzatore inter-caratteri 1 = Utilizza temporizzatore come temporizzatore di messaggio</p> <p>t: 0 = Ignora SMW92 o SMW192. 1 = Termina ricezione se il periodo di tempo in SMW92 o SMW192 viene superato</p> <p>Questi bit definiscono i criteri con cui identificare il messaggio (compresi i criteri di inizio e di fine messaggio). Per l'inizio del messaggio, i criteri di inizio messaggio vengono combinati logicamente con AND e devono essere disposti in successione (riga inattiva seguita da un carattere di inizio). Per la fine del messaggio, i criteri di fine messaggio vengono combinati logicamente con OR.</p> <p>Equazioni dei criteri di avvio e fine: Inizio messaggio = z * x Fine messaggio = y + t + conteggio di carattere massimo raggiunto</p> <p>Avvertenza: La funzione Ricevi messaggio la ricezione verrà terminata automaticamente da un overrun (eccedenza) od un errore di parità Per poter eseguire l'operazione di ricezione messaggio, è necessario definire una condizione di inizio (x o z) e una condizione di fine (y, t o conteggio di carattere massimo).</p>	n	x	y	z	m	t	0	0
n	x	y	z	m	t	0	0			
SMB88	SMB188	Carattere di inizio messaggio								
SMB89	SMB189	Carattere di fine messaggio								
SMB90 SMB91	SMB190 SMB191	Periodo di tempo della riga inattiva in millisecondi. Il primo carattere ricevuto dopo il termine del tempo di riga inattiva diventa l'avvio di un nuovo messaggio. SM90 (o SM190) è il byte più significativo, SM91 (o SM191) è il byte meno significativo.								

Tabella D-16 Byte di merker speciali da SMB86 a SMB94, e da SMB186 a SMB194

Porta 0	Porta 1	Descrizione
SMB92 SMB93	SMB192 SMB193	Valore in millisecondi di superamento tempo del temporizzatore di intercaratteri/messaggi. La ricezione messaggio è terminata se è stato superato il periodo di tempo. SM92 (o SM192) è il byte più significativo, SM93 (SM193) è il byte meno significativo.
SMB94	SMB194	Numero massimo di caratteri da ricevere (da 1 a 255 byte). Avvertenza: questo campo deve essere impostato alla massima dimensione prevista di buffer, anche se non viene utilizzata la terminazione messaggio con il conteggio caratteri.

Byte da SMB110 a SMB115: stato del protocollo standard DP

Come riportato alla tabella D-17, i byte da SMB110 a SMB115 sono utilizzati per controllare e monitorare lo stato del protocollo standard DP.

Avvertenza

Questi indirizzi servono solo per lo stato e non devono essere scritti. Essi contengono i valori impostati dal dispositivo master DP durante la configurazione.

Tabella D-17 Byte di merker speciali da SMB110 a SMB115

Byte SM	Descrizione								
SMB110	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 20px;"> <p style="margin: 0;">MSB 7</p> <table border="1" style="border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 20px;">0</td> <td style="width: 20px;">0</td> <td style="width: 20px;">0</td> <td style="width: 20px;">0</td> <td style="width: 20px;">0</td> <td style="width: 20px;">0</td> <td style="width: 20px;">s</td> <td style="width: 20px;">s</td> </tr> </table> </div> <div> <p style="margin: 0;">LSB 0</p> </div> </div> <p style="margin-left: 20px;">Porta 1: byte di stato del protocollo standard DP</p> <p>ss: Byte stato standard DP 00 = Comunicazione DP non iniziata dall'avviamento 01 = Rilevato errore di configurazione/parametrizzazione 10 = Correntemente in modo di scambio dati 11 = Fuoriuscito dal modo di scambio dati</p> <p>Gli SM da 111 a 115 vengono aggiornati ogni volta che la CPU accetta i dati di parametrizzazione o configurazione. Questi indirizzi vengono aggiornati anche se viene rilevato un errore di parametrizzazione o configurazione. Essi vengono azzerati ad ogni accensione della CPU.</p>	0	0	0	0	0	0	s	s
0	0	0	0	0	0	s	s		
SMB111	Questo byte definisce l'indirizzo del master dello slave (da 0 a 126).								
SMB112 SMB113	Questi byte definiscono l'indirizzo di memoria V del buffer di uscita (spostamento da VB0). SM112 è il bit più significativo; SMB113 è il bit meno significativo.								
SMB114	Questo byte definisce il numero di byte dei dati di uscita.								
SMB115	Questo byte definisce il numero di byte dei dati di ingresso.								

Utilizzo di STEP 7-Micro/WIN con STEP 7 e STEP 7-Micro/DOS



STEP 7-Micro/WIN 32 è un software integrato eseguibile assieme a STEP 7. Lo si può utilizzare da STEP 7 come qualsiasi altra applicazione STEP 7 (ad esempio l'editor dei simboli e l'editor dei programmi). Per ulteriori informazioni sul software di programmazione STEP 7, consultare la guida online o il *manuale utente SIMATIC STEP 7*.

STEP 7-Micro/WIN 32 consente inoltre di importare i file creati con STEP 7-Micro/DOS. Dopo averli modificati li si può caricare nella CPU con STEP 7-Micro/WIN. Per ulteriori informazioni su STEP 7-Micro/DOS, consultare la guida online o il *manuale utente SIMATIC STEP 7-Micro/DOS*.

Sommario del capitolo

Capitolo	Argomento trattato	Pagina
E.1	Uso di STEP 7-Micro/WIN con STEP 7	E-2
E.2	Importazione di file STEP 7-Micro/DOS	E-4

E.1 Uso di STEP 7-Micro/WIN con STEP 7

È possibile utilizzare STEP 7-Micro/WIN da STEP 7 per accedere al programma S7-200:

- Offline: per inserire una stazione SIMATIC 200 in un progetto STEP 7.
- Online: per accedere alla CPU S7-200 nell'elenco online delle stazioni di rete attive.

Se il software di programmazione STEP 7-Micro/WIN viene aperto in STEP 7, può avere un aspetto lievemente diverso rispetto a quando viene eseguito come applicazione standalone:

- Browser: se si esegue STEP 7-Micro/WIN dal software STEP 7, per navigare negli oggetti delle stazioni S7-200 della gerarchia STEP 7 si utilizzano i browser STEP 7. Si può navigare negli oggetti S7-200 compresi nella gerarchia di STEP 7, ma non si possono aprire tutti gli oggetti memorizzati nella gerarchia del progetto STEP 7-Micro/WIN (progetti, programmi, blocchi dati e tabelle di stato).
- Lingua e mnemonici: Se si esegue STEP 7-Micro/WIN dal software STEP 7, si devono utilizzare la lingua e i mnemonici impostati per STEP 7.

Creazione di una CPU S7-200 in un progetto STEP 7

Per creare una CPU S7-200 con il software di programmazione STEP 7, si deve inserire una stazione SIMATIC 200 in un progetto STEP 7. STEP 7 creerà la stazione 200. Diversamente da quanto accade con le stazioni S7-300 e S7-400, alle stazioni S7-200 non vengono associati altri oggetti (ad esempio le CPU o le reti). Una singola stazione S7-200 rappresenta l'intero progetto STEP 7-Micro/WIN costituito dal programma, dal blocco dati, dalla tabella dei simboli e dalla tabella di stato.

Il software di programmazione STEP 7 consente di copiare, spostare e cambiare nome agli oggetti del progetto S7-200.

Avvertenza

Le CPU S7-200 ("stazioni SIMATIC 200") possono essere inserite solo nella root del progetto STEP 7 e non sotto oggetti di altri tipi. Tra la stazione SIMATIC 200 e gli altri oggetti STEP 7 non c'è infatti alcun rapporto.

Per creare una stazione S7-200 procedere nel seguente modo:

1. Con il comando di menu **File ► Nuovo** creare un nuovo progetto nella finestra dei progetti del SIMATIC Manager.
2. Creare un oggetto S7-200 con il comando di menu **Inserisci ► Stazione ► Stazione SIMATIC 200**.
3. Per modificare la stazione S7-200 fare doppio clic sull'oggetto S7-200 e aprirla. STEP 7 avvia il software di programmazione STEP 7-Micro/WIN.

Avvertenza

Può esserci solo una finestra aperta per l'esecuzione di STEP 7-Micro/WIN. Se è stato aperto un altro progetto S7-200, lo si deve chiudere prima di aprirne un altro.

Utilizzo di STEP 7 per la modifica di una CPU S7-200 online

Il SIMATIC Manager mette a disposizione un elenco online di nodi o stazioni S7 della rete comprendente i nodi S7-200 (le stazioni) collegati alla rete. Quando si seleziona un nodo S7-200, STEP 7 avvia il software di programmazione STEP 7-Micro/WIN. STEP 7-Micro/WIN apre un progetto vuoto (senza titolo) e carica il programma utente, il blocco dati e la configurazione della CPU dalla CPU S7-200.

Avvertenza

Possono esserci più reti accessibili solamente da STEP 7 o STEP 7-Micro/WIN. Se STEP 7-Micro/WIN viene eseguito nel software STEP 7, l'elenco delle reti contiene solo le stazioni accessibili da STEP 7.

Apertura di un progetto STEP 7 da STEP 7-Micro/WIN

È possibile accedere al programma utente da una stazione S7-200 memorizzata nei progetti STEP 7 anche se STEP 7-Micro/WIN non viene eseguito in STEP 7. Per modificare il programma utente procedere nel seguente modo:

1. Nel software di programmazione STEP 7-Micro/WIN, creare un nuovo progetto con il comando di menu **Progetto ► Nuovo**.
2. Eseguire il comando di menu **Progetto ► Importa ► Progetto STEP 7** come indicato nella figura E-1.
3. Nel browser del progetto STEP 7, selezionare la stazione S7-200 del progetto STEP 7 e fare clic sul pulsante "Apri".

Vengono aperti il programma utente e gli altri elementi (blocco dati, tabella di stato e tabella dei simboli) nel progetto STEP 7-Micro/WIN. Vedere la figura E-1.

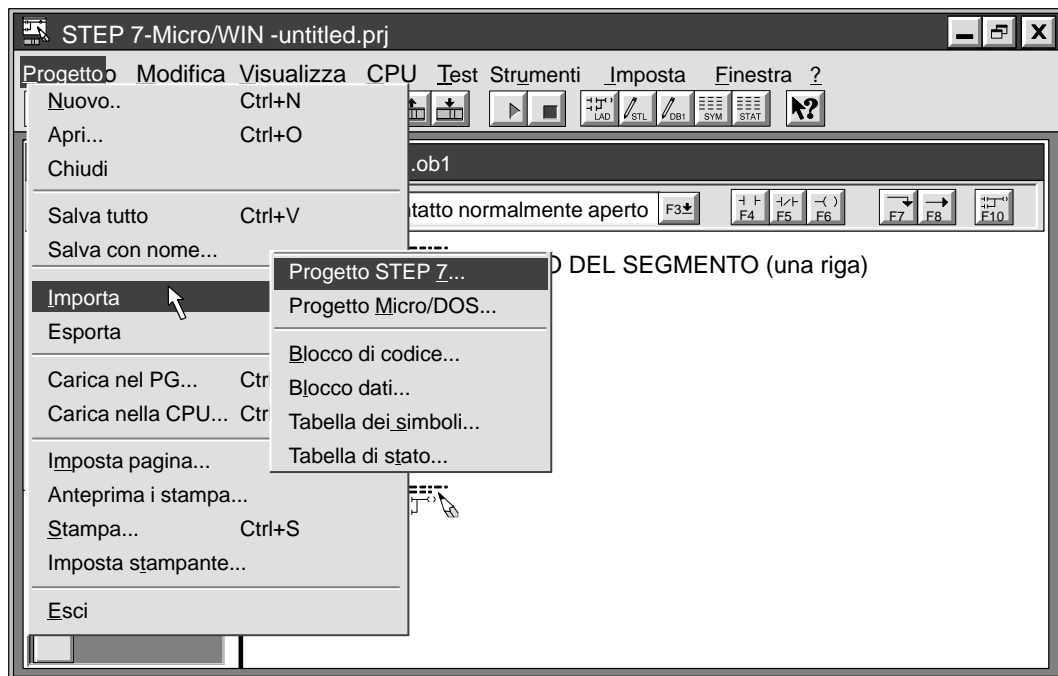


Figura E-1 Apertura di un progetto STEP 7 da STEP 7-Micro/WIN

E.2 Importazione di file da STEP 7-Micro/DOS

STEP 7-Micro/WIN permette di importare i programmi utente creati con il software di programmazione STEP 7-Micro/DOS, trasformandoli in progetti Micro/WIN.

Importazione di programmi STEP 7-Micro/DOS

Si proceda nel modo seguente per importare un programma Micro/DOS in un progetto Micro/WIN.

1. Creare un progetto senza titolo con il comando di menu **Progetto ► Nuovo**.
2. Selezionare il comando del menu **Progetto ► Importa ► Progetto Micro/DOS...** come indicato nella figura E-2.



Figura E-2 Importazione di un file STEP 7-Micro/DOS

3. Confermare il messaggio (che indica che l'importazione del programma Micro/DOS sovrascriverà l'intero programma) facendo clic sul pulsante "Sì" e proseguire (il nuovo progetto contiene un programma vuoto). Fare clic sul pulsante "No" se si vuole annullare l'operazione.
4. Per utilizzare la finestra di dialogo Importa programma Micro/DOS (vedere la figura E-3), selezionare la directory contenente il programma STEP 7-Micro/DOS che si vuole importare.

5. Fare doppio clic sul file STEP 7-Micro/DOS (o specificarne il nome), come indicato nella figura E-3.
6. Fare clic sul pulsante "Apri". Il programma importato e i file associati vengono aperti come progetto senza nome.

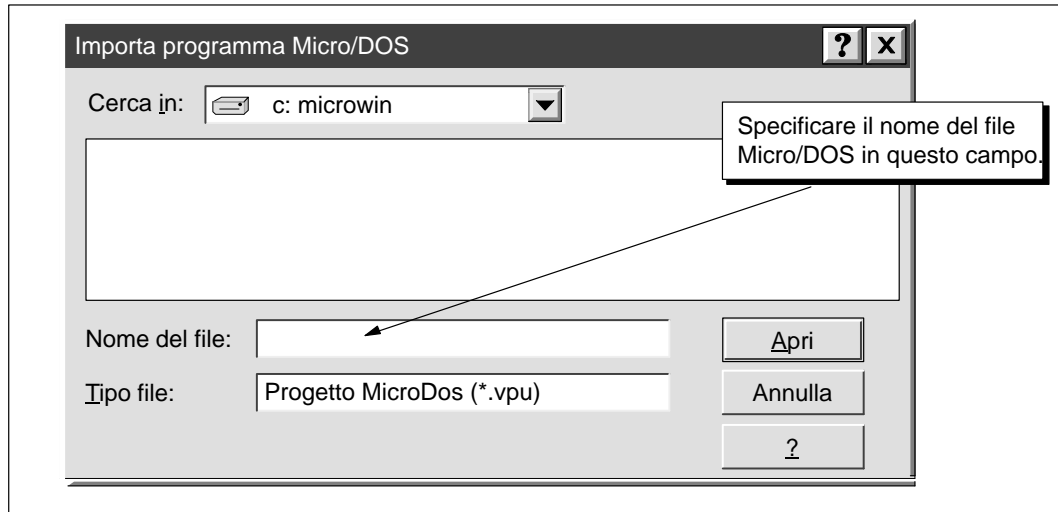


Figura E-3 Selezione del programma STEP 7-Micro/DOS

Direttive per l'importazione e limitazioni

Se si importa un file di programma .VPU di STEP 7-Micro/DOS, viene convertita nel formato STEP 7-Micro/WIN una copia dei seguenti file STEP 7-Micro/DOS:

- File di programma
- Memoria variabile e dati
- Sinonimi e commenti
- Tabella di stato recante lo stesso nome del progetto

L'operazione di importazione implica le azioni seguenti.

- Le costanti definite nella memoria V rimangono inalterate.
- I sinonimi di Micro/DOS vengono convertiti in simboli di STEP 7-Micro/WIN, ma se necessario arrotondati per adeguarli al limite di 23 caratteri. 7 I commenti ai sinonimi, che possono avere un massimo di 144 caratteri, vengono arrotondati per adeguarsi al limite di 79 caratteri dei commenti ai simboli di STEP 7-Micro/WIN.
- I commenti ai segmenti di STEP 7-Micro/DOS (aventi fino a 16 righe di 60 caratteri) vengono mantenuti negli editor AWL e KOP.
- Una tabella di stato Micro/DOS che abbia lo stesso nome del rispettivo programma Micro/DOS viene convertita in tabella di stato STEP 7-Micro/WIN. Ad esempio, se vi è un programma TEST.VPU con le tabelle di stato TEST.CH2 e TEST2.CH2, potrà essere importata la tabella di stato TEST, ma non TEST2.
- L'indirizzo di stazione, la password, il livello di protezione, la tabella di uscite e le aree a ritenzione sono impostate secondo i file STEP 7-Micro/DOS. Questi parametri possono essere trovati con il comando del menu **CPU ► Configurazione CPU...**

Salvataggio dei programmi importati

Se si intende memorizzare il programma importato nella stessa directory del progetto di STEP 7-Micro/WIN corrente, eseguire i passi seguenti.

1. Selezionare il comando del menu **Progetto ► Salva con nome...** e scegliere nell'apposita casella la directory corrente di STEP 7-Micro/WIN.
2. Nella casella "Nome del file" digitare il nome che si vuole assegnare ai file di programmi importati, utilizzando l'estensione .PRJ.
3. Fare clic sul pulsante OK.

Avvertenza

Una volta salvato o modificato, il programma importato non potrà più essere riesportato nel formato Micro/DOS. I file Micro/DOS originali, tuttavia, sono inalterati e ancora pienamente utilizzabili in STEP 7-Micro/DOS.

Tempi di esecuzione delle operazioni AWL

F

Effetto del flusso di corrente sui tempi di esecuzione

Il calcolo del tempo di esecuzione di base delle operazioni AWL (come da tabella F-4) ricava il tempo necessario per l'esecuzione della logica o operazione, se vi è flusso di corrente (ovvero se è ON o 1 il valore superiore dello stack). L'esecuzione di talune operazioni dipende dalla presenza del flusso di corrente: la CPU esegue l'operazione se in essa è attivato il flusso di corrente (se il valore superiore dello stack è ON o 1). Se non vi è flusso di corrente per una operazione (se il valore superiore dello stack è OFF o 0), occorre utilizzare un tempo di esecuzione "senza flusso di corrente" per calcolare il tempo di esecuzione del programma. La tabella F-1 riporta il tempo di esecuzione delle operazioni AWL senza flusso di corrente (con valore superiore dello stack OFF o 0) per le rispettive CPU.

Tabella F-1 Tempo di esecuzione di operazioni senza flusso di corrente

Operazione senza flusso di corrente	CPU 212	CPU 214/215/216
Tutte le operazioni AWL	10 μ s	6 μ s

Effetto dell'indirizzamento indiretto sui tempi di esecuzione

Il calcolo del tempo di esecuzione di base delle operazioni AWL (come da tabella F-4) ricava il tempo necessario per l'esecuzione dell'operazione, se operandi e costanti vengono indirizzati direttamente. Se il programma utente utilizza l'indirizzamento indiretto, occorre incrementare del valore riportato alla tabella F-2 il tempo di esecuzione, per ogni operando indirizzato indirettamente.

Tabella F-2 Tempo da aggiungere in caso di indirizzamento indiretto

Operazione con indirizzamento indiretto	CPU 212	CPU 214/215/216
Tutte le operazioni tranne R, RI, S, SI	76 μ s	47 μ s
R, RI, S e SI	185,3 μ s	120,2 μ s

Effetto degli I/O analogici sui tempi di esecuzione

L'accesso a ingressi e uscite analogiche influenza il tempo di esecuzione delle operazioni. La tabella F-3 riporta i fattori da aggiungere al tempo di esecuzione di base per ogni operazione che accede a un valore analogico.

Tabella F-3 Impatto di ingressi e uscite analogici sui tempi di esecuzione

	Modello	CPU 212	CPU 214/215/216
Ingressi analogici	EM231, EM235	171 μ s	139 μ s
Uscite analogiche	EM232, EM235	99 μ s	66 μ s

Tempi di esecuzione di base delle operazioni AWL

La tabella F-4 elenca i tempi di esecuzione di base delle operazioni AWL per ognuna delle unità CPU S7-200.

Tabella F-4 Tempi di esecuzione delle operazioni AWL (in μ s)

Operazione	Descrizione	CPU 212 (in μ s)	CPU 214 (in μ s)	CPU 215 (in μ s)	CPU 216 (in μ s)
=	Tempo di esecuzione di base: I, Q M SM, T, C, V, S	1,2 4,8 6,0	0,8 3,2 4,0	0,8 3,2 4,0	0,8 3,2 4,0
+D	Tempo di esecuzione di base	143	95	95	95
-D	Tempo di esecuzione di base	144	96	96	96
+I	Tempo di esecuzione di base	110	73	73	73
-I	Tempo di esecuzione di base	111	74	74	74
=I	Tempo di esecuzione di base	63	42	42	42
+R	Tempo di esecuzione di base Tempo di esecuzione massimo	- -	220 350	220 350	220 350
-R	Tempo di esecuzione di base Tempo di esecuzione massimo	- -	225 355	225 355	225 355
*R	Tempo di esecuzione di base Tempo di esecuzione massimo	- -	255 320	255 320	255 320
/R	Tempo di esecuzione di base Tempo di esecuzione massimo	- -	810 870	810 870	810 870
A	Tempo di esecuzione di base: I, Q M SM, T, C, V, S	1,2 3,0 4,8	0,8 2,0 3,2	0,8 2,0 3,2	0,8 2,0 3,2
AB < =	Tempo di esecuzione se il confronto è vero Tempo di esecuzione se il confronto è falso	65 68	43 45	43 45	43 45
AB =	Tempo di esecuzione se il confronto è vero Tempo di esecuzione se il confronto è falso	65 68	43 45	43 45	43 45
AB > =	Tempo di esecuzione se il confronto è vero Tempo di esecuzione se il confronto è falso	65 68	43 45	43 45	43 45
AD < =	Tempo di esecuzione se il confronto è vero Tempo di esecuzione se il confronto è falso	137 140	91 93	91 93	91 93
AD =	Tempo di esecuzione se il confronto è vero Tempo di esecuzione se il confronto è falso	137 140	91 93	91 93	91 93
AD > =	Tempo di esecuzione se il confronto è vero Tempo di esecuzione se il confronto è falso	137 140	91 93	91 93	91 93
AI	Tempo di esecuzione di base	54	36	36	36
ALD	Tempo di esecuzione di base	1,2	0,8	0,8	0,8
AN	Tempo di esecuzione di base: I, Q M SM, T, C, V, S	1,2 3,0 4,8	0,8 2,0 3,2	0,8 2,0 3,2	0,8 2,0 3,2
ANDB	Tempo di esecuzione di base	-	-	49	49
ANDD	Tempo di esecuzione di base	137	91	91	91

Tabella F-4 Tempi di esecuzione delle operazioni AWL (in μ s), continuazione

Operazione	Descrizione	CPU 212 (in μ s)	CPU 214 (in μ s)	CPU 215 (in μ s)	CPU 216 (in μ s)
ANDW	Tempo di esecuzione di base	110	73	73	73
ANI	Tempo di esecuzione di base	54	36	36	36
AR=	Tempo di esecuzione di base	-	98	98	98
AR<=	Tempo di esecuzione di base	-	98	98	98
AR>=	Tempo di esecuzione di base	-	98	98	98
ATCH	Tempo di esecuzione di base	48	32	32	32
ATH	Totale = tempo base + (LM)*(lunghezza) Tempo di esecuzione di base Moltiplicatore di lunghezza (LM)	729 62	486 41	486 41	486 41
ATT	Tempo di esecuzione di base	-	268	268	268
AW < =	Tempo di esecuzione se il confronto è vero Tempo di esecuzione se il confronto è falso	110 113	73 75	73 75	73 75
AW=	Tempo di esecuzione se il confronto è vero Tempo di esecuzione se il confronto è falso	110 113	73 75	73 75	73 75
AW > =	Tempo di esecuzione se il confronto è vero Tempo di esecuzione se il confronto è falso	110 113	73 75	73 75	73 75
BCDI	Tempo di esecuzione di base	249	166	166	166
BMB	Totale = tempo base + (LM)*(lunghezza) Tempo di esecuzione di base Moltiplicatore di lunghezza (LM)	633 32	422 21	422 21	422 21
BMD	Totale = tempo base + (LM)*(lunghezza) Tempo di esecuzione di base Moltiplicatore di lunghezza (LM)	- -	- -	446 43	446 43
BMW	Totale = tempo base + (LM)*(lunghezza) Tempo di esecuzione di base Moltiplicatore di lunghezza (LM)	636 51	424 34	424 34	424 34
CALL	Tempo di esecuzione di base	35	23	23	23
CRET	Tempo di esecuzione di base	26	17	17	17
CRETI	Tempo di esecuzione di base	75	50	50	50
CTU	Tempo di esecuzione di base	78	52	52	52
CTUD	Tempo di esecuzione di base	105	70	70	70
DECB	Tempo di esecuzione di base	-	-	37	37
DECD	Tempo di esecuzione di base	98	65	65	65
DECO	Tempo di esecuzione di base	84	56	56	56
DECW	Tempo di esecuzione di base	83	55	55	55
DISI	Tempo di esecuzione di base	36	24	24	24
DIV	Tempo di esecuzione di base	410	273	273	273
DTCH	Tempo di esecuzione di base	39	26	26	26

Tabella F-4 Tempi di esecuzione delle operazioni AWL (in μ s), continuazione

Operazione	Descrizione	CPU 212 (in μ s)	CPU 214 (in μ s)	CPU 215 (in μ s)	CPU 216 (in μ s)
DTR	Tempo di esecuzione di base Tempo di esecuzione massimo	-	108 135	108 135	108 135
ED	Tempo di esecuzione di base	32	21	21	21
ENCO	Tempo di esecuzione minimo Tempo di esecuzione massimo	75 93	50 62	50 62	50 62
END	Tempo di esecuzione di base	1,8	1,2	1,2	1,2
ENI	Tempo di esecuzione di base	36	24	24	24
EU	Tempo di esecuzione di base	32	21	21	21
FIFO	Totale = tempo base + (LM)*(lunghezza) Tempo di esecuzione di base Moltiplicatore di lunghezza (LM)	-	234 29	234 29	234 29
FILL	Totale = tempo base + (LM)*(lunghezza) Tempo di esecuzione di base Moltiplicatore di lunghezza (LM)	578 18	385 12	385 12	385 12
FND <	Totale = tempo base + (LM)*(lunghezza) Tempo di esecuzione di base Moltiplicatore di lunghezza (LM)	-	424 28	424 28	424 28
FND <>	Totale = tempo base + (LM)*(lunghezza) Tempo di esecuzione di base Moltiplicatore di lunghezza (LM)	-	423 29	423 29	423 29
FND =	Totale = tempo base + (LM)*(lunghezza) Tempo di esecuzione di base Moltiplicatore di lunghezza (LM)	-	431 25	431 25	431 25
FND >	Totale = tempo base + (LM)*(lunghezza) Tempo di esecuzione di base Moltiplicatore di lunghezza (LM)	-	428 28	428 28	428 28
FOR	Totale = tempo base + (LM) * (numero di ripetizioni) Tempo di esecuzione di base Moltiplicatore di loop (LM)	-	135 129	135 129	135 129
HDEF	Tempo di esecuzione di base	80	53	53	53
HSC	Tempo di esecuzione di base	101	67	67	67
HTA	Totale = tempo base + (LM)*(lunghezza) Tempo di esecuzione di base Moltiplicatore di lunghezza (LM)	714 35	476 23	476 23	476 23
IBCD	Tempo di esecuzione di base	186	124	124	124
INCB	Tempo di esecuzione di base	-	-	34	34
INCD	Tempo di esecuzione di base	96	64	64	64
INCW	Tempo di esecuzione di base	81	54	54	54
INT	Tempo di esecuzione tipico con 1 interrupt	180	120	120	120
INVB	Tempo di esecuzione di base	-	-	40	40
INVD	Tempo di esecuzione di base	99	66	66	66
INVW	Tempo di esecuzione di base	84	56	56	56

Tabella F-4 Tempi di esecuzione delle operazioni AWL (in μ s), continuazione

Operazione	Descrizione	CPU 212 (in μ s)	CPU 214 (in μ s)	CPU 215 (in μ s)	CPU 216 (in μ s)
JMP	Tempo di esecuzione di base	1,2	0,8	0,8	0,8
LBL	Tempo di esecuzione di base	0	0	0	0
LD	Tempo di esecuzione di base: I, Q M SM, T, C, V, S	1,2 3,0 4,8	0,8 2,0 3,2	0,8 2,0 3,2	0,8 2,0 3,2
LDB <=	Tempo di esecuzione se il confronto è vero Tempo di esecuzione se il confronto è falso	63 66	42 44	42 44	42 44
LDB =	Tempo di esecuzione se il confronto è vero Tempo di esecuzione se il confronto è falso	63 66	42 44	42 44	42 44
LDB >=	Tempo di esecuzione se il confronto è vero Tempo di esecuzione se il confronto è falso	63 66	42 44	42 44	42 44
LDD <=	Tempo di esecuzione se il confronto è vero Tempo di esecuzione se il confronto è falso	135 138	90 92	90 92	90 92
LDD =	Tempo di esecuzione se il confronto è vero Tempo di esecuzione se il confronto è falso	135 138	90 92	90 92	90 92
LDD > =	Tempo di esecuzione se il confronto è vero Tempo di esecuzione se il confronto è falso	135 138	90 92	90 92	90 92
LDI	Tempo di esecuzione di base	50	33	33	33
LDN	Tempo di esecuzione di base: I, Q M SM, T, C, V, S	1,8 3,6 5,4	1,2 2,4 3,6	1,2 2,4 3,6	1,2 2,4 3,6
LDNI	Tempo di esecuzione di base	50	33	33	33
LDR=	Tempo di esecuzione di base	-	98	98	98
LDR<=	Tempo di esecuzione di base	-	98	98	98
LDR>=	Tempo di esecuzione di base	-	98	98	98
LDW <=	Tempo di esecuzione se il confronto è vero Tempo di esecuzione se il confronto è falso	108 111	72 74	72 74	72 74
LDW =	Tempo di esecuzione se il confronto è vero Tempo di esecuzione se il confronto è falso	108 111	72 74	72 74	72 74
LDW >=	Tempo di esecuzione se il confronto è vero Tempo di esecuzione se il confronto è falso	108 111	72 74	72 74	72 74
LIFO	Tempo di esecuzione di base	-	261	261	261
LPP	Tempo di esecuzione di base	0,6	0,4	0,4	0,4
LPS	Tempo di esecuzione di base	1,2	0,8	0,8	0,8
LRD	Tempo di esecuzione di base	0,6	0,4	0,4	0,4
LSCR	Tempo di esecuzione di base	18	12	12	12
MEND	Tempo di esecuzione di base	1,2	0,8	0,8	0,8
MOVB	Tempo di esecuzione di base	45	30	30	30
MOVD	Tempo di esecuzione di base	81	54	54	54
MOVR	Tempo di esecuzione di base	81	54	54	54

Tabella F-4 Tempi di esecuzione delle operazioni AWL (in μ s), continuazione

Operazione	Descrizione	CPU 212 (in μ s)	CPU 214 (in μ s)	CPU 215 (in μ s)	CPU 216 (in μ s)
MOVW	Tempo di esecuzione di base	66	44	44	44
MUL	Tempo di esecuzione di base	210	140	140	140
NEXT	Tempo di esecuzione di base	-	0	0	0
NETR	Tempo di esecuzione di base	-	478	478	478
NETw	Totale = tempo base + (LM)*(lunghezza) Tempo di esecuzione di base Moltiplicatore di lunghezza (LM)	-	460 16,8	460 16,8	460 16,8
NOP	Tempo di esecuzione di base	0	0	0	0
NOT	Tempo di esecuzione di base	1,2	0,8	0,8	0,8
O	Tempo di esecuzione di base: I, Q M SM, T, C, V, S	1,2 3,0 4,8	0,8 2,0 3,2	0,8 2,0 3,2	0,8 2,0 3,2
OB < =	Tempo di esecuzione se il confronto è vero Tempo di esecuzione se il confronto è falso	65 68	43 45	43 45	43 45
OB =	Tempo di esecuzione se il confronto è vero Tempo di esecuzione se il confronto è falso	65 68	43 45	43 45	43 45
OB > =	Tempo di esecuzione se il confronto è vero Tempo di esecuzione se il confronto è falso	65 68	43 45	43 45	43 45
OD < =	Tempo di esecuzione se il confronto è vero Tempo di esecuzione se il confronto è falso	138 140	92 93	92 93	92 93
OD =	Tempo di esecuzione se il confronto è vero Tempo di esecuzione se il confronto è falso	138 140	92 93	92 93	92 93
OD > =	Tempo di esecuzione se il confronto è vero Tempo di esecuzione se il confronto è falso	138 140	92 93	92 93	92 93
OI	Tempo di esecuzione di base	54	36	36	36
OLD	Tempo di esecuzione di base	1,2	0,8	0,8	0,8
ON	Tempo di esecuzione di base: I, Q M SM, T, C, V, S	1,2 3,0 4,8	0,8 2,0 3,2	0,8 2,0 3,2	0,8 2,0 3,2
ONI	Tempo di esecuzione di base	54	36	36	36
OR=	Tempo di esecuzione di base	-	98	98	98
OR<=	Tempo di esecuzione di base	-	98	98	98
OR >=	Tempo di esecuzione di base	-	98	98	98
ORB	Tempo di esecuzione di base	-	-	49	49
ORD	Tempo di esecuzione di base	137	91	91	91
ORW	Tempo di esecuzione di base	110	73	73	73
OW < =	Tempo di esecuzione se il confronto è vero Tempo di esecuzione se il confronto è falso	108 111	72 74	72 74	72 74
OW =	Tempo di esecuzione se il confronto è vero Tempo di esecuzione se il confronto è falso	108 111	72 74	72 74	72 74

Tabella F-4 Tempi di esecuzione delle operazioni AWL (in μs), continuazione

Operazione	Descrizione	CPU 212 (in μs)	CPU 214 (in μs)	CPU 215 (in μs)	CPU 216 (in μs)
OW > =	Tempo di esecuzione se il confronto è vero Tempo di esecuzione se il confronto è falso	108 111	72 74	72 74	72 74
PID	Tempo di esecuzione di base Sommatore per ricalcolare $(K_c * T_s/T_i)$ e $(K_c * T_d/T_s)$ prima del calcolo PID. Un nuovo calcolo viene eseguito se il valore di K_c , T_s , T_i , o T_s è cambiato dalla precedente esecuzione dell'operazione, o in caso di transizione al modo automatico.	- -	- -	2000 2600	2000 2600
PLS	Tempo di esecuzione di base	-	153	153	153
R	Totale = tempo operandi + (LM)*(lunghezza) Tempo di esecuzione contatore Tempo di esecuzione temporizzatore Tempo di esecuzione per altri operandi Moltiplicatore di lunghezza contatore (LM) Moltiplicatore di lunghezza temporizzatore (LM) Moltiplicatore di lunghezza per altri operandi (LM) Se la lunghezza è memorizzata in una variabile invece che in una costante, si incrementi il tempo di esecuzione di base aggiungendo:	33,9 32,9 39,9 28,8 49,7 5,6 109,8	23 21 27 19,2 33,1 3,7 73,2	23 22 27 19,2 33,1 3,7 73,2	23 22 27 19,2 33,1 3,7 73,2
RCV	Tempo di esecuzione di base	-	-	126	126
RET	Tempo di esecuzione di base	27	18	18	18
RETI	Tempo di esecuzione di base	75	50	50	50
RI	Totale = tempo base + (LM)*(lunghezza) Tempo di esecuzione di base Moltiplicatore di lunghezza (LM) Se la lunghezza è memorizzata in una variabile invece che in una costante, si incrementi il tempo di esecuzione di base aggiungendo:	31,5 60 110	21 40 73	21 40 73	21 40 73
RLB	Totale = tempo base + (LM)*(lunghezza) Tempo di esecuzione di base Moltiplicatore di lunghezza (LM)	- -	- -	62 1,2	62 1,2
RLD	Totale = tempo base + (LM)*(lunghezza) Tempo di esecuzione di base Moltiplicatore di lunghezza (LM)	129 10,7	86 7,1	86 7,1	86 7,1
RLW	Totale = tempo base + (LM)*(lunghezza) Tempo di esecuzione di base Moltiplicatore di lunghezza (LM)	116 6,9	77 4,6	77 4,6	77 4,6
RRB	Totale = tempo base + (LM)*(lunghezza) Tempo di esecuzione di base Moltiplicatore di lunghezza (LM)	- -	- -	62 1,2	62 1,2
RRD	Totale = tempo base + (LM)*(lunghezza) Tempo di esecuzione di base Moltiplicatore di lunghezza (LM)	135 10,4	90 6,9	90 6,9	90 6,9

Tabella F-4 Tempi di esecuzione delle operazioni AWL (in μs), continuazione

Operazione	Descrizione	CPU 212 (in μs)	CPU 214 (in μs)	CPU 215 (in μs)	CPU 216 (in μs)
RRW	Totale = tempo base + (LM)*(lunghezza) Tempo di esecuzione di base Moltiplicatore di lunghezza (LM)	117 6,6	78 4,4	78 4,4	78 4,4
S	Totale = tempo base + (LM)*(lunghezza) Tempo di esecuzione di base Moltiplicatore di lunghezza (LM) Se la lunghezza è memorizzata in una variabile invece che in una costante, si incrementi il tempo di esecuzione di base aggiungendo:	38 5,6 110	25 3,7 74	25 3,7 74	25 3,7 74
SBR	Tempo di esecuzione di base	0	0	0	0
SCRE	Tempo di esecuzione di base	0	0	0	0
SCRT	Tempo di esecuzione di base	31	21	21	21
SEG	Tempo di esecuzione di base	47	31	31	31
SHRB	Totale = tempo base + (LM)*(lunghezza) Tempo di esecuzione di base Moltiplicatore di lunghezza (LM)	449 2,3	299 1,5	299 1,5	299 1,5
SI	Totale = tempo base + (LM)*(lunghezza) Tempo di esecuzione di base Moltiplicatore di lunghezza (LM) Se la lunghezza è memorizzata in una variabile invece che in una costante, si incrementi il tempo di esecuzione di base aggiungendo:	32 58 110	21 38 73	21 38 73	21 38 73
SLB	Totale = tempo base + (LM)*(lunghezza) Tempo di esecuzione di base Moltiplicatore di lunghezza (LM)	- -	- -	64 1,6	64 1,6
SLD	Totale = tempo base + (LM)*(lunghezza) Tempo di esecuzione di base Moltiplicatore di lunghezza (LM)	131 8,9	87 5,9	87 5,9	87 5,9
SLW	Totale = tempo base + (LM)*(lunghezza) Tempo di esecuzione di base Moltiplicatore di lunghezza (LM)	119 5,1	79 3,4	79 3,4	79 3,4
SQRT	Tempo di esecuzione di base Tempo di esecuzione massimo	-	1830 2110	1830 2110	1830 2110
SRB	Totale = tempo base + (LM)*(lunghezza) Tempo di esecuzione di base Moltiplicatore di lunghezza (LM)	- -	- -	64 1,6	64 1,6
SRD	Totale = tempo base + (LM)*(lunghezza) Tempo di esecuzione di base Moltiplicatore di lunghezza (LM)	137 8,6	91 5,7	91 5,7	91 5,7
SRW	Totale = tempo base + (LM)*(lunghezza) Tempo di esecuzione di base Moltiplicatore di lunghezza (LM)	120 5,0	80 3,3	80 3,3	80 3,3
Commuta in STOP	Tempo di esecuzione di base	13	9	9	9
SWAP	Tempo di esecuzione di base	65	43	43	43

Tabella F-4 Tempi di esecuzione delle operazioni AWL (in μs), continuazione

Operazione	Descrizione	CPU 212 (in μs)	CPU 214 (in μs)	CPU 215 (in μs)	CPU 216 (in μs)
TODR	Tempo di esecuzione di base	-	282	282	282
TODW	Tempo di esecuzione di base	-	489	489	489
TON	Tempo di esecuzione di base	48	32	32	32
TONR	Tempo di esecuzione di base	74	49	49	49
TRUNC	Tempo di esecuzione di base	-	258	258	258
	Tempo di esecuzione massimo		420	420	420
WDR	Tempo di esecuzione di base	21	14	14	14
XMT	Tempo di esecuzione di base	272	181	181	181
XORB	Tempo di esecuzione di base	-	-	49	49
XORD	Tempo di esecuzione di base	137	91	91	91
XORW	Tempo di esecuzione di base	110	73	73	73



Numeri di ordinazione di S7-200

CPU	Numero di ordinazione
CPU 212 con alimentatore DC, ingressi DC, uscite DC	6ES7 212-1AA01-0XB0
CPU 212 con alimentatore AC, ingressi DC, uscite relè	6ES7 212-1BA01-0XB0
CPU 212 con alimentatore AC, ingressi AC, uscite AC	6ES7 212-1CA01-0XB0
CPU 212 con alimentatore AC, ingressi DC a emissione di corrente, uscite relè	6ES7 212-1BA10-0XB0
CPU 212 con alimentatore AC, ingressi 24 V AC, uscite AC	6ES7 212-1DA01-0XB0
CPU con alimentatore V AC, ingressi DC, uscite relè	6ES7 212-1FA01-0XB0
CPU 212 con alimentatore AC, ingressi AC, uscite relè	6ES7 212-1GA01-0XB0
CPU 214 con alimentatore DC, ingressi DC, uscite DC	6ES7 214-1AC01-0XB0
CPU 214 con alimentatore AC, ingressi DC, uscite relè	6ES7 214-1BC01-0XB0
CPU 214 con alimentatore AC, ingressi AC, uscite AC	6ES7 214-1CC01-0XB0
CPU 214 con alimentatore AC, ingressi a emissione di corrente DC, uscite relè	6ES7 214-1BC10-0XB0
CPU 214 con alimentatore AC, ingressi 24 V AC, uscite AC	6ES7 214-1DC01-0XB0
CPU 214 con alimentatore AC, ingressi AC, uscite relè	6ES7 214-1GC01-0XB0
CPU 215 con alimentatore DC, ingressi DC, uscite DC	6ES7 215-2AD00-0XB0
CPU 215 con alimentatore DC, ingressi DC, uscite DC	6ES7 215-2BD00-0XB0
CPU 216 con alimentatore DC, ingressi DC, uscite DC	6ES7 216-2AD00-0XB0
CPU 216 con alimentatore AC, ingressi DC, uscite relè	6ES7 216-2BD00-0XB0

Unità di ampliamento	Numero di ordinazione
Unità di ampliamento EM 221, ingressi digitali 8 x 24 V DC	6ES7 221-1BF00-0XA0
Unità di ampliamento EM 221, ingressi digitali 8 x 120 V AC	6ES7 221-1EF00-0XA0
Unità di ampliamento EM 221, ingressi digitali a emissione di corrente 8 x 24 V DC	6ES7 221-1BF10-0XA0
Unità di ampliamento EM 221, ingressi digitali 8 x 24 V AC	6ES7 221-1JF00-0XA0
Unità di ampliamento EM 222, 8 uscite digitali x 24 V DC	6ES7 222-1BF00-0XA0
Unità di ampliamento EM 222, uscite 8 x relè	6ES7 222-1HF00-0XA0
Unità di ampliamento EM 222, uscite digitali 8 x 120/230 V AC	6ES7 222-1EF00-0XA0
Combinazione digitale unità EM 223, ingressi 4 x 24 V DC / 4 uscite 24 V AC	6ES7 223-1BF00-0XA0
Combinazione digitale unità EM 223, ingressi 4 x 24 V DC / 4 uscite relè	6ES7 223-1HF00-0XA0
Combinazione digitale unità EM 223, ingressi 4 x 120 V AC / uscite 4 x 120-230 V AC	6ES7 223-1EF00-0XA0
Combinazione digitale unità EM 223, ingressi 8 x 24 V DC / 8 uscite relè	6ES7 223-1PH00-0XA0
Combinazione digitale unità EM 223, ingressi 8 x 24 V DC / 8 uscite 24 V AC	6ES7 223-1BH00-0XA0
Combinazione digitale unità EM 223, ingressi 16 x 24 V DC / 16 uscite relè	6ES7 223-1PL00-0XA0

Unità di ampliamento	Numero di ordinazione
Combinazione digitale unità EM 223, ingressi 16 x 24 V DC uscita	6ES7 223-1BL00-0XA0
Unità di ampliamento EM 231, 3 ingressi analogici AI x 12 bit	6ES7 231-0HC00-0XA0
Unità di ampliamento EM 232, 2 uscite analogiche AQ x 12 bit	6ES7 232-0HB00-0XA0
Unità di ampliamento EM 235, 3 ingressi analogici AI e 1 uscita analogica AQ x 12 bit	6ES7 235-0KD00-0XA0
Unità master con interfaccia AS CP 242-2 per S7-200	6GK7 242-2AX00-0XA0

Cavi, connettori di rete e ripetitori	Numero di ordinazione
Cavo di ampliamento I/O	6ES7 290-6BC50-0XA0
Cavo PMI	6ES7 901-0BF00-0AA0
Cavo PC/PPI	6ES7 901-3BF00-0XA0
Cavo di rete PROFIBUS	6XV1 830-0AH10
Connettore del bus di rete con connettore dell'interfaccia di programmazione, presa verticale del cavo	6ES7 972-0BB10-0XA0
Connettore del bus di rete (nessun connettore dell'interfaccia di programmazione), presa verticale del cavo	6ES7 972-0BA10-0XA0
Connettore del bus RS 485 con presa del cavo assiale	6GK1 500-0EA00
Connettore del bus RS 485 con presa del cavo 30°	6ES7 972-0BA30-0XA0
Ripetitore RS 485 IP 20	6ES7 972-0AA00-0XA0

Unità di comunicazione	Numero di ordinazione
Unità MPI: AT ISA	6ES7 793-2AA01-0AA0
CP 5411: AT ISA	6GK1 541-1AA00
CP 5511: PCMCIA, tipo II, hardware plug and play	6GK1 551-1AA00
CP 5611: PCI, hardware plug and play	6GK1 561-1AA00

Interfacce operatore	Numero di ordinazione
Interfaccia operatore TD 200	6ES7 272-0AA00-0YA0
Interfaccia operatore OP3	6AV3 503-1DB10
Interfaccia operatore OP7	6AV3 607-IJC20-0AX0
Interfaccia operatore OP17	6AV3 617-IJC20-0AX0

Generale	Numero di ordinazione
Modulo di memoria 8K x 8	6ES7 291-8GC00-0XA0
Modulo di memoria 16k x 8	6ES7 291-8GD00-0XA0
Modulo di batteria	6ES7 291-8BA00-0XA0
Blocchi terminali per guida DIN	6ES5 728-8MA11
Blocco morsetti per cablaggio del campo, a 12 posizioni (CPU 212/215/216) pacco da 10	6ES7 290-2AA00-0XA0
Blocco morsetti per cablaggio del campo, a 14 posizioni (CPU 215/216 e I/O di ampliamento) pacco da 10	6ES7 290-2CA00-0XA0
Blocco morsetti per cablaggio del campo, a 18 posizioni (CPU 214) pacco da 10	6ES7 290-2BA00-0XA0
Simulatore di ingressi DC per CPU 212	6ES7 274-1XF00-0XA0
Simulatore di ingressi DC per CPU 214	6ES7 274-1XH00-0XA0
Simulatore di ingressi DC per CPU 215/216	6ES7 274-1XK00-0XA0

Software di programmazione	Numero di ordinazione
Licenza singola STEP 7-Micro/WIN 16 (V2.1)	6ES7 810-2AA01-0YX0
Licenza di copia STEP 7-Micro/WIN 16 (V2.1)	6ES7 810-2AA01-0YX1
Aggiornamento STEP 7-Micro/WIN 16 (V2.1)	6ES7 810-2AA01-0YX3
Licenza singola STEP 7-Micro/WIN 32 (V2.1)	6ES7 810-2AA11-0YX0
Licenza di copia STEP 7-Micro/WIN 32 (V2.1)	6ES7 810-2AA11-0YX1
Aggiornamento STEP 7-Micro/WIN 32 (V2.1)	6ES7 810-2AA11-0YX3
Licenza singola STEP 7-Micro/DOS	6ES7 810-2DA00-0YX0

Manuali	Numero di ordinazione
Manuale Unità di periferia decentrata ET 200	6ES5 998-3ES52
Manuale del sistema di automazione PG 702	6ES7 702-0AA00-8BA0
Manuale utente - Interfaccia operatore TD 200 SIMATIC	6ES7 272 0AA00-8BA0
CP242-2 AS-Interface Master Module Handbook	6GK7 242-2AX00-8BA0
Manuale utente STEP 7-Micro/DOS	6ES7 810-2DA10-8BA0

Soluzione degli errori della CPU S7-200

H

Tabella H-1 Guida alla soluzione degli errori dell'S7-200

Problema	Cause	Soluzione
Le uscite non funzionano.	Il dispositivo controllato ha causato una sovracorrente momentanea che ha danneggiato le uscite.	Quando ci si collega ad un carico induttivo (ad esempio un motore o un relè), è importante utilizzare un circuito di soppressione adatto. Consultare in merito il capitolo 2.4.
Si è acceso il LED CPU SF (errore di sistema).	Le cause più frequenti sono le seguenti: <ul style="list-style-type: none"> • Errore di programmazione dell'utente <ul style="list-style-type: none"> – 0003 Errore di watchdog – 0011 Indirizzamento indiretto – 0012 Confronto non ammesso • Disturbi elettrici <ul style="list-style-type: none"> – da 0001 a 0009 • Guasto dei componenti <ul style="list-style-type: none"> – da 0001 a 0010 	Leggere il codice dell'errore fatale e consultare il capitolo C.1: <ul style="list-style-type: none"> • Se si tratta di un errore di programmazione, controllare le operazioni FOR, NEXT, JMP, LBL e CMP. • In caso di disturbi elettrici: <ul style="list-style-type: none"> – Fare riferimento alle indicazioni per il cablaggio riportate nel capitolo 2.3. È molto importante che il pannello di controllo sia connesso correttamente a terra e che i cavi di alta tensione non siano paralleli ai cavi di bassa tensione. – Connettere a massa il morsetto M dell'alimentatore del sensore 24 VDC.
I valori degli ingressi analogici variano da un campione all'altro nonostante il segnale di ingresso sia costante.	Questo errore può avere diverse cause: <ul style="list-style-type: none"> • Disturbi elettrici dell'alimentatore • Disturbi elettrici del segnale di ingresso • Massa non appropriata • Il valore restituito ha un formato diverso da quello previsto • L'unità è un'unità veloce che non supporta il filtraggio a 50/60 Hz 	<ul style="list-style-type: none"> • Il valore restituito dall'unità è un numero non filtrato. Si può aggiungere una semplice routine di filtraggio al programma utente. Consultare il paragrafo relativo all'Assistente di filtraggio degli ingressi analogici nel capitolo 5. • Verificare l'effettiva ripetibilità del valore dell'unità in base a quanto indicato nell'appendice A. Le unità S7-200 restituiscono un valore non filtrato giustificato a sinistra. Ciò implica che ogni variazione del gradino pari ad un conteggio incrementa il valore di un gradino di 8 dall'unità S7-200. • Per individuare la fonte del disturbo elettrico, cortocircuitare un ingresso analogico non utilizzato. Se il valore letto dall'ingresso cortocircuitato varia come l'ingresso del sensore, significa che il disturbo proviene dalla linea. In caso contrario, proviene dal sensore o dai relativi cavi. <ul style="list-style-type: none"> – In caso di disturbi provenienti dai cavi del sensore, consultare le indicazioni sull'installazione di EM231 (capitolo A.33) o EM235 (capitolo A.35). – Se i disturbi provengono dall'alimentatore, consultare le indicazioni sul cablaggio nel capitolo 2.3 oppure provare a collegare i terminali M nell'unità analogica e l'alimentatore del sensore della CPU a massa.

Tabella H-1 Guida alla soluzione degli errori dell'S7-200, continuazione

Problema	Cause	Soluzione
Alimentatore guasto.	Sovratensione nelle linee che alimentano l'unità.	Collegare al sistema un analizzatore per verificare la grandezza e la durata dei picchi di sovratensione. In base ai dati ricavati, aggiungere al sistema il tipo appropriato di scaricatore. Per informazioni sull'installazione dei cavi di campo, consultare le indicazioni sul cablaggio riportate nel capitolo 2.3.
Disturbi elettrici	<ul style="list-style-type: none"> • Massa non adatta • Avvolgimento dei cavi nell'armadietto di controllo. 	Fare riferimento alle indicazioni per il cablaggio riportate nel capitolo 2.3. È molto importante che il pannello di controllo sia connesso correttamente a terra e che i cavi di alta tensione non siano paralleli ai cavi di bassa tensione. Connettere a massa il terminale M dell'alimentatore del sensore 24 VDC.
Valori discontinui dalle unità di ampliamento I/O	Vibrazioni eccessive	I limiti delle vibrazioni sinusoidali sono riportati nel capitolo A.1.
	Installazione non corretta della guida standard (DIN).	Se il sistema è montato su guida standard (DIN), consultare il capitolo 2.2.
	Quando è stato tolto il coperchio dell'ampliamento del bus, i ganci in plastica non sono stati rimossi completamente.	Per informazioni sull'installazione delle unità di ampliamento, consultare il capitolo 2.2.
	Connettore del bus difettoso	Sostituire il connettore del bus I/O.
Quando ci si collega ad un dispositivo esterno, la rete risulta danneggiata. (una delle interfacce del computer, l'interfaccia del PLC o il cavo PC/PPI sono danneggiati).	L'interfaccia RS-485 della CPU S7-200 e il cavo PC/PPI non sono isolati (a meno che le specifiche del prodotto non dicano altrimenti). Se i dispositivi non isolati (ad esempio i PLC, i computer ecc.) connessi alla rete non hanno lo stesso riferimento nel circuito, il cavo di comunicazione può essere attraversato da tensioni impreviste che possono determinare errori di comunicazione o danneggiare i circuiti.	<ul style="list-style-type: none"> • Consultare le indicazioni sul cablaggio del capitolo 2.3 e le informazioni sulla rete del capitolo 9. • Acquistare un adattatore RS485 – RS232 (non fornito da Siemens) e sostituirlo al cavo PC/PPI. • Acquistare un ripetitore RS485 – RS485 per la connessione di apparecchi che non dispongono di un riferimento elettrico comune.
Problemi di comunicazione di STEP 7–Micro/WIN		Per informazioni sulla comunicazione di rete consultare il capitolo 9.
Soluzione degli errori		I codici degli errori sono riportati nell'appendice C.

Indice analitico

A

Accesso
 aree di memoria
 & e *, 7-9
 indirizzamento indiretto, 7-9–7-11
 modifica di un puntatore, 7-10
 campi di operandi, 10-3
 indirizzamento diretto, 7-2
Accesso a bit, 7-2
 CPU 212/214/215/216, 10-3
Accesso a byte, 7-2
 CPU 212/214/215/216, 10-3
 utilizzo di un puntatore, 7-10
Accesso a doppia parola, CPU 212/214/215/216,
 10-3
Accesso a parola, 7-2
 CPU 212/214/215/216, 10-3
 utilizzo di un puntatore, 7-10
Accumulatori, indirizzamento, 7-6
Adattatore, modem nullo, 3-19–3-20, 9-12
Adattatore di modem nullo, 3-19–3-20, 9-12
Aggiornamenti sincroni, funzione PWM, 10-41
Aggiornamento, temporizzatori, 10-14
Algoritmo per la regolazione del loop PID,
 10-55–10-59
Algoritmo PID, 10-55–10-59
Ambiente con forti vibrazioni, utilizzo dei blocchi
 terminali della guida DIN, 2-6
Area di memoria dei contatori veloci,
 indirizzamento dell'area di memoria HC, 7-7
Area di memoria variabile, indirizzamento, 7-3
Area di merker, 7-2
 indirizzamento, 7-3
Aree di memoria, 6-4
 accesso ai dati, 7-2
 accesso di dati, 6-4
 area di byte di merker, 7-2
 area di merker, 7-2
 campi di operandi, 10-3
 CPU, 7-2
Assegnazione dei pin
 interfaccia di comunicazione, 9-6
 PC/PPI, A-82

Assistente istruzioni, S7-200
 accesso/utilizzo, 5-12–5-14
 filtraggio degli ingressi analogici, 5-14–5-16
Assistente per il filtraggio degli ingressi analogici,
 5-14–5-16
Assistente TD 200, 5-3
 caratteri internazionali e speciali, 5-9

B

Baud rate
 cavo PC/PPI, A-82
 CPU, 9-2
 impostazione dei microinterruttori del cavo
 PC/PG, 3-7
 porte di comunicazione, 9-2
 selezione dei microinterruttori nel cavo PC/PPI,
 9-10
Bias, adeguamento, regolazione PID, 10-61
Bit di controllo, contatori veloci, 10-28
Bit di memoria speciale, D-1–D-13
 bit di stato SMB0, D-1
 bit di stato SMB1, D-2
 controllo di ricezione messaggio da SMB186 a
 SMB194, D-10
 controllo di ricezione messaggio da SMB86 a
 SMB94, D-10
 controllo scrittura della memoria non volatile
 (EEPROM) SMB31, D-6
 controllo scrittura della memoria non volatile
 (EEPROM) SMW32, D-6
 errore di parità Freeport SMB3, D-2
 ID e registri di errore delle unità di
 ampliamento da SMB8 a SMB21, D-4
 impostazione analogica SMB28, SMB29, D-5
 indirizzamento, 7-4
 overflow nella coda di attesa SMB4, D-3
 registri di controllo della comunicazione
 freeport SMB30, SMB130, D-6
 registri di controllo modo liberamente
 programmabile SMB30, SMB130, 10-126
 registri di intervallo degli interrupt a tempo
 SMB34/SMB35, D-7

registri PTO/PWM da SMB66 a SMB85, D-9
 registro HSC da SMB36 a SMB65, D-8
 registro ID della CPU SMB6, D-4
 ricezione caratteri freeport SMB2, D-2
 SMB7 riservato, D-4
 stato del protocollo standard DP da SMB110 a
 SMB115, D-12
 stato di ingressi e uscite SMB5, D-3
 tempi di scansione da SMW222 a SMW26, D-5

Bit di stato
 SMB0, D-1
 SMB1, D-2

Bit di stato SMB0, D-1

Blocco dati
 creazione in STEP 7-Micro/WIN, 3-32
 esempi, 3-32
 indicatori di dimensione validi, 3-33
 tipo di dati, 3-33

Blocco di parametri (TD 200), 5-2
 configurazione, 5-3
 esempio, 5-11
 indirizzo, 5-7
 salvataggio/visualizzazione, 5-11

Box Contatori veloci (HSC), 10-21

Box Fai scorrere bit nel registro di scorrimento
 (SHRB), 10-78

Box Uscita impulsi (PLS), 8-7, 10-37

Buffer di ingresso, CPU 215, 9-18, 9-21

Buffer di uscita, CPU 215, 9-18, 9-21

Byte, campo di numeri interi, 7-3

Byte di merker, 7-2

Byte di stato, contatori veloci, 10-30

C

Cablaggio
 blocco morsetti opzionale per cablaggio del
 campo, 2-10
 circuiti di soppressione, 2-13–2-14
 direttive, 2-8–2-13
 installazione AC, 2-10
 installazione DC, 2-11
 installazione negli USA, 2-12
 ingressi, contatori veloci, 10-26
 rimozione delle unità, 2-7

Cablaggio del campo
 blocco morsetti opzionale, 2-10
 dimensione dei cavi, 2-8
 procedura di installazione, 2-8

Calcolo dei requisiti di potenza, 2-15

Calibrazione
 EM231, A-61
 EM235, A-70, A-72

Calibrazione di ingresso
 EM231, A-62
 EM235, A-72

Campi di memoria a ritenzione, definizione, 7-15

Campi di memoria e funzioni, CPU
 212/214/215/216, 10-2

Campi di operandi, CPU 212/214/215/216, 10-3

Campi validi delle CPU S7-200, 10-2

Campionatura di un ingresso analogico, 5-14–5-16

carattere di ricezione freeport SMB2, controllo
 degli interrupt di caratteri, 10-129

Caratteri, assistente TD 200, 5-9

Caratteri internazionali, assistente TD 200, 5-9

Caratteristiche della CPU S7-200, campi di
 operandi, 10-3

Caratteristiche di potenza, tabella di calcolo, B-1

Caricamento, programma, 3-30

Caricamento nel PG, programma, 7-11

Caricamento nella CPU
 messaggio di errore, 4-15
 programma, 7-11
 programma di esempio, 4-15
 requisiti, 4-15
 requisiti del modo, 6-13

Casella di controllo Rete multimaster, 3-13

Casella di selezione Non è l'unico master attivo,
 3-17

Cavi
 cavo di ampliamento I/O, specifiche, A-81
 installazione del cavo di ampliamento, 2-5–2-7
 numero di ordinazione, G-2
 PC/PPI, 9-9–9-11
 assegnazione dei pin, A-82
 baud rate, A-82
 configurazione dei parametri, 3-12
 specifiche, A-82
 rete PROFIBUS, 9-8
 rimozione delle unità, 2-7

Cavi , MPI, 3-8

Cavo di ampliamento
vedere anche I/O expansion cable
 procedura di installazione, 2-5–2-7

Cavo di ampliamento I/O
 installazione, A-81
 specifiche, A-81

Cavo MPI, 3-8

Cavo PC/PPI, 9-9–9-11
 configurazione dei parametri, 3-12
 definizione dei pin per l'interfaccia RS-232,
 9-10
 dimensioni, A-83
 impostazioni dei microinterruttori, 3-7
 procedura di connessione, 3-7
 selezione dei microinterruttori per la baud rate,
 9-10
 specifiche, A-82
 utilizzo con un modem, 3-19–3-20, 9-12
 utilizzo del modo di comunicazione freeport,
 9-10–9-11

- Certificazione CE, A-3
- Certificazione della Comunità Europea (CE), A-3
- Certificazioni, A-3
- Chiusura, rete, 9-7
- Ciclo di scansione
 - bit di stato, D-1
 - funzione di forzamento, 6-18
 - interruzione, 6-11
 - tabella di stato, 6-17
 - task, 6-10
- Circuiti di sicurezza, progettazione, 6-3
- Circuiti di soppressione, direttive
 - relè DC, 2-14
 - transistor DC, 2-13
 - uscita AC, 2-14
- Clock, attivazione, 5-4
- Coerenza dei buffer, 9-20
- Coerenza dei byte, 9-20
- Coerenza dei dati, 9-20
 - CPU 215, 9-20
- Coerenza delle parole, 9-20
- Collegamento con impedenza caratteristica, rete, 9-7
- Combinazioni con il tasto ALT, 5-9
- Compatibilità elettromagnetica, S7-200, A-5
- Compilazione
 - errori
 - soluzione degli errori, 6-20
 - violazione delle regole, C-4
 - programma STEP 7-Micro/WIN, 3-29
- Comunicazione
 - baud rate, 9-2
 - configurazione, 3-7-3-24
 - configurazione dei parametri, 3-9
 - configurazione della CPU 215 come slave DP, 9-17-9-19
 - configurazione nel Pannello di controllo di Windows, 3-11
 - configurazioni, 9-2
 - connessione del computer per, 3-7
 - controllo della configurazione, 3-9
 - dispositivi master/slave, 9-9
 - DP standard (periferia decentrata), 9-15-9-26
 - esempio di programma CPU 215 come slave DP, 9-26
 - funzioni, 9-2
 - hardware
 - installazione con Windows NT, 3-6
 - installazione/disinstallazione, 3-4-3-6
 - I/O remota, 3-19
 - I/O remoti, 9-15
 - impostazione durante l'installazione, 3-12
 - modem, 3-19-3-24
 - Modo liberamente programmabile, 10-124
 - modo liberamente programmabile, D-6
 - MPI, 3-8, 9-3
 - PPI, 3-7, 9-3
 - protocolli supportati, 9-2
 - protocollo PROFIBUS DP, 9-4
 - rete componenti, 9-6
 - richieste di elaborazione, 6-11
 - selezione di un set di parametri dell'unità, 3-12-3-13
 - soluzione dei problemi, 3-17
 - standard DP (periferia decentrata)
 - utilizzo della CPU 215 come slave, 3-19
 - utilizzo della CPU 215 come slave DP, 9-15
 - utilizzo del cavo PC/PPI, 9-9-9-11
 - utilizzo dell'unità CP, 3-8, 9-13-9-14
 - utilizzo dell'unità MPI, 3-8, 9-13-9-14
- Comunicazione con standard periferia decentrata (DP), 9-15-9-26
- Comunicazione DP (periferia decentrata), 9-15-9-26
 - vedere anche* Remote I/O
 - utilizzo della CPU 215 come slave, 3-19
 - utilizzo della CPU 215 come slave DP, 9-15
- Comunicazione MPI, 3-8, 9-3
 - indirizzi di default, 3-17
 - soluzione dei problemi, 3-17
 - unità CP, 9-13
- Comunicazioni PPI, 9-3
- Comunicazioni PROFIBUS DP, 9-4
- Comunicazioni punto a punto, 1-3
- Concezione di un program S7-200, 6-4
- Condensatore ad elevata capacità, 7-11
- Configurazione
 - blocco di parametri, 5-3
 - calcolo delle caratteristiche di potenza, B-1
 - campi di memoria a ritenzione, 7-15
 - comunicazione, 3-7-3-24
 - comunicazione durante l'installazione, 3-12
 - comunicazione hardware, 3-4
 - comunicazione nel Pannello di controllo di Windows, 3-11
 - della CPU 215 come slave DP, 9-17-9-19
 - EM231, A-61
 - EM235, A-71
 - file dei dati del dispositivo (GSD) PROFIBUS, 9-23-9-25
 - master DP, 9-19
 - messaggi (TD 200), 5-3, 5-6-5-10
 - parametri di comunicazione, 3-9
 - PC con unità CP e dispositivo di programmazione, 9-14
 - PC con unità MPI e dispositivo di programmazione, 9-14
 - preferenze di programmazione, 3-25
 - stati delle uscite, 8-6
- Configurazione PLC, disegni, 6-3

- Configurazioni I/O supportate dalla CPU 215, 9-19
- Confronto, S7-CPU 200, 1-3
- Confronto a contatti, esempio, 10-9
- Confronto della rotazione del token, 9-30
- Congela uscite, 8-6
- Connessioni logiche MPI, 9-3, 9-4
- Connettore di bus, 2-5–2-7
 - rimozione delle unità di ampliamento, 2-7
- Connettori
 - numero di ordinazione, G-2
 - porta di ampliamento bus, 2-5–2-7
 - rimozione del coperchio, 2-7
 - rete, 9-7
- Considerazioni
 - ambiente con forti vibrazioni, 2-6
 - installazione dell'hardware, 2-2–2-4
 - installazione verticale, 2-6
 - utilizzo degli arresti della guida DIN, 2-6
 - utilizzo dell'operazione Resetta Watchdog, 10-85
- Contatore veloce, 8-7
 - cablaggio degli ingressi, 10-26
 - registro HSC da SMB36 a SMB 65, D-8
- Contatori
 - CPU 212/214/215/216, 10-2
 - funzionamento, 10-13
 - indirizzamento dell'area di memoria, 7-5
 - numero, 10-13
 - risoluzione, 10-13
 - tipi, 7-5
 - variabili, 7-5
- Contatori veloci, 10-21–10-40
 - byte di controllo, 10-28
 - byte di stato, 10-30
 - cambiamento di direzione, 10-35
 - caricamento di un valore corrente/di default, 10-35
 - diagrammi di temporizzazione, 10-22–10-25
 - disabling, 10-35
 - esempi, 10-22–10-25, 10-36
 - impostazione dei valori correnti e di default, 10-29
 - interrupt HSC, 10-30
 - modi di inizializzazione, 10-31–10-34
 - modi operativi, 10-27
 - operazione, 10-22
 - selezione dello stato di attività, 10-28
- Controllo
 - indirizzi, 5-17
 - indirizzi/campo, 5-18
 - programma, 6-16–6-18
 - programma di esempio, 4-16
 - stato del programma, 6-17
- Controllo degli interrupt di caratteri, 10-129
- Controllo dei dati, 7-8
- Controllo della scrittura, D-6
- Controllo di ricezione messaggio
 - da SMB186 a SMB194, D-10
 - da SMB86 a SMB94, D-10
- Controllo diretto I/O, 6-12
- Conversione
 - da numero intero in numero reale, 10-59
 - da numero reale in valore normalizzato, 10-59
 - file STEP7-Micro/DOS, E-4
 - ingressi loop, 10-59
 - salvataggio di un programma convertito, E-6
- Corrente inserita, ritenzione di memoria, 7-13–7-17
- Costanti, 7-8
- CP 5411, 9-13
 - configurazione dei parametri dell'unità MPI (MPI), 3-16–3-17
 - configurazione dei parametri dell'unità MPI (PPI), 3-14
 - numero di ordinazione, G-2
- CP 5511, 9-13
 - configurazione dei parametri dell'unità MPI (MPI), 3-16–3-17
 - configurazione dei parametri dell'unità MPI (PPI), 3-14
 - numero di ordinazione, G-2
- CP 5611, 9-13
 - configurazione dei parametri dell'unità MPI (MPI), 3-16–3-17
 - configurazione dei parametri dell'unità MPI (PPI), 3-14
 - numero di ordinazione, G-2
- CPU
 - aree di memoria, 7-2
 - campi di operandi, 10-3
 - caricamento di un programma STEP 7-Micro/WIN, 3-30
 - ciclo di scansione, 6-10
 - collegamento di un modem, 3-19–3-24
 - errori fatali, C-2
 - funzionamento di base, 6-4
 - funzioni di comunicazione, 9-2
 - gestione degli errori, 6-19
 - numeri di ordinazione, G-1
 - password, 6-14
 - registro ID SMB6, D-4
 - reset della memoria, 6-15
 - scelta del modo, 6-13
 - specifiche tecniche generali, A-4
 - stack logico, 6-6

CPU 212

- backup, 1-3
- baud rate supportate, 9-2
- campi di operandi, 10-3
- comunicazione, 9-2
- descrizione, 1-3
- esempio di numerazione di I/O, 8-3
- eventi di interrupt, 10-117
- filtri di ingressi, 1-3
- funzioni, 10-2
- hardware supportato per la comunicazione di rete, 3-4
- I/O, 1-3
- interrupt, massimo, 10-120
- interrupt supportati, 1-3, 10-118
- memoria, 1-3
 - campi, 10-2
- numero di ordinazione, G-1
- operazioni, tempi di esecuzione, F-1–F-10
- operazioni supportate, 1-3
 - Abilita tutti gli interrupt/Inibisci tutti gli interrupt, 10-116
 - Assegna, 10-10
 - Assegna interrupt/Separa interrupt, 10-116
 - Avvia temporizzazione come ritardo all'inserzione, 10-13
 - Avvia temporizzazione come ritardo all'inserzione con memoria, 10-13
 - Carica il valore di bit direttamente/Carica il valore di bit negato direttamente, 10-4
 - Carica operazione/Carica il valore di bit negato, 10-4
 - Carica SCR, 10-92
 - Combina bit direttamente tramite
 - And/Combina direttamente il valore di bit negato tramite And, 10-4
 - Combina bit direttamente tramite
 - OR/Combina direttamente il valore di bit negato tramite OR, 10-4
 - Combina doppie parole tramite AND, 10-104
 - Combina doppie parole tramite OR, 10-104
 - Combina doppie parole tramite OR esclusivo, 10-104
 - Combina il valore di bit tramite
 - And/Combina il valore di bit negato tramite And, 10-4
 - Combina il valore di bit tramite
 - OR/Combina il valore di bit negato tramite OR, 10-4
 - Combina parole tramite AND, 10-103
 - Combina parole tramite OR, 10-103
 - Combina parole tramite OR esclusivo, 10-103
 - Combina primo e secondo livello tramite AND, 10-99
 - Combina primo e secondo livello tramite OR, 10-99
 - Confronto di byte, 10-7
 - Confronto di doppi numeri interi, 10-8
 - Confronto di numeri interi, 10-7
 - Conta in avanti, 10-19
 - Conta in avanti/indietro, 10-19
 - contatti diretti, 10-4
 - contatti standard, 10-4
 - Contatto Not, 10-5
 - Converti bit in numero esadecimale, 10-110
 - Converti numero esadecimale in bit, 10-110
 - Converti numero esadecimale in stringa di caratteri ASCII, 10-112
 - Converti numero intero in BCD, 10-108
 - Converti stringa di caratteri ASCII in numero esadecimale, 10-112
 - Copiatura logica, 10-99
 - Decrementa doppia parola, 10-67
 - Decrementa parola, 10-66
 - Definisci modo per contatore veloce, 10-21
 - Dividi numeri interi, 10-52
 - Duplicazione logica, 10-99
 - END/MEND, 10-84
 - Fai ruotare doppia parola verso destra/Fai ruotare doppia parola verso sinistra, 10-82
 - Fai ruotare parola verso destra/Fai ruotare parola verso sinistra, 10-82
 - Fai scorrere bit nel registro di scorrimento, 10-78
 - Fai scorrere doppia parola verso destra/Fai scorrere doppia parola verso sinistra, 10-81
 - Fai scorrere parola verso destra/Fai scorrere parola verso sinistra, 10-80
 - Fine condizionata/assoluta del sottoprogramma, 10-88
 - Fine condizionata/assoluta della routine di interrupt, 10-114
 - Fine condizionata/Fine assoluta, 10-84
 - Fine SCR, 10-92
 - Genera configurazione di bit per display a sette segmenti, 10-110
 - Imposta direttamente/Resetta direttamente, 10-11
 - Imposta/Resetta, 10-10
 - Incrementa doppia parola, 10-67
 - Incrementa parola, 10-66
 - Inizia routine di interrupt, 10-114
 - Inizia sottoprogramma, 10-88
 - Inverti doppia parola, 10-106
 - Inverti parola, 10-106
 - Moltiplica numeri interi, 10-52
 - Nessuna operazione, 10-11

- Operazione Converti numero BCD in numero intero , 10-108
- Predefinisce memoria, 10-72
- Prelevamento logico, 10-99
- Resetta Watchdog, 10-85
- Richiama sottoprogramma, 10-88
- Rilevamento di fronte positivo/Rilevamento di fronte negativo, 10-5
- Salta all'etichetta/Definisci etichetta, 10-87
- Scambia byte nella parola, 10-70
- Somma numeri interi, 10-50
- Somma numeri interi (a 32 bit), 10-50
- Sottrai numeri interi, 10-50
- Sottrai numeri interi (a 32 bit), 10-50
- STOP, 10-84
- transizione, 10-5
- Transizione positiva/Transizione negativa, 10-5
- Transizione SCR, 10-92
- Trasferisci blocco di byte, 10-69
- Trasferisci blocco di parole, 10-69
- Trasferisci byte, 10-68
- Trasferisci doppia parola, 10-68
- Trasferisci messaggio, 10-124
- Trasferisci parola, 10-68
- Uscita immediata, 10-10
- porte comm, 1-3
- protocolli supportati, 1-3
- specifiche, A-6–A-15
 - simulatore di ingressi, A-84
- unità di espansione, 1-3
- CPU 214
 - backup, 1-3
 - baud rate supportate, 9-2
 - campi di operandi, 10-3
 - comunicazione, 9-2
 - descrizione, 1-3
 - eventi di interrupt, 10-117
 - filtri supportati, 1-3
 - funzioni, 10-2
 - hardware supportato per la comunicazione di rete, 3-4
 - I/O, 1-3
 - interrupt, massimo, 10-120
 - interrupt supportati, 1-3, 10-118
 - memoria, 1-3
 - campi, 10-2
 - numerazione di I/O example, 8-3
 - numero di ordinazione, G-1
 - operazioni, tempi di esecuzione, F-1–F-10
 - operazioni supportate, 1-3
 - Abilita tutti gli interrupt/Inibisci tutti gli interrupt, 10-116
 - Assegna, 10-10
 - Assegna interrupt/Separa interrupt, 10-116
 - Avvia temporizzazione come ritardo all'inserzione, 10-13
 - Avvia temporizzazione come ritardo all'inserzione con memoria, 10-13
 - Cancella primo valore dalla tabella, 10-75
 - Cancella ultimo valore dalla tabella, 10-74
 - Carica il valore di bit direttamente/Carica il valore di bit negato direttamente, 10-4
 - Carica operazione/Carica il valore di bit negato, 10-4
 - Carica SCR, 10-92
 - Cerca valore nella tabella, 10-76
 - Combina bit direttamente tramite And/Combina direttamente il valore di bit negato tramite And, 10-4
 - Combina bit direttamente tramite OR/Combina direttamente il valore di bit negato tramite OR, 10-4
 - Combina doppie parole tramite AND, 10-104
 - Combina doppie parole tramite OR, 10-104
 - Combina doppie parole tramite OR esclusivo, 10-104
 - Combina il valore di bit tramite And/Combina il valore di bit negato tramite And, 10-4
 - Combina il valore di bit tramite OR/Combina il valore di bit negato tramite OR, 10-4
 - Combina parole tramite AND, 10-103
 - Combina parole tramite OR, 10-103
 - Combina parole tramite OR esclusivo, 10-103
 - Combina primo e secondo livello tramite AND, 10-99
 - Combina primo e secondo livello tramite OR, 10-99
 - Confronto di byte, 10-7
 - Confronto di doppi numeri interi, 10-8
 - Confronto di numeri interi, 10-7
 - Confronto di numeri reali, 10-8
 - Conta in avanti, 10-19
 - Conta in avanti/indietro, 10-19
 - contatti diretti, 10-4
 - contatti standard, 10-4
 - Contatto Not, 10-5
 - Converti bit in numero esadecimale, 10-110
 - Converti numero esadecimale in bit, 10-110
 - Converti numero esadecimale in stringa di caratteri ASCII, 10-112
 - Converti numero intero (a 32 bit) in un numero reale, 10-108
 - Converti numero intero in BCD, 10-108
 - Converti numero reale in numero intero (a 32 bit), 10-108
 - Converti stringa di caratteri ASCII in numero esadecimale, 10-112

- Copiatura logica, 10-99
- Decrementa doppia parola, 10-67
- Decrementa parola, 10-66
- Definisci modo per contatore veloce, 10-21
- Dividi numeri interi, 10-52, 10-53
- Duplicazione logica, 10-99
- END/MEND, 10-84
- Fai ruotare doppia parola verso destra/Fai ruotare doppia parola verso sinistra, 10-82
- Fai ruotare parola verso destra/Fai ruotare parola verso sinistra, 10-82
- Fai scorrere bit nel registro di scorrimento, 10-78
- Fai scorrere doppia parola verso destra/Fai scorrere doppia parola verso sinistra, 10-81
- Fai scorrere parola verso destra/Fai scorrere parola verso sinistra, 10-80
- Fine condizionata/assoluta del sottoprogramma, 10-88
- Fine condizionata/assoluta della routine di interrupt, 10-114
- Fine condizionata/Fine assoluta, 10-84
- Fine SCR, 10-92
- For/Next, 10-90
- Genera configurazione di bit per display a sette segmenti, 10-110
- Imposta direttamente/Resetta direttamente, 10-11
- Imposta/Resetta, 10-10
- Incrementa doppia parola, 10-67
- Incrementa parola, 10-66
- Inizia routine di interrupt, 10-114
- Inizia sottoprogramma, 10-88
- Inverti doppia parola, 10-106
- Inverti parola, 10-106
- Leggi orologio hardware, 10-49
- Lettura dalla rete/Scrittura nella rete, 10-133
- Moltiplica numeri interi, 10-52
- Moltiplica numeri reali, 10-53
- Nessuna operazione, 10-11
- Next, 10-90
- Operazione Converti numero BCD in numero intero , 10-108
- Predefinisci memoria, 10-72
- Prelevamento logico, 10-99
- Radice quadrata di un numero reale, 10-53
- Registra valore nella tabella, 10-73
- Resetta Watchdog, 10-85
- Richiama sottoprogramma, 10-88
- Rilevamento di fronte positivo/Rilevamento di fronte negativo, 10-5
- Salta all'etichetta/Definisci etichetta, 10-87
- Scambia byte nella parola, 10-70
- Scrivi orologio hardware, 10-49
- Somma numeri interi, 10-50
- Somma numeri interi (a 32 bit), 10-50
- Somma numeri reali, 10-51
- Sottrai numeri interi, 10-50
- Sottrai numeri interi (a 32 bit), 10-50
- Sottrai numeri reali, 10-51
- STOP, 10-84
- transizione, 10-5
- Transizione positiva/Transizione negativa, 10-5
- Transizione SCR, 10-92
- Trasferisci blocco di byte, 10-69
- Trasferisci blocco di parole, 10-69
- Trasferisci byte, 10-68
- Trasferisci doppia parola, 10-68
- Trasferisci messaggio, 10-124
- Trasferisci numero reale, 10-68
- Trasferisci parola, 10-68
- Uscita immediata, 10-10
- Uscita impulsi, 10-37
- porte comm, 1-3
- protocolli supportati, 1-3
- specifiche, A-20–A-29
 - simulatore di ingressi, A-85
- unità, 1-5
- unità di espansione, 1-3
- CPU 215
 - backup, 1-3
 - baud rate supportate, 9-2
 - buffer di ingresso, 9-18, 9-21
 - buffer di uscita, 9-18, 9-21
 - campi di operandi, 10-3
 - coerenza dei dati, 9-20
 - come slave DP, 3-19, 9-15
 - come unità I/O remota, 3-19
 - comunicazione, 9-2
 - configurazione come slave DP, 9-17–9-19
 - configurazioni I/O supportate, 9-19
 - descrizione, 1-3
 - dimensione del buffer di dati, 9-19
 - esempio di numerazione di I/O, 8-3
 - esempio programma per uno slave DP, 9-26
 - eventi di interrupt, 10-117
 - filtri supportati, 1-3
 - funzioni, 10-2
 - hardware supportato per la comunicazione di rete, 3-4
 - I/O, 1-3
 - indicazioni per la configurazione, 9-19
 - informazioni di stato come slave DP, 9-21
 - interfaccia DP, 3-19
 - interrupt, massimo, 10-120
 - interrupt supportati, 1-3, 10-118
 - LED di stato DP, 9-22
 - memoria, 1-3
 - campi, 10-2

- modo di scambio dei dati nel master DP, 9-21
- numero di ordinazione, G-1
- operazioni, tempi di esecuzione, F-1–F-10
- operazioni supportate, 1-3
 - Abilita tutti gli interrupt/Inibisci tutti gli interrupt, 10-116
 - Assegna, 10-10
 - Assegna interrupt/Separa interrupt, 10-116
 - Attiva contatore veloce, 10-21
 - Avvia temporizzazione come ritardo all'inserzione, 10-13
 - Avvia temporizzazione come ritardo all'inserzione con memoria, 10-13
 - Cancella primo valore dalla tabella, 10-75
 - Cancella ultimo valore dalla tabella, 10-74
 - Carica il valore di bit direttamente/Carica il valore di bit negato direttamente, 10-4
 - Carica operazione/Carica il valore di bit negato, 10-4
 - Carica SCR, 10-92
 - Cerca valore nella tabella, 10-76
 - Combina bit direttamente tramite
 - And/Combina direttamente il valore di bit negato tramite And, 10-4
 - Combina bit direttamente tramite
 - OR/Combina direttamente il valore di bit negato tramite OR, 10-4
 - Combina byte tramite AND, 10-102
 - Combina byte tramite OR, 10-102
 - Combina byte tramite OR esclusivo, 10-102
 - Combina doppie parole tramite AND, 10-104
 - Combina doppie parole tramite OR, 10-104
 - Combina doppie parole tramite OR esclusivo, 10-104
 - Combina il valore di bit tramite
 - And/Combina il valore di bit negato tramite And, 10-4
 - Combina il valore di bit tramite
 - OR/Combina il valore di bit negato tramite OR, 10-4
 - Combina parole tramite AND, 10-103
 - Combina parole tramite OR, 10-103
 - Combina parole tramite OR esclusivo, 10-103
 - Combina primo e secondo livello tramite AND, 10-99
 - Combina primo e secondo livello tramite OR, 10-99
 - Confronto di byte, 10-7
 - Confronto di doppi numeri interi, 10-8
 - Confronto di numeri interi, 10-7
 - Confronto di numeri reali, 10-8
 - Conta in avanti, 10-19
 - Conta in avanti/indietro, 10-19
 - contatti diretti, 10-4
 - contatti standard, 10-4
 - Contatto Not, 10-5
 - Converti bit in numero esadecimale, 10-110
 - Converti numero esadecimale in bit, 10-110
 - Converti numero esadecimale in stringa di caratteri ASCII, 10-112
 - Converti numero intero (a 32 bit) in un numero reale, 10-108
 - Converti numero intero in BCD, 10-108
 - Converti numero reale in numero intero (a 32 bit), 10-108
 - Converti stringa di caratteri ASCII in numero esadecimale, 10-112
 - Copiatura logica, 10-99
 - Decrementa byte, 10-66
 - Decrementa doppia parola, 10-67
 - Decrementa parola, 10-66
 - Dividi numeri interi, 10-52, 10-53
 - Duplicazione logica, 10-99
 - END/MEND, 10-84
 - Fai ruotare byte verso destra/Fai ruotare byte verso sinistra, 10-81
 - Fai ruotare doppia parola verso destra/Fai ruotare doppia parola verso sinistra, 10-82
 - Fai ruotare parola verso destra/Fai ruotare parola verso sinistra, 10-82
 - Fai scorrere bit nel registro di scorrimento, 10-78
 - Fai scorrere byte verso destra/Fai scorrere byte verso sinistra, 10-80
 - Fai scorrere doppia parola verso destra/Fai scorrere doppia parola verso sinistra, 10-81
 - Fai scorrere parola verso destra/Fai scorrere parola verso sinistra, 10-80
 - Fine condizionata/assoluta del sottoprogramma, 10-88
 - Fine condizionata/assoluta della routine di interrupt, 10-114
 - Fine condizionata/Fine assoluta, 10-84
 - Fine SCR, 10-92
 - For/Next, 10-90
 - Genera configurazione di bit per display a sette segmenti, 10-110
 - Imposta direttamente/Resetta direttamente, 10-11
 - Imposta/Resetta, 10-10
 - Incrementa byte, 10-66
 - Incrementa doppia parola, 10-67
 - Incrementa parola, 10-66
 - Inizia routine di interrupt, 10-114
 - Inizia sottoprogramma, 10-88
 - Inverti byte, 10-106
 - Inverti doppia parola, 10-106
 - Inverti parola, 10-106

- Leggi orologio hardware, 10-49
- Lettura dalla rete/Scrittura nella rete, 10-133
- Loop PID, 10-55
- Moltiplica numeri interi, 10-52
- Moltiplica numeri reali, 10-53
- Nessuna operazione, 10-11
- Next, 10-90
- Operazione Converti numero BCD in numero intero , 10-108
- Predefinisci memoria, 10-72
- Prelevamento logico, 10-99
- Radice quadrata di un numero reale, 10-53
- Registra valore nella tabella, 10-73
- Resetta Watchdog, 10-85
- Ricevi, 10-124
- Richiama sottoprogramma, 10-88
- Rilevamento di fronte positivo/Rilevamento di fronte negativo, 10-5
- Salta all'etichetta/Definisci etichetta, 10-87
- Scambia byte nella parola, 10-70
- Scrivi orologio hardware, 10-49
- Somma numeri interi, 10-50
- Somma numeri interi (a 32 bit), 10-50
- Somma numeri reali, 10-51
- Sottrai numeri interi, 10-50
- Sottrai numeri interi (a 32 bit), 10-50
- Sottrai numeri reali, 10-51
- STOP, 10-84
- transizione, 10-5
- Transizione positiva/Transizione negativa, 10-5
- Transizione SCR, 10-92
- Trasferisci blocco di byte, 10-69
- Trasferisci blocco di doppie parole, 10-69
- Trasferisci blocco di parole, 10-69
- Trasferisci byte, 10-68
- Trasferisci doppia parola, 10-68
- Trasferisci messaggio, 10-124
- Trasferisci numero reale, 10-68
- Trasferisci parola, 10-68
- Uscita immediata, 10-10
- Uscita impulsi, 10-37
- porte comm, 1-3
- protocolli supportati, 1-3
- specifiche, A-32–A-35
 - simulatore di ingressi, A-86
- unità di espansione, 1-3
- CPU 216
 - backup, 1-3
 - baud rate supportate, 9-2
 - campi di operandi, 10-3
 - comunicazione, 9-2
 - descrizione, 1-3
 - esempio di numerazione di I/O, 8-4
 - eventi di interrupt, 10-117
 - filtri supportati, 1-3
 - funzioni, 10-2
 - hardware supportato per la comunicazione di rete, 3-4
 - I/O, 1-3
 - interrupt, massimo, 10-120
 - interrupt supportati, 1-3, 10-118
 - memoria, 1-3
 - campi, 10-2
 - numero di ordinazione, G-1
 - operazioni, tempi di esecuzione, F-1–F-10
 - operazioni supportate, 1-3
 - Abilita tutti gli interrupt/Inibisci tutti gli interrupt, 10-116
 - Assegna, 10-10
 - Assegna interrupt/Separa interrupt, 10-116
 - Avvia temporizzazione come ritardo all'inserzione, 10-13
 - Avvia temporizzazione come ritardo all'inserzione con memoria, 10-13
 - Cancella primo valore dalla tabella, 10-75
 - Cancella ultimo valore dalla tabella, 10-74
 - Carica il valore di bit direttamente/Carica il valore di bit negato direttamente, 10-4
 - Carica operazione/Carica il valore di bit negato, 10-4
 - Carica SCR, 10-92
 - Cerca valore nella tabella, 10-76
 - Combina bit direttamente tramite
 - And/Combina direttamente il valore di bit negato tramite And, 10-4
 - Combina bit direttamente tramite
 - OR/Combina direttamente il valore di bit negato tramite OR, 10-4
 - Combina byte tramite AND, 10-102
 - Combina byte tramite OR, 10-102
 - Combina byte tramite OR esclusivo, 10-102
 - Combina doppie parole tramite AND, 10-104
 - Combina doppie parole tramite OR, 10-104
 - Combina doppie parole tramite OR esclusivo, 10-104
 - Combina il valore di bit tramite
 - And/Combina il valore di bit negato tramite And, 10-4
 - Combina il valore di bit tramite
 - OR/Combina il valore di bit negato tramite OR, 10-4
 - Combina parole tramite AND, 10-103
 - Combina parole tramite OR, 10-103
 - Combina parole tramite OR esclusivo, 10-103
 - Combina primo e secondo livello tramite AND, 10-99
 - Combina primo e secondo livello tramite OR, 10-99
 - Confronto di byte, 10-7

- Confronto di doppi numeri interi, 10-8
- Confronto di numeri interi, 10-7
- Confronto di numeri reali, 10-8
- Conta in avanti, 10-19
- Conta in avanti/indietro, 10-19
- contatti diretti, 10-4
- contatti standard, 10-4
- Contatto Not, 10-5
- Converti bit in numero esadecimale, 10-110
- Converti numero esadecimale in bit, 10-110
- Converti numero esadecimale in stringa di caratteri ASCII, 10-112
- Converti numero intero (a 32 bit) in un numero reale, 10-108
- Converti numero intero in BCD, 10-108
- Converti numero reale in numero intero (a 32 bit), 10-108
- Converti stringa di caratteri ASCII in numero esadecimale, 10-112
- Copiatura logica, 10-99
- Decrementa byte, 10-66
- Decrementa doppia parola, 10-67
- Decrementa parola, 10-66
- Definisci modo per contatore veloce, 10-21
- Dividi numeri interi, 10-52, 10-53
- Duplicazione logica, 10-99
- END/MEND, 10-84
- Fai ruotare byte verso destra/Fai ruotare byte verso sinistra, 10-81
- Fai ruotare doppia parola verso destra/Fai ruotare doppia parola verso sinistra, 10-82
- Fai ruotare parola verso destra/Fai ruotare parola verso sinistra, 10-82
- Fai scorrere bit nel registro di scorrimento, 10-78
- Fai scorrere byte verso destra/Fai scorrere byte verso sinistra, 10-80
- Fai scorrere doppia parola verso destra/Fai scorrere doppia parola verso sinistra, 10-81
- Fai scorrere parola verso destra/Fai scorrere parola verso sinistra, 10-80
- Fine condizionata/assoluta del sottoprogramma, 10-88
- Fine condizionata/assoluta della routine di interrupt, 10-114
- Fine condizionata/Fine assoluta, 10-84
- Fine SCR, 10-92
- For/Next, 10-90
- Genera configurazione di bit per display a sette segmenti, 10-110
- Imposta direttamente/Resetta direttamente, 10-11
- Imposta/Resetta, 10-10
- Incrementa byte, 10-66
- Incrementa doppia parola, 10-67
- Incrementa parola, 10-66
- Inizia routine di interrupt, 10-114
- Inizia sottoprogramma, 10-88
- Inverti byte, 10-106
- Inverti doppia parola, 10-106
- Inverti parola, 10-106
- Leggi orologio hardware, 10-49
- Lettura dalla rete/Scrittura nella rete, 10-133
- Loop PID, 10-55
- Moltiplica numeri interi, 10-52
- Moltiplica numeri reali, 10-53
- Nessuna operazione, 10-11
- Next, 10-90
- Operazione Converti numero BCD in numero intero , 10-108
- Predefinisci memoria, 10-72
- Prelevamento logico, 10-99
- Radice quadrata di un numero reale, 10-53
- Registra valore nella tabella, 10-73
- Resetta Watchdog, 10-85
- Ricevi, 10-124
- Richiama sottoprogramma, 10-88
- Rilevamento di fronte positivo/Rilevamento di fronte negativo, 10-5
- Salta all'etichetta/Definisci etichetta, 10-87
- Scambia byte nella parola, 10-70
- Scrivi orologio hardware, 10-49
- Somma numeri interi, 10-50
- Somma numeri interi (a 32 bit), 10-50
- Somma numeri reali, 10-51
- Sottrai numeri interi, 10-50
- Sottrai numeri interi (a 32 bit), 10-50
- Sottrai numeri reali, 10-51
- STOP, 10-84
- transizione, 10-5
- Transizione positiva/Transizione negativa, 10-5
- Transizione SCR, 10-92
- Trasferisci blocco di byte, 10-69
- Trasferisci blocco di doppie parole, 10-69
- Trasferisci blocco di parole, 10-69
- Trasferisci byte, 10-68
- Trasferisci doppia parola, 10-68
- Trasferisci messaggio, 10-124
- Trasferisci numero reale, 10-68
- Trasferisci parola, 10-68
- Uscita immediata, 10-10
- Uscita impulsi, 10-37
- porte com, 1-3
- protocolli supportati, 1-3
- specifiche, A-36–A-39
- simulatore di ingressi, A-86
- unità di espansione, 1-3
- CPU S7-212, unità, 1-5
- CPU S7-215, unità, 1-5

CPU S7-216, unità, 1-5
 Creazione, progetto STEP 7-Micro/WIN, 3-26
 Creazione di un programma, esempio:
 Impostazione di interrupt a tempo, 6-9

D

Data, impostazione, 10-49
 Dati tecnici. *vedere* Specifications
 Definisci modo per contatore veloce (HDEF),
 10-21
 Definizione dei messaggi (TD 200), 5-8
 Descrizione della CPU S7-200, caratteristiche, 1-3
 Digitazione dei dati, 7-8
 Dimensione delle viti (per l'installazione), 2-3-2-5
 Dimensioni
 cavo PC/PPI, A-83
 CPU 212, 2-3
 CPU 214, 2-3
 CPU 215, 2-4
 CPU 216, 2-4
 dimensioni delle viti per l'installazione, 2-3-2-5
 modulo batteria, A-80
 modulo di memoria, A-78
 unità di ampliamento I/O, 2-4
 Dimensioni delle unità
 CPU 212, 2-3
 CPU 214, 2-3
 CPU 215, 2-4
 CPU 216, 2-4
 dimensioni delle viti per l'installazione, 2-3-2-5
 unità di ampliamento I/O, 2-4
 Dimensioni fisiche
 CPU 212, 2-3
 CPU 214, 2-3
 CPU 215, 2-4
 CPU 216, 2-4
 dimensioni delle viti per l'installazione, 2-3-2-5
 unità di ampliamento I/O, 2-4
 Diodo Zener, 2-13
 Direttive
 ambiente con forti vibrazioni, 2-6
 cablaggio, 2-8
 isolamento, 2-9
 circuiti di soppressione, 2-13
 relè DC, 2-14
 uscita AC, 2-14
 immissione di indirizzi simbolici, 3-36
 installazione AC, 2-10
 installazione DC, 2-11
 installazione EM235, A-75
 installazione negli USA, 2-12
 installazione verticale, 2-6
 messa a terra e circuito, 2-9

modifica di un puntatore per l'indirizzamento
 indiretto, 7-10
 progettazione di un Micro PLC, 6-2-6-4
 utilizzo dei blocchi terminali della guida DIN,
 2-6

Direttive per il cablaggio isolato DC, 2-11
 Direttive per il cablaggio monofase, 2-10
 Direttive per il cablaggio trifase, 2-12
 Dispositivi master
 file GSD, 9-24
 in comunicazione, 9-9
 modem, 3-19
 protocollo MPI, 9-3, 9-13
 protocollo PPI, 9-3
 protocollo PROFIBUS DP, 9-4
 utilizzo di un dispositivo non SIMATIC, 9-24
 Dispositivi slave
 comunicazione, 9-9
 CPU 215 come slave DP, 3-19, 9-15
 Dispositivo, utilizzo di un dispositivo master non
 SIMATIC, 9-24
 DP (periferia decentrata) comunicazione, esempio
 di programma, 9-26

E

Editor dei blocchi dati, 3-32
 EEPROM, 7-11, 7-13
 codici di errore, C-2
 copia della memoria V, 7-16
 salvataggio dalla memoria V, D-6
 EM221, specifiche, A-40-A-43
 EM222, specifiche, A-44-A-46
 EM223, specifiche, A-48-A-54
 EM231
 calibrazione, A-61
 configurazione, campo ingressi analogici, A-61
 direttive per l'installazione, A-64
 formato parola dati, A-62
 microinterruttori, A-61
 posizione, A-61
 schema degli ingressi, A-63
 specifiche, A-60-A-64
 EM235
 calibrazione, A-70
 configurazione, campo ingressi analogici, A-71
 direttive per l'installazione, A-75
 formato parola dati, A-74
 formato parola dati di ingresso, A-72
 microinterruttori
 impostazione, A-71
 posizione, A-70
 schema degli ingressi, A-73
 schema delle uscite, A-74
 specifiche, A-69-A-75

- Errore di parità Freeport, SMB3, D-2
- errore di parità freeport SMB3, controllo degli interrupt di caratteri, 10-129
- Errori
 - fatali, C-2
 - Lettura dalla rete/Scrittura nella rete, 10-133
 - non fatali, C-3, C-4
 - PID loop, 10-62
 - programmazione del tempo di esecuzione, C-3
 - SMB1, errori di esecuzione, D-2
 - violazione delle regole di compilazione, C-4
- Errori del tempo di esecuzione, C-3
 - soluzione degli errori, 6-20
- Errori fatali, C-2
 - funzionamento della CPU, 6-19
- Errori non fatali
 - funzionamento della CPU, 6-20
 - soluzione degli errori, 6-20
- Esecuzione del test, programma, 6-16-6-18
- Esempi
 - avvia temporizzatore come ritardo all'inserzione, 10-17
 - avvia temporizzatore come ritardo all'inserzione con memoria, 10-18
 - blocco dati, 3-32
 - blocco di parametri, 5-11
 - calcolo dei requisiti di potenza, 2-15
 - Cancella primo valore dalla tabella, 10-75
 - Cancella ultimo valore dalla tabella, 10-74
 - Cerca valore nella tabella, 10-77
 - Combina tramite AND, OR e OR esclusivo, 10-105-10-107
 - Commuta in STOP, Fine condizionata, Fine assoluta Resetta Watchdog, 10-86-10-88
 - contatore, 10-20
 - Contatori veloci, 10-36
 - contatori veloci
 - con reset e avvio, 10-23
 - con reset senza avvio, 10-22
 - HSC0 nel modo 0 e HSC1 o HSC2 nel modo 0, 1 o 2, 10-23
 - HSC1 o HSC2 nei modi 3, 4 o 5, 10-24
 - HSC1 o HSC2 nei modi 6, 7 o 8, 10-24
 - HSC1 o HSC2 nei modi 9, 10 o 11, 10-25
 - Converti bit in numero esadecimale/Converti numero esadecimale in bit, 10-111
 - Converti numero intero (a 32 bit) in numero reale e viceversa, 10-109
 - Converti numero reale in numero intero (a 32 bit), 10-109
 - Converti stringa di caratteri ASCII in numero esadecimale, 10-113
 - decremento, 10-67
 - fai scorrere bit nel registro di scorrimento (SHRB), 10-79-10-81
 - file GSD, 9-24
 - For/Next, 10-91-10-93
 - Genera configurazione di bit per display a sette segmenti, 10-111
 - impostazione di un interrupt a tempo, 6-9
 - incremento, 10-67
 - inizializzazione di HSC1, 10-21
 - Inverti, 10-107-10-109
 - Lettura dalla rete/Scrittura nella rete, 10-134-10-136
 - Modulazione dell'ampiezza di impulsi, 10-47
 - numerazione di I/O, 8-2, 8-3
 - Operazione di conversione di numero reale, 10-109
 - operazioni a contatti, 10-6
 - operazioni booleane di uscita, 10-12
 - operazioni di confronto a contatti, 10-9
 - operazioni di trasmissione, 10-130
 - Operazioni Inizia routine di interrupt, 10-122
 - operazioni matematiche, 10-54
 - potenziometro analogico, 8-8
 - predefinizione della memoria, 10-72-10-74
 - programma di esempio, 4-2
 - programma per la comunicazione DP, 9-26
 - Registra valore nella tabella, 10-73
 - regolazione del loop (PID), 10-63-10-65
 - Relè di controllo sequenziale, 10-93-10-98
 - condizioni di transizione, 10-98
 - controllo di convergenza, 10-96-10-99
 - controllo di divergenza, 10-94
 - rete token passing, 9-28
 - richiamo di sottoprogramma, 10-89-10-91
 - Salta all'etichetta, 10-87-10-89
 - scorrimento e rotazione, 10-83-10-85
 - stack logico, 10-101-10-103
 - Tabella dei simboli, 3-36
 - Tabella di stato, 3-34
 - TD 200 aggiunti alla rete, 9-14
 - trasferimento di blocco, 10-71-10-73
 - trasferimento e scambio, 10-70-10-72
 - unità MPI con master/slave, 3-9
 - Uscita in treni di impulsi, 10-45
- Esempio, contatore veloce, esempio operativo di HSC1 o HSC 2 nei modi 9, 10 o 11, 10-25
- ET 200, manuali, G-3

F

- Fai scorrere bit nel registro di scorrimento (SHRB), 10-78
- Fattore di aggiornamento gap (GUF), 9-31
- File dei dati di descrizione del dispositivo (GSD), 9-23-9-25
 - collocazione, 9-23
- File dei dati di descrizione del dispositivo, utilizzo per dispositivo master non SIMATIC, 9-24

File GSD

- vedere anche* File dei dati di descrizione del dispositivo
- collocazione, 9-23
- utilizzo di un dispositivo master non SIMATIC, 9-24

Filtraggio di un ingresso analogico, 5-14–5-16

Filtro di ingresso, soppressione di rumore, 8-5

Finestra di dialogo Impostazione interfaccia PG/PC, 3-10

Finestra di dialogo Installa/Disinstalla, 3-3

Finestra di dialogo interfaccia PG/PC, 3-10

Finestra di dialogo Risorse di Windows NT, 3-6

Flusso di corrente, effetto sui tempi di esecuzione, F-1

Formato di indirizzo a byte, 7-2

Formato parola dati

EM231, A-62

EM235, A-74

Formato parola dati di ingresso, EM235, A-72

Formato parola dati di uscita, EM235, A-74

Formattazione, valori di dati nel testo, 5-10

Forzamento di variabili, Tabella di stato, 3-35

Frequenza di aggiornamento del display, selezione, 5-5

Funzione di forzamento, 6-17

attivazione, 5-4

Funzione di modulazione dell'ampiezza di impulsi (PWM), 10-37

esempio, 10-47

inizializzazione, 10-41

modifica dell'ampiezza di impulsi, 10-38, 10-41

Funzione di modulazione di larghezza di impulsi (PWM), 8-7

Funzione di uscite a treni di impulsi (PTO), 8-7

Funzione di uscite in treni di impulsi (PTO), 10-37

esempio, 10-45

inizializzazione, 10-42

modifica del conteggio degli impulsi, 10-42

modifica del tempo di ciclo, 10-42

modifica del tempo di ciclo e del conteggio di impulsi, 10-43

Funzione Sostituisci, 5-19

Funzione Trova/Sostituisci, 5-19

Funzioni della CPU S7-200, campi di memoria, 10-2

Funzioni PTO/PWM, 10-38–10-44

bit di controllo, 10-39

bit di stato, 10-39

byte di controllo, 10-38

conteggio/ampiezza degli impulsi, 10-39

e registro delle immagini di processo, 10-44

effetti sulle uscite, 10-43

inizializzazione, 10-40

pipeline PTO, 10-38

registro di controllo, 10-40

da SMB66 a SMB85, D-9

tabella di riferimento esadecimale, 10-40

tempo di ciclo, 10-39

G

Gestione degli errori

errori fatali, 6-19

errori non fatali, 6-20

riavvio della CPU dopo un errore fatale, 6-19

soluzione degli errori, 6-19

Graduatoria degli ingressi loop, 10-60

GUF. *vedere* Fattore di aggiornamento gap

Guida

vedere anche Online help

dimensioni, 2-3

installazione in presenza di forti vibrazioni, 2-6

installazione verticale, 2-6

procedura di installazione, 2-6

procedura di rimozione, 2-7

requisiti di spazio, 2-2–2-4

utilizzo dei blocchi terminali della guida DIN, 2-6

Guida DIN

dimensioni, 2-3

installazione in presenza di forti vibrazioni, 2-6

installazione verticale, 2-6

numero di ordinazione, G-3

procedura di installazione, 2-6

procedura di rimozione, 2-7

requisiti di spazio, 2-2–2-4

utilizzo dei blocchi terminali della guida DIN, 2-6

Guida online, STEP 7-Micro/WIN, 3-1

Guida standard

dimensioni, 2-3

installazione in presenza di forti vibrazioni, 2-6

installazione verticale, 2-6

procedura di installazione, 2-6

procedura di rimozione, 2-7

requisiti di spazio, 2-2–2-4

utilizzo dei blocchi terminali della guida DIN, 2-6

H

HSA. *vedere* Indirizzo di stazione più alto

I

I/O analogici, effetto sui tempi di esecuzione, F-1

I/O indirizzo, di un master PROFIBUS DP, 9-18

I/O locali, indirizzamento, 8-2

I/O remota, comunicazione, 3-19

- I/O remoti, comunicazione, 9-15
- I/O veloci, 8-7
- ID e registri di errore delle unità di ampliamento
SMB8-SMB21, D-4
- Identificazione dei collegamenti
 - CPU 212 24VAC/DC/relè, A-11
 - CPU 212 AC/AC/AC, A-13, A-17
 - CPU 212 AC/DC ad emissione di corrente/relè,
A-15
 - CPU 212 AC/DC/relè, A-9
 - CPU 212 DC/DC/DC, A-7
 - CPU 214 AC/AC/AC, A-25, A-29
 - CPU 214 AC/DC ad emissione di corrente/relè,
A-27
 - CPU 214 AC/DC/relè, A-23
 - CPU 214 DC/DC/DC, A-21
 - CPU 215 AC/DC/relè, A-35
 - CPU 215 DC/DC/DC, A-33
 - CPU 216 AC/DC/relè, A-39
 - CPU 216 DC/DC/DC, A-37
 - EM221, ingressi digitali 8 x 120 VAC, A-41
 - EM221, ingressi digitali 8 x 24 VAC, A-43
 - EM221, ingressi digitali 8 x 24VDC, A-40
 - EM221, ingressi digitali con emissione di
corrente 8 x 24 VDC, A-42
 - EM222, uscite digitali 8 x 120/230 VAC, A-47
 - EM222, uscite digitali 8 x 24 VDC, A-44
 - EM222, uscite digitali 8 x relè, A-45
 - EM223, combinazione digitale 16 x 24 VDC/16
x relè, A-59
 - EM223, combinazione digitale 4 x 120VAC/4 x
120 – 230 VAC, A-55
 - EM223, combinazione digitale 4 x 24 VDC/4 x
24 VDC, A-49
 - EM223, combinazione digitale 4 x 24 VDC/4 x
relè, A-54
 - EM223, combinazione digitale 4 x 24 VDC/8 x
relè, A-57
 - EM231, 3 ingressi analogici AI x 12 bit, A-60
 - EM235, 3 ingressi analogici AI / 1 uscita
analogica AQ x 12 bit, A-70
- Importazione
 - direttive e limitazioni, E-5
 - file STEP 7-Micro/DOS, E-4
- Impostazione analogica, SMB28, SMB29, D-5
- Impostazione dei microinterruttori, cavo PC/PPI,
3-7
- Incremento di un puntatore, 7-10
- Indirizzamento
 - accumulatori, 7-6
 - area di memoria dei contatori veloci, 7-7
 - area di memoria del relè di controllo
sequenziale, 7-4
 - area di memoria di contatori, 7-5
 - area di merker, 7-3
 - aree di memoria, 7-2
 - bit di memoria speciale, 7-4
 - campo, visualizzazione, 5-18
 - dispositivi di rete, 9-2
 - I/O di ampliamento, 8-2
 - I/O locali, 8-2
 - indiretto (puntatori), 7-9–7-11
 - & e *, 7-9
 - modifica di un puntatore, 7-10
 - indirizzamento a byte:bit, 7-2
 - ingressi analogici, 7-6
 - memoria variabile, 7-3
 - registro delle immagini di processo degli
ingressi, 7-3
 - registro delle immagini di processo delle uscite,
7-3
 - tabella Utilizzo degli elementi, 5-18
 - temporizzatore, 7-4
 - uscite analogiche, 7-6
 - utilizzo dell'indirizzamento simbolico, 3-36
- Indirizzamento diretto, 7-2
- Indirizzamento indiretto, 7-9–7-11
 - & e *, 7-9
 - effetto sui tempi di esecuzione, F-1
 - modifica di un puntatore, 7-10
- Indirizzamento simbolico, 3-36
- Indirizzi
 - assoluti, 6-4
 - comunicazione MPI, 3-17
 - controllo, 5-17, 5-18
 - simbolici, 6-4
- Indirizzo, Tabella di stato, 3-35
- Indirizzo di stazione più alto (HSA), 9-31
- Informazioni di stato, CPU 215 come slave DP,
9-21
- Ingressi, funzionamento di base, 6-4
- Ingressi analogici
 - accesso, 6-10
 - indirizzamento, 7-6
 - routine di interrupt per la lettura di valori,
10-123
- Ingressi digitali, lettura, 6-10
- Inizializzazione
 - Contatori veloci, 10-31–10-34
 - Funzione di uscite in treni di impulsi (PTO),
10-42
 - funzione PWM, 10-41
 - Funzioni PTO/PWM, 10-40
 - modo liberamente programmabile, 10-126
- Installazione
 - ambiente con forti vibrazioni, utilizzo dei
blocchi terminali della guida DIN, 2-6
 - cavo di ampliamento I/O, A-81
 - comunicazione hardware, 3-4–3-6
 - istruzioni speciali per gli utenti di Windows
NT, 3-6

- configurazioni, 2-2
 - dimensioni
 - CPU 212, 2-3
 - CPU 214, 2-3
 - CPU 215, 2-4
 - CPU 216, 2-4
 - dimensioni delle viti per l'installazione, 2-3-2-5
 - guida standard, 2-3
 - unità di ampliamento I/O, 2-4
 - dimensioni delle viti per l'installazione, 2-3-2-5
 - EM231, A-64
 - EM235, A-75
 - modulo di memoria, 7-17
 - posizionamento verticale, utilizzo dei blocchi terminali della guida DIN, 2-6
 - procedura
 - guida, 2-6
 - pannello, 2-5
 - posizione corretta dell'unità, 2-5-2-8
 - unità di ampliamento, 2-5-2-7
 - procedura di rimozione, 2-7
 - requisiti di spazio, 2-2
 - simulatore di ingressi DC CPU 215/216, A-86
 - simulatore di ingressi DC per CPU 212, A-84
 - simulatore di ingressi DC per CPU 214, A-85
 - STEP 7-Micro/WIN
 - Windows 3.1, 3-2
 - Windows 95, 3-2
 - Windows NT, 3-2
 - Installazione AC, direttive, 2-10
 - Installazione DC, direttive, 2-11
 - Installazione negli USA, direttive, 2-12
 - Integrazione dei valori di dati (messaggi di testo), 5-8
 - Intensità delle vibrazioni durante l'installazione, utilizzo dei blocchi terminali della guida DIN, 2-6
 - Interfaccia di comunicazione
 - assegnazione dei pin, 9-6
 - interrupt, 10-118
 - Interfaccia DP, CPU 215, 3-19
 - Interfaccia operatore, TD 200, 5-2
 - Interrupt
 - a tempo, 10-119
 - impostazione per la lettura degli ingressi analogici, 10-123
 - abilitazione e inibizione, 10-116
 - ciclo di scansione, 6-11
 - codice, 10-120
 - condivisione di dati del programma principale, 10-115
 - Contatori veloci, 10-30
 - CPU 212/214/215/216, 10-2
 - definizione dei bit di overflow di coda d'attesa, 10-120
 - fronte di salita/discesa, 10-118
 - I/O, 10-118
 - impostazione, 10-116
 - limitazioni all'utilizzo, 10-114
 - priorità, 10-120
 - routine, 10-114
 - supporto del sistema, 10-114
 - tipo e numero di eventi
 - CPU 212/214/215/216, 10-117
 - priorità, 10-121
 - Interrupt a tempo, 10-119, D-7
 - esempio, 6-9, 10-123
 - SMB34, SMB35, D-7
- ## L
- LED di stato, CPU 215 come slave DP, 9-22
 - Limitazione all'accesso. *vedere* Password
 - Lingua, interfaccia operatore, 5-4
 - Linguaggio di programmazione, concetti, 6-5
 - Lista di nomi simbolici, creazione, 6-3
 - Lista istruzioni, 6-5
 - attivazione della visualizzazione KOP, 3-29
 - editor, 3-29
 - elementi base, 6-6
 - immissione di un programma, 5-21
 - passaggio in KOP, 3-31
 - programma
 - immissione in STEP 7-Micro/WIN, 3-29
 - stampa, 5-23
 - programma di esempio, 4-4
 - tempi di esecuzione, F-1-F-11
 - visualizzazione di un programma STEP 7-Micro/WIN, 3-31
 - Loop PID
 - adeguamento del bias, 10-61
 - campi, variabili, 10-60
 - condizioni di errore, 10-62
 - conversione degli ingressi, 10-59
 - conversione delle uscite, 10-60
 - CPU 212/214/215/216, 10-2
 - esempio di programma, 10-63-10-65
 - in avanti/indietro, 10-60
 - modi, 10-61
 - selezione del tipo di regolazione PID, 10-58
 - tabella del loop, 10-62

M

- Manuali, numero di ordinazione, G-3
- Master DP
 - modo di scambio dei dati nella CPU 215, 9-21
 - tool di configurazione, 9-19
- Master PROFIBUS DP, area di indirizzamento I/O, 9-18
- Memoria
 - reset, 6-15
 - tabella Utilizzo degli elementi, 5-18
- Memoria V, copia mediante EEPROM, 7-16
- Memorizzazione permanente del programma, 7-16
- Menu Ora del giorno (TOD), attivazione, 5-4
- Merker di attivazione messaggi (TD 200), 5-7
- Merker Persi i dati a ritenzione SM0.2, 7-14
- Messa a terra e circuito, direttive per cablaggio, 2-9
- Messaggi
 - definizione, 5-8
 - formato/numero, 5-6
 - formattazione dei valori di dati integrati, 5-10
 - indirizzo, 5-7
 - merker di attivazione, TD 200, 5-7
 - rete token passing, 9-29
 - valori integrati, 5-8
- Microinterruttori
 - configurazione di EM235, A-70, A-71
 - configurazione EM 231, A-61
- Modem
 - adattatore di modem nullo, 9-12
 - caratteristiche del cavo, 3-19
 - collegamento da PC/PG a CPU, 3-19-3-20
 - comunicazione di rete, 3-19-3-24
 - utilizzo con il cavo PC/PPI, 9-12
- Modi operativi
 - bit di stato, D-1
 - commutazione della CPU nello stato RUN nel programma di esempio, 4-15
 - Contatori veloci, 10-27
 - e comunicazione liberamente programmabile, 10-124
 - funzione di forzamento, 6-17
 - modifica, 6-13
- Modifica di un puntatore, 7-10
- Modifica di un puntatore (indirizzamento indiretto), 7-10
- Modo di comunicazione freeport
 - protocollo definito dall'utente, 9-5
 - utilizzo del cavo PC/PPI, 9-10-9-11
- Modo di scambio dei dati, master DP e CPU 215, 9-21
- Modo liberamente programmabile
 - abilitazione, 10-125
 - controllo degli interrupt di caratteri, 10-129
 - definizione, 10-118
 - e modi operativi, 10-124
 - funzionamento, 10-124
 - inizializzazione, 10-126
 - registri di controllo del modo liberamente programmabile SMB30, SMB130, 10-126
 - registri di controllo della comunicazione freeport SMB30, SMB130, D-6
 - SMB2, ricezione caratteri freeport, D-2
 - SMB3, errore di parità Freeport, D-2
- Modo RUN, 6-13
- Modo STOP, 6-13
- Modo TERM, 6-13
- Modulo batteria, 7-11
 - dimensioni, A-80
 - specifiche, A-80
- Modulo di batteria, numero di ordinazione, G-3
- Modulo di memoria
 - codici di errore, C-2
 - copia, 7-17
 - dimensioni, A-78
 - installazione, 7-17
 - numero di ordinazione, G-3
 - rimozione, 7-17
 - ripristino del programma, 7-18
 - specifiche, A-78
 - utilizzo, 7-17
- Montaggio
 - ambiente con forti vibrazioni, utilizzo dei blocchi terminali della guida DIN, 2-6
 - dimensioni
 - CPU 212, 2-3
 - CPU 214, 2-3
 - CPU 215, 2-4
 - CPU 216, 2-4
 - dimensioni delle viti per l'installazione, 2-3-2-5
 - guida standard, 2-3
 - unità di ampliamento I/O, 2-4
 - dimensioni delle viti per l'installazione, 2-3-2-5
 - posizionamento verticale, utilizzo dei blocchi terminali della guida DIN, 2-6
 - procedura
 - guida, 2-6
 - pannello, 2-5
 - posizione corretta dell'unità, 2-5-2-8
 - unità di ampliamento, 2-5-2-7

procedura di rimozione, 2-7
 requisiti di spazio, 2-2
 MPI (interfaccia multipoint), protocollo, 9-3
 baud rate, 9-13

N

Norme, nazionali e internazionali, A-3
 Numeri
 rappresentazione, 7-3
 uso di valori costanti, 7-8
 Numeri di ordinazione, G-1
 Numero intero, conversione in numero reale, 10-59

O

OB1 (programma utente), 3-27
 Operazione Abilita tutti gli interrupt, 10-116
 Operazione Assegna (bobina), 10-10
 Operazione Assegna interrupt, 10-116
 Operazione Avvia temporizzazione come ritardo all'inserzione, 10-13
 Operazione Avvia temporizzazione come ritardo all'inserzione con memoria, 10-13
 Operazione Cancella primo valore dalla tabella, 10-75
 Operazione Cancella ultimo valore dalla tabella, 10-74
 Operazione Cerca valore nella tabella, 10-76
 Operazione Combina byte tramite AND, 10-102
 Operazione Combina byte tramite OR, 10-102
 Operazione Combina byte tramite OR esclusivo, 10-102
 Operazione Combina doppie parole tramite AND, 10-104
 Operazione Combina doppie parole tramite OR, 10-104
 Operazione Combina doppie parole tramite OR esclusivo, 10-104
 Operazione Combina parole tramite AND, 10-103
 Operazione Combina parole tramite OR, 10-103
 Operazione Combina parole tramite OR esclusivo, 10-103
 Operazione Combina primo e secondo livello tramite AND, 10-99–10-101
 Operazione Combina primo e secondo livello tramite OR, 10-99–10-101
 Operazione Commuta in STOP, 10-84
 Operazione Contatto Not, 10-5
 Operazione Converti bit in numero esadecimale, 10-110
 Operazione Converti numero BCD in numero intero, 10-108
 Operazione Converti numero esadecimale in bit, 10-110

Operazione Converti numero esadecimale in stringa di caratteri ASCII, 10-112
 Operazione Converti numero intero (a 32 bit) in un numero reale, 10-108
 Operazione Converti numero intero in BCD, 10-108
 Operazione Converti numero reale in numero intero (a 32 bit), 10-108
 Operazione Converti stringa di caratteri ASCII in numero esadecimale, 10-112
 Operazione Copiatura logica, 10-99–10-101
 Operazione Decrementa byte, 10-66
 Operazione Decrementa doppia parola, 10-67
 Operazione Decrementa parola, 10-66
 Operazione Definisci etichetta, 10-87
 Operazione Definisci modo per contatore veloce, 10-21
 modo di conteggio, 10-28
 Operazione di confronto di byte, 10-7
 Operazione di confronto di doppi numeri interi, 10-8
 Operazione di confronto di numeri interi, 10-7
 Operazione di confronto di numeri reali, 10-8
 Operazione di conteggio in avanti, 10-19
 Operazione di conteggio in avanti/indietro, 10-19
 Operazione di impostazione, 10-10
 Operazione di reset, 10-10
 Operazione Dividi numeri interi, 10-52, 10-53
 Operazione Duplicazione logica, 10-99–10-101
 Operazione Fai ruotare byte verso destra, 10-81
 Operazione Fai ruotare byte verso sinistra, 10-81
 Operazione Fai ruotare doppia parola verso destra, 10-82
 Operazione Fai ruotare doppia parola verso sinistra, 10-82
 Operazione Fai ruotare parola verso destra, 10-82
 Operazione Fai ruotare parola verso sinistra, 10-82
 Operazione Fai scorrere bit nel registro di scorrimento, 10-78
 Operazione Fai scorrere byte verso destra, 10-80
 Operazione Fai scorrere byte verso sinistra, 10-80
 Operazione Fai scorrere doppia parola verso destra, 10-81
 Operazione Fai scorrere doppia parola verso sinistra, 10-81
 Operazione Fai scorrere parola verso destra, 10-80
 Operazione Fai scorrere parola verso sinistra, 10-80
 Operazione Fine assoluta del sottoprogramma, 10-88
 Operazione Fine condizionata, Fine assoluta, 10-84
 Operazione Fine della routine di interrupt, 10-114
 Operazione For, 10-90
 Operazione Genera configurazione di bit per display a sette segmenti (operazioni di conversione), 10-110
 Operazione Imposta direttamente, 10-11

- Operazione Incrementa byte, 10-66
- Operazione Incrementa doppia parola, 10-67
- Operazione Incrementa parola, 10-66
- Operazione Inibisci tutti gli interrupt, 10-116
- Operazione Inizia routine di interrupt, 10-114
- Operazione Inizia sottoprogramma, 10-88
- Operazione Inverti byte, 10-106
- Operazione Inverti doppia parola, 10-106
- Operazione Inverti parola, 10-106
- Operazione Leggi orologio hardware, 10-49
- Operazione Lettura dalla rete, 10-133
 - errori, 10-133
 - esempio, 10-134–10-136
- Operazione Loop PID
 - bit di storia, 10-61
 - modi, 10-61
- Operazione Moltiplica numeri interi, 10-52
- Operazione Moltiplica numeri reali, 10-53
- Operazione Nessuna operazione, 10-11
- Operazione Next, 10-90
- Operazione Predefinisci memoria, 10-72
- Operazione Prelevamento logico, 10-99–10-101
- Operazione Radice quadrata di un numero reale, 10-53
- Operazione Registra valore nella tabella, 10-73
- Operazione Resetta direttamente, 10-11
- Operazione Resetta Watchdog, 10-85–10-87
- Operazione Ricevi, 10-124, 10-127
 - da SMB86 a SMB94, da SMB186 a SMB194, D-10
- Operazione Richiama sottoprogramma, 10-88
- Operazione Salta all'etichetta, 10-87
- Operazione Scambia byte nella parola, 10-70
- Operazione Scrittura nella rete, 10-133
 - errori, 10-133
 - esempio, 10-134–10-136
- Operazione Separa interrupt, 10-116
- Operazione Somma numeri interi, 10-50
- Operazione Somma numeri interi (a 32 bit), 10-50
- Operazione Somma numeri reali, 10-51
- Operazione Sottrai numeri interi, 10-50
- Operazione Sottrai numeri interi (a 32 bit), 10-50
- Operazione Sottrai numeri reali, 10-51
- Operazione Temporizzatore Watchdog, considerazioni, 10-85
- Operazione Transizione negativa, 10-5
- Operazione Transizione positiva, 10-5
- Operazione Trasferisci blocco di byte, 10-69
- Operazione Trasferisci blocco di doppie parole, 10-69
- Operazione Trasferisci blocco di parole, 10-69
- Operazione Trasferisci byte, 10-68
- Operazione Trasferisci doppia parola, 10-68
- Operazione Trasferisci messaggio, 10-124, 10-127
 - esempio, 10-130
- Operazione Trasferisci numero reale, 10-68
- Operazione Trasferisci parola, 10-68
- Operazione Uscita immediata, 10-10
- Operazione Uscita impulsi, 10-37
- Operazioni
 - a contatti, 10-4–10-6
 - Abilita tutti gli interrupt, 10-116
 - Assegna (bobina), 10-10
 - Assegna interrupt, 10-116
 - Attiva contatore veloce, 10-21
 - Avvia temporizzazione come ritardo all'inserzione, 10-13
 - Avvia temporizzazione come ritardo all'inserzione con memoria, 10-13
 - box Contatori veloci (HSC), 10-21
 - Box Fai scorrere bit nel registro di scorrimento (SHRB), 10-78
 - Box Uscita impulsi (PLS), 8-7, 10-37
 - Cancella primo valore dalla tabella, 10-75
 - Cancella ultimo valore dalla tabella, 10-74
 - Cerca valore nella tabella, 10-76
 - Combina byte tramite AND, 10-102
 - Combina byte tramite OR, 10-102
 - Combina byte tramite OR esclusivo, 10-102
 - Combina doppia parola tramite AND, 10-104
 - Combina doppie parole tramite OR, 10-104
 - Combina doppie parole tramite OR esclusivo, 10-104
 - Combina parole tramite AND, 10-103
 - Combina parole tramite OR, 10-103
 - Combina parole tramite OR esclusivo, 10-103
 - Combina primo e secondo livello tramite AND, 10-99–10-101
 - Combina primo e secondo livello tramite OR, 10-99–10-101
 - Commuta in STOP, 10-84
 - Comunicazione, 10-124–10-136
 - Confronto di byte, 10-7
 - Confronto di doppi numeri interi, 10-8
 - Confronto di numeri interi, 10-7
 - Confronto di numeri reali, 10-8
 - Conta in avanti, 10-19
 - Conta in avanti/indietro, 10-19
 - contatore, 10-19
 - contatore veloce, 8-7
 - Contatori, 10-13–10-49
 - Contatori veloci, 10-13, 10-21–10-49
 - contatti diretti, 10-4
 - contatti standard, 10-4
 - Contatto Not, 10-5
 - Controllo programma, 10-84–10-98
 - conversione, 10-108–10-113
 - Converti bit in numero esadecimale, 10-110
 - Converti numero esadecimale in bit, 10-110
 - Converti numero esadecimale in stringa di caratteri ASCII, 10-112

- Converti numero intero (a 32 bit) in un numero reale, 10-108
- Converti numero intero in BCD, 10-108
- Converti numero reale in numero intero (a 32 bit), 10-108
- Converti stringa di caratteri ASCII in numero esadecimale, 10-112
- Copiatura logica, 10-99–10-101
- Decrementa, 10-50–10-65
- Decrementa byte, 10-66
- Decrementa doppia parola, 10-67
- Decrementa parola, 10-66
- Definisci modo per contatore veloce, 10-21
- Definisci modo per contatore veloce (HDEF), 10-21
- Dividi numeri interi, 10-52, 10-53
- Duplicazione logica, 10-99–10-101
- Fai ruotare byte verso destra, 10-81
- Fai ruotare byte verso sinistra, 10-81
- Fai ruotare doppia parola verso destra, 10-82
- Fai ruotare doppia parola verso sinistra, 10-82
- Fai ruotare parola verso destra, 10-82
- Fai ruotare parola verso sinistra, 10-82
- Fai scorrere bit nel registro di scorrimento, 10-78
- Fai scorrere bit nel registro di scorrimento (SHRB), 10-78
- Fai scorrere byte verso destra, 10-80
- Fai scorrere byte verso sinistra, 10-80
- Fai scorrere doppia parola verso destra, 10-81
- Fai scorrere doppia parola verso sinistra, 10-81
- Fai scorrere parola verso destra, 10-80
- Fai scorrere parola verso sinistra, 10-80
- Fine assoluta del sottoprogramma, 10-88
- Fine condizionata, Fine assoluta, 10-84
- Fine della routine di interrupt, 10-114
- For, 10-90
- Genera configurazione di bit per display a sette segmenti, 10-110
- Imposta, 10-10
- Imposta direttamente, 10-11
- Incrementa, 10-50–10-65
- Incrementa byte, 10-66
- Incrementa doppia parola, 10-67
- Incrementa parola, 10-66
- incremento di un puntatore, 7-10
- Inibisci tutti gli interrupt, 10-116
- Inizia routine di interrupt, 10-114
- Inizia sottoprogramma, 10-88
- Interrupt, 10-114–10-136
- Inverti byte, 10-106
- Inverti doppia parola, 10-106
- Inverti parola, 10-106
- Leggi orologio hardware, 10-49
- Lettura dalla rete, 10-133
- modifica di un puntatore, 7-10
- Moltiplica numeri interi, 10-52
- Moltiplica numeri reali, 10-53
- Nessuna operazione, 10-11
- Next, 10-90
- Operazione Converti numero BCD in numero intero, 10-108
- Operazioni di uscita veloci, 10-37–10-49
- Operazioni logiche, 10-102–10-107
- Operazioni matematiche, 10-50–10-65
- orologio hardware, 10-13, 10-49
- PID, 10-55–10-65
- Predefinisci memoria, 10-68–10-77
- Prelevamento logico, 10-99–10-101
- Radice quadrata di un numero reale, 10-53
- Registra valore nella tabella, 10-73
- Regolazione loop (PID), 10-55–10-65
- relè di controllo sequenziale, 10-92
- Resetta, 10-10
- Resetta direttamente, 10-11
- Resetta Watchdog, 10-85–10-87
- Ricerca, 10-73–10-77
- Ricevi, 10-124
- Richiama sottoprogramma, 10-88
- rotazione, 10-68–10-77
- Salta all'etichetta, 10-87
- Scambia byte nella parola, 10-70
- scorrimento, 10-68–10-77
- Scrittura nella rete, 10-133
- Scrivi orologio hardware, 10-49
- Separa interrupt, 10-116
- Somma numeri interi, 10-50
- Somma numeri interi (a 32 bit), 10-50
- Somma numeri reali, 10-51
- Sottrai numeri interi, 10-50
- Sottrai numeri interi (a 32 bit), 10-50
- Sottrai numeri reali, 10-51
- Stack logico, 10-99–10-101
- Tabella, 10-73–10-77
- tempi di esecuzione, F-1–F-9
- Temporizzatori, 10-13–10-49
- Transizione negativa, 10-5
- Transizione positiva, 10-5
- trasferimento, 10-68–10-77
- Trasferisci blocco di byte, 10-69
- Trasferisci blocco di doppie parole, 10-69
- Trasferisci blocco di parole, 10-69
- Trasferisci byte, 10-68
- Trasferisci doppia parola, 10-68
- Trasferisci messaggio, 10-124
- Trasferisci numero reale, 10-68
- Trasferisci parola, 10-68
- Trova/Sostituisci, 5-19
- uscita a impulsi veloce, 8-7
- Uscita immediata, 10-10
- Uscita impulsi, 10-37
- Uscita impulsi (PLS), 8-7, 10-37

- uscite, 10-10-10-12
- Operazioni a contatti, 10-4-10-6
 - contatti diretti, 10-4
 - contatti standard, 10-4
 - Contatto Not, 10-5
 - esempio, 10-6
 - Transizione negativa, 10-5
 - Transizione positiva, 10-5
- Operazioni a contatti di confronto
 - Confronto di byte, 10-7
 - Confronto di doppi numeri interi, 10-8
 - Confronto di numeri interi, 10-7
 - Confronto di numeri reali, 10-8
 - esempio, 10-9
- Operazioni a contatti diretti, 10-4
- Operazioni Attiva contatore veloce, 10-21
 - Attiva contatore veloce, 10-21
 - Definisci modo per contatore veloce, 10-21
- Operazioni booleane di uscita, 10-10-10-12
 - Assegna (bobina), 10-10
 - esempio, 10-12
 - Imposta, 10-10
 - Imposta direttamente, 10-11
 - Nessuna operazione, 10-11
 - Resetta, 10-10
 - Resetta direttamente, 10-11
 - Uscita immediata, 10-10
- Operazioni booleane speciali a contatti, esempio, 10-6
- Operazioni con contatori veloci, 10-13, 10-21-10-49
- Operazioni con i contatori, 10-19
 - Conta in avanti, 10-19
 - Conta in avanti/indietro, 10-19
 - esempio, 10-20
 - operazione, 10-19
- Operazioni con Relè di controllo sequenziale, 10-92
 - esempi, 10-93-10-97
- Operazioni di comunicazione, 10-124-10-136
 - Lettura dalla rete, 10-133
 - Ricevi, 10-124
 - Scrittura nella rete, 10-133
 - Trasferisci messaggio, 10-124
- Operazioni di conteggio, 10-13-10-49
- Operazioni di controllo programma, 10-84-10-98
 - Commuta in STOP, 10-84
 - esempio, 10-86-10-88
 - Fine assoluta del sottoprogramma, 10-88
 - Fine condizionata, Fine assoluta, 10-84
 - esempio, 10-86-10-88
 - For, 10-90
 - For/Next, esempio, 10-91-10-93
 - Inizia sottoprogramma, 10-88
 - Next, 10-90
 - relè di controllo sequenziale, 10-92
 - Resetta Watchdog, 10-85-10-87
 - esempio, 10-86-10-88
 - Richiama sottoprogramma, 10-88
 - esempio, 10-89-10-91
 - Salta all'etichetta, 10-87
 - esempio, 10-87-10-89
- Operazioni di conversione, 10-108-10-113
 - Converti bit in numero esadecimale, 10-110
 - Converti numero esadecimale in bit, 10-110
 - Converti numero esadecimale in stringa di caratteri ASCII, 10-112
 - Converti numero intero (a 32 bit) in un numero reale, 10-108
 - Converti numero intero in BCD, 10-108
 - Converti numero reale in numero intero (a 32 bit), 10-108
 - Converti stringa di caratteri ASCII in numero esadecimale, 10-112
 - Genera configurazione di bit per display a sette segmenti, 10-110
 - Operazione Converti numero BCD in numero intero , 10-108
- Operazioni di decremento, 10-50-10-65
 - Decrementa byte, 10-66
 - Decrementa doppia parola, 10-67
 - Decrementa parola, 10-66
 - esempi, 10-67
 - Sottrai numeri interi, 10-50
 - Sottrai numeri interi (a 32 bit), 10-50
 - Sottrai numeri reali, 10-51
- Operazioni di incremento, 10-50-10-65
 - esempi, 10-67
 - Incrementa byte, 10-66
 - Incrementa doppia parola, 10-67
 - Incrementa parola, 10-66
 - Somma numeri interi, 10-50
 - Somma numeri interi (a 32 bit), 10-50
 - Somma numeri reali, 10-51
- Operazioni di interrupt, 10-114-10-136
 - Abilita tutti gli interrupt, 10-116
 - Assegna interrupt, 10-116
 - esempio, 10-122
 - Fine della routine di interrupt, 10-114
 - Inibisci tutti gli interrupt, 10-116
 - Inizia routine di interrupt, 10-114
 - operazione, 10-116
 - Separa interrupt, 10-116
- Operazioni di lettura orologio hardware, Leggi orologio hardware, 10-49
- Operazioni di orologio hardware, 10-13, 10-49

- Operazioni di predefinitone memoria, 10-68–10-77
 - esempio, 10-72–10-74
 - Predefinisce memoria, 10-72
- Operazioni di regolazione del loop (PID), 10-55–10-65
 - esempio, 10-63–10-65
- Operazioni di ricerca, 10-73–10-77
 - Cancella primo valore dalla tabella, 10-75
 - Cancella ultimo valore dalla tabella, 10-74
 - Cerca valore nella tabella, 10-76
 - Registra valore nella tabella, 10-73
- Operazioni di rotazione, 10-68–10-77
 - esempio di operazioni di scorrimento e rotazione, 10-83–10-85
 - Fai ruotare byte verso destra, 10-81
 - Fai ruotare byte verso sinistra, 10-81
 - Fai ruotare doppia parola verso destra, 10-82
 - Fai ruotare doppia parola verso sinistra, 10-82
 - Fai ruotare parola verso destra, 10-82
 - Fai ruotare parola verso sinistra, 10-82
- Operazioni di scorrimento, 10-68–10-77
 - esempio di Fai scorrere bit nel registro di scorrimento (SHRB), 10-79–10-81
 - esempio di operazioni di scorrimento e rotazione, 10-83–10-85
 - Fai scorrere bit nel registro di scorrimento, 10-78
 - Fai scorrere byte verso destra, 10-80
 - Fai scorrere byte verso sinistra, 10-80
 - Fai scorrere doppia parola verso destra, 10-81
 - Fai scorrere doppia parola verso sinistra, 10-81
 - Fai scorrere parola verso destra, 10-80
 - Fai scorrere parola verso sinistra, 10-80
- Operazioni di segmentazione (operazioni SCR), 10-93
- Operazioni di stack logico, 10-99–10-101
 - Combina primo e secondo livello tramite AND, 10-99–10-101
 - Combina primo e secondo livello tramite OR, 10-99–10-101
 - Copiatura logica, 10-99–10-101
 - Duplicazione logica, 10-99–10-101
 - esempio, 10-101–10-103
 - operazione, 10-100
 - Prelevamento logico, 10-99–10-101
- Operazioni di temporizzazione, 10-13–10-49
 - Avvia temporizzazione come ritardo all'inserzione, 10-13
 - Avvia temporizzazione come ritardo all'inserzione con memoria, 10-13
 - esempio di temporizzatore come ritardo all'inserzione, 10-17
 - esempio di temporizzatore come ritardo all'inserzione con memoria, 10-18
- Operazioni di trasferimento, 10-68–10-77
 - esempio di trasferimento di blocco, 10-71–10-73
 - esempio di trasferimento e scambio, 10-70–10-72
 - Scambia byte nella parola, 10-70
 - Trasferisci blocco di byte, 10-69
 - Trasferisci blocco di doppie parole, 10-69
 - Trasferisci blocco di parole, 10-69
 - Trasferisci byte, 10-68
 - Trasferisci doppia parola, 10-68
 - Trasferisci numero reale, 10-68
 - Trasferisci parola, 10-68
- Operazioni di uscita veloci, 10-37–10-49
 - vedere anche* funzioni PTO/PWM
 - modifica dell'ampiezza di impulsi, 10-38
 - operazione, 10-37
 - Operazione PTO/PWM, 10-38–10-44
 - Uscita impulsi, 10-37
- Operazioni logiche, 10-102–10-107
 - Combina byte tramite AND, 10-102
 - Combina byte tramite OR, 10-102
 - Combina byte tramite OR esclusivo, 10-102
 - Combina doppie parole tramite AND, 10-104
 - Combina doppie parole tramite OR, 10-104
 - Combina doppie parole tramite OR esclusivo, 10-104
 - Combina parole tramite AND, 10-103
 - Combina parole tramite OR, 10-103
 - Combina parole tramite OR esclusivo, 10-103
 - esempio
 - AND, OR e OR esclusivo, 10-105–10-107
 - Inverti, 10-107–10-109
 - Inverti byte, 10-106
 - Inverti doppia parola, 10-106
 - Inverti parola, 10-106
- Operazioni matematiche, 10-50–10-65
 - Dividi numeri interi, 10-52, 10-53
 - esempio, 10-54
 - Moltiplica numeri interi, 10-52
 - Moltiplica numeri reali, 10-53
 - Radice quadrata di un numero reale, 10-53
 - Somma numeri interi, 10-50
 - Somma numeri interi (a 32 bit), 10-50
 - Somma numeri reali, 10-51
 - Sottrai numeri interi, 10-50
 - Sottrai numeri interi (a 32 bit), 10-50
 - Sottrai numeri reali, 10-51
- Operazioni PID, 10-55–10-65
 - esempio, 10-63–10-65
- Operazioni standard a contatti, 10-4
- Operazioni tabellari, 10-73–10-77
 - Cancella primo valore dalla tabella, 10-75
 - Cancella ultimo valore dalla tabella, 10-74
 - Cerca valore nella tabella, 10-76

Registra valore nella tabella, 10-73
Ora, impostazione, 10-49
Orologio hardware
 bit di stato, D-1
 ora, 10-49
Overflow nella coda di attesa, SMB4, D-3

P

Pannello
 dimensioni
 CPU 212, 2-3
 CPU 214, 2-3
 CPU 215, 2-4
 CPU 216, 2-4
 unità di ampliamento, 2-4
 procedura di installazione, 2-5
 cavo di ampliamento, 2-5–2-7
 procedura di rimozione, 2-7
Parametro, trova/sostituisci, 5-19
Parola, campo di numeri interi, 7-3
Parola doppia, campo di numeri interi, 7-3
Password
 attivazione della protezione mediante password
 (TD 200), 5-4
 configurazione, 6-14
 CPU, 6-14
 limitazione all'accesso, 6-14
 limitazione dell'accesso, 6-14
 perdita, 6-15
 reset, 6-15
Porta di ampliamento bus, rimozione del coperchio,
 2-5–2-7
Posizionamento verticale, dei blocchi terminali
 della guida DIN, 2-6
Posizione corretta dell'unità, 2-5–2-8
Posizione del potenziometro
 EM231, A-61
 EM235, A-70
Posizione dell'unità, 2-5–2-8
Potenziometri, SMB28, SMB29, 8-8
Potenziometro analogico, 8-8
PPI (interfaccia punto a punto)
 comunicazione, 3-7
 connessione di rete, 9-9
 connessioni tramite cavo, 9-9
 protocollo, 9-3
Preferenze, impostazione, 3-25
Processore di comunicazione (CP), numero di
 ordinazione, G-2

PROFIBUS
 coerenza dei dati, 9-20
 file dei dati di descrizione del dispositivo
 (GSD), 9-23–9-25
 ripetitori di rete, 9-8
 specifiche del cavo di rete, 9-8
PROFIBUS DP, protocollo, 9-4
PROFIBUS standard, assegnazione dei pin, 9-6
PROFIBUS-DP, 9-17
 vedere anche DP (distributed peripheral)
 standard
Progettazione di un Micro PLC, 6-2
Progetto
 caricamento nella CPU, 3-30
 componenti, 3-30
 creazione, 4-6
 creazione in STEP 7-Micro/WIN, 3-26
 programma di esempio, 4-6
 salvataggio in STEP 7-Micro/WIN, 3-26
Programma
 caricamento in STEP 7-Micro/WIN, 3-30
 caricamento nel PG, 7-11
 caricamento nella CPU, 7-11
 compilazione in STEP 7-Micro/WIN, 3-29
 con la tabella di stato, 6-16
 controllo, 6-16–6-18
 controllo dello stato, 6-17
 creazione in STEP 7-Micro/WIN, 3-27–3-31
 direttive e limitazioni di importazione, E-5
 elementi di base, 6-8
 esecuzione, 6-11
 esecuzione del test, 6-16–6-18
 immissione, 5-21
 immissione di commenti, 5-21
 importazione di STEP 7-Micro/DOS, E-4
 ingressi analogici, 6-10
 ingressi/uscite, 6-4
 memoria, 7-17
 memorizzazione, 7-11–7-14
 memorizzazione permanente, 7-16
 preferenze di STEP 7-Micro/WIN, 3-25
 ripristino dal modulo di memoria, 7-18
 stampa, 5-23
 struttura, 6-8
 utilizzo dei sottoprogrammi, 10-88
 visualizzazione in STEP 7-Micro/WIN, 3-31
Programma di esempio
 applicazioni, 4-3
 cambiamento del modo, 4-15
 caricamento nella CPU, 4-15
 compilazione, 4-13
 controllo, 4-16

creazione della tabella dei simboli, 4-8
 creazione di un progetto, 4-6
 creazione di una tabella di stato, 4-14
 introduzione in KOP, 4-10-4-14
 lista istruzioni, 4-4
 requisiti del sistema, 4-2
 salvataggio, 4-13
 schema a contatti, 4-5
 Programma secondario
 direttive, 6-8
 esempio, 6-9
 Programma utente (OB1), 3-27
 Protocolli. *vedere* Communications, protocols;
 Module parameter set
 Protocollo definito dall'utente, modo di
 comunicazione freepport, 9-5
 Puntatori, 7-9-7-11
 & e *, 7-9
 modifica di un puntatore, 7-10
 Punto di riferimento, conversione, 10-59

R

Registri di controllo della comunicazione freepport,
 SMB30, SMB130, D-6
 registri di controllo modo liberamente
 programmabile SMB30, SMB130, 10-126
 Registri di intervallo degli interrupt a tempo
 SMB34/SMB35, D-7
 Registri PTO/PWM, da SMB66 a SMB85, D-9
 Registro delle immagine di processo degli ingressi,
 6-12
 Registro delle immagine di processo delle uscite,
 6-12
 Registro delle immagini di processo degli ingressi
 funzionamento, 6-10
 indirizzamento, 7-3
 Registro delle immagini di processo delle uscite,
 6-11
 e funzione PTO/PWM, 10-44
 indirizzamento, 7-3
 Registro di scorrimento, 10-78
 Registro HSC, D-8
 da SMB36 a SMB65, D-8
 Registro ID della CPU, SMB6, D-4
 Regolazione
 adeguamento del bias, 10-61
 campi/variabili, 10-60
 condizioni di errore, 10-62
 conversione degli ingressi, 10-59
 conversione delle uscite, 10-60

esempio di programma, 10-63-10-65
 in avanti/indietro, 10-60
 modi, 10-61
 selezione del tipo, 10-58
 tabella del loop, 10-62
 Regolazione dei modi, loop PID, 10-61
 Relè, resistenze/condensatori, 2-14
 Relè DC, 2-14
 Relè di controllo sequenziale
 CPU 212/214/215/216, 10-2
 indirizzamento dell'area di memoria, 7-4
 Requisiti di potenza
 calcolo, 2-15
 CPU, 2-15
 unità di ampliamento, 2-15
 Requisiti di spazio, 2-2
 Requisiti hardware
 S7-200, 1-2
 STEP 7-Micro/WIN, 3-1
 Resistenze/condensatori, applicazioni relè, 2-14
 Rete
 chiusura, 9-7
 collegamento con impedenza caratteristica, 9-7
 componenti, 9-6
 configurazione della comunicazione, 3-7-3-24
 connessioni tramite cavo, 9-9
 connettori, 9-7
 dispositivi master, 9-2
 dispositivi slave, 9-2
 fattore di aggiornamento gap (GUF), 9-31
 indirizzo del dispositivo, 9-2
 indirizzo di stazione più alto (HSA), 9-31
 installazione dell'hardware di comunicazione,
 3-4-3-6
 interfaccia di comunicazione, 9-6
 invio di messaggi, 9-29
 limiti, 9-28
 multimaster, 9-13
 ottimizzazione delle prestazioni, 9-31
 prestazioni, 9-28
 ripetitori, 9-8
 segmenti, 9-2
 selezione del set di parametri, 3-12
 specifiche del cavo, 9-8
 tempo di rotazione del token, 9-29-9-32
 utilizzo di un dispositivo master non SIMATIC,
 9-24
 Rete multimaster, 9-13
 unità CP, 9-13
 unità MPI, 9-13
 Rete PC/PPI, 9-9

Rete token passing, esempio, 9-28
Riavvio della CPU, dopo un errore fatale, 6-19
Ricezione caratteri freeport, SMB2, D-2
Rimozione
 coperchio della porta del connettore di bus,
 2-5-2-7
 CPU, 2-7
 dimensioni
 CPU 212, 2-3
 CPU 214, 2-3
 CPU 215, 2-4
 CPU 216, 2-4
 dimensioni delle viti per l'installazione,
 2-3-2-5
 unità di ampliamento I/O, 2-4
 dimensioni delle viti per l'installazione, 2-3-2-5
 modulo di memoria, 7-17
 posizione corretta dell'unità, 2-7
 requisiti di spazio, 2-2
 unità di ampliamento, 2-7
Ripetitori
 numero di ordinazione, G-2
 rete PROFIBUS, 9-8
Ritenzione di memoria, 7-11-7-16
 campi, 7-15
 condensatore ad elevata capacità, 7-11
 corrente inserita, 7-13-7-17
 EEPROM, 7-11, 7-13, 7-16
 modulo batteria (opzionale), 7-11
Routine di interrupt, direttive, 6-8

S

S7-200
 assistente istruzioni, 5-12-5-16
 filtraggio degli ingressi analogici, 5-14-5-16
 compatibilità elettromagnetica, A-5
 componenti, 1-4
 componenti del sistema, 1-2
 condizioni ambientali, A-4
 descrizione CPU, 1-3
 dimensioni
 CPU 212, 2-3
 CPU 214, 2-3
 CPU 215, 2-4
 CPU 216, 2-4
 dimensioni delle viti per l'installazione,
 2-3-2-5
 unità di ampliamento I/O, 2-4
 dimensioni delle viti per l'installazione, 2-3-2-5
 procedura di installazione
 cavo di ampliamento, 2-5-2-7
 guida, 2-6
 pannello, 2-5
 posizione corretta dell'unità, 2-5-2-8
 procedura di rimozione, 2-7

 requisiti di spazio, 2-2
 specifiche tecniche, A-4
 unità CPU, procedura di rimozione, 2-7
 unità di ampliamento, procedura di rimozione,
 2-7
 unità di espansione, 1-4
Salvataggio
 progetto STEP 7-Micro/WIN, 3-26
 programmazione permanente, 7-16
 valore nella EEPROM, D-6
Schema a contatti
 editor, 3-27
 elementi base, 6-5
 immissione di un programma, 5-21
 passaggio in AWL, 3-31
 programma, immissione in STEP 7-Micro/WIN,
 3-27
 programma di esempio, 4-5, 4-10
 stampa del programma, 5-23
 stato del programma, 6-17
 visualizzazione di un programma STEP
 7-Micro/WIN, 3-31
Schema degli ingressi, EM231, A-63, A-73
Schema delle uscite, EM235, A-74
Schema di cablaggio
 CPU 212 24VAC/DC/relè, A-11
 CPU 212 AC/AC/AC, A-13, A-17
 CPU 212 AC/DC ad emissione di corrente/relè,
 A-15
 CPU 212 AC/DC/relè, A-9
 CPU 212 DC/DC/DC, A-7
 CPU 214 AC/AC/AC, A-25, A-29
 CPU 214 AC/DC ad emissione di corrente/relè,
 A-27
 CPU 214 AC/DC/relè, A-23
 CPU 214 DC/DC/DC, A-21
 CPU 215 AC/DC/relè, A-35
 CPU 215 DC/DC/DC, A-33
 CPU 216 AC/DC/relè, A-39
 CPU 216 DC/DC/DC, A-37
 EM221, ingressi digitali 8 x 120 VAC, A-41
 EM221, ingressi digitali 8 x 24 VAC, A-43
 EM221, ingressi digitali 8 x 24VDC, A-40
 EM221, ingressi digitali con emissione di
 corrente 8 x 24 VDC, A-42
 EM222, uscite digitali 8 x 120/230 VAC, A-47
 EM222, uscite digitali 8 x 24 VDC, A-44
 EM222, uscite digitali 8 x relè, A-45
 EM223 combinazione digitale 16 x 24 VDC/16
 x relè, A-59
 EM223, combinazione digitale 4 x 120 VAC/4 x
 120 – 230 VAC, A-55
 EM223, combinazione digitale 4 x 24 VDC/4 x
 24 VDC, A-49
 EM223, combinazione digitale 4 x 24 VDC/4 x
 relè, A-54

- EM223, combinazione digitale 4 x 24 VDC/8 x relè, A-57
- EM231, 3 ingressi analogici AI x 12 bit, A-60
- EM235, 3 ingressi analogici AI / 1 uscita analogica AQ x 12 bit, A-70
- Scrivi orologio hardware, 10-49
- Segmenti, rete, 9-2
- Segmento, utilizzo di Trova/Sostituisci, 5-19
- Selettore dei modi operativi, funzionamento, 6-13
- Set di caratteri per i diagrammi a barre, TD 200, 5-4
- Set di parametri dell'unità
 - cavo PC/PPI (PPI), 3-12-3-13
 - selezione, 3-12-3-13
 - unità MPI (MPI), 3-16-3-17
 - unità MPI (PPI), 3-14
- Simbolo, utilizzo di Trova/Sostituisci, 5-19
- Simulatore. *vedere* Simulatore di ingressi
- Simulatore di ingressi
 - CPU 212, A-84
 - CPU 214, A-85
 - CPU 215/216, A-86
 - numero di ordinazione, G-3
- Simulatore di ingressi DC, installazione, A-84, A-85, A-86
- Simulatore di ingressi DC CPU 214, installazione, A-85
- Simulatore di ingressi DC CPU 215/216, installazione, A-86
- Simulatore di ingressi DC per CPU 212, installazione, A-84
- SMB28, SMB 29: Potenzimetro analogico, 8-8
- SMB7 riservato, D-4
- Software di programmazione, numeri di ordinazione, G-3
- Soluzione degli errori
 - errori di lettura dalla rete/scrittura nella rete, 10-133
 - errori non fatali, 6-20
 - gestione degli errori, 6-19
 - perdita password, 6-15
 - PID loop, 10-62
- Soluzione dei problemi
 - comunicazione MPI, 3-17
 - errori di compilazione, C-4
 - errori di programmazione del tempo di esecuzione, C-3
 - errori fatali, C-2
 - installazione di STEP 7-Micro/WIN, 3-2
- Somma integrale, algoritmo PID, 10-57
- Soppressione di rumore, filto di ingresso, 8-5
- Specifiche
 - cavo di ampliamento I/O, A-81
 - cavo PC/PPI, A-82
 - CPU 212, A-6-A-15
 - CPU 214, A-20-A-29
 - CPU 215, A-32-A-35
 - CPU 216, A-36-A-39
 - EM221, A-40-A-43
 - EM222, A-44-A-46
 - EM223, A-48-A-54
 - EM231, A-60-A-64
 - EM235, A-69-A-75
 - funzionali, 6-2
 - modulo batteria, A-80
 - modulo di memoria, A-78
 - serie S7-200, A-4
 - simulatore di ingressi
 - CPU 212, A-84
 - CPU 214, A-85
 - CPU 215/216, A-86
- Specifiche ambientali, A-4
- Stack logico
 - funzionamento, 6-6
 - Relè di controllo sequenziale (SCR), 10-92
- Stampa, programma AWL o KOP, 5-23
- Standard DP, controllo dello stato, D-12
- Standard PROFIBUS DP, 9-15
- Stato del protocollo standard DP, da SMB110 a SMB115, D-12
- Stato di ingressi e uscite, SMB5, D-3
- Stazioni operatore, specificazione, 6-3
- STEP 7-Micro/DOS
 - conversione dei file, E-4
 - importazione dei file, E-4
- STEP 7-Micro/WIN
 - caricamento di un programma, 3-30
 - compilazione di un programma, 3-29
 - comunicazione via modem, 3-19-3-24
 - conversione dei file STEP 7-Micro/DOS, E-4
 - creazione di un blocco dati, 3-32
 - creazione di un progetto, 3-26
 - creazione di un programma, 3-27-3-31
 - editor dei blocchi dati, 3-32
 - Guida online, 3-1
 - hardware per le comunicazione di rete, 3-4
 - impostazione della comunicazione in, 3-10
 - installazione, 3-2
 - installazione dell'hardware di comunicazione, 3-4-3-6
 - numero di ordinazione, G-3

numero di ordinazione dell'aggiornamento, G-3
 numero di ordinazione della licenza di copia, G-3
 preferenze di programmazione, 3-25
 requisiti hardware, 3-1
 salvataggio di un progetto, 3-26
 Tabella di stato, 3-34
 visualizzazione di un programma, 3-31

T

Tabella dei riferimenti incrociati, 5-17
 stampa, 5-23
 Tabella dei simboli
 creazione, 4-8
 funzioni di modifica, 3-37
 ordinamento per nome/indirizzo, 3-37
 programma di esempio, 4-8
 STEP 7-Micro/WIN, 3-36
 Tabella del loop, 10-62
 Tabella del loop PID, 10-62
 Tabella delle uscite, configura stati delle uscite, 8-6
 Tabella di riferimento HEX PTO/PWM, 10-40
 Tabella di riferimento PTO/PWM HEX, 10-40
 Tabella di stato
 ciclo di scansione, 6-17
 controllo/comando dei valori, 4-17
 creazione di un programma di esempio, 4-14
 forzamento di variabili, 3-35
 lettura e scrittura di variabili, 3-34
 modifica del programma, 6-16
 modifica di indirizzi, 3-35
 programma di esempio, 4-14
 STEP 7-Micro/WIN, 3-34
 Tabella Utilizzo degli elementi, 5-18
 stampa, 5-23
 Tasti funzione, attivazione, 5-5
 TD 200, 5-2-5-9
 assistente di configurazione, 5-3
 blocco di parametri, 5-2
 configurazione del blocco di parametri, 5-3
 creazione dei messaggi, 5-8
 frequenza di aggiornamento del display, 5-5
 funzione di forzamento, 5-4
 menu lingua, 5-4
 messaggi, 5-6-5-10
 protezione mediante password, 5-4
 set di caratteri per i diagrammi a barre, 5-4
 tasti funzione, 5-5
 Tempi di esecuzione
 effetto, F-1
 effetto degli I/O analogici, F-1
 effetto dell'indirizzamento indiretto, F-1
 operazioni di lista istruzioni, F-1-F-11

Tempi di scansione da SMW22 a SMW26, D-5
 Tempo di ciclo, Funzione di uscite in treni di impulsi (PTO), 10-42
 Tempo di rotazione del token, 9-29-9-32
 Temporizzatore T32/T96, interrupt, 10-119
 Temporizzatori
 aggiornamento, 10-14-10-18
 indirizzamento dell'area di memoria, 7-4
 Termine differenziale, algoritmo PID, 10-58
 Termine integrale, algoritmo PID, 10-57
 Termine proporzionale, algoritmo PID, 10-57
 Test separazione potenziale elevato, A-5
 Transistor DC, di protezione, 2-13

U

Unità CP (processore di comunicazione), 9-13
 configurazione con PC, 9-14
 procedura di connessione, 3-8
 Unità CPU
 dimensioni
 CPU 212, 2-3
 CPU 214, 2-3
 CPU 215, 2-4
 CPU 216, 2-4
 dimensioni delle viti per l'installazione, 2-3-2-5
 unità di ampliamento I/O, 2-4
 dimensioni delle viti per l'installazione, 2-3-2-5
 procedura, rimozione, 2-7
 procedura di installazione
 cavo di ampliamento, 2-5-2-7
 guida, 2-6
 pannello, 2-5
 posizione corretta dell'unità, 2-5-2-8
 procedura di rimozione, 2-7
 requisiti di potenza, 2-15
 requisiti di spazio, 2-2
 Unità di ampliamento
vedere anche EM231, etc.
 cavo di ampliamento, installazione, 2-5-2-7
 dimensioni
 CPU 212, 2-3
 CPU 214, 2-3
 CPU 215, 2-4
 CPU 216, 2-4
 dimensioni delle viti per l'installazione, 2-3-2-5
 unità I/O a 8, 16 e 32 punti, 2-4
 dimensioni delle viti per l'installazione, 2-3-2-5
 ID e registri di errore (da SMB8 a SMB21), D-4
 indirizzamento di I/O, 8-2
 procedura di installazione
 cavo di ampliamento, 2-5-2-7

- guida, 2-6
- pannello, 2-5
- posizione corretta dell'unità, 2-5-2-8
- rimozione del connettore per la porta di ampliamento bus, 2-5-2-7
- procedura di rimozione, 2-7
- requisiti di potenza, 2-15
- requisiti di spazio, 2-2
- Unità di ampliamento analogica, indirizzamento, 8-2
- Unità di ampliamento digitale, indirizzamento, 8-2
- Unità di espansione, 1-4
 - numeri di ordinazione, G-1
- Unità I/O remota, CPU 215, 3-19
- Unità MPI, 3-8, 9-13
 - configurazione con PC, 9-14
 - configurazione dei parametri dell'unità MPI (MPI), 3-16-3-17
 - configurazione dei parametri dell'unità MPI (PPI), 3-14
 - parametri MPI, 3-16
 - parametri PPI, 3-14
 - procedura di connessione, 3-8
- Unità MPI (interfaccia multipoint), numero di ordinazione, G-2
- Uscita a impulsi veloce, modifica dell'ampiezza di impulsi, 8-7
- Uscita AC, 2-14
- Uscita di impulsi veloce, 8-7
- Uscita impulsi (PLS), 8-7, 10-37
- Uscita veloce, operazione PTO/PWM, byte di memoria speciale, D-9
- Uscite
 - congelamento, 8-6
 - funzionamento di base, 6-4
 - impulsi veloci, 8-7
- Uscite a treni di impulsi, 8-7
- Uscite analogiche
 - accesso, 6-11
 - indirizzamento, 7-6
- Uscite digitali, scrittura, 6-11
- Utilizzo dei puntatori, 7-9
 - & e *, 7-9
 - modifica di un puntatore, 7-10
- Utilizzo dei sottoprogrammi, 10-88

V

- Valori
 - nei messaggi di testo, 5-8
 - blocco dati, 3-33
- Valori correnti del temporizzatore, aggiornamento, 10-16
- Valori di dati integrati (messaggi di testo), formattazione, 5-10
- Valori in virgola mobile, 7-3
 - regolazione PID, 10-59
- Variabile di processo, conversione, 10-59
- Variabili, forzamento, 3-35, 6-17
- Visualizzazione, programma, 3-31

W

- Windows 3.1
 - installazione di STEP 7-Micro/WIN, 3-2
 - soluzione dei problemi di configurazione della comunicazione MPI, 3-17
- Windows 95, installazione di STEP 7-Micro/WIN, 3-2
- Windows NT
 - installazione hardware, 3-6
 - installazione STEP 7-Micro/WIN, 3-2
 - soluzione dei problemi di configurazione della comunicazione MPI, 3-18

Siemens AG
A&D AS E46
Östliche Rheinbrückenstr. 50

D-76181 Karlsruhe
Repubblica federale di Germania

Mittente :

Nome: _ _ _ _ _
Funzione: _ _ _ _ _
Ditta: _ _ _ _ _
Via: _ _ _ _ _
C.A.P.: _ _ _ _ _
Città: _ _ _ _ _
Paese: _ _ _ _ _
Telefono: _ _ _ _ _

Indicare il corrispondente settore industriale:

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Industria automobilistica | <input type="checkbox"/> Industria farmaceutica |
| <input type="checkbox"/> Industria chimica | <input type="checkbox"/> Industria delle materie plastiche |
| <input type="checkbox"/> Industria elettrotecnica | <input type="checkbox"/> Industria cartaria |
| <input type="checkbox"/> Industria alimentare | <input type="checkbox"/> Industria tessile |
| <input type="checkbox"/> Tecnica di controllo e strumentazione | <input type="checkbox"/> Impresa di trasporti |
| <input type="checkbox"/> Industria meccanica | <input type="checkbox"/> Altre _ _ _ _ _ |
| <input type="checkbox"/> Petrolchimica | |

Critiche/suggerimenti

Vi preghiamo di volerci comunicare critiche e suggerimenti atti a migliorare la qualità e, quindi, a facilitare l'uso della documentazione. Per questo motivo Vi saremmo grati se vorreste compilare e spedire alla Siemens il seguente questionario.

Servendosi di una scala di valori da 1 per buono a 5 per scadente, Vi preghiamo di dare una valutazione sulla qualità del manuale rispondendo alle seguenti domande.

- 1. Corrisponde alle Vostre esigenze il contenuto del manuale?
- 2. È facile trovare le informazioni necessarie?
- 3. Le informazioni sono spiegate in modo sufficientemente chiaro?
- 4. Corrisponde alle Vostre esigenze il livello delle informazioni tecniche?
- 5. Come valutate la qualità delle illustrazioni e delle tabelle?

Se avete riscontrato dei problemi di ordine pratico, Vi preghiamo di delucidarli nelle seguenti righe:

