

## SIMATIC

### HiGraph per S7-300/400 Programmazione di diagrammi di stato

#### Manuale

Numero di ordinazione del manuale:

**6ES7811-3CA02-8EA0**

Avvertenze importanti, Contenuto

---

Presentazione del prodotto e  
installazione

---

**1**

Programma di esempio:  
trapanatrice

---

**2**

Programmazione con HiGraph

---

**3**

#### Appendici

---

Descrizione del linguaggio

---

**A**

Elaborazione di uno stato nel  
sistema di destinazione

---

**B**

Bibliografia

---

**C**

Glossario, Indice

## Avvertenze tecniche

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 ineccepibile 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 HMI® e SIMATIC NET® 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 1997 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 1997  
Ci riserviamo eventuali modifiche

# Avvertenze importanti

## Scopo del manuale

Il presente manuale è stato ideato per chi intende programmare con HiGraph e per chi si occupa di progettazione, messa in servizio ed assistenza di sistemi di automazione.

All'utente che utilizza per la prima volta questo programma, si consiglia innanzitutto di familiarizzarsi usando l'esempio al capitolo 2. Questo offre un facile approccio alla programmazione con HiGraph.

## Nozioni di base necessarie

Per una più facile comprensione del manuale occorre disporre di nozioni di base sulla tecnica dell'automazione.

Inoltre si presume che l'utente sia a conoscenza dei programmi S7 descritti nel manuale di programmazione **/234/**. Visto che la base di HiGraph è il software STEP 7 (pacchetto base), occorre avere già una certa familiarità nell'utilizzo di questo programma. Il manuale utente di STEP 7 **/231/** è, in questo caso, il più indicato.

## Validità del manuale

Il manuale è destinato ai programmatori di S7 HiGraph, versione 4.01.

## Guida online

Oltre al manuale, quale supporto cartaceo, il software dispone di una Guida integrata, per un'assistenza particolareggiata nell'uso del programma.

Vi sono diverse possibilità di accesso alla Guida online.

- Il menu ? contiene più comandi: **Argomenti della Guida** apre il sommario della Guida, **Introduzione** offre una finestra sulla programmazione con HiGraph, **Uso della Guida** indica in modo dettagliato come utilizzare la Guida online.
- La Guida sensibile al contesto offre informazioni sul contesto attuale, p. es. su una finestra di dialogo temporaneamente aperta o sulla maschera attiva. La si può richiamare tramite il pulsante "?", oppure con il tasto F1.
- Una forma ulteriore di Guida sensibile al contesto è offerta dalla barra di stato. Nella barra di stato può essere visualizzata una breve spiegazione per ogni comando del menu: basta posizionare il puntatore del mouse sul rispettivo comando.
- Anche i simboli grafici della barra degli strumenti trovano la loro spiegazione nella barra di stato, non appena il cursore si sofferma per breve tempo sui simboli stessi.

Se sussiste l'interesse di disporre della Guida online in forma cartacea, la si può stampare per intero, oppure si sceglie di stampare solo alcuni argomenti o determinati libri.

## Feedback al manuale e alla Guida online

Per poter offrire oggi e in futuro la migliore documentazione possibile, gli utenti di HiGraph sono pregati di collaborare inviandoci i loro commenti. Le osservazioni sul presente *manuale* o sulla *Guida online* possono essere inserite nel xxquestionario alla fine del manuale, da inviare all'indirizzo là riportato. Si prega di non omettere nel questionario l'indispensabile valutazione personale.

## Bibliografia /.../

Rimandi ad altri manuali sono dati per mezzo di numeri tra due slash /.../. Con l'aiuto di questi numeri si può desumere, nella bibliografia alla fine del manuale, il titolo esatto del manuale.

## SIMATIC Trainingscenter

Per facilitare l'apprendimento del sistema di automazione SIMATIC S7, la Siemens offre corsi su diversi argomenti. Rivolgersi al centro di addestramento regionale più vicino o al centro di addestramento centrale di Norimberga "Trainingscenter". Tel. 0911/895 3154.

## SIMATIC Customer Support Hotline

Raggiungibile in tutto il mondo ad ogni ora:



### Norimberga

#### SIMATIC BASIC Hotline

Ora locale: lun.–ven. 8:00–18:00  
 Telefono: +49 (911) 895–7000  
 Fax: +49 (911) 895–7002  
 E-Mail: [simatic.support@nbgm.siemens.de](mailto:simatic.support@nbgm.siemens.de)

### Johnson City

#### SIMATIC BASIC Hotline

Ora locale: lun.–ven. 8:00–17:00  
 Telefono: +1 423 461–2522  
 Fax: +1 423 461–2231  
 E-Mail: [simatic.hotline@sea.siemens.com](mailto:simatic.hotline@sea.siemens.com)

### Singapore

#### Hotline SIMATIC BASIC

Ora locale: lun.–ven. 8:30–17:30  
 Telefono: +65 740–7000  
 Fax: +65 740–7001  
 E-Mail: [simatic@singnet.com.sg](mailto:simatic@singnet.com.sg)  
 GMT +8:00

### Hotline SIMATIC Premium

(a pagamento, solo con SIMATIC Card)

Ora: lun.–ven. 0:00–24:00  
 Telefono: +49 (911) 895–7777  
 Fax: +49 (911) 895–7001  
 GMT +01:00

## Servizi online di Customer Support SIMATIC

Il SIMATIC Customer Support offre, tramite i suoi servizi online, informazioni aggiuntive sui prodotti SIMATIC.

- Accesso alle informazioni più attuali:
  - via **Internet**, all'indirizzo <http://www.ad.siemens.de/simatic>
  - tramite **fax polling**, n°. 08765–93 02 77 95 00
- Accesso alle informazioni più aggiornate su prodotti e download:
  - via **Internet**, all'indirizzo [http://www.ad.siemens.de/support/html\\_00/](http://www.ad.siemens.de/support/html_00/)
  - tramite il **Bulletin Board System** (BBS) di Norimberga (SIMATIC Customer Support Mailbox) al numero +49 (911) 895–7100.

Per scegliere la casella e-mail, utilizzare un modem con un max. di V.34 (28,8 kBaud) ed impostare i parametri nel modo seguente: 8, N, 1, ANSI, oppure collegarsi alla linea digitale ISDN (x.75, 64 kBit).

# Contenuto

|          |   |            |
|----------|---|------------|
| <b>1</b> | <b>Presentazione del prodotto e installazione</b>           | <b>1-1</b> |
| 1.1      | Linguaggio di programmazione HiGraph                        | 1-1        |
| 1.2      | Novità di HiGraph V4.01 rispetto a V2.7                     | 1-4        |
| 1.3      | Installazione del software                                  | 1-6        |
| <b>2</b> | <b>Programma di esempio: trapanatrice</b>                   | <b>2-1</b> |
| 2.1      | Compito di automazione: trapanatrice                        | 2-1        |
| 2.2      | Integrazione in STEP 7                                      | 2-4        |
| 2.3      | Creazione di un diagramma di stato                          | 2-7        |
| 2.4      | Programmazione del diagramma di stato "Avanzamento"         | 2-9        |
| 2.5      | Inserimento di diagrammi di stato in un gruppo di diagrammi | 2-14       |
| 2.6      | Compilazione, caricamento e test del gruppo di diagrammi    | 2-17       |
| <b>3</b> | <b>Programmazione con HiGraph</b>                           | <b>3-1</b> |
| 3.1      | Fondamenti della programmazione in HiGraph                  | 3-1        |
| 3.2      | Avvio di HiGraph e creazione di un diagramma di stato       | 3-3        |
| 3.3      | Dichiarazione di variabili                                  | 3-5        |
| 3.4      | Programmazione di stati                                     | 3-10       |
| 3.5      | Programmazione di transizioni                               | 3-15       |
| 3.6      | Programmazione di istruzioni cicliche                       | 3-19       |
| 3.7      | Programmazione dei modi di funzionamento                    | 3-22       |
| 3.8      | Programmazione di gruppi di diagrammi                       | 3-22       |
| 3.9      | Scambio di messaggi tra diagrammi di stato                  | 3-24       |
| 3.10     | Salvataggio e compilazione                                  | 3-25       |
| 3.11     | Stampa  | 3-28       |
| 3.12     | Richiamo e caricamento dell'FC di HiGraph                   | 3-28       |
| 3.13     | Controllo e test del programma HiGraph                      | 3-30       |
| 3.14     | Collegamento al sistema di servizio e supervisione          | 3-35       |
| 3.15     | Conversione di programmi da HiGraph V2.6 / V2.7             | 3-38       |

|          |  |                    |
|----------|--|--------------------|
| <b>A</b> | <b>Descrizione del linguaggio</b> .....                            | <b>A-1</b>         |
| A.1      | Operazioni AWL ordinate per categoria .....                        | A-2                |
| A.2      | Set mnemonico tedesco e internazionale delle operazioni AWL .....  | A-7                |
| A.3      | Elenco di tipi di dati .....                                       | A-15               |
| <b>B</b> | <b>Elaborazione di uno stato nel sistema di destinazione</b> ..... | <b>B-1</b>         |
| B.1      | Commutazione di stato .....  | B-1                |
| B.2      | Avviamento e riavviamento .....                                    | B-3                |
| <b>C</b> | <b>Bibliografia</b> .....  | <b>C-1</b>         |
|          | <b>Glossario</b> .....   | <b>Glossario-1</b> |
|          | <b>Indice</b> .....  | <b>Indice-1</b>    |

### Figura

|      |  |      |
|------|--|------|
| 1-1  | Struttura dei blocchi di un programma HiGraph .....                          | 1-3  |
| 2-1  | Elementi della trapanatrice .....  | 2-2  |
| 2-2  | Diagramma funzionale della trapanatrice .....                                | 2-3  |
| 2-3  | Progetto "HiGr_Bsp" nel SIMATIC Manager .....                                | 2-5  |
| 2-4  | Tabella dei simboli per la trapanatrice .....                                | 2-6  |
| 2-5  | Assegnazione delle unità funzionali ai diaframmi di stato .....              | 2-7  |
| 2-6  | Unità valvola per l'avanzamento .....  | 2-9  |
| 2-7  | Sviluppo della struttura del diagramma di stato .....                        | 2-10 |
| 2-8  | Dichiarazione delle variabili per il diagramma di stato "Avanzamento" .....  | 2-11 |
| 2-9  | Struttura del diagramma di stato "Avanzamento" .....                         | 2-12 |
| 2-10 | Diagramma di stato "Avanzamento" .....                                       | 2-13 |
| 2-11 | Graphengruppe "Bohrmaschine" .....   | 2-17 |
| 2-12 | OB 1 con richiamo della funzione (FC) per avviare il programma HiGraph ..... | 2-18 |
| 3-1  | Programmierschritte .....  | 3-2  |
| 3-2  | HiGraph mit neu angelegtem Zustandsgraphen .....                             | 3-4  |
| 3-3  | Variablendeklaration bei HiGraph .....                                       | 3-6  |
| 3-4  | Schritte zum Programmieren eines Zustands .....                              | 3-10 |
| 3-5  | Darstellung eines Zustands .....   | 3-12 |
| 3-6  | Schritte zum Programmieren von Transitionen .....                            | 3-16 |
| 3-7  | Darstellung einer Transition .....   | 3-18 |
| 3-8  | Permanente Anweisungen im Zustandsgraphenfenster .....                       | 3-21 |
| 3-9  | Darstellung des Programmstatus .....   | 3-32 |
| 3-10 | Kopplung zum Bedien- und Beobachtungssystem .....                            | 3-36 |
| B-1  | Ablaufdiagramm .....   | B-2  |
| B-2  | Comportamento con alimentazione ON/OFF .....                                 | B-4  |

### Tabella

|     |   |      |
|-----|---|------|
| 2-1 | Parametri attuali per l'istanza "Avanzamento" .....               | 2-15 |
| 2-2 | Parametri attuali per l'istanza "Motore" .....                    | 2-15 |
| 2-3 | Parametri attuali per l'istanza "Dispositivo di bloccaggio" ..... | 2-15 |
| 2-4 | Parametri attuali per l'istanza "Trapanatura" .....               | 2-16 |



# Presentazione del prodotto e installazione

# 1

## 1.1 Linguaggio di programmazione HiGraph

### Campo d'utilizzo

S7–HiGraph (in seguito denominato solamente HiGraph) aumenta il volume delle funzioni di STEP 7 grazie anche alla possibilità di programmare graficamente diagrammi di stato.

Con HiGraph è possibile programmare rapidamente e con chiarezza i processi che si desiderano controllare con un sistema di automazione SIMATIC. Il processo viene suddiviso in diversi stati con un chiaro volume di funzioni; lo svolgimento del programma viene rappresentato graficamente – e può essere documentato mediante testi e figure. Un vantaggio determinante consiste nel fatto che questa rappresentazione si presta non solo per il programmatore di controllori programmabili, ma anche per l'ingegnere meccanico, il personale di messa in servizio e il tecnico addetto alla manutenzione.

## Suddivisione del programma

I programmi HiGraph sono strutturati nel modo seguente.

- Come premessa per la programmazione, occorre suddividere i compiti di automazione in unità funzionali fisiche. Il comportamento di ogni unità funzionale viene descritto in seguito mediante un diagramma di stato.

Le unità funzionali possono essere, p. es., nel caso di una trapanatrice "dispositivo di bloccaggio", "motore" e "avanzamento".

- Nei diagrammi di stato vanno definiti gli stati che le unità funzionali possono assumere. In questi stati possono essere attivate più azioni in diversi momenti: all'entrata, durante lo svolgimento e all'uscita da un determinato stato.
- Le transizioni contengono condizioni di avanzamento che regolano i passaggi da uno stato all'altro.
- Le azioni e condizioni negli stati e nelle transizioni vanno stabilite con uno dei linguaggi di programmazione di STEP 7, e precisamente con AWL (lista istruzioni).
- Per poter creare dai singoli diagrammi di stato un programma di controllo per un intero processo, i diagrammi di stato vengono suddivisi in diversi gruppi.

Essi corrispondono p. es. alle unità funzionali meccaniche di una macchina. All'interno di un gruppo uno dei diagrammi di stato può fungere da coordinatore.

- I diagrammi di stato appartenenti ad un determinato gruppo possono comunicare tra di loro tramite messaggi.

## Struttura del programma

Nella compilazione di un gruppo di diagrammi vengono generati una funzione (FC) e un blocco dati (DB). Quest'ultimo contiene i dati dei singoli diagrammi di stato.

Perchè il programma di HiGraph caricato possa anche essere eseguito nella CPU, l'FC di HiGraph deve essere richiamata da un blocco con elaborazione ciclica (p. es. OB 1).

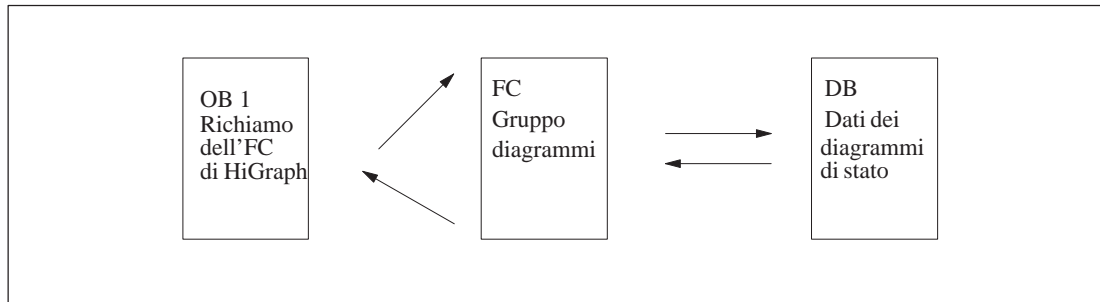


Figura 1-1 Struttura dei blocchi di un programma HiGraph

## Funzioni

HiGraph offre le seguenti funzioni.

- Ambiente di sviluppo ergonomico in Windows 95/NT Standard.
- Programmazione di stati e transizioni in AWL.
- Richiamo di blocchi di codice di STEP 7 (FC, SFC, FB, SFB con operazioni AWL, KOP, FUP o SCL) e richiamo di FC di HiGraph dal diagramma di stato.
- Tempi di attesa e controllo: per ogni stato può essere programmato un tempo di attesa e uno di controllo. Il tempo di attesa può essere impiegato per ritardare l'elaborazione di uno stato. Il tempo di controllo consente di definire il tempo di elaborazione degli stati.
- Inoltre si possono programmare controlli per tutti i diagrammi di stato (transizione Any). In questo modo, può essere controllato centralmente il verificarsi di una determinata condizione (p. es. Emergenza off) indipendentemente dallo stato attivo.
- Test del comportamento delle unità funzionali con la funzione online "Stato": vengono selezionati lo stato correntemente attivo, l'ultima transizione e lo stato precedente, nonché visualizzate informazioni sulle operazioni in stati e transizioni.
- Diagnostica di disturbi nel processo: stati di errore, superamento tempo di controllo e messaggi possono essere visualizzati in una apparecchiatura S+S.

## 1.2 Novità di HiGraph V4.01 rispetto a V2.7

Le versioni di HiGraph 4.0/4.01 si basano sulla funzionalità delle precedenti versioni di HiGraph offrendo però altre opzioni di editazione conformi a Windows95/NT-Standard. Lo sviluppo e l'estensione delle funzionalità sono descritti di seguito.

### Integrazione in STEP 7

I diagrammi di stato e i gruppi di diagrammi si trovano sotto forma di file nel SIMATIC Manager nel contenitore "Sorgenti" e possono essere aperti con un doppio clic.

### HiGraph per Windows 95/NT

HiGraph è eseguibile anche con il sistema operativo Windows95/NT.

### Flessibilità di programmazione

- Tutti i diagrammi di stato sono parti di programma riutilizzabili; essi possono essere inseriti a piacere in gruppi di diagrammi e modificati centralmente.
- Si possono aprire e modificare contemporaneamente diversi gruppi di diagrammi.
- Nelle transizioni è possibile programmare delle azioni che vengono eseguite solo una volta all'attivazione della transizione.
- Le azioni di ingresso, di uscita, e le azioni cicliche sono chiaramente identificabili tramite le sigle E, X, C e C-.
- I nomi delle variabili predefinite sono internazionalizzati.
- È disponibile l'intero set di istruzioni di AWL.
- I tempi di controllo e attesa possono essere indicati in variabili o costanti temporali conformi a STEP 7.
- Per quanto riguarda gli operandi, è possibile commutare tra rappresentazione simbolica e assoluta.

### Test di programma

- Nel modo di controllo vengono contrassegnati a colori lo stato attivo e la transizione che ha condotto allo stato stesso. L'ultimo stato attivo viene ombreggiato. Vengono inoltre visualizzate informazioni sulle operazioni in stati e transizioni. Tali informazioni vengono emesse direttamente nella finestra del grafico.
- E' possibile controllare lo stato del programma di gruppi di diagrammi. Questa operazione consente di visualizzare lo stato attuale di ogni istanza.
- E' possibile controllare e comandare le variabili come in STEP 7.

## Valutazione di informazioni di riferimento sul programma

Per testare il programma utente è possibile generare diversi dati di riferimento.

- Riferimenti incrociati
- Struttura del programma
- Tabella di occupazione
- Elenco degli operandi non utilizzati
- Elenco degli operandi senza simbolo

## Diagnostica di disturbi nel processo

Errori, superamento tempo di controllo e messaggi possono essere visualizzati in una apparecchiatura S+S.

## Compilazione

La compilazione simultanea di diversi gruppi di diagrammi può essere effettuata nel SIMATIC Manager.

## Nuove finestre

Le seguenti finestre sono visualizzabili o meno a discrezione.

- Finestra di introduzione della dichiarazione di variabili.
- Finestra di introduzione di parametri attuali
- Finestra di introduzione di istruzioni
- Finestra dei risultati

## Praticità d'uso

- I comandi di menu frequentemente utilizzati possono essere richiamati con il tasto destro del mouse.
- Per mezzo del pulsante "?" può essere richiamata la Guida online sensibile al contesto per le singole finestre di dialogo.
- Con l'apposito comando di menu è possibile annullare e ripristinare ogni digitazione involontaria o errata.

## Da HiGraph V2.7 a HiGraph V4.01

I diagrammi di stato e i gruppi di diagrammi creati con la versione 2.7 di HiGraph possono essere convertiti ed elaborati in HiGraph V4.01.

## 1.3 Installazione del software

### Ambiente operativo

Il pacchetto opzionale HiGraph V4.01 è eseguibile su PG/PC con:

- il sistema operativo Microsoft Windows 95/NT
- il pacchetto base STEP 7, a partire dalla versione 4.02.1 con il pacchetto di correzione-K4.02.02

### Requisiti hardware

Per HiGraph valgono gli stessi requisiti che per il pacchetto base STEP 7. Il pacchetto opzionale necessita, inoltre, almeno di 10 MB di capacità di memoria; il fabbisogno di memoria dipende dal volume delle funzioni scelto.

### Avvio del programma di installazione

HiGraph contiene un programma di setup che esegue l'installazione automaticamente. L'utente è guidato, passo dopo passo, tramite prompt che appaiono sullo schermo, nel processo di installazione.

Per avviare il programma di installazione:

1. aprire in Windows 95/NT la finestra di dialogo per l'installazione del software con un doppio clic sul simbolo "Installazione applicazioni" nel "Pannello di controllo"
2. fare clic su "Installa"
3. inserire il supporto dati e fare clic su "Avanti". Windows 95/NT ricerca ora automaticamente il programma di installazione "Setup.exe"
4. seguire passo per passo tutte le istruzioni visualizzate dal programma di installazione.

### Autorizzazione

Durante l'installazione il computer verifica se, per l'utilizzo del software HiGraph, si trovi sul disco fisso l'autorizzazione necessaria. In caso contrario, apparirà sullo schermo un messaggio segnalante che il software può essere utilizzato solo in connessione ad un'autorizzazione. Si può decidere di installare subito l'autorizzazione oppure di continuare l'installazione del software riservandosi di installarla successivamente. Nel primo caso, inserire il dischetto di autorizzazione quando il programma lo richiede.

### Dischetto di autorizzazione

In dotazione al software HiGraph viene fornito anche un dischetto di autorizzazione protetto in scrittura. Questo dischetto contiene l'autorizzazione e il programma AUTHORS necessaria per la visualizzazione, installazione e disinstallazione dell'autorizzazione stessa.



---

**Attenzione**

Osservare le avvertenze del file LEGGIMI.TXT contenuto nel dischetto di autorizzazione. La non osservanza di queste avvertenze può pregiudicare l'autorizzazione fino al punto di perderla irrevocabilmente.

---

**In caso di perdita dell'autorizzazione...**

Un'autorizzazione può andare persa, quando p. es. il disco fisso è difettoso, e l'utente ormai non ha più la possibilità di disinstallarla.

In caso di perdita dell'autorizzazione si può ricorrere all'autorizzazione provvisoria. Anch'essa si trova sul dischetto di autorizzazione. Si potrà in tal caso utilizzare il software per un periodo limitato. Quando si avvia il computer, viene visualizzato sullo schermo il tempo che si ha ancora a disposizione fino alla scadenza dell'autorizzazione provvisoria. Entro questo lasso di tempo ci si dovrebbe procurare un'autorizzazione sostitutiva a quella persa. Contattare, pertanto, la rappresentanza SIEMENS competente.

**Ulteriori avvertenze**

Per ulteriori avvertenze e regole di installazione e disinstallazione del software si rimanda al manuale utente di STEP 7 /231/.





## Programma di esempio: trapanatrice

L'esempio "Trapanatrice", in inglese "Drilling machine", consente di imparare in breve tempo, passo dopo passo, il modo di creare programmi con HiGraph, caricarli nella CPU e testarli.

L'esempio già programmato in lingua inglese viene offerto in dotazione con la fornitura del software. Dopo l'installazione si trova nella directory...Step7\Examples\S7hig.

### 2.1 Compito di automazione: trapanatrice

#### Compito

Nel presente esempio si crea un semplice programma HiGraph per l'automazione di una trapanatrice. Prestabiliti sono la struttura della trapanatrice in uno schema tecnologico (figura 1-2) e lo svolgimento del processo di trapanatura in un diagramma funzionale (figura 1-3). Per sistema di destinazione viene impiegata in questo esempio una CPU 314. Normalmente, però, i programmi HiGraph vengono elaborati in un S7-400.

#### Requisiti

Per programmare l'esempio come qui descritto, occorre disporre dei seguenti componenti hardware e software.

- Un dispositivo di programmazione o PC dove sono installati il pacchetto base STEP 7 e il pacchetto opzionale HiGraph.
- Per caricare e testare il programma di esempio occorre:
  - un sistema di automazione S7-300 con una CPU 314 e alimentazione di 24V, nonché un'unità digitale di ingressi e uscite (8DI+8DO)
  - oppure il pacchetto opzionale di STEP7 "Simulazione del PLC".

## Struttura della trapanatrice

La figura 2-1 mostra come è strutturata la trapanatrice.

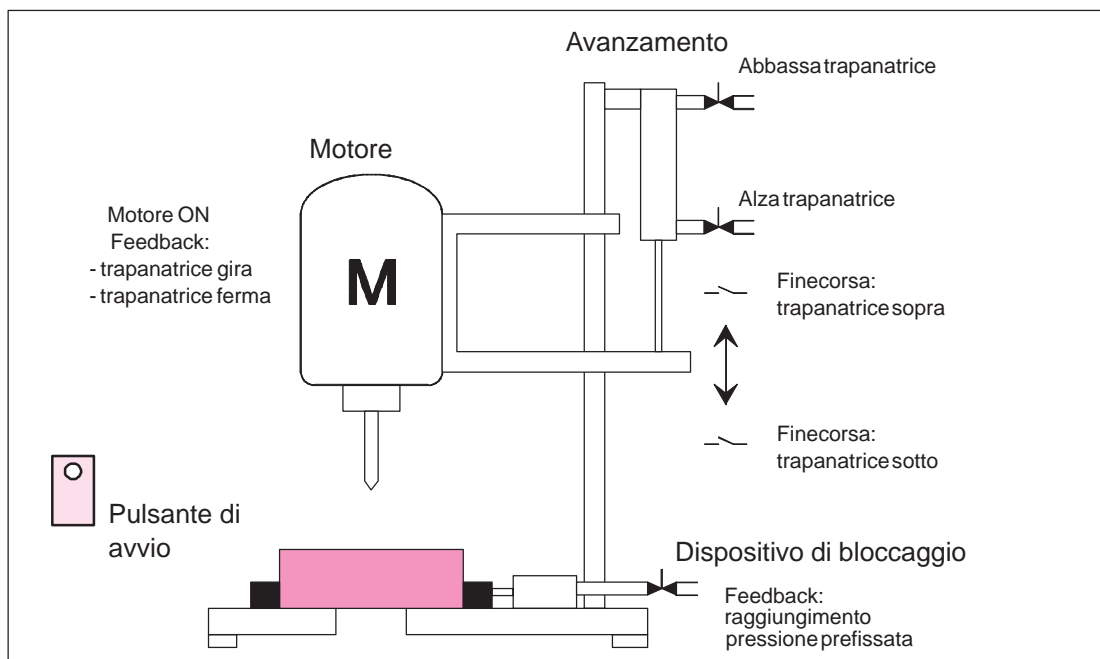


Figura 2-1 Elementi della trapanatrice

## Posizione di base

La posizione di base della trapanatrice corrisponde a:

- motore\_fermo
- avanzamento/trapanatrice in alto
- nessun pezzo bloccato

## Processo di trapanatura

Per eseguire la trapanatura attenersi alle seguenti istruzioni:

1. inserire il pezzo e avviare la macchina tramite il pulsante d'avvio
2. bloccare il pezzo (fino al raggiungimento della pressione prefissata)
3. accendere il motore
4. abbassare la trapanatrice tramite avanzamento fino alla posizione inferiore predefinita
5. alzare la trapanatrice tramite avanzamento fino alla posizione superiore predefinita
6. spegnere il motore
7. sbloccare il pezzo
8. prelevare il pezzo

La figura 2-2 mostra il processo di trapanatura sotto forma di diagramma funzionale.

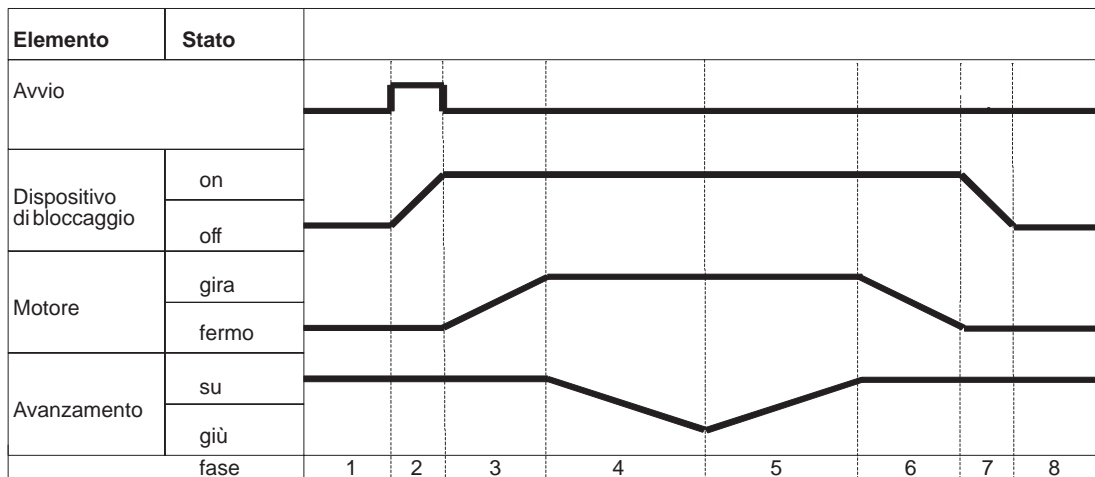


Figura 2-2 Diagramma funzionale della trapanatrice

## Assegnazione di ingressi e uscite

Gli interruttori e contattori della trapanatrice vengono comandati mediante ingressi e uscite dell'unità digitale di ingressi e uscite. L'unità dispone di 8 ingressi e 8 uscite. I valori di default degli indirizzi di ingressi e uscite dell'unità nel posto connettore 4 sono: da E 0.0 a E 0.7 e da A 0.0 a A 0.7.

Prima di sviluppare il programma per la trapanatrice, stabilire gli ingressi e le uscite in una tabella:

| Operando               |                                     | Descrizione   |
|------------------------|-------------------------------------|---|
| assoluto               | simbolico                           |   |
| Ingressi del programma |                                     |   |
| E 0.0                  | Motore_gira                         | Feedback per "Trapanatrice gira con numero di giri prefissato"                  |
| E 0.1                  | Motore_fermo                        | Feedback per "Trapanatrice ferma"   |
| E 0.2                  | Trapanatrice_sotto                  | Finecorsa per "Trapanatrice in posizione inferiore"                             |
| E 0.3                  | Trapanatrice_sopra                  | Finecorsa per "Trapanatrice in posizione superiore"                             |
| E 0.4                  | Raggiungimento_pressione_prefissata | Feedback per "Raggiungimento pressione prefissata"                              |
| E 0.5                  | Pulsante_di_avvio                   | Pulsante di avvio per trapanatrice  |
| Uscite del programma   |                                     |   |
| A 0.0                  | Motore_on                           | Accensione trapanatrice   |
| A 0.1                  | Abbassa_trapanatrice                | Abbassamento trapanatrice tramite avanzamento fino a posizione finale inferiore |
| A 0.2                  | Alza_trapanatrice                   | Alzamento trapanatrice tramite avanzamento fino a posizione finale superiore    |
| A 0.3                  | Blocca_pezzo                        | Bloccaggio/fissaggio pezzo con pressione prefissata                             |

## 2.2 Integrazione in STEP 7

### Creazione del progetto

Per programmare con HiGraph occorre avere innanzitutto un progetto dove memorizzare i dati del programma stesso.

I progetti per la programmazione dei diagrammi di stato non si distinguono dagli altri progetti di STEP 7.

Per creare nel SIMATIC Manager un nuovo progetto:

1. selezionare il comando di menu **File > Nuovo > Progetto**
2. chiamare il progetto "HiGr\_es" e aprirlo.

## Configurazione dell'hardware

Anche l'hardware della stazione SIMATIC 300 va configurato tramite il SIMATIC Manager, ovvero

1. inserire nel progetto "HiGr\_es" una stazione SIMATIC 300 (comando di menu **Inserisci > Stazione > Stazione SIMATIC 300**)
2. aprire l'oggetto inserito con il tasto destro del mouse. La finestra della stazione si apre
3. aprire il catalogo hardware e scegliere la voce SIMATIC 300
4. selezionare in questa rubrica il rack 300. Trascinare la guida profilata ivi contenuta sulla finestra della stazione
5. disporre l'alimentatore sul posto connettore 1, la CPU sul 2 e l'unità digitale di ingressi e uscite sul 4
6. salvare la tabella di configurazione e caricare la configurazione (in STOP) nel sistema di automazione.

Nel nostro esempio si può rinunciare alla parametrizzazione delle unità visto che si usano gli indirizzi di default.

## Struttura del progetto

Per ogni CPU scelta durante la configurazione viene creata automaticamente la cartella "Programma S7". Questa cartella serve da contenitore di blocchi, sorgenti e simboli del programma utente.

- Nominare il programma S7 "Esempio".

La figura 2-3 mostra la struttura del progetto di esempio.

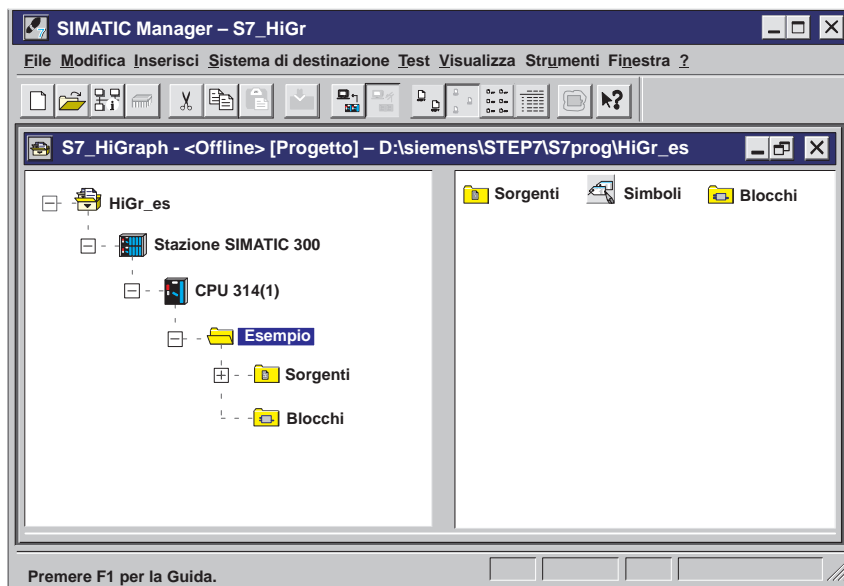


Figura 2-3 Progetto "HiGr\_es" nel SIMATIC Manager

### Avvertenza

A partire dalla versione 4, STEP 7 offre un assistente che supporta l'utente a creare la struttura completa di un progetto. Avviare l'assistente con il comando di menu **File > Assistente "Nuovo progetto"**.

### Creazione della tabella dei simboli

Se si vogliono utilizzare operandi simbolici nel proprio programma, sarà utile creare ora la tabella dei simboli.

- Aprire, pertanto, nella cartella "Esempio" (vedere figura 2-4) la tabella dei simboli facendo doppio clic sul contenitore "Simboli", e editare la tabella come rappresentato nella figura 2-4.

|    | Simbolo               | Indirizzo | Tipo di dati | Commento  |
|----|-----------------------|-----------|--------------|---|
| 1  | Motore_on             | A 0.0     | BOOL         | Accensione motore                                   |
| 2  | Abbassa_trapanatrice  | A 0.1     | BOOL         | Abbassamento trapanatrice                           |
| 3  | Alza_trapanatrice     | A 0.2     | BOOL         | Alzamento trapanatrice                              |
| 4  | Blocca_pezzo          | A 0.3     | BOOL         | Fissaggio pezzo con pressione prefissata            |
| 5  | Trapan_DB_GD          | DB 1      | DB 1         | Creazione DB dopo compilazione dell'es. trapanatura |
| 6  | Motore_gira           | E 0.0     | BOOL         | Motore gira con numero di giri prefissato           |
| 7  | Motore_fermo          | E 0.1     | BOOL         | Motore fermo  |
| 8  | Trapanatrice_sotto    | E 0.2     | BOOL         | Finecorsa per "Trapan. in posiz. inferiore"         |
| 9  | Trapanatrice_sopra    | E 0.3     | BOOL         | Finecorsa per "Trapan. in posiz. superiore"         |
| 10 | Raggiungim._pressione | E 0.4     | BOOL         | Raggiungimento pressione prefissata                 |
| 11 | Pulsante di avvio     | E 0.5     | BOOL         | Pulsante di avvio della trapanatrice                |
| 12 | Trapan_GD             | FC 1      | FC 1         | Creazione FC dopo compilazione dell'es. trapanatura |
| 13 | Programma ciclico     | OB 1      | OB 1         | Programma_ciclico                                   |
| 14 |                       |           |              |   |

Premere F1 per la Guida.

Figura 2-4 Tabella dei simboli per la trapanatrice

## 2.3 Creazione di un diagramma di stato

### Definire i diagrammi di stato

Dapprima scegliere quali diagrammi di stato sono necessari per il programma di esempio della trapanatrice. Considerare la regola seguente:

- ogni unità funzionale deve essere abbinata ad un diagramma di stato
- ogni gruppo di diagrammi può disporre di un diagramma di stato con funzione di coordinatore.

Si può suddividere la trapanatrice in tre unità funzionali, quali "motore", "avanzamento" e "dispositivo di bloccaggio". Il diagramma coordinatore si chiamerà "Trapanatura". Per il programma di esempio si necessita, quindi, di quattro diagrammi di stato.

La figura 1-6 illustra l'assegnazione delle unità funzionali ai diagrammi di stato.

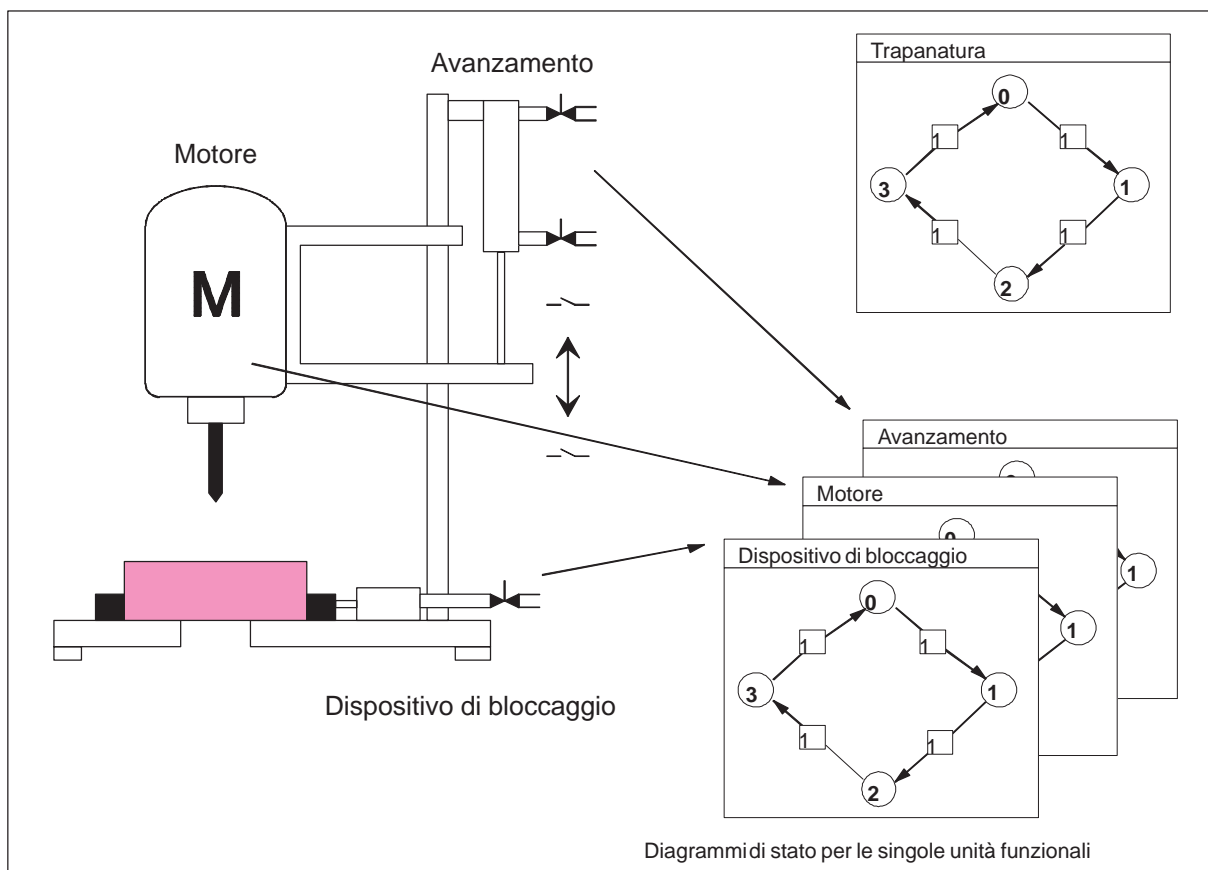


Figura 2-5 Assegnazione delle unità funzionali ai diagrammi di stato

## Creazione del diagramma di stato "Avanzamento"

Le regole per creare i diagrammi di stato vengono spiegate con l'esempio del diagramma di stato "Avanzamento".

I programmi HiGraph devono essere inseriti nel contenitore di sorgenti del programma S7. Procedere nel modo seguente:

1. aprire dal SIMATIC Manager il contenitore "Sorgenti" nel programma S7 "Esempio"
2. selezionare il comando di menu **Inserisci > Software S7 > Diagramma di stato**
3. nominare il diagramma di stato "Avanzamento".

---

### Avvertenza

In questo esempio introduttivo si programmerà solo un diagramma di stato. Gli altri diagrammi di stato sono già contenuti nel progetto di esempio (in lingua inglese) in dotazione "...Examples\S7HIG".

---



## 2.4 Programmazione del diagramma di stato "Avanzamento"

### Dall'unità funzionale al diagramma di stato

L'unità funzionale, che sta alla base del diagramma di stato "Avanzamento", è rappresentata da una valvola con due estremità o posizioni finali. La valvola consiste dei seguenti elementi:

- una valvola magnetica per lo spostamento "su"
- una valvola magnetica per lo spostamento "giù"
- un finecorsa per l'estremità "sopra"
- un finecorsa per l'estremità "sotto".

Si presuppone che le valvole magnetiche vengano azionate solo per la fase di spostamento e che la valvola si arresti nella posizione finale o estremità corrispondente.

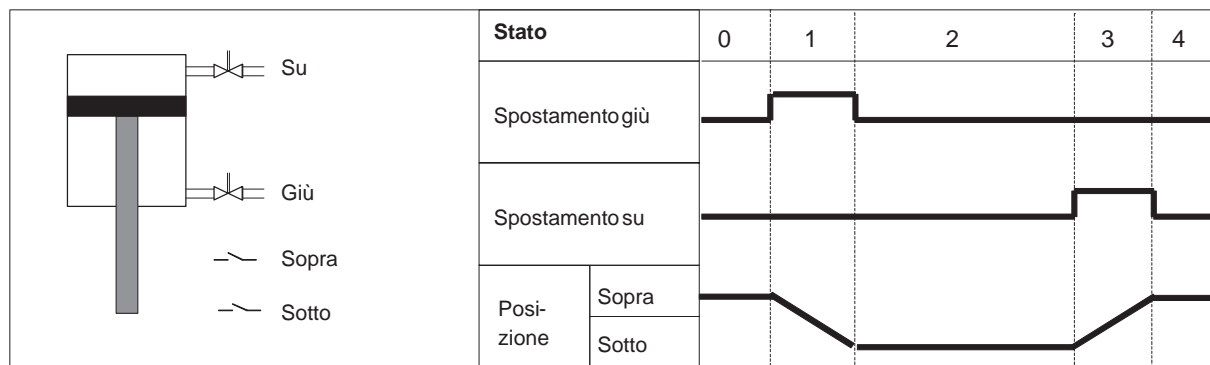


Figura 2-6 Unità "valvola" per l'avanzamento

### Definire gli stati

L'unità "valvola" può assumere gli stati o le condizioni seguenti:

| N° | Stato di un'unità funzionale | Descrizione   |
|----|------------------------------|---|
| 0  | Inizializzazione             | In ogni diagramma di stato si necessita di uno stato per l'inizializzazione. Nello stato iniziale l'operatore della trapanatrice ha la possibilità di verificare, al momento dell'accensione, in quale stato si trovi l'unità funzionale e riportarla alla posizione di partenza. |
| 1  | Posizione finale "sopra"     | La trapanatrice si trova nella posizione finale superiore.  |
| 2  | Spostamento "giù"            | La trapanatrice si abbassa.   |
| 3  | Posizione finale "sotto"     | La trapanatrice si trova nella posizione finale inferiore.  |
| 4  | Spostamento "su"             | La trapanatrice si alza.  |

## Definire il passaggio da uno stato all'altro

E' il diagramma coordinatore "Trapanatura" a decidere quando la valvola debba passare da uno stato all'altro; a tal fine esso invia dei messaggi all'"avanzamento".

Se la valvola raggiunge una delle posizioni finali, questa notizia deve essere comunicata al diagramma coordinatore.

## Sviluppo di un diagramma di stato

In base alle seguenti coordinate è possibile determinare la sequenza di esecuzione del diagramma di stato "Avanzamento".

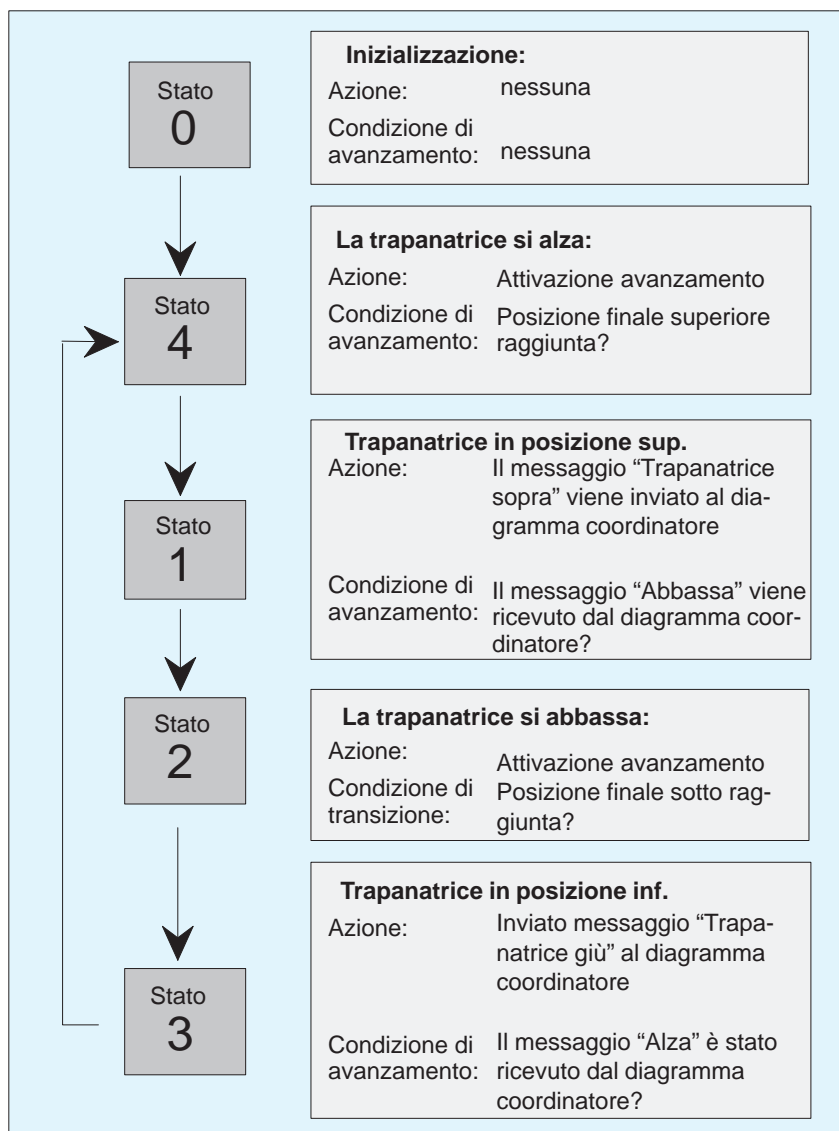


Figura 2-7 Sviluppo della struttura del diagramma di stato

## Avvio di HiGraph

Per avviare HiGraph fare doppio clic sul diagramma di stato "Avanzamento". All'apertura questo diagramma contiene già il primo stato (stato iniziale) e la prima transizione che conduce a tale stato.

## Definire le variabili

Definire solo le variabili con cui si vuole lavorare nel diagramma di stato.

1. Aprire la finestra di dichiarazione delle variabili con il comando di menu **Visualizza > Variabili**.
2. Fare doppio clic nella sezione sinistra della finestra sulla riga di dichiarazione desiderata e indicare nella sezione destra il nome della variabile, il tipo di dati e il tipo di messaggio.

| Componenti di dichiarazione | Nome     | Tipo di dati | Messaggio |
|-----------------------------|----------|--------------|-----------|
| IN                          | Sotto    | Bool         |           |
|                             | Sopra    | Bool         |           |
| OUT                         | Su       | Bool         |           |
|                             | Giù      | Bool         |           |
| IN_OUT                      | OM_sopra | Bool         | Out       |
|                             | OM_sotto | Bool         | Out       |
|                             | IM_su    | Bool         | In        |
|                             | IM_giù   | Bool         | In        |

La figura 2-8 riporta la finestra di dichiarazione delle variabili con selezione della componente di dichiarazione IN\_OUT.

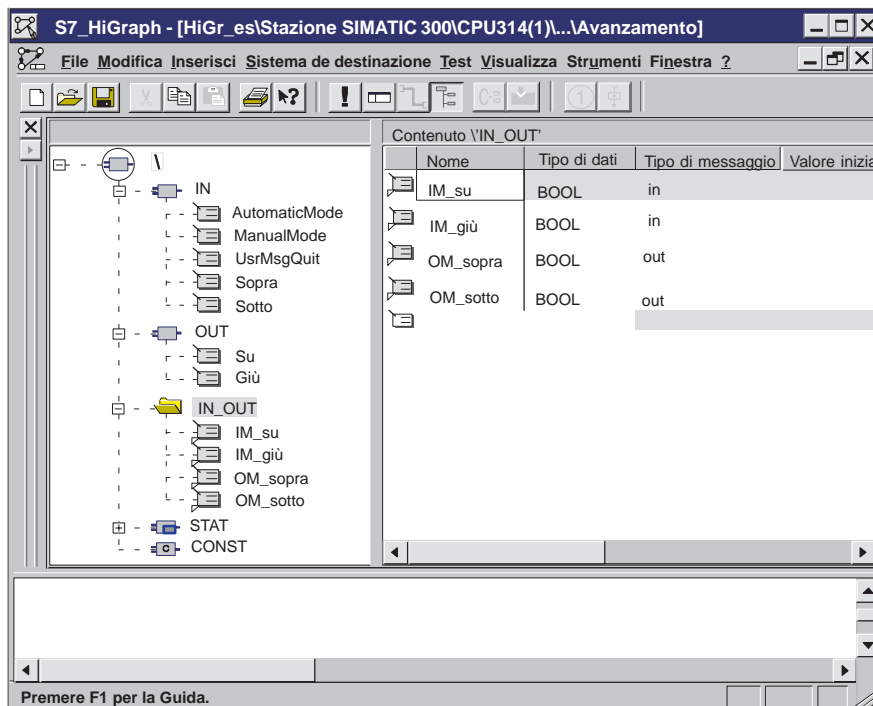


Figura 2-8 Dichiarazione delle variabili per il diagramma di stato "Avanzamento"

## Inserimento di stati e transizioni

Inserire adesso nella finestra di editazione dei diagrammi di stato gli stati e le transizioni secondo l'esempio della figura 2-9.

- Selezionare il comando di menu **Inserisci > Stato** e inserire gli stati 1 – 4. Per il giusto posizionamento utilizzare il comando di menu **Strumenti > Disponi**.
- Selezionare il comando di menu **Inserisci > Transizione** e collegare tra loro gli stati. Iniziare e finire una transizione sempre tra uno stato e l'altro; solo in tal modo la transizione sarà collegata allo stato. Le transizioni finali senza collegamento con uno stato sono contrassegnate da un trattino trasversale (vengono trattate come transizioni Return o Any).

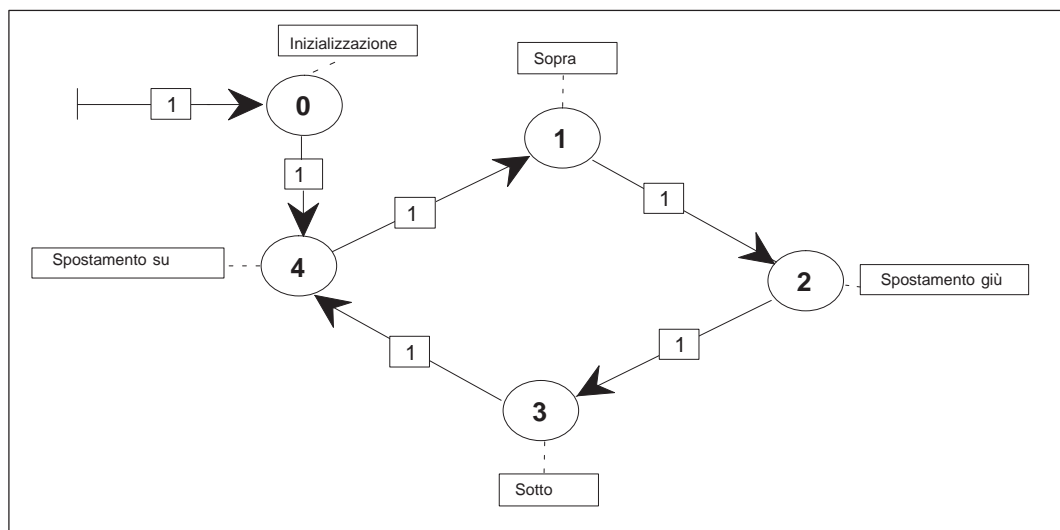


Figura 2-9 Struttura del diagramma di stato "Avanzamento"

## Introduzione del nome dello stato

Per maggiore chiarezza si consiglia di dare un nome ad ogni stato.

1. Selezionare lo stato e scegliere il comando di menu **Modifica > Proprietà dell'oggetto**. Il comando è richiamabile anche con il tasto destro del mouse.
2. Indicare il nome nella casella apposita.

Il nome appare quindi in una piccola casella accanto allo stato. Trascinare la casella con il mouse nella posizione esatta della superficie grafica.

## Introduzione di azioni e condizioni di transizione

La figura 2-10 riporta le azioni e le condizioni di transizione da programmare. Per introdurre azioni e condizioni di transizione:

1. selezionare dapprima uno stato
2. attivare con il comando di menu **Visualizza > Istruzioni** la finestra per l'introduzione di istruzioni
3. selezionare il tipo di istruzione "Azioni cicliche" nella sezione sinistra della finestra
4. introdurre nella sezione destra della finestra l'istruzione in AWL. Terminare ogni riga con il carattere ";"
5. fare clic adesso in successione su tutti gli stati ulteriori, immettendo le istruzioni relative
6. selezionare quindi una transizione
7. selezionare il tipo di istruzione "Condizione" e introdurre la condizione in AWL. Terminare anche qui ogni riga con ";"
8. Procedere allo stesso modo con tutte le altre transizioni.

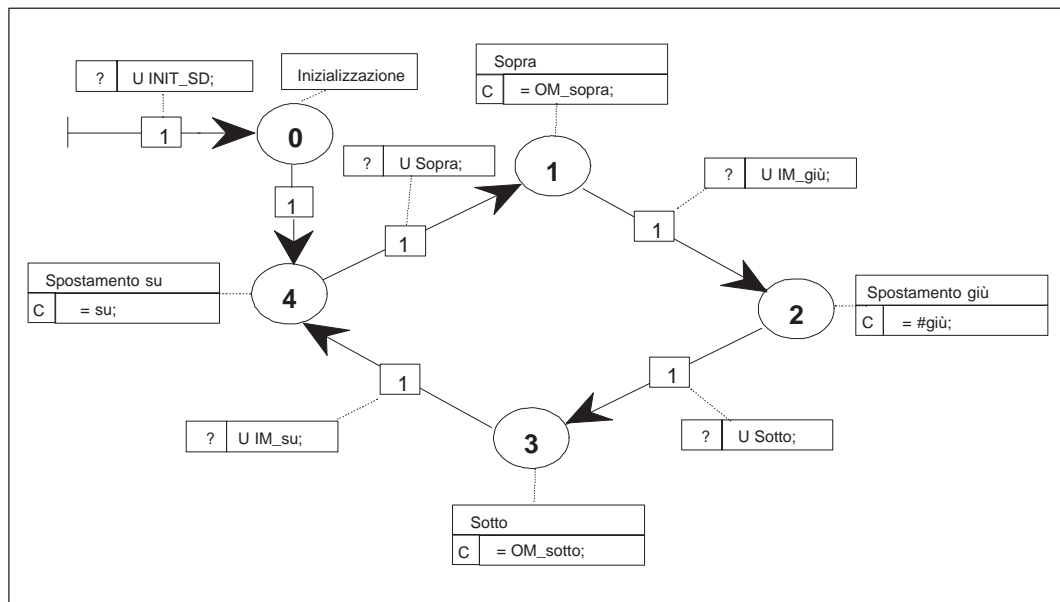


Figura 2-10 Diagramma di stato "Avanzamento"

## Salvataggio

Salvare ora il diagramma di stato con il comando di menu **File > Salva**.

## 2.5 Inserimento di diagrammi di stato in un gruppo di diagrammi

### Copia dei rimanenti diagrammi di stato

Finora ci si è occupati di creare il diagramma di stato "Avanzamento". Il prossimo passo sarà quello di copiare nel programma S7 i rimanenti diagrammi di stato.

- Passare al SIMATIC Manager e copiare i diagrammi di stato "Motore", "Dispositivo di bloccaggio" e "Trapanatura" dal contenitore di sorgenti del programma "...Examples\S7HIG" nel contenitore di sorgenti del proprio programma.

### Inserimento di un gruppo di diagrammi

In un gruppo di diagrammi si definisce l'ordine di elaborazione ciclica dei diagrammi di stato, durante l'esecuzione del programma.

Anche i gruppi di diagrammi devono essere inseriti nello stesso contenitore di sorgenti in cui si trovano i diagrammi di stato. Procedere nel modo seguente:

1. aprire dal SIMATIC Manager il contenitore "Sorgenti" nel programma S7 "Esempio"
2. selezionare il comando di menu **Inserisci > Software S7 > Gruppo di diagrammi**
3. assegnare al gruppo di diagrammi creato il nome "Trapanatrice", e aprirlo con un doppio clic.

### Inserimento di istanze

Dopo aver aperto il gruppo di diagrammi "Trapanatrice", sullo schermo appare una superficie grafica vuota in cui inserire le istanze "Avanzamento", "Motore", "Dispositivo di bloccaggio" e "Trapanatura".

1. selezionare il comando di menu **Inserisci > Istanza**
2. scegliere nella seguente finestra di dialogo il diagramma di stato "Avanzamento"
3. ripetere l'operazione fino ad aver inserito tutti e quattro i diagrammi di stato.

### Stabilire la sequenza di esecuzione

Le istanze devono venire elaborate nel seguente ordine:

1. trapanatura
2. motore
3. avanzamento
4. dispositivo di bloccaggio

Con il comando di menu **Modifica > Sequenza di esecuzione**, attribuire alle istanze la giusta posizione nella sequenza di esecuzione.

## Assegnazione di parametri attuali

Nel gruppo di diagrammi assegnare ai parametri formali delle istanze i parametri attuali. Per l'assegnazione:

1. visualizzare la finestra di introduzione dei parametri attuali, se non ancora visualizzata, con il comando di menu **Visualizza > Valori attuali**
2. selezionare l'istanza "Avanzamento" e inserire nella finestra per l'introduzione di parametri attuali i valori sottoelencati (in grassetto)
3. procedere allo stesso modo anche per i diagrammi di stato "Motore", "Dispositivo di bloccaggio" e "Trapanatura".

Nelle seguenti tabelle sono riportati i parametri attuali da assegnare alle istanze.

Tabella 2-1 Parametri attuali per l'istanza "Avanzamento"

| Area   | Nome     | Tipo di dati | Valore attuale                | Messaggio |
|--------|----------|--------------|-------------------------------|-----------|
| IN     | Sotto    | Bool         | <b>Trapanatrice_sotto</b>     |           |
|        | Sopra    | Bool         | <b>Trapanatrice_sopra</b>     |           |
| OUT    | Giù      | Bool         | <b>Abbassa_trapanatrice</b>   |           |
|        | Su       | Bool         | <b>Alza_trapanatrice</b>      |           |
| IN_OUT | IM_giù   | Bool         |                               | In        |
|        | IM_su    | Bool         |                               | In        |
|        | OM_sotto | Bool         | <b>1.IM_Trapanatura.sotto</b> | Out       |
|        | OM_sopra | Bool         | <b>1.IM_Trapanatura.sopra</b> | Out       |

Tabella 2-2 Parametri attuali per l'istanza "Motore"

| Area   | Nome             | Tipo di dati | Valore attuale                  | Messaggio |
|--------|------------------|--------------|---------------------------------|-----------|
| IN     | Motore_gira      | Bool         | <b>Motore_gira</b>              |           |
|        | Motore_fermo     | Bool         | <b>Motore_fermo</b>             |           |
| OUT    | MotoreOn         | Bool         | <b>Motore_on</b>                |           |
| IN_OUT | IM_AvvioMotore   | Bool         |                                 | In        |
|        | IM_ArrestoMotore | Bool         |                                 | In        |
|        | OM_MotoreGira    | Bool         | <b>1.IM_Trapan.Motore_gira</b>  | Out       |
|        | OM_MotoreFermo   | Bool         | <b>1.IM_Trapan.Motore_fermo</b> | Out       |

Tabella 2-3 Parametri attuali per l'istanza "Dispositivo di bloccaggio"

| Area   | Nome              | Tipo di dati | Valore attuale                  | Messaggio |
|--------|-------------------|--------------|---------------------------------|-----------|
| IN     | Raggiun.pressione | Bool         | <b>Raggiungimento_pressione</b> |           |
| OUT    | Bloccaggio        | Bool         | <b>Blocca_pezzo</b>             |           |
| IN_OUT | IM_Blocca         | Bool         |                                 | In        |
|        | IM_Sblocca        | Bool         |                                 | In        |

Tabella 2-3 , Fortsetzung Parametri attuali per l'istanza "Dispositivo di bloccaggio"

| Area | Nome         | Tipo di dati | Valore attuale               | Messaggio |
|------|--------------|--------------|------------------------------|-----------|
|      | OM_Bloccato  | Bool         | 1.IM_Trapan.Motore_bloccato  | Out       |
|      | OM_Sbloccato | Bool         | 1.IM_Trapan.Motore_sbloccato | Out       |

Tabella 2-4 Parametri attuali per l'istanza "Trapanatura"

| Area   | Nome             | Tipo di dati | Valore attuale                      | Messaggio |
|--------|------------------|--------------|-------------------------------------|-----------|
| IN     | Avvio            | Bool         | Pulsante_di_avvio                   |           |
| IN_OUT | OM_AvvioMotore   | Bool         | Motore_1.IM_AvvioMotore             | Out       |
|        | OM_ArrestoMotore | Bool         | Motore_1.IM_ArrestoMotore           | Out       |
|        | IM_MotoreGira    | Bool         |                                     | In        |
|        | IM_MotoreFermo   | Bool         |                                     | In        |
|        | OM_Abbassa       | Bool         | 1.IM_Avanz.giù                      | Out       |
|        | OM_Alza          | Bool         | 1.IM_Avanz.su                       | Out       |
|        | IM_Sotto         | Bool         |                                     | In        |
|        | IM_Sopra         | Bool         |                                     | In        |
|        | OM_Blocca        | Bool         | Dispositivo.bloccaggio_1.IM_Blocca  | Out       |
|        | OM_Sblocca       | Bool         | Dispositivo.bloccaggio_1.IM_Sblocca | Out       |
|        | IM_Bloccato      | Bool         |                                     | In        |
|        | IM_Sbloccato     | Bool         |                                     | In        |



Dopo aver inserito i valori attuali, il gruppo di diagrammi si presenta nel modo seguente:

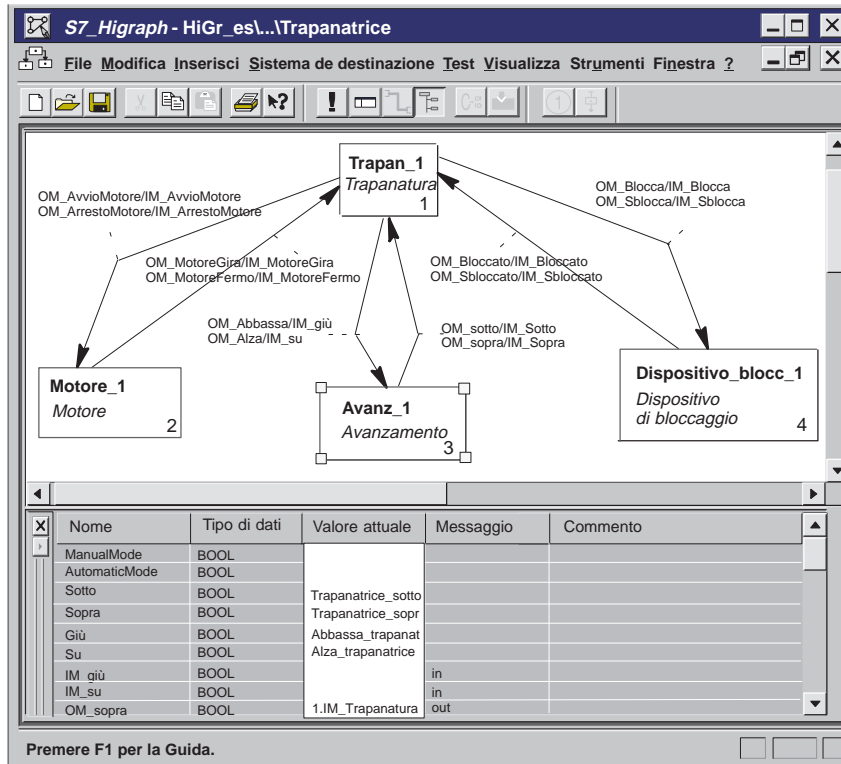


Figura 2-11 Gruppo di diagrammi "Trapanatrice"

## 2.6 Compilazione, caricamento e test del gruppo di diagrammi

### Sommario

Per rendere eseguibile il programma HiGraph, occorre attenersi alle seguenti istruzioni:

1. definire il tipo di FC e DB da creare nella compilazione del gruppo di diagrammi
2. definire le opzioni di compilazione
3. compilare il gruppo di diagrammi
4. richiamare l'FC di HiGraph nell'OB 1 ed assegnarle i parametri
5. salvare e compilare l'OB 1
6. porre la CPU in STOP e caricare l'OB 1, l'FC e il DB
7. porre la CPU in RUN ed effettuare il test del programma.

## Introduzione del nome per FC e DB

Introdurre i nomi dei blocchi da generare (FC e DB) nella scheda "Compila" (comando di menu **Strumenti > Impostazioni**). Se si utilizzano nomi simbolici, accertarsi che questi siano stati digitati anche nella tabella dei simboli.

## Scelta delle opzioni di compilazione

Nella scheda "Compila" sono disponibili altre opzioni di compilazione. Attivare l'opzione "Azioni cicliche con RLC=0". Non effettuare nessun'altra scelta.

## Compilazione del gruppo di diagrammi

Per compilare il gruppo di diagrammi selezionare il comando di menu **File > Compila**.

## Richiamo dell'FC nell'OB 1

Per poter essere elaborato nel sistema di automazione, il programma HiGraph per la trapanatrice deve essere richiamato dal blocco organizzativo OB 1. L'OB 1 va programmato con l'editor KOP/AWL/FUP del pacchetto base STEP 7. La funzione (FC) creata da HiGraph dispone del parametro "INIT\_SD" al quale va attribuito un valore attuale che consenta che all'avvio del programma di controllo il segnale sia "1". In tal modo vengono inizializzati i diagrammi di stato nel gruppo di diagrammi. Il segnale può essere creato in base alle informazioni di avvio dell'OB 1 (variabile #OB1\_SCAN\_1), e depositato in una variabile temporanea dell'OB 1 (figura 2-12).

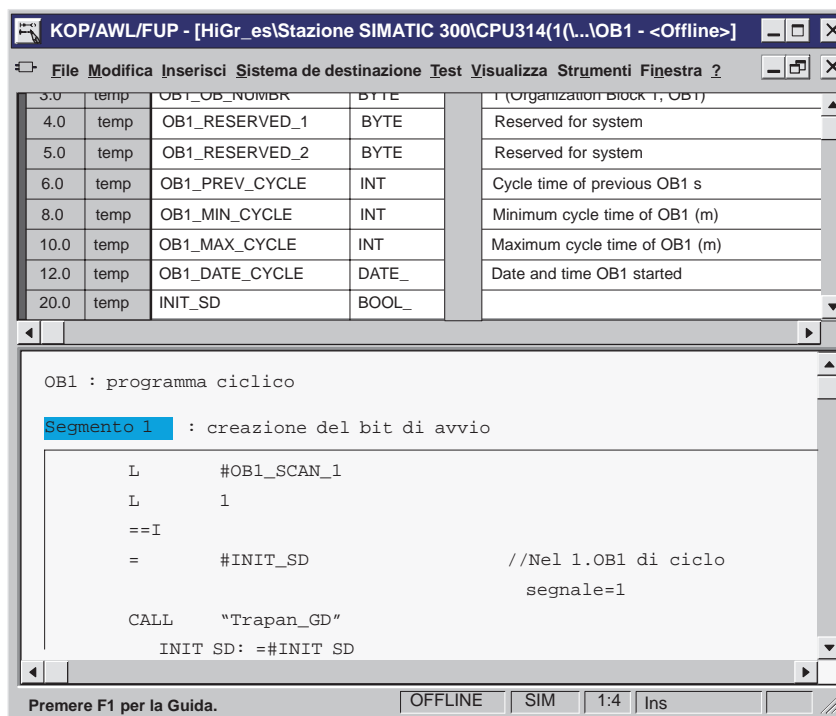


Figura 2-12 OB 1 con richiamo della funzione (FC) per avviare il programma HiGraph

## Compilazione dell'OB 1

Per compilare l'OB 1 selezionare il comando di menu **File > Compila**.

## Caricamento del programma utente

Caricare dal SIMATIC Manager l'intero programma utente "Esempio" (OB 1, FC, DB) nella CPU del sistema di automazione.

Procedere nel modo seguente:

1. porre la CPU in STOP
2. aprire nel progetto "HiGr\_Es" la CPU a cui si è assegnato il programma utente
3. aprire il programma S7 e selezionare il contenitore "Blocchi"
4. selezionare il comando di menu **Sistema di destinazione > Carica**.

## Test del programma utente

Per effettuare il test del programma HiGraph:

1. porre la CPU in RUN
2. aprire il gruppo di diagrammi e selezionare il comando di menu **Test > Controlla**. Vengono visualizzate le informazioni sull'elaborazione del gruppo di diagrammi e lo stato attuale di ogni istanza
3. selezionare ora una o più istanze e attivare il comando di menu **Modifica > Apri oggetto**  
Le istanze vengono aperte in modo ONLINE e vengono fornite le seguenti informazioni:
  - lo stato attivo viene contrassegnato a colori
  - la transizione che ha condotto in questo stato e l'ultimo stato attivo vengono rappresentati in modo ombreggiato
  - per la transizione con origine nello stato attivo e con la massima priorità viene visualizzata una tabella contenente informazioni di stato dettagliate.
4. per terminare il controllo, disattivare il comando di menu **Test > Controlla**.



## Programmazione con HiGraph

Questo capitolo contiene informazioni di base sulle singole fasi di programmazione rivolte a creare un programma di HiGraph. Alcune di queste sono già state descritte sulla base di un esempio nel capitolo 2.

Nell'eseguire personalmente una di queste operazioni con il software HiGraph, si può richiedere, mediante il menu ? o il tasto F1, la Guida del programma, utile supporto per ogni circostanza e situazione critica, ma anche per chiarimenti di qualsiasi genere.

### 3.1 Fondamenti della programmazione in HiGraph

#### Programmare con istanze e diagrammi di stato

I diagrammi di stato sono parti del programma riutilizzabili. I diagrammi di stato, creati per una determinata unità funzionale, possono essere riutilizzati in altri punti del programma che necessitano di un'unità funzionale simile.

Tutti i diagrammi di stato, che si programmano nell'ambito di un programma S7, si trovano nel contenitore "Sorgenti". Senza limitazioni, questi possono essere prelevati, inseriti e richiamati in uno o più diagrammi di stato. Il richiamo di un diagramma di stato in un gruppo di diagrammi viene definito istanza.

Le modifiche da apportare ai diagrammi di stato possono essere eseguite centralmente. In altre parole, le modifiche apportate ad un diagramma di stato si ripercuotono anche su tutte le istanze dello stesso.

I richiami dei diagrammi di stato possono essere definiti in un gruppo di diagrammi con una sequenza lineare secondo cui i richiami vengono elaborati ciclicamente durante l'esecuzione del programma.

Per poter riutilizzare i diagrammi di stato senza doverne modificare i parametri, occorre dichiarare tutti i segnali utilizzati in un diagramma di stato come parametri formali. I parametri formali fungono da jolly per i parametri "effettivi" (parametri attuali). Assegnare ai parametri formali i parametri attuali solo dopo aver inserito le istanze dei diagrammi di stato in un gruppo di diagrammi.

---

#### Avvertenza

Per maggiori informazioni sull'elaborazione ciclica di un diagramma di stato nella CPU si rimanda all'appendice B (diagramma di esecuzione).

---

## Fasi di programmazione

La figura 3-1 riporta in forma riassuntiva le fasi di programmazione rivolte a creare un programma di HiGraph. Le singole fasi sono descritte nei capitoli seguenti.

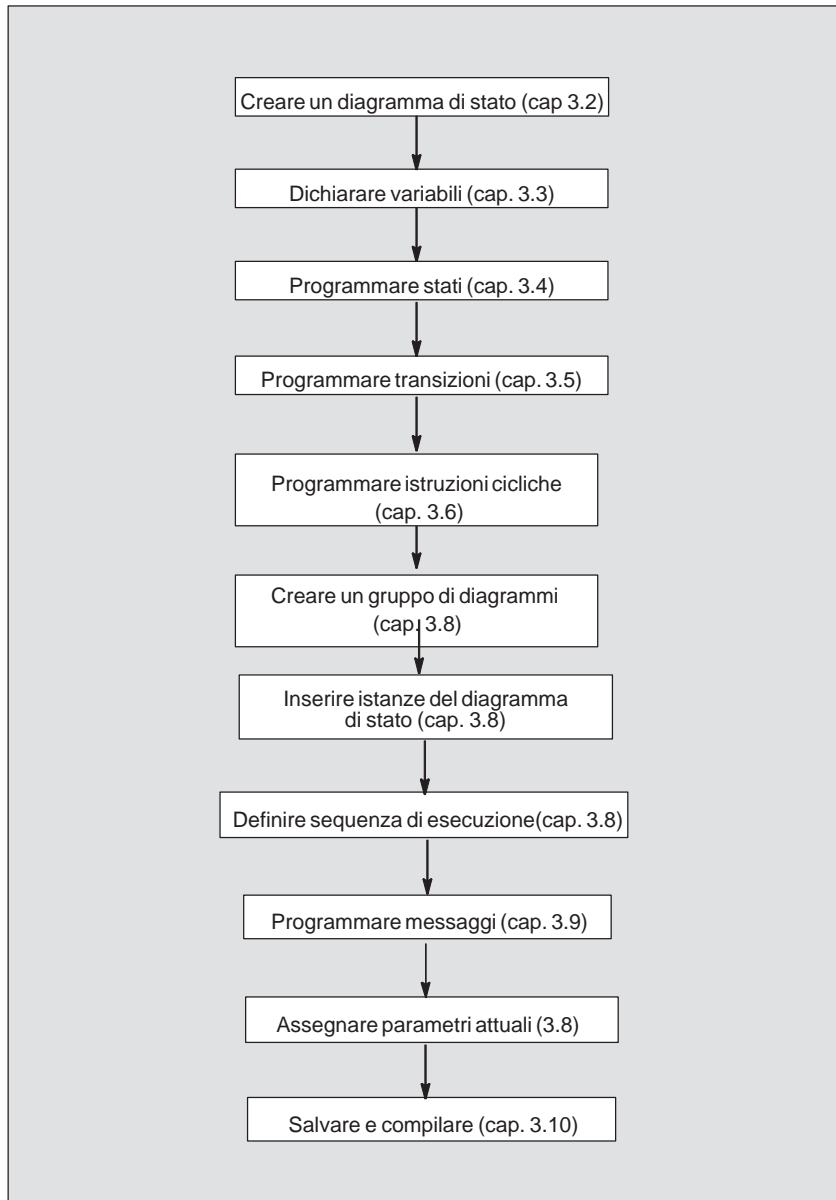


Figura 3-1 Fasi di programmazione

## 3.2 Avvio di HiGraph e creazione di un diagramma di stato

### Avvio dalla superficie operativa di Windows

Dopo aver installato il software nel PG/PC, è possibile avviare HiGraph mediante il pulsante "Avvio" della barra delle applicazioni di Windows 95/NT (voce in "Simatic/STEP 7").

### Avvio dal SIMATIC Manager

Un'altra possibilità è quella di avviare HiGraph dal SIMATIC Manager posizionando il puntatore del mouse su un gruppo di diagrammi o un diagramma di stato del contenitore di sorgenti e aprendolo facendo doppio clic.

### Creazione e apertura di diagrammi di stato in HiGraph

1. Selezionare il comando di menu **File > Nuovo** o **File > Apri**.
2. Selezionare nella finestra di dialogo successiva il contenitore "Sorgenti" del programma utente S7.
3. Scegliere nella casella di riepilogo "Tipo di oggetto" il tipo "Diagramma di stato".
4. Per poter creare un diagramma di stato ex novo, introdurre nel campo di introduzione "Nome file" il nome desiderato, e confermare con "OK".  
Per aprire un diagramma di stato già esistente scegliere il nome desiderato e confermare con "OK".

## Creazione e apertura di diagrammi di stato nel SIMATIC Manager

- Aprire il contenitore "Sorgenti" nel programma utente S7.
  - I diagrammi di stato già esistenti, situati in tale contenitore, possono essere aperti con un doppio clic.
  - Per poter creare un nuovo diagramma di stato, selezionare il comando di menu **Inserisci > Software S7 > Diagramma di stato**.

La figura 3-2 mostra la finestra di HiGraph contenente un nuovo diagramma di stato.

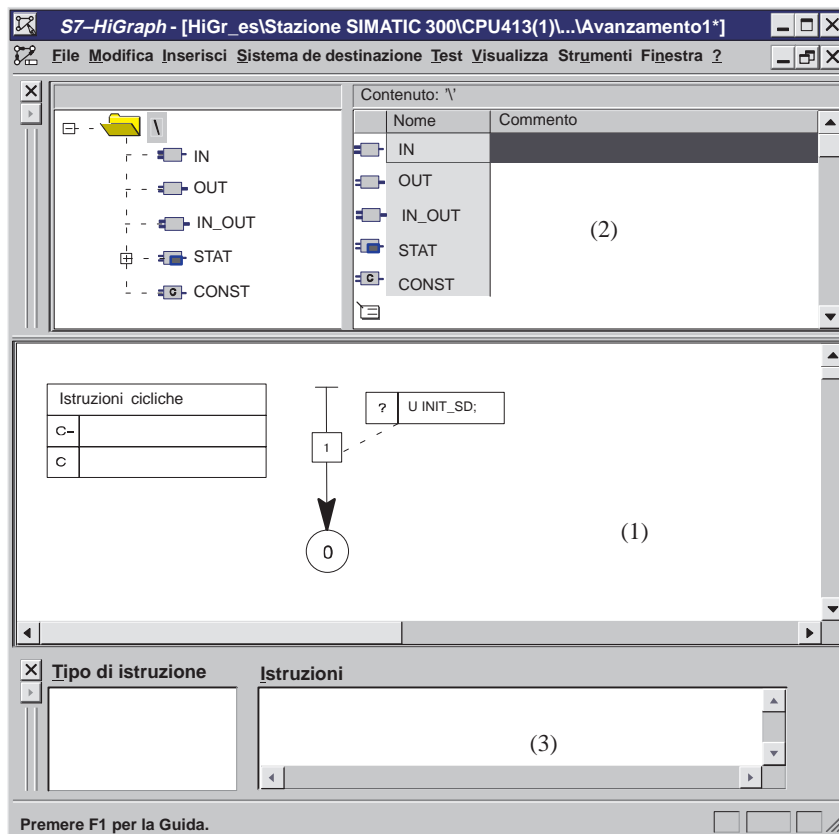


Figura 3-2 HiGraph con un nuovo gruppo di diagrammi



## Superficie operativa

La superficie operativa di HiGraph è composta di diverse finestre di lavoro attivabili e disattivabili a seconda delle proprie esigenze. Per ottimizzare la superficie di lavoro, si possono ingrandire, ridurre o spostare le finestre con il mouse. Oltre alle finestre di editazione (1), dove si editano i diagrammi di stato e i gruppi di diagrammi, si possono utilizzare anche le seguenti finestre:

- finestra di dichiarazione di variabili (2), dove introdurre la dichiarazione delle variabili del diagramma di stato editato. Per attivare questa finestra, selezionare il comando di menu **Visualizza > Variabili**
- finestra di introduzione di istruzioni (3), dove programmare il contenuto degli stati, transizioni e istruzioni cicliche. Per attivare questa finestra, selezionare il comando di menu **Visualizza > Istruzioni**
- finestra dei risultati, dove vengono visualizzati errori e avvisi dovuti alla compilazione di un diagramma di stato. Questa finestra si apre automaticamente dopo ogni ciclo di compilazione. La si può attivare però anche con il comando di menu **Visualizza > Risultati**
- finestra di introduzione di parametri attuali, dove definire i parametri attuali delle istanze. Questa finestra è disponibile solo se è aperto un diagramma di stato. Per attivare questa finestra, selezionare il comando di menu **Visualizza > Valori attuali**.

## 3.3 Dichiarazione di variabili

### Significato della dichiarazione di variabili

Stabilire nella dichiarazione di variabili le variabili locali del diagramma di stato. Determinare inoltre le variabili da utilizzare per lo scambio di messaggi.

Ogni componente di dichiarazione ha il suo significato:

| Componenti di dichiarazione | Significato   |
|-----------------------------|---|
| IN                          | Contiene i parametri di ingresso del diagramma di stato e le variabili predefinite "AutomaticMode" e "ManualMode".  |
| OUT                         | Contiene i parametri di uscita del diagramma di stato.  |
| IN_OUT                      | Contiene i parametri di transito del diagramma di stato. Dichiarare qui anche i parametri che si vogliono usare per lo scambio di messaggi.   |
| STAT                        | Contiene: <ul style="list-style-type: none"> <li>• le variabili predefinite da HiGraph. Queste variabili non possono essere modificate.</li> <li>• Variabili statiche definite dall'utente</li> </ul> |
| CONST                       | Questa parte viene utilizzata dal sistema; l'utente non può effettuare modifiche.   |

## Finestra di dichiarazione delle variabili

La finestra di dichiarazione delle variabili si trova normalmente nella parte superiore dell'area di lavoro di HiGraph. Può essere visualizzata o nascosta mediante il comando di menu **Visualizza > Variabili**. Dichiarare qui le variabili che si vogliono utilizzare.

La finestra di dichiarazione delle variabili è divisa in due parti:

- a sinistra si trova la finestra con la gerarchia dei componenti di dichiarazione (IN, OUT, IN\_OUT, STAT, CONST)
- a destra la finestra dei dettagli con le colonne per nome, tipo di dati, indirizzo, valore iniziale, tipo di messaggio e commento alle variabili.

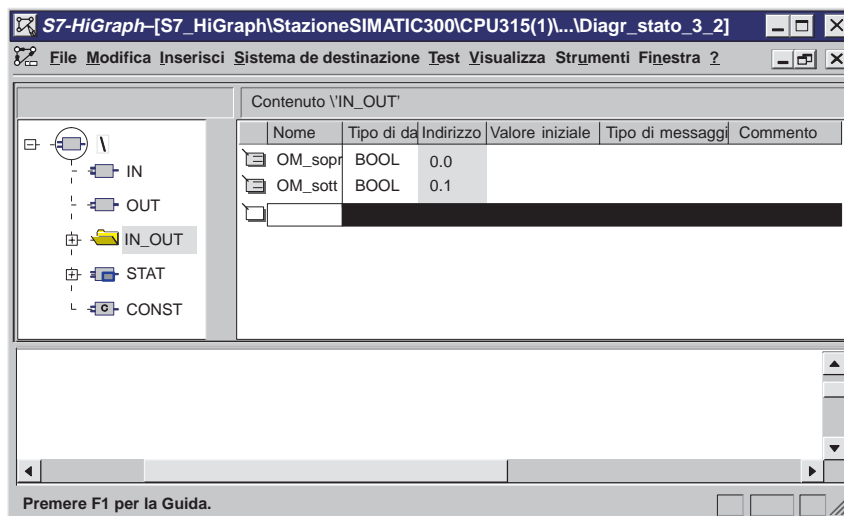


Figura 3-3 Dichiarazione di variabili in HiGraph

## Introduzione della dichiarazione di variabili

Se si intende introdurre una nuova dichiarazione, fare clic nella finestra della gerarchia di dichiarazione sul componente desiderato e digitare nella finestra dei dettagli il nome della variabile, il tipo di dati, il valore iniziale (opzionale), il tipo di messaggio (opzionale) ed il commento (opzionale).

All'edizione di ogni casella della tabella segue una verifica sintattica. Gli eventuali errori vengono contrassegnati in rosso.

## Colonne della finestra dei dettagli

Il significato delle colonne di questa finestra è descritto nella seguente tabella:

| Colonna           | Significato   | Valori possibili  | Predefinitzione |
|-------------------|---|---|-----------------|
| Nome              | Nome simbolico delle variabili  | <p>Applicare le seguenti regole nella digitazione dei nomi di variabili.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- I caratteri permessi sono: lettere, numeri e underline (<u> </u>).</li> <li>- Il nome deve iniziare sempre con una lettera o un underline.</li> <li>- Il nome non deve mai terminare con un underline.</li> <li>- Non sono permessi due underline consecutivi.</li> </ul> | -               |
| Tipo di dati      | Tipo di dati delle variabili  | BOOL, INT, WORD, ecc. (selezione offerta)   | BOOL            |
| Valore iniziale   | Questa colonna ha solamente significato interno. Non è possibile editarla.  |   | -               |
| Tipo di messaggio | I messaggi servono per la coordinazione dei diagrammi di stato. I messaggi devono essere dichiarati nella componente di dichiarazione IN_OUT. La colonna "Tipo di messaggio" appare quindi solo in questa componente. | IN per i messaggi in arrivo, OUT per i messaggi in uscita.  | -               |
| Commento          | Commento alla documentazione delle variabili  | A libera scelta   | -               |

## Utilizzo di variabili predefinite

La programmazione in HiGraph viene facilitata da una serie di variabili predefinite.

Quando si crea un diagramma di stato, questo tipo di variabili viene introdotto nella dichiarazione di variabili automaticamente. Non è possibile né modificare il nome ed il tipo di dati né cancellare le variabili stesse.

Le variabili predefinite a disposizione sono:

| Variabili predefinite | Significato  | Comp. dich. | Tipo dati | Assegnazione di valore mediante |         | Nome in HiGraph V2.7 |
|-----------------------|--|-------------|-----------|---------------------------------|---------|----------------------|
|                       |  |             |           | Utente                          | HiGraph |                      |
| ManualMode            | Variabile di ingresso per l'impostazione del modo di funzionamento manuale<br>Se il segnale di questa variabile è 1, vengono esaminate solo le transizioni con l'attributo "Manuale".<br>Non può presentare il segnale 1 contemporaneamente al modo automatico.    | IN          | BOOL      | x                               |         | MF_MANUALE           |
| Automatic-Mode        | Variabile di ingresso per l'impostazione del modo di funzionamento automatico<br>Se il segnale di questa variabile è 1, vengono esaminate solo le transizioni con l'attributo "Automatico".<br>Non può presentare il segnale 1 contemporaneamente al modo manuale. | IN          | BOOL      | x                               |         | MF_AUTOMATICO        |
| INIT_SD               | La variabile INIT_SD funge da parametro di avvio. Se il segnale di questa variabile è 1, viene segnalato un avvio al diagramma di stato.   | STAT        | BOOL      | x                               |         | AVVIAMENTO           |
| CurrentState          | Stato attuale<br>Questa variabile può essere interrogata nelle condizioni. Essa contiene il numero dello stato attuale. *)   | STAT        | WORD      |                                 | x       | STATO_ATTUALE        |
| Previous-State        | Stato precedente<br>Questa variabile può essere interrogata nelle condizioni. Essa contiene il numero dell'ultimo stato attivo. *)   | STAT        | WORD      |                                 | x       | STATO_PRECED.        |
| StateChange           | Commutazione di stato<br>Questa variabile può essere interrogata nelle condizioni. *)  | STAT        | BOOL      |                                 | x       | COMMUTAZIONE_STATO   |
| ST_Expired            | Tempo di controllo trascorso<br>Questa variabile può essere interrogata nelle condizioni. *)   | STAT        | BOOL      |                                 | x       | ERRORE_Z             |

| Variabili pre-definite | Significato  | Comp. dich. | Tipo dati | Assegnazione di valore mediante |         | Nome in HiGraph V2.7 |
|------------------------|--|-------------|-----------|---------------------------------|---------|----------------------|
|                        |  |             |           | Utente                          | HiGraph |                      |
| ST_Expired-Prev        | Tempo di controllo trascorso dello stato precedente<br>Questa variabile può essere interrogata nelle condizioni *) | STAT        | BOOL      |                                 | x       | ER-RORE_Z_ALT        |
| ST_Stop                | Arresto tempo di controllo<br>Il tempo di controllo è fermo finché questa variabile presenta il segnale 1.         | STAT        | BOOL      | x                               |         | STOP_WATCH-TIME      |
| ST_CurrValue           | Tempo di controllo residuo   | STAT        | DWORD     |                                 | x       | -                    |
| ST_Valid               | Tempo di controllo attivo<br>questa variabile ha solo significato interno  | STAT        | BOOL      |                                 | x       | -                    |
| WT_Expired             | Tempo d'attesa trascorso<br>Questa variabile può essere interrogata nelle condizioni. *)                           | STAT        | BOOL      |                                 | x       | -                    |
| WT_Stop                | Arresto tempo d'attesa<br>Il tempo di attesa è fermo finché questa variabile presenta il segnale 1.                | STAT        | BOOL      | x                               |         | STOP_WAITTIME        |
| WT_CurrValue           | Tempo d'attesa residuo   | STAT        | DWORD     |                                 | x       | -                    |
| WT_Valid               | Tempo d'attesa attivo<br>questa variabile ha solo significato interno  | STAT        | BOOL      |                                 | x       | -                    |
| UsrMsgSend             | Messaggio attivo<br>Se il messaggio è attivo questa variabile ha il segnale 1.                                     | STAT        | BOOL      |                                 | X       | -                    |
| UsrMsgQuit             | Variabile di ingresso per conferma errore/messaggio  | IN          | BOOL      | X                               |         | -                    |
| UsrMsgStat             | Per uso interno  | WORD        | BOOL      |                                 |         | -                    |

\*) Nell'appendice B.1 viene spiegato in dettaglio quando le variabili sono impostate e per quanto tempo.

### Avvertenza

Subito dopo la creazione di un nuovo diagramma di stato sono inattive le variabili seguenti: CurrentState, PreviousState, StateChange.

Per attivare queste variabili:

1. selezionare una delle variabili nella finestra di dichiarazione delle variabili, e attivare il comando di menu **Modifica > Proprietà dell'oggetto**.
2. scegliere nella successiva finestra di dialogo la scheda "Attributi" e assegnare all'attributo "S7\_active" il valore "True".

### 3.4 Programmazione di stati

#### Stati

La rappresentazione di uno stato viene realizzata con un cerchio. Ogni stato ha un numero univoco all'interno del diagramma di stato. Per maggiore chiarezza si possono attribuire dei nomi agli stati.

Agli stati sono assegnate istruzioni che vengono eseguite quando lo stato è attivo.

#### Stato iniziale

Lo stato dal numero 0 rappresenta lo stato iniziale. Nello stato iniziale si determina lo stato che un'unità funzionale deve assumere al momento dell'alimentazione ON (vedere anche appendice B.2).

#### Fasi di programmazione di uno stato

La seguente figura riporta le fasi indispensabili e opzionali per la programmazione di stati.

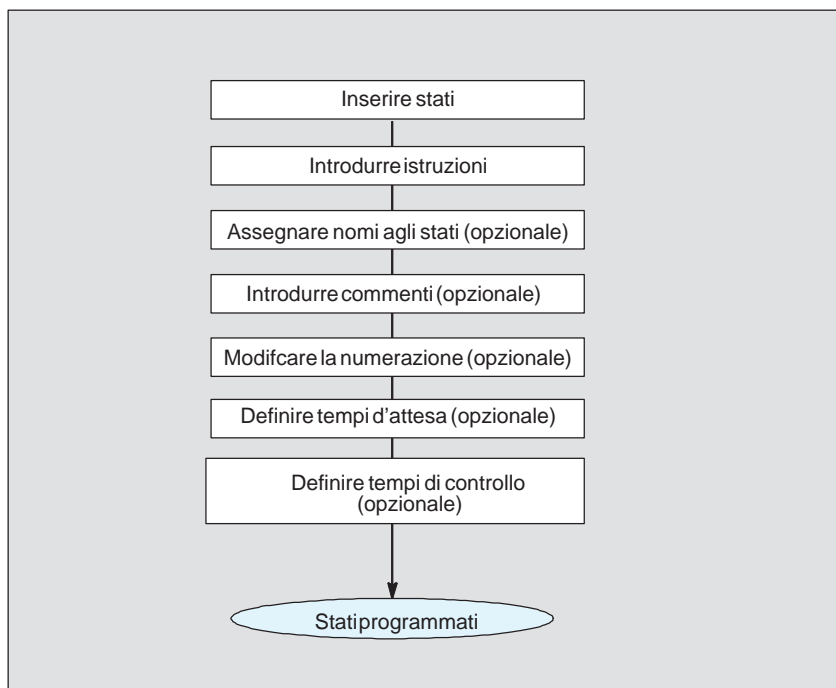


Figura 3-4 Fasi di programmazione di uno stato

## Inserimento di stati

L'inserimento di stati va effettuato nella finestra aperta di un diagramma di stato (comando di menu **Inserisci > Stato**).

Gli stati vanno numerati in ordine progressivo secondo cui sono stati introdotti.

## Introduzione di istruzioni

La seguente tabella riporta i diversi tipi di istruzioni programmabili per uno stato (vedere anche Diagramma di esecuzione nell'appendice B.1).

| Tipo di istruzione       | Indentificativo | Descrizione  |
|--------------------------|-----------------|--|
| Azioni di ingresso       | E               | Azioni che, nell'accesso ad uno stato, vengono eseguite solo una volta.  |
| Azioni cicliche iniziali | C-              | Azioni che, durante la sosta in un determinato stato, vengono eseguite prima della verifica delle transizioni che seguono e che sono già collegate a condizioni specifiche di uno stato. |
| Azioni cicliche          | C               | Azioni che, durante la sosta in un determinato stato, vengono eseguite dopo la verifica delle transizioni.   |
| Azioni di uscita         | X               | Azioni che, all'uscita da uno stato, vengono eseguite solo una volta.  |

Introdurre le istruzioni secondo la procedura seguente.

1. Fare doppio clic sullo stato per poter aprire la finestra di introduzione delle istruzioni.
2. Scegliere nella parte sinistra, il tipo di istruzione desiderato e, nella parte destra della finestra, introdurre l'istruzione in AWL. Le istruzioni vengono visualizzate, dopo la loro introduzione, in un riquadro nella finestra del diagramma di stato.

Un sommario di tutte le istruzioni che si possono programmare in HiGraph si trova nell'appendice A.

---

### Avvertenza

L'elaborazione di un riquadro di istruzioni inizia sempre dal risultato logico combinatorio  $RLC = 1$ .

---

## Operandi in istruzioni

Per poter riutilizzare i diagrammi di stato, è consigliabile adottare come operandi solo le variabili che si sono dichiarate nell'apposita finestra di dichiarazione. Dopo aver inserito il diagramma di stato (istanza) in un gruppo di diagrammi, si potranno assegnare a queste variabili degli operandi simbolici o assoluti quali valori attuali.

## Rappresentazione degli stati

Dopo aver programmato le istruzioni di uno stato, questo viene rappresentato nel modo seguente.

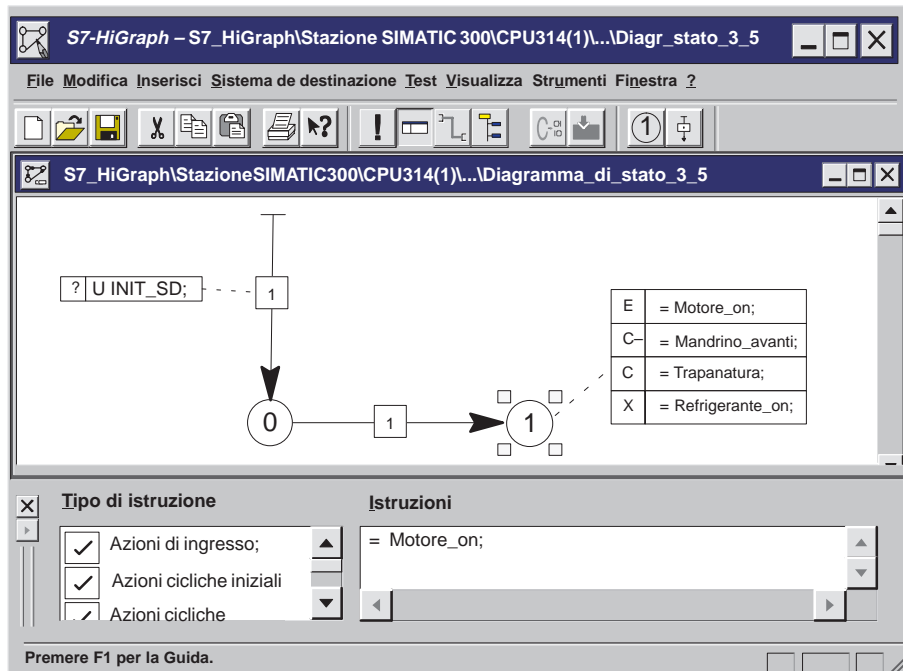


Figura 3-5 Rappresentazione di uno stato

## Assegnazione di nomi agli stati

Se si è selezionato uno stato e scelto il comando di menu **Modifica > Proprietà dell'oggetto**, si potrà assegnare un nome allo stato nel campo di introduzione "Designazione" della successiva finestra di dialogo. Il nome viene visualizzato nel riquadro di istruzioni dello stato.

## Modifica della numerazione degli stati

I diagrammi di stato con numerazione progressiva occupano uno spazio di memoria ridotto. Al momento dell'inserimento degli stati, il programma assegna loro automaticamente un numero progressivo. Se, però, si cancellano degli stati, si crea una certa discontinuità nella numerazione. In questo caso, l'utente può modificare i numeri per poter riottenere un ordine continuativo.

Selezionare, quindi, uno stato e scegliere il comando di menu **Modifica > Proprietà dell'oggetto**. Introdurre il numero nel campo di introduzione "Numero" della finestra di dialogo successiva.



### Definizione dei tempi d'attesa

L'utente può definire se il programma di controllo deve soffermarsi per un tempo minimo in uno stato prima che vengano esaminate le transizioni successive.

La durata del tempo di attesa può venire espressa in valori costanti immutabili o valori variabili. Utilizzando un valore variabile (in forma di parametro formale o di variabile globale) è possibile realizzare tempi di attesa differenti nelle singole istanze del diagramma di stato.

Per definire i tempi d'attesa, selezionare lo stato e scegliere il tipo di istruzione "Tempo di attesa", indicare quindi nella finestra di editazione il tempo d'attesa desiderato. Si dovrà quindi attribuire alle transizioni che devono tener conto del tempo di attesa l'attributo "In attesa".

---

#### Avvertenza

Impostando le variabili predefinite WT\_Stop è possibile fermare o interrompere il tempo di attesa.

---

### Definizione dei tempi di controllo

Si può stabilire se controllare il tempo di sosta in un determinato stato. Se si è specificato un tempo di controllo, e ciononostante lo stato interessato non viene lasciato nel tempo indicato, viene impostata la variabile predefinita "ST\_Expired". Viene inoltre registrato un messaggio di errore nel buffer di diagnostica della CPU.

La durata del tempo di attesa può venire espressa in valori costanti immutabili o valori variabili. Utilizzando un valore variabile (in forma di parametro formale o di variabile globale) è possibile realizzare nelle singole istanze del diagramma di stato tempi di controllo differenti.

Il tempo di controllo misurato è dato dal tempo reale. Il tempo di controllo continua quindi a scorrere, anche se si è intanto interrotta l'elaborazione ciclica del diagramma di stato (p. es. mediante l'elaborazione di un allarme).

Per programmare i tempi di controllo, selezionare lo stato e scegliere il tipo di istruzione "Tempo di controllo", indicare quindi nella finestra di editazione il tempo di controllo desiderato.

---

#### Avvertenza

Impostando le variabili predefinite ST\_Stop l'utente può fermare o interrompere il tempo di controllo.

---

### Assegnazione di caratteristiche agli stati

Per facilitare un'eventuale diagnostica è possibile assegnare agli stati delle caratteristiche.

| Caratteristica | Funzione   | Abbreviazione |
|----------------|--|---------------|
| Errore         | Segnala un errore al programma di diagnostica    | F             |
| Messaggio      | Riporta un messaggio al programma di diagnostica | M             |

Dopo aver selezionato uno stato e attivato il comando di menu **Modifica > Proprietà dell'oggetto**, scegliere la caratteristica desiderata.

### Introduzione di commenti agli stati

Un programma utente ben commentato e documentato è rapidamente interpretabile e facile da gestire e curare. I commenti vengono visualizzati anche in apparecchiature di servizio e supervisione collegate.

Dopo aver selezionato uno stato e scelto il comando di menu **Modifica > Proprietà dell'oggetto**, assegnare allo stato un commento.

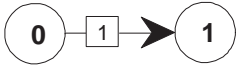
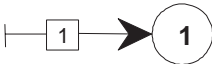
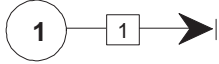
### 3.5 Programmazione di transizioni

#### Transizione

Una transizione contiene le condizioni di avanzamento per il passaggio da uno stato all'altro. Ad uno stato possono essere attribuite diverse transizioni. Se le condizioni sono soddisfatte da più transizioni, avanzerà la transizione con la priorità più alta (=1).

#### Tipi di transizioni

HiGraph lavora con i seguenti tipi di transizioni:

| Tipo di transizione             | Funzione  | Rappresentazione  |
|---------------------------------|---|---|
| Transizione normale             | Una transizione normale passa dallo stato di uscita allo stato successivo.  |    |
| Transizione Any                 | Una transizione Any conduce da tutti gli stati allo stato di destinazione. Questa transizione ha una più alta priorità rispetto alle altre. Le transizioni Any vengono elaborate di continuo, indipendentemente dallo stato attuale di un diagramma di stato. Esse servono p. es. al controllo continuo di condizioni sovraordinate (p. es., arresto di emergenza): se si verifica la condizione che porta al controllo programmato nella transizione Any, la transizione viene condotta nello stato di destinazione. |  |
| Transizione di ritorno (Return) | Una transizione di ritorno conduce dallo stato attuale allo stato precedentemente attivo. Le transizioni di ritorno non hanno una priorità più alta rispetto alle transizioni normali.  |  |

## Fasi di programmazione di transizioni

La seguente figura riporta le fasi indispensabili e opzionali per la programmazione di transizioni:

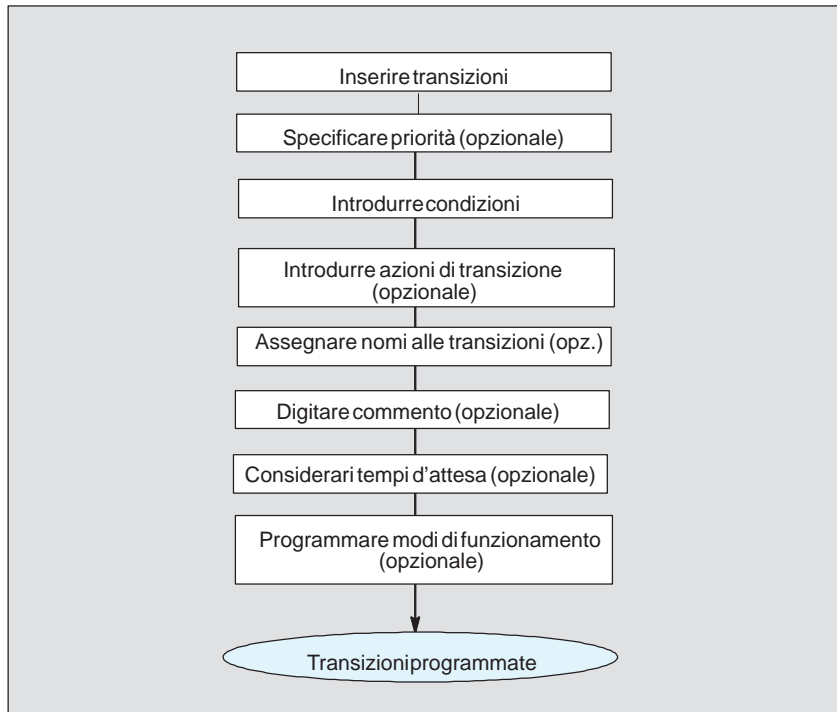


Figura 3-6 Fasi di programmazione di transizioni

## Inserimento di transizioni

Le transizioni vanno inserite nella finestra aperta di un diagramma di stato (comando di menu **Inserisci > Transizione** ). Il simbolo di una transizione è una freccia.

A seconda della collocazione dei punti finali di una transizione, si ha:

- una **transizione normale** (tra due stati)
- una **transizione Any** (con riferimento allo stato di destinazione)
- una **transizione di ritorno** (con riferimento allo stato precedente).

## Introduzione di istruzioni

In una transizione si possono programmare condizioni e azioni di transizione (vedere anche il diagramma di esecuzione nell'appendice B.1).

| Tipo di istruzione    | Identificativo | Descrizione  |
|-----------------------|----------------|--|
| Condizioni            | ?              | Queste istruzioni descrivono le condizioni che devono essere soddisfatte prima che si verifichi una commutazione di stato. |
| Azioni di transizione | !              | Queste istruzioni vengono eseguite solo una volta quando la transizione avanza.  |

Introdurre le istruzioni secondo la procedura seguente.

1. Fare doppio clic sulla transizione per aprire la finestra di introduzione di istruzioni.
2. Scegliere nella parte sinistra, il tipo di istruzione desiderato e, nella parte destra della finestra, introdurre l'istruzione in AWL. Le istruzioni vengono visualizzate, dopo la loro introduzione, in un riquadro nella finestra del diagramma di stato.

Un sommario di tutte le istruzioni che si possono programmare in HiGraph si trova nell'appendice A.

---

### Avvertenza

L'elaborazione di un riquadro di istruzioni inizia sempre dal risultato logico combinatorio  $RLC = 1$ .

---

## Operandi in istruzioni

Per poter riutilizzare i diagrammi di stato, è consigliabile adottare come operandi solo le variabili che si sono dichiarate nell'apposita finestra di dichiarazione. Dopo aver inserito il diagramma di stato (istanza) in un gruppo di diagrammi, è possibile attribuire a queste variabili degli operandi simbolici o assoluti quali valori attuali.

## Rappresentazione di transizioni

Dopo aver programmato le istruzioni di una transizione, questa viene rappresentata nel modo seguente.

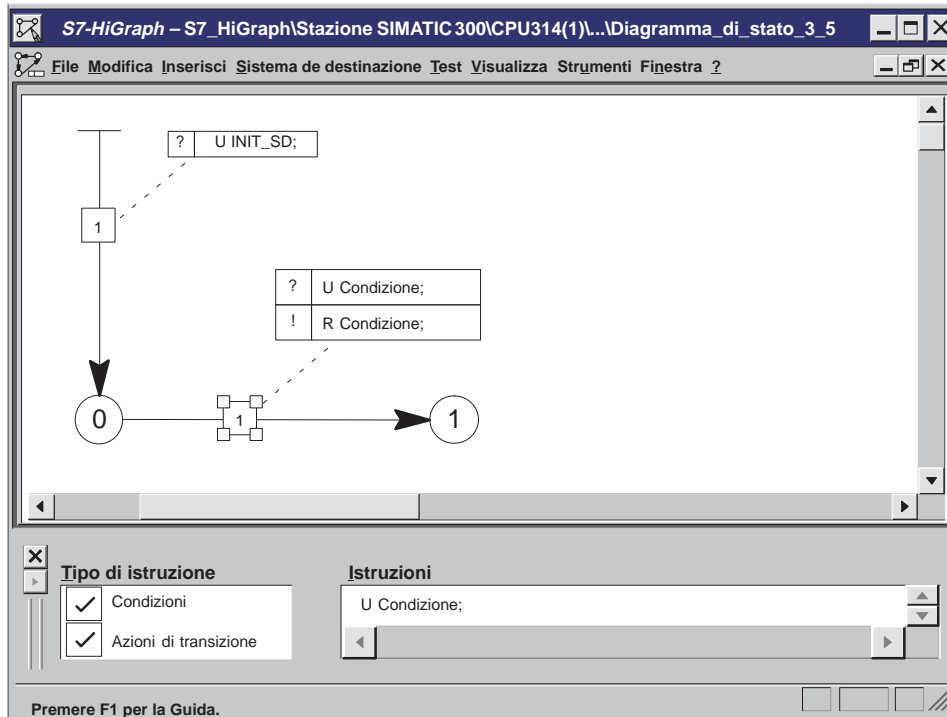


Figura 3-7 Rappresentazione di una transizione

## Assegnazione di nomi alle transizioni

Dopo aver selezionato una transizione e scelto il comando di menu **Modifica > Proprietà dell'oggetto**, si può assegnarle un nome nel campo di introduzione "Designazione" della successiva finestra di dialogo. Il nome della transizione viene visualizzato nel riquadro delle istruzioni della transizione.

## Definizione delle priorità delle transizioni

Se ad uno stato sono attribuite più transizioni, ad ogni transizione viene assegnata automaticamente una priorità diversa. La priorità viene indicata in un piccolo quadrato appostato sulla freccia della transizione. Le priorità devono essere assegnate in modo tale che non si crei discontinuità tra una priorità e l'altra.

Modificare, se necessario, le priorità con il comando di menu **Modifica > Proprietà dell'oggetto**.

### Introduzione di commenti alle transizioni

Un programma utente ben commentato e documentato è rapidamente interpretabile e facile da gestire e curare. I commenti vengono visualizzati anche in apparecchiature di servizio e supervisione collegate.

Dopo aver selezionato una transizione e scelto il comando di menu **Modifica > Proprietà dell'oggetto**, specificare il commento alla transizione.

### Assegnazione di caratteristiche alle transizioni

Per programmare i modi di funzionamento e tenere conto dei tempi di attesa è possibile assegnare alle transizioni le seguenti caratteristiche.

| Caratteristiche | Funzione   | Abbreviazione |
|-----------------|--|---------------|
| Manuale         | La transizione avanza solo nel modo di funzionamento manuale                           | M             |
| Automatico      | La transizione avanza solo nel modo di funzionamento automatico                        | A             |
| In attesa       | Nell'avanzamento della transizione si tiene conto di un tempo di attesa (vedere sotto) | W             |
| Errore          | Contrassegna la transizione sull'OP come transizione di errore                         | F             |

Dopo aver selezionato uno stato e scelto il comando di menu **Modifica > Proprietà dell'oggetto**, selezionare la caratteristica desiderata.

### Considerazione dei tempi d'attesa

Assegnando alla transizione l'attributo "In attesa" si può stabilire se si vuole considerare in una transizione il tempo d'attesa programmato nello stato di uscita (comando di menu **Modifica > Proprietà dell'oggetto**). La verifica della transizione viene sospesa finché il tempo d'attesa non è terminato.

## 3.6 Programmazione di istruzioni cicliche

### Istruzioni cicliche

Le istruzioni cicliche vengono eseguite indipendentemente dallo stato attuale una volta a ciclo. Nelle istruzioni cicliche si possono programmare centralmente le seguenti operazioni:

- calcolo di grandezze del processo, richiamabili da diversi punti
- rilevamento e elaborazione di eventi a cui reagire indipendentemente dallo stato attuale (esempio: controllo di una grata di protezione)

Nella tabella seguente sono riportate le istruzioni cicliche disponibili (vedere anche Diagramma di esecuzione nell'appendice B.1):

| Tipi di istruzioni                  | Identificativo | Descrizione                                     |
|-------------------------------------|----------------|---|
| Azioni cicliche iniziali (continue) | (C-)           | Vengono eseguite sempre all'inizio di un ciclo. |
| Azioni cicliche (continue)          | (C)            | Vengono eseguite sempre alla fine di un ciclo.  |

### Introduzione di istruzioni cicliche

Per programmare le istruzioni cicliche attenersi alle seguenti indicazioni.

1. Fare doppio clic sul riquadro delle istruzioni dal titolo "Istruzioni cicliche".
2. Si apre la finestra di introduzione delle istruzioni. Selezionare sul lato sinistro della finestra di introduzione un tipo di istruzione, indicando nella sezione destra l'istruzione in AWL. Le istruzioni vengono visualizzate, dopo la loro introduzione, in un riquadro nella finestra del diagramma di stato.

Un sommario di tutte le istruzioni che si possono programmare in HiGraph si trova nell'appendice A.

---

#### Avvertenza

L'elaborazione di un riquadro di istruzioni inizia sempre dal risultato logico combinatorio RLC = 1.

---

### Operandi in istruzioni

Per poter riutilizzare i diagrammi di stato, è consigliabile adottare come operandi solo le variabili che si sono dichiarate nell'apposita finestra di dichiarazione. Dopo aver inserito il diagramma di stato (istanza) in un gruppo di diagrammi, si potranno assegnare a queste variabili degli operandi simbolici o assoluti quali valori attuali.



## Rappresentazione di istruzioni cicliche

Le istruzioni cicliche vengono rappresentate nel diagramma di stato nel modo seguente:

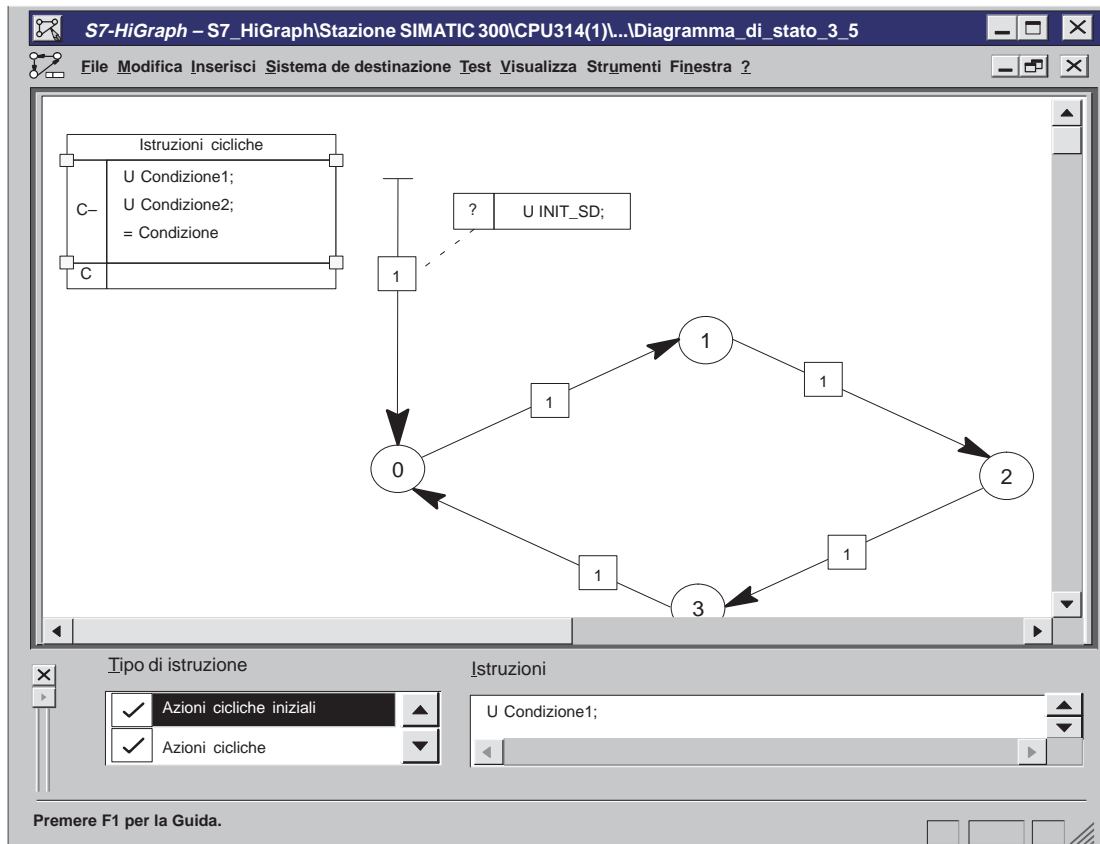


Figura 3-8 Istruzioni cicliche nella finestra del diagramma di stato

### 3.7 Programmazione dei modi di funzionamento

#### Modi di funzionamento

È possibile creare un programma con modi di funzionamento facendo dipendere da determinate variabili di ingresso l'avanzamento delle transizioni.

Tra i modi di funzionamento si ricordano:

| Modo di funzionamento                  | Comportamento del controllore   |
|--|---|
| Automatico                             | Vi è commutazione di stato se la variabile AutomaticMode ha il valore 1 e sono soddisfatte le condizioni delle transizioni. |
| Manuale                                | Vi è commutazione di stato se la variabile ManualMode ha il valore 1 e sono soddisfatte le condizioni delle transizioni.    |
| Nessun modo di funzionamento assegnato | Vi è commutazione di stato se sono soddisfatte le condizioni delle transizioni.   |

#### Programmazione dei modi di funzionamento

Per poter programmare un programma con diversi modi di funzionamento, occorre dapprima assegnare alle transizioni gli attributi "Manuale" o "Automatico" con il comando di menu **Modifica > Proprietà dell'oggetto**.

Questi attributi determinano che HiGraph esamini durante l'esecuzione del programma anche le variabili di ingresso predefinite AutomaticMode e ManualMode prima delle condizioni delle transizioni. Una commutazione di stato può avvenire solo se sono soddisfatte le condizioni delle transizioni, e se la variabile corrispondente ha il valore 1.

### 3.8 Programmazione di gruppi di diagrammi

#### Sommario

I diagrammi di stato rappresentano le singole unità funzionali di una macchina. Per poter descrivere un'intera macchina o un'impianto, occorre coordinare diversi diagrammi di stato in un gruppo di diagrammi.

Un gruppo di diagrammi stabilisce una sequenza ordinata di richiami di diagrammi di stato, elaborata ciclicamente durante l'esecuzione del programma. Il richiamo di un diagramma di stato viene denominato istanza. Le istanze vengono elaborate nel sistema di destinazione nella sequenza prestabilita.

Un gruppo di diagrammi può contenere solo diagrammi di stato del programma S7 nel quale si trova anche il gruppo di diagrammi.

## Programmazione di un gruppo di diagrammi

Per creare un gruppo di diagrammi, attenersi alle seguenti istruzioni.

1. Creare un nuovo gruppo di diagrammi selezionando il comando di menu **File > Nuovo** e indicando come tipo di oggetto "Gruppo di diagrammi".
2. Per inserire le istanze di diagrammi di stato in un gruppo di diagrammi, selezionare il comando di menu **Inserisci > Istanza**. Il numero delle istanze in un gruppo di diagrammi non è limitato.
3. Per modificare la sequenza di esecuzione, selezionare il comando di menu **Modifica > Sequenza di esecuzione**.
4. Occorre ora assegnare valori attuali alle variabili utilizzate. Selezionare a tal scopo l'istanza corrispondente, e introdurre i parametri attuali nella colonna "Valore attuale".

## Dichiarazione di variabili

I nomi dei diagrammi di stato inseriti vengono visualizzati come variabili nella componente di dichiarazione STAT della finestra di dichiarazione delle variabili. Non è possibile modificare le variabili dichiarate.

## Programmazione con operandi assoluti o simbolici

I parametri attuali per programmi HiGraph sono dati dagli operandi quali E/A, merker, contatori, temporizzatori, blocchi dati e blocchi di codice. È possibile indirizzare tali operandi nel programma in modo assoluto (p. es., E 1.1, M 2.0, FB 21); tuttavia, la comprensione dei programmi aumenterà notevolmente utilizzando, al posto degli indirizzi assoluti, dei nomi simbolici (p. es., "Motore\_on" o altri nomi secondo il sistema di denominazione consueto nel proprio settore).

Nella tabella dei simboli del programma S7 assegnare agli operandi assoluti gli operandi simbolici. In tale tabella si possono assegnare ai simboli anche dei commenti. Con la combinazione di brevi nomi simbolici e commenti dettagliati si possono realizzare sia un'ottimizzazione che una buona documentazione dei programmi.

Richiamare la tabella dei simboli con il comando di menu **Strumenti > Tabella dei simboli**.

Per poter commutare tra rappresentazione assoluta e simbolica, selezionare il comando di menu **Visualizza > Rappresentazione simbolica**.

---

### Avvertenza

Il comando di menu **Visualizza > Rappresentazione simbolica** per la commutazione tra rappresentazione assoluta e simbolica degli operandi si riferisce solo alla rappresentazione della finestra di introduzione di parametri attuali e non riguarda la finestra del diagramma di stato.

---

### 3.9 Scambio di messaggi tra diagrammi di stato

#### Messaggi

I messaggi supportano la comunicazione tra i diagrammi di stato. I messaggi vanno utilizzati per coordinare i diagrammi di stato di un gruppo di diagrammi.

Esempio: il diagramma di stato superiore coordina l'esecuzione dei diagrammi di stato all'interno di un gruppo di diagrammi. La sua funzione è quella di inviare messaggi i quali possono essere richiamati in qualità di condizioni di avanzamento nelle transizioni dei diagrammi di stato riceventi.

Un messaggio è una variabile binaria che viene impostata dal diagramma di stato trasmittente. Le variabili vengono impostate nelle azioni dei diagrammi di stato trasmettenti e richiamate nelle transizioni dei diagrammi di stato riceventi. Nella transizione ricevuta si può programmare un'azione che, dopo la ricezione del messaggio, resetta nuovamente il corrispondente bit.

#### Tipi di messaggi

| Tipo di messaggio | Funzione  |
|-------------------|---|
| Messaggio interno | Supporta la comunicazione tra i diagrammi di stato di un gruppo di diagrammi.<br>La comunicazione avviene mediante un indirizzo bit nel DB di HiGraph.  |
| Messaggio esterno | Supporta la comunicazione tra diagrammi di stato di diversi gruppi di diagrammi o tra FC di HiGraph e altri programmi STEP 7.<br>La comunicazione avviene mediante un indirizzo bit globale che l'utente deve mettere a disposizione. |

#### Programmazione di messaggi

Per lo scambio di messaggi utilizzare le variabili del tipo Bool, a cui si attribuisce un tipo di messaggio nella finestra di dichiarazione delle variabili.

5. Introdurre il parametro utilizzato (Messaggio\_out) come variabile nella componente di dichiarazione IN\_OUT, e assegnargli nella colonna "Tipo di messaggio" il valore "OUT".
1. Come azione, programmare nel diagramma di stato con funzione di trasmittente di messaggi un'istruzione di impostazione (p. es. S Messaggio\_out).
2. Introdurre come variabile il parametro (Messaggio\_in) nella componente di dichiarazione IN\_OUT e nella colonna "Tipo di messaggio" attribuirle il valore "IN".
3. Aprire ora il diagramma di stato con funzione di ricevente ed inserire nel riquadro delle istruzioni di una transizione una condizione (p. es. U Messaggio\_in).

### Assegnazione di valori attuali per messaggi

Dopo aver inserito in un gruppo di diagrammi le istanze dei diagrammi di stato trasmittente e ricevente, con l'assegnazione di un valore attuale si notifica al diagramma di stato trasmittente il destinatario del messaggio.

Per i messaggi interni:

1. selezionare l'istanza del diagramma di stato trasmittente
2. scegliere nella finestra di editazione dei parametri attuali il parametro trasmittente ed introdurre un valore attuale. Il valore attuale dei messaggi in uscita si compone del nome del diagramma di stato ricevente e del nome del messaggio del tipo "IN", separato da un punto (p. es. Diagramma\_B.Messaggio\_in).

Per i messaggi esterni:

3. selezionare l'istanza del diagramma di stato trasmittente
4. selezionare nella finestra di introduzione dei parametri attuali il parametro trasmittente, e introdurre come valore attuale un indirizzo bit completo (p. es., DB10.DBx5.1)
5. selezionare ora l'istanza del diagramma di stato ricevente e assegnare al parametro ricevente lo stesso indirizzo bit.

## 3.10 Salvataggio e compilazione

### Salvataggio di diagrammi di stato e gruppi di diagrammi

Per salvare oggetti di HiGraph, depositarli mantenendo il loro stato attuale nel contenitore "Sorgenti" del programma S7. Visto che non viene effettuata una verifica della sintassi, è possibile salvare anche gli oggetti che contengono ancora errori. Le modifiche si potranno apportare in una successiva seduta di lavoro.

Salvare gli oggetti di HiGraph con il comando di menu **File > Salva**.

---

#### Avvertenza

Osservare che le modifiche apportate ad un diagramma di stato interessano tutte le sue istanze non appena questo viene salvato.

---

## Compilazione di gruppi di diagrammi

In HiGraph vengono compilati solo interi gruppi di diagrammi, non singoli diagrammi di stato. Al momento della compilazione viene dapprima salvato il gruppo di diagrammi attuale. HiGraph controlla quindi la sintassi del programma, genera una funzione (FC) e un blocco dati (DB) riponendoli nel contenitore "Blocchi" del programma S7.

Se si manifestano errori di sintassi, essi vengono visualizzati nella finestra dei risultati; in questo caso, non vengono creati blocchi eseguibili. Gli avvisi, al contrario, non influiscono sul risultato della compilazione: il blocco generato è sempre eseguibile.

Di seguito sono descritte le fasi di compilazione di un gruppo di diagrammi.

1. Selezionare il comando di menu **Strumenti > Impostazioni**, e introdurre nella scheda "Compila" il nome di FC e DB e, se necessario, effettuare ulteriori impostazioni per la compilazione.
2. Selezionare il comando di menu **File > Compila**.
3. Verificare se nella finestra dei risultati sono segnalati degli errori. Per saltare alla posizione dell'errore fare doppio clic sul messaggio di errore.
4. Compilare nuovamente il gruppo di diagrammi.

## Scelta delle opzioni di compilazione

Per il processo di compilazione occorre specificare nella scheda "Compila" le opzioni desiderate. Alcune di queste sono importanti se si vogliono caricare successivamente le modifiche in modo online (vedere anche il capitolo 3.12).

| Opzione  | Spiegazione  |
|--|--|
| Nome FC  | Nome dell'FC da creare, assoluto (p. es., FC99) o simbolico (p. es., GG_trapana-trice)   |
| Nome DB  | Nome del DB da creare, assoluto (p. es., DB99) o simbolico (p. es., DB_GG_trapa-natrice)   |
| Ristruttura DB                                       | Durante la compilazione il DB viene rigenerato considerando le riserve di memoria specificate (opzione "Riserva di memoria nel DB").<br>ATTENZIONE: se si attiva questa opzione, è proibito ricaricare le modifiche appor-tate al programma durante l'esercizio della CPU. Occorre prima porla in STOP e poi caricare i cambiamenti.   |
| Attiva transizioni Any una sola volta                | Questa opzione incide sull'avanzamento di una transizione Any. Vale a dire che se il programma di controllo si trova già nello stato di destinazione della transizione Any, questa non avanza più anche se la sua condizione è tuttora soddisfatta. Inol-tre, anche tutte le transizioni regolari ed in grado di avanzare si bloccano perchè la transizione Any ha precedenza su tutte loro. In questo caso, però, la transizione Any, che non fa uso della sua prerogativa, comporta un arresto dell'esecuzione. Occorre considerare che questa opzione aumenta il volume del programma. Si consiglia al suo posto di resettare esplicitamente mediante un comando di reset (p. es., nell'azione di transizione) le condizioni che hanno causato l'attivazione della transizione Any.   |
| Azioni cicliche con RLC=0                            | Questa opzione consente di elaborare ulteriormente con RLC=0 le azioni cicliche di uno stato al momento dell'uscita dallo stesso. Ciò comporta che tutti i segnali che sono stati impostati durante la sosta nello stato vengano resettati. L'operazione viene eseguita dopo che le azioni della transizione siano state eseguite e prima che vengano elaborate le azioni di uscita dallo stato.<br>Considerato che anche i comandi irrilevanti, usati per il resettaggio, vengono me-morizzati, può succedere in alcuni casi che ciò comporti un notevole aumento del volume del programma. Inoltre, potrebbero verificarsi degli imprevisti, come p. es. quando si programmano istruzioni che impostano nuovamente l'RLC. È più sicuro e, dal punto di vista del volume del programma, più efficiente resettare esplicita-mente questi segnali (p. es. nell'azione di uscita). |
| Azioni cicliche iniziali anche nel ciclo di ingresso | Se è attivata questa opzione le azioni cicliche iniziali dello stato (C-) vengono ese-guite nel ciclo di ingresso (p. es., nel ciclo in cui avviene la commutazione di stato). Altrimenti tali azioni vengono ignorate nel ciclo di ingresso.  |
| Crea di dati di riferimento                          | Scegliendo questa opzione i dati di riferimento vengono generati automaticamente al momento della compilazione.  |
| Riserva di memoria (pa-rola) in DB:                  | Questa opzione consente di riservare spazio di memoria nel blocco dati per altri diagrammi di stato e messaggi. Ciò è importante se si vogliono caricare successi-vemente in modo online delle modifiche al programma.<br>ATTENZIONE: questa opzione è attiva solo se il DB viene ristrutturato al momento della compilazione. Per poter caricare in modo ONLINE, occorre intanto compilare il programma con le opzioni "Riserva di memoria nel DB" e "Ristruttura DB", e quindi disattivare entrambe queste opzioni per tutte le altre operazioni di compilazione.  |

## 3.11 Stampa

### Stampa di diagrammi di stato e gruppi di diagrammi

Gli oggetti di HiGraph possono essere stampati in forma grafica o come protocollo di testo. Nel protocollo di testo viene stampata anche la dichiarazione delle variabili.

Per stampare un oggetto di HiGraph selezionare il comando di menu **File > Stampa**. Si apre una finestra di dialogo in cui determinare le diverse opzioni di stampa, come p. es. la scelta della stampante o il numero di copie.

### Scelta delle impostazioni per il layout

Per impostare:

- il formato della carta, selezionare il comando di menu **File > Imposta stampante**
- il fattore di zoom, selezionare il comando di menu **File > Stampa**.

### Creazione di intestazioni e piè di pagina

Le intestazioni e i piè di pagina dei documenti che si vogliono stampare si possono impostare nel SIMATIC Manager con il comando di menu **File > Campi di scrittura**.

### Visualizzazione dell'anteprima di stampa

Il comando di menu **File > Anteprima di stampa** consente di verificare nel layout di pagina le impostazioni effettuate, prima di stampare il documento. Nel layout non è consentito apportare modifiche.

## 3.12 Richiamo e caricamento dell'FC di HiGraph

Per poter eseguire il programma HiGraph nella CPU, l'FC creata durante la compilazione del gruppo di diagrammi, deve essere richiamata da un blocco con elaborazione ciclica, quale p. es. l'OB1.

Il blocco richiamante deve essere programmato con uno dei linguaggi di programmazione di STEP 7 (p. es. KOP, FUP, AWL o anche HiGraph). Un esempio relativo a questo argomento lo si trova al capitolo 2.6. "Richiamo dell'FC nell'OB 1"



## Parametro di avvio INIT\_SD

La transizione di avvio è impostata per default sullo stato 0. La transizione di avvio o transizione Any interroga il parametro di avvio INIT\_SD. Se il valore di questo parametro è 1, viene attivata la transizione di avvio e condotta nello stato 0. Se si fa in modo che nel blocco richiamante il parametro "INIT\_SD" abbia all'avvio il valore 1, il diagramma di stato viene così inizializzato.

Per la parametrizzazione del segnale ci si può servire dell'OB 1 di informazione di avvio (variabile #OB1\_SCAN\_1) (vedere capitolo 2.6).

## Premesse per il caricamento del programma

Per caricare il programma utente nella CPU, devono essere soddisfatte le seguenti premesse.

- La compilazione del programma che si intende caricare deve essere priva di errori.
- Deve essere stato programmato il richiamo dell'FC di HiGraph da un blocco con elaborazione ciclica.
- Deve sussistere il collegamento tra il dispositivo di programmazione e il sistema di automazione.

## Primo caricamento

Per caricare nella CPU l'intero programma di HiGraph (compreso l'OB 1), attenersi alle seguenti istruzioni.

1. Porre la CPU in STOP.
2. Aprire nel SIMATIC Manager il programma S7 dove si trovano le sorgenti del programma di HiGraph.
3. Selezionare i blocchi desiderati nel contenitore dei blocchi:
  - FC di HiGraph
  - DB di HiGraph
  - Blocco richiamante (OB o FB)
  - HiGraphErrEmitterFB (FB20), se si desidera la diagnostica
  - HiGraphMsgEmitterFC (FC101), se si desidera la diagnostica
4. Selezionare il comando di menu **Sistema di destinazione > Carica**.

Se si intende caricare nella CPU solamente l'FC con il suo DB:

1. selezionare, con il gruppo di diagrammi aperto, il comando di menu **Sistema di destinazione > Carica**
2. scegliere nella finestra di dialogo "Carica" se caricare nella CPU insieme all'FC il blocco dati.

### Caricamento delle modifiche in modo online

E' possibile ricaricare un programma modificato di HiGraph già caricato nella CPU senza dover porre la CPU in STOP. Le modifiche al programma possono quindi essere apportate con facilità.

E' possibile caricare ONLINE ogni tipo di modifica. Se si inseriscono nuovi diagrammi di stato e messaggi, si deve calcolare che vi sia sufficiente riserva di memoria nel blocco dati.

Per consentire il caricamento occorre realizzare prima della compilazione le seguenti premesse.

- Prima di compilare il programma scegliere nella scheda "Compila" una sufficiente riserva di memoria per diagrammi di stato supplementari e messaggi (comando di menu **Strumenti > Impostazioni** , scheda "Compila")
- Assicurarsi che il programma dall'ultima operazione di caricamento non sia stato compilato con l'opzione "Ristruttura DB" (comando di menu **Strumenti > Impostazioni**, scheda "Compila").

Se sono soddisfatte queste condizioni e l'utente ricarica un programma che si trova già nella CPU, HiGraph caricherà sempre la quantità di dati minima necessaria, con influenza minima sul programma in esecuzione (nella finestra di dialogo "Carica" l'opzione "Carica DB" non è attiva). Con questa operazione di caricamento il processo non è soggetto a disturbi.

### 3.13 Controllo e test del programma HiGraph

#### Uso delle funzioni di controllo e test

Le funzioni di controllo offrono la possibilità di controllare i programmi durante la loro esecuzione nella CPU.

Ciò permette di trovare errori non visualizzati mediante la verifica della coerenza formale durante la creazione del programma o la verifica sintattica al momento della compilazione. Gli errori possono essere ad esempio:

- errori di programmazione, p. es. tempi di controllo definiti erroneamente
- errori logici nella struttura del programma, come quando gli stati e le transizioni programmate non corrispondono al processo effettivamente desiderato.

Si consideri tuttavia che la funzione di test ritarda l'esecuzione del programma, e può pertanto provocare errori o superamenti del tempo di ciclo.

## Funzioni di test e controllo

HiGraph offre le seguenti funzioni di test e controllo

- Controllo dello stato del programma
- Controllo e comando di variabili
- Valutazione di dati di riferimento

## Condizione per l'attivazione delle funzioni di controllo

Prima di poter eseguire le funzioni di controllo devono essere soddisfatte le seguenti condizioni.

- Il PG deve essere collegato in modo online con la CPU.
- La compilazione del programma deve essere priva di errori.
- Il programma (consistente di FB, DB e OB) deve essere caricato nella CPU.
- La CPU deve essere nello stato di funzionamento RUN (di lettura) o RUN-P (di lettura e scrittura).
- L'FC di HiGraph deve essere richiamato da un blocco con esecuzione ciclica (p. es., OB 1).



### Pericolo

Se si esegue il test mentre l'impianto è in funzionamento e si verificano dei guasti funzionali o degli errori nel programma, il rischio di causare lesioni fisiche e danni materiali è molto elevato.

Accertarsi dell'improbabilità del verificarsi di tali situazioni di pericolo prima di eseguire questa funzione!

## Controllo del programma

Con questa funzione è possibile seguire di volta in volta l'elaborazione in corso di un blocco di codice nella CPU. L'elaborazione dei singoli stati e transizioni è rappresentata visualmente; le informazioni correnti sulle istruzioni momentaneamente elaborate vengono visualizzate sullo schermo.

Nelle diverse finestre di HiGraph sono disponibili le seguenti possibilità di controllo.

- Nella finestra del gruppo di diagrammi:  
è consultabile lo stato di tutte le istanze dell'attuale gruppo di diagrammi. In ogni istanza è visualizzato lo stato corrente.
- Nella finestra del diagramma di stato:  
sono consultabili le seguenti informazioni dettagliate sullo stato dell'istanza selezionata.
  - Lo stato attivo viene contrassegnato a colori.

- La transizione che ha condotto in questo stato e l'ultimo stato attivo vengono rappresentati in modo ombreggiato.
- Per le transizioni con la massima priorità con origine nello stato attivo viene visualizzato un riquadro con le informazioni di stato. Sono visualizzabili a scelta anche informazioni su un altro riquadro di istruzioni, se quello interessato viene momentaneamente elaborato.

Il riquadro delle informazioni di stato contiene:

| Colonna | Significato   |
|---------|---|
| RLC     | Risultato logico combinatorio (RLC)   |
| STA     | Bit di stato  |
| STD     | Lo stato standard riporta il contenuto di ACCU 1, a seconda dell'operazione utilizzata in una istruzione. |
| OPD     | Parametro attuale che è stato assegnato al parametro formale di questa istruzione                         |

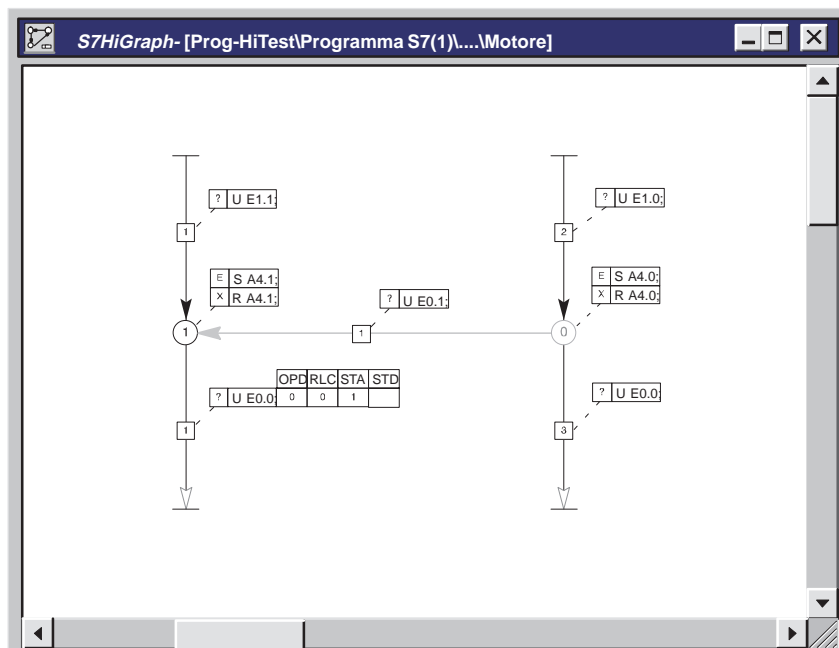


Figura 3-9 Rappresentazione del controllo dello stato del programma

## Come visualizzare lo stato del programma

Per avviare il controllo dello stato del programma procedere come segue.

1. Selezionare, con il gruppo di diagrammi aperto, il comando di menu **Test > Controlla**.  
Viene visualizzato lo stato di tutte le istanze di questo gruppo di diagrammi.
2. Selezionare una o più istanze e attivare il comando di menu **Modifica > Apri oggetto**.  
Ogni istanza selezionata viene aperta in modo ONLINE. Vengono visualizzate le informazioni di stato dettagliate.
3. Il riquadro con le informazioni di stato viene dapprima visualizzato per la transizione con la massima priorità originata dallo stato attivo. Se si desidera, si potrà selezionare un altro riquadro di istruzioni attivo per visualizzarne le informazioni di stato.
4. Per selezionare altre istanze ripassare al sommario di stato di tutte le istanze, scegliere altre istanze e rifelezionare il comando di menu **Modifica > Apri oggetto**.
5. Per terminare la visualizzazione dello stato di programma disattivare il comando di menu **Test > Controlla**.

## Controllo e comando di variabili

Questa funzione permette quanto segue:

- visualizzazione di valori attuali di variabili dal programma utente (Controllo)
- assegnazione di valori fissi alle variabili (Comando)

Procedere come segue:

1. Selezionare il comando di menu **Test > Seleziona variabile**.
2. Selezionare nella finestra di dialogo successiva le istanze desiderate e le loro variabili.
3. Fare clic sul pulsante "OK".  
Viene aperta la tabella delle variabili di STEP 7 che contiene già le variabili scelte. Qui si possono ora controllare e comandare le variabili.

## Visualizzazione di dati di riferimento

Per testare il programma è possibile utilizzare diversi dati di riferimento.

| Dati di riferimento                  | Contenuto   |
|--------------------------------------|---|
| Riferimento incrociato               | Visione d'insieme sull'utilizzo di operandi delle aree di memoria E, A, M, P, T,C e DB all'interno del programma S7   |
| Struttura del programma              | Gerarchia di richiami dei blocchi all'interno di un programma S7 e sommario dei blocchi utilizzati e delle loro interdipendenze.  |
| Tabella di occupazione               | Riporta l'occupazione di ingressi, uscite, merker temporizzatori e contatori  |
| Elenco degli operandi non utilizzati | Sommario su tutti gli altri simboli definiti nella tabella dei simboli, ma non utilizzati nelle parti del programma utente per cui sono presenti i dati di riferimento.                           |
| Elenco degli operandi senza simbolo  | Sommario di tutti gli indirizzi assoluti utilizzati nelle parti del programma utente per cui sono presenti i dati di riferimento, ma per cui non sono definiti simboli nella tabella dei simboli. |

I dati di riferimento vengono generati nella compilazione di un gruppo di diagrammi. Essi vengono visualizzati con il comando di menu **Strumenti > Dati di riferimento**.

Se vengono visualizzati i dati di riferimento "Struttura del programma" o "Elenco di riferimenti incrociati", è possibile utilizzare il comando di menu **Modifica > Vai a > Punto di applicazione** per saltare direttamente al punto del programma utente in cui viene utilizzato un blocco o operando selezionato.

---

### Avvertenza

Per ulteriori informazioni sul controllo e comando di variabili e per la visualizzazione dei dati di riferimento si rimanda alla documentazione di STEP 7.

---

### 3.14 Collegamento al sistema di servizio e supervisione

#### Sommario

Durante il funzionamento di una macchina o di un impianto è importante che i disturbi del processo vengano sollecitamente rilevati, localizzati e risolti. A tal fine HiGraph offre una propria funzione di diagnostica che permette all'utente di rappresentare i seguenti eventi in un sistema di servizio e supervisione.

- Condizioni che hanno causato un errore  
Il programma di controllo è entrato in uno stato con l'attributo "Errore". Una volta abbandonato lo stato di errore, la visualizzazione di errore scompare.
- Superamento di tempi di controllo  
La variabile predefinita ST\_Expired ha il valore 1.
- Condizioni che hanno causato un messaggio  
Il programma di controllo è entrato in uno stato con l'attributo "Messaggio". Tale messaggio scompare se confermato dall'operatore.

Se si manifesta un evento, vengono visualizzate in un OP collegato le seguenti informazioni.

- Nome simbolici dell'FC o del gruppo di diagrammi in cui è stato causato l'evento
- Nome dell'istanza interessata
- Nome dello stato

In questo modo è possibile localizzare con facilità il punto interessato del programma utente HiGraph.

---

#### Avvertenza

Per poter trasmettere i dati di HiGraph a un sistema di servizio e supervisione si necessita del convertitore di formato di HiGraph. Esso non è disponibile nella versione standard. Occorre ordinarlo separatamente nella più vicina rappresentanza SIEMENS e installarlo.

---

La figura seguente mostra l'interazione tra un PG dotato di HiGraph, il sistema di automazione e il sistema di servizio e supervisione.

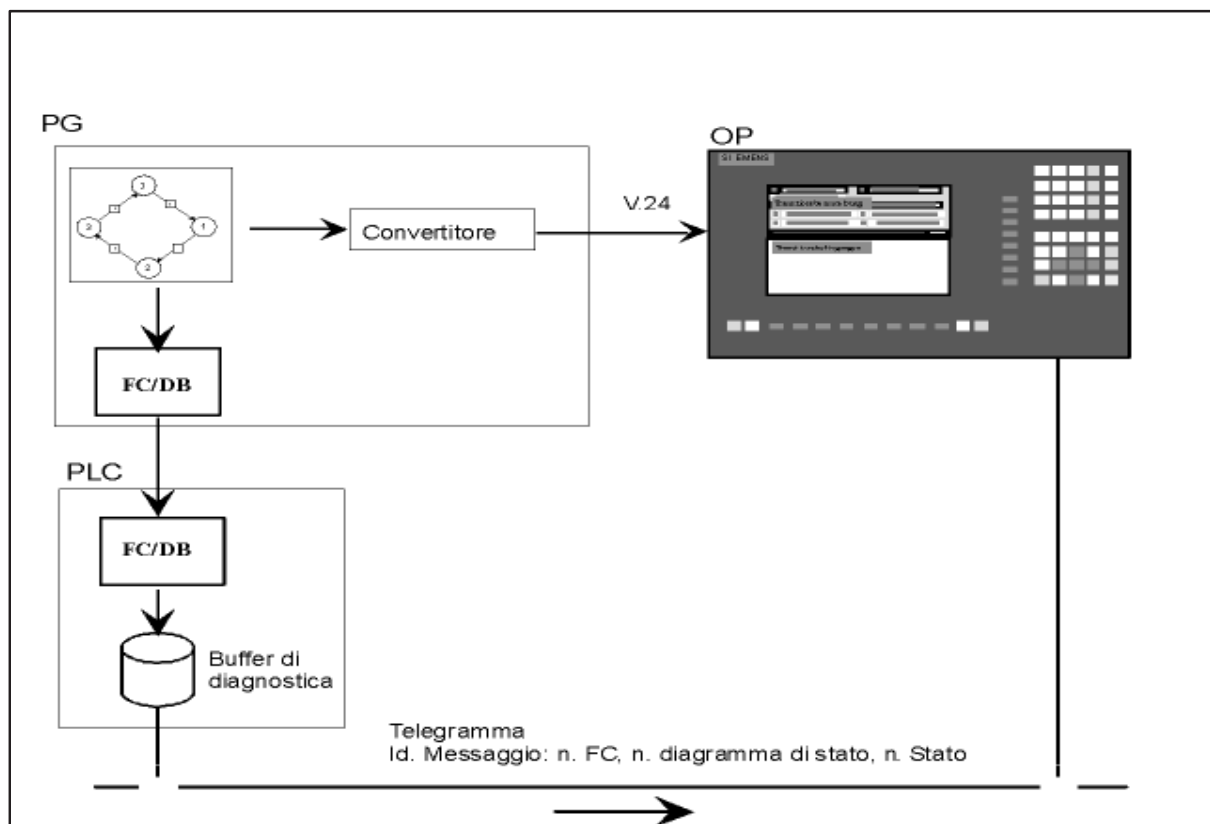


Figura 3-10 Collegamento ad un sistema di servizio e supervisione

## Descrizione

Dopo aver compilato un programma di HiGraph è possibile iniziare a creare i dati di diagnostica per l'OP. Questi contengono tutti i dati importanti dei diagrammi di stato (stati, transizioni ad essi correlate, istruzioni, variabili, ecc.)

Sulla base di questi dati l'OP è in grado di visualizzare i messaggi di errore con il relativo testo e di eseguire una analisi dei criteri (selezione dei segnali responsabili dell'errore).

Se nel controllore si verifica un errore un messaggio di errore viene registrato nel buffer di diagnostica del sistema di automazione e trasmesso quindi all'OP per mezzo di un telegramma. In quest'ultimo è contenuto, oltre a data e ora, un codice per i messaggi di errore di servizio, il numero del gruppo di diagrammi (n. FC), il numero dell'istanza e il numero di stato. In base a questa chiave l'OP è quindi in grado di visualizzare l'errore o il messaggio nel modo sopra riportato.



## Presupposti per la diagnostica

- Per la creazione di dati di diagnostica deve essere installato nel proprio dispositivo il convertitore di formato di HiGraph.
  - Per l'emissione di condizioni che hanno causato errori e messaggi sono necessari i blocchi seguenti. Essi sono contenuti nell'esempio di progetto.
    - HiGraphErrEmitterFB (FB 20)
    - HiGraphMsgEmitterFC (FC 101)
- Copiare i blocchi nel proprio progetto e inserire le voci necessarie nella tabella dei simboli. Se i numeri di blocchi sono già occupati nel programma utente, si potranno assegnare anche altri numeri nella tabella dei simboli e ricompilare il blocco.
- Per la conferma di messaggi è disponibile la variabile predefinita "UsrMsgQuit". Assegnare a questa variabile il valore attuale desiderato.

---

### Avvertenza

Si osservi che la diagnostica non supporta le funzioni più nuove a partire da HiGraph 4.0. Si tratta delle seguenti funzioni:

- tempi variabili di attesa e controllo
  - azioni di transizione (!)
  - azioni cicliche iniziali (C-) dello stato
  - valori attuali variabili per i tipi di variabili INT, DINT, REAL, TIME, DATE, TOD, S5TIME, CHAR
  - altri tipi di dati, quali BOOL, WORD o DWORD per variabili della componente di dichiarazione STAT
  - comandi AWL diversi da quelli ammessi in HiGraph 2.7
  - operandi assoluti in istruzioni
- 

## Creazione di dati di diagnostica

Dopo aver creato un programma HiGraph e assegnato i tempi di controllo e gli attributi desiderati occorre preparare i dati per la visualizzazione su un OP.

1. Compilare dapprima tutti i gruppi di diagrammi nel programma S7.
2. Selezionare il comando di menu **Strumenti > Crea dati di diagnostica**, e indicare nella successiva finestra di dialogo il percorso di installazione e lo spazio di memoria richiesto per i dati da creare. È possibile selezionare questo comando in un qualsiasi gruppo di diagrammi. In questo modo vengono convertiti tutti i gruppi di diagrammi del programma S7.
3. Inviare i dati creati all'OP.

### 3.15 Conversione di programmi da HiGraph V2.6 / V2.7

È possibile elaborare con HiGraph V4.01 sia singoli gruppi di diagrammi sia interi progetti creati con HiGraph V2.6 e V2.7, e precedenti versioni di STEP 7. A tal scopo, occorre convertire in HiGraph V4.01 i gruppi di diagrammi o progetti e ricompilarli.

I programmi di precedenti versioni di HiGraph non possono sempre essere interamente convertiti.

#### Conversione di alcuni gruppi di diagrammi

1. Avviare HiGraph e aprire il gruppo di diagrammi. HiGraph riconosce che si tratta di un gruppo di diagrammi di una precedente versione del programma e chiede se si intende convertire il gruppo di diagrammi. Confermando la domanda il gruppo di diagrammi viene automaticamente convertito.
2. Se si sono utilizzati nel programma precedente nomi, variabili e simboli non più ammessi in HiGraph V4.01 l'utente viene sollecitato durante la conversione ad adeguarli.
3. Occorre ora soltanto compilare il gruppo di diagrammi e, se necessario, creare i dati di diagnostica.

#### Conversione di interi progetti

1. Aprire il progetto nel SIMATIC Manager.
2. Selezionare il comando di menu "Salva con nome" e selezionare l'opzione "... e riorganizza".
3. Indicare il nome e il percorso in cui memorizzare il nuovo progetto, selezionare il tipo di file "Progetto" e fare clic sul pulsante "Salva".

Se il progetto contiene gruppi di diagrammi che sono stati creati con versioni precedenti di HiGraph, tali gruppi verranno automaticamente aperti e convertiti in HiGraph V4.01.

4. Selezionare nel SIMATIC Manager tutti i gruppi di diagrammi contenuti nel contenitore "Programmi S7", e attivare il comando di menu **File > Compila**.
5. Creare se necessario i dati di diagnostica selezionando in uno dei gruppi di diagrammi il comando di menu **Strumenti > Crea dati di diagnostica**.

---

### **Avvertenza**

Dopo la conversione occorre eseguire i seguenti adattamenti.

- Il nuovo sistema di base STEP 7 non distingue più tra lettere maiuscole e minuscole nei nomi simbolici. Se nel programma precedente si è fatta distinzione tra maiuscole e minuscole nei simboli, si verrà avvertiti di ciò durante la conversione.
  - Per la funzione di diagnostica di HiGraph V4.01 è necessario un nuovo blocco, HiGraphErrEmitterFB (per predefinitore FB 20). Copiare nel proprio progetto il blocco dal programma di esempio. Se nel proprio programma è già presente un FB 20, occorre assegnare nella tabella dei simboli un nuovo numero al blocco e ricompilare HiGraphErrEmitterFB. Consultare il capitolo 3.14 per informazioni più precise.
-



# A

## Descrizione del linguaggio

### Sommario del capitolo

Questo capitolo riassume in una tabella tutte le operazioni AWL utilizzabili per programmare con HiGraph.

### Osservazione

Se si intende utilizzare in futuro HiGraph insieme al pacchetto opzionale PDIAG o ai programmi di verifica, si deve tener presente che non per tutte le operazioni AWL qui riportate è possibile eseguire l'analisi/la verifica dei criteri.

Per ulteriori informazioni si rimanda alle informazioni sul prodotto PDIAG e HiGraph.

## A.1 Operazioni AWL ordinate per categoria

Questo capitolo riporta un elenco di operazioni AWL – utilizzabili per programmare con Hi-Graph – con il loro set mnemonico SIMATIC e sistemate per categoria di appartenenza.

### Operazioni logiche combinatorie a bit

| Set mnemonico | Descrizione                                |
|---------------|--|
| U             | AND  |
| U(            | AND con apertura parentesi                 |
| UN            | AND negato                                 |
| UN(           | AND negato con apertura parentesi          |
| O             | OR   |
| O(            | OR con apertura parentesi                  |
| ON            | OR negato                                  |
| ON(           | OR negato con apertura parentesi           |
| X             | OR esclusivo                               |
| X(            | OR esclusivo con apertura parentesi        |
| XN            | OR esclusivo negato                        |
| XN(           | OR esclusivo negato con apertura parentesi |
| )             | Chiusura parentesi                         |
| FN            | Fronte di discesa                          |
| FP            | Fronte di salita                           |
| S             | Imposta                                    |
| SET           | Imposta RLC (= 1)                          |
| R             | Resetta                                    |
| CLR           | Resetta RLC (=0)                           |
| NOT           | Nega RLC                                   |
| =             | Assegna                                    |

## Operazioni logiche combinatorie a parola

| Set mnemonico | Descrizione                             |
|---------------|---|
| OD            | OR a doppia parola (a 32 bit)           |
| OW            | OR a parola (a 16 bit)                  |
| UD            | AND a doppia parola (a 32 bit)          |
| UW            | AND a parola (a 16 bit)                 |
| XOD           | OR esclusivo a doppia parola (a 32 bit) |
| XOW           | OR esclusivo a parola (a 16 bit)        |

## Operazioni di temporizzazione

| Set mnemonico | Descrizione  |
|---------------|--|
| SA            | Avvia temporizzatore come ritardo alla disinserzione   |
| SE            | Avvia temporizzatore come ritardo all'inserzione   |
| SI            | Avvia temporizzatore come impulso  |
| SS            | Avvia temporizzatore come ritardo all'inserzione con memoria   |
| SV            | Avvia temporizzatore come impulso prolungato   |
| FR            | Abilita temporizzatore (abilitato, FR da T 0 a T 255)  |
| L             | Carica valore attuale di tempo in ACCU 1 come numero intero (l'attuale valore di tempo può comprendere un numero nel campo da 0 a 255, p. es.: L T 32) |
| LC            | Carica valore attuale di tempo in ACCU 1 come BCD (l'attuale valore di tempo può comprendere un numero nel campo da 0 a 255, p. es.: LC T 32)          |
| R             | Resetta temporizzatore (l'attuale temporizzatore può comprendere un numero nel campo da 0 a 255, per esempio: R T 32)                                  |

## Operazioni di conteggio

| Set mnemonico | Descrizione   |
|---------------|---|
| FR            | Abilita contatore (abilitato, FR da Z 0 a Z 255)  |
| ZR            | Conta all'indietro  |
| ZV            | Conta in avanti   |
| L             | Carica valore di conteggio attuale in ACCU 1 (l'attuale valore di conteggio può rientrare nel campo da 0 a 255, p. es.: L Z 15)           |
| LC            | Carica valore di conteggio attuale in ACCU 1 come BCD (l'attuale valore di conteggio può rientrare nel campo da 0 a 255, p. es.: LC Z 15) |
| S             | Imposta valore iniziale di conteggio (l'attuale contatore può avere un numero nel campo da 0 a 255, per esempio: S Z 15)                  |
| R             | Resetta contatore (l'attuale contatore può avere un numero nel campo da 0 a 255, per esempio: R Z 15)                                     |

### Operazioni di caricamento e di trasferimento

| Set mnemonico | Descrizione   |
|---------------|---|
| L             | Carica  |
| T             | Trasferisci   |
| TAR           | Trasferisci registro d'indirizzo 1 nel registro d'indirizzo 2 |

### Operazioni di confronto

| Set mnemonico | Descrizione   |
|---------------|---|
| ==I           | Confronta numeri interi (a 16 bit) >, <, >=, <=, ==, <> |
| ==D           | Confronta numeri interi (a 32 bit) >, <, >=, <=, ==, <> |
| ==R           | Confronta numeri in virgola mobile >, <, >=, <=, ==, <> |

### Richiami di blocchi

| Set mnemonico | Descrizione        |
|---------------|--------------------|
| CALL          | Richiamo di blocco |

### Operazioni matematiche con numeri interi

| Set mnemonico | Descrizione  |
|---------------|--|
| +I            | Somma ACCU 1 e ACCU 2 come numeri interi (a 16 bit)    |
| +D            | Somma ACCU 1 e ACCU 2 come numeri interi (a 32 bit)    |
| -I            | Sottrai ACCU 1 da ACCU 2 come numeri interi (a 16 bit) |
| -D            | Sottrai ACCU 1 da ACCU 2 come numeri interi (a 32 bit) |
| *I            | Moltiplica ACCU 1 per 2 come numeri interi (a 16 bit)  |
| *D            | Moltiplica ACCU 1 per 2 come numeri interi (a 32 bit)  |
| /I            | Dividi ACCU 2 per ACCU 1 come numeri interi (a 16 bit) |
| /D            | Dividi ACCU 2 per ACCU 1 come numeri interi (a 32 bit) |
| MOD           | Resto della divisione di numero intero (a 32 bit)      |
| +             | Somma costante di numero intero (a 8, 16, 32 bit)      |



## Operazioni matematiche con numeri in virgola mobile

| Set mnemonico | Descrizione  |
|---------------|--|
| +R            | Somma ACCU 1 e ACCU 2 come numeri in virgola mobile (a 32 bit, IEEE-FP)                  |
| -R            | Sottrai ACCU 1 da ACCU 2 come numeri in virgola mobile (a 32 bit, IEEE-FP)               |
| *R            | Moltiplica ACCU 1 per ACCU 2 come numeri in virgola mobile (a 32 bit, IEEE-FP)           |
| /R            | Dividi ACCU 2 per ACCU 1 come numeri in virgola mobile (a 32 bit, IEEE-FP)               |
| ABS           | Valore assoluto di numero in virgola mobile (a 32 bit, IEEE-FP)                          |
| LN            | Formazione del logaritmo naturale in virgola mobile (a 32 bit, IEEE-FP)                  |
| SQR           | Formazione del quadrato di un numero in virgola mobile (a 32 bit, IEEE-FP)               |
| SQRT          | Formazione della radice quadrata di un numero in virgola mobile (a 32 bit, IEEE-FP)      |
| EXP           | Formazione del valore esponenziale di un numero in virgola mobile (a 32 bit, IEEE-FP)    |
| SIN           | Seno di numero in virgola mobile (a 32 bit, IEEE-FP)                                     |
| TAN           | Formazione della tangente di un angolo come numero in virgola mobile (a 32 bit, IEEE-FP) |
| ACOS          | Formazione dell'arcocoseno di un numero in virgola mobile (a 32 bit, IEEE-FP)            |
| ASIN          | Formazione dell'arcoseno di un numero in virgola mobile (a 32 bit, IEEE-FP)              |
| ATAN          | Formazione dell'arcotangente di un numero in virgola mobile (a 32 bit, IEEE-FP)          |
| COS           | Formazione del coseno di un numero in virgola mobile (a 32 bit, IEEE-FP)                 |

## Operazioni di scorrimento e rotazione

| Set mnemonico | Descrizione   |
|---------------|---|
| RRDA          | Fai ruotare ACCU 1 a destra tramite A1 (a 32 bit)   |
| RLDA          | Fai ruotare ACCU 1 a sinistra tramite A1 (a 32 bit) |
| RLD           | Fai ruotare doppia parola a sinistra (a 32 bit)     |
| RRD           | Fai ruotare doppia parola a destra (a 32 bit)       |
| SLW           | Fai scorrere parola a sinistra (a 16 bit)           |
| SRD           | Fai scorrere doppia parola a destra (a 32 bit)      |
| SRW           | Fai scorrere parola a destra (a 16 bit)             |
| SSI           | Fai scorrere numero intero con segno (a 16 bit)     |
| SSD           | Fai scorrere numero intero con segno (a 32 bit)     |
| SLD           | Fai scorrere doppia parola a sinistra (a 32 bit)    |

### Operazioni con gli accumulatori

| Set mnemonico | Descrizione   |
|---------------|---|
| TAW           | Scambia sequenza di byte in ACCU 1 (a 16 bit)   |
| TAD           | Scambia sequenza di byte in ACCU 1 (a 32 bit)   |
| TAK           | Scambia ACCU 1 con ACCU 2   |
| PUSH          | ACCU 3 $\longrightarrow$ ACCU 4, ACCU 2 $\longrightarrow$ ACCU 3, ACCU 1 $\longrightarrow$ ACCU 2 |
| DEC           | Decrementa ACCU 1   |
| POP           | ACCU 1 $\longleftarrow$ ACCU 2, ACCU 2 $\longleftarrow$ ACCU 3, ACCU 3 $\longleftarrow$ ACCU 4    |
| INC           | Incrementa ACCU 1   |

### Operazioni di conversione

| Set mnemonico | Descrizione   |
|---------------|---|
| BTI           | Converti numero BCD in numero intero (a 16 bit)                                   |
| BTD           | Converti numero BCD in numero intero (a 32 bit)                                   |
| ITB           | Converti numero intero (a 16 bit) in numero BCD                                   |
| ITD           | Converti numero intero (a 16 bit) in numero intero (a 32 bit)                     |
| DTB           | Converti numero intero (a 32 bit) in numero BCD                                   |
| DTR           | Converti numero intero (a 32 bit) in numero in virgola mobile (a 32 bit; IEEE_FP) |
| INVI          | Complemento a 1 di numero intero (a 16 bit)                                       |
| INVD          | Complemento a 1 di numero intero (a 32 bit)                                       |
| NEGI          | Complemento a 2 di numero intero (a 16 bit)                                       |
| NEGD          | Complemento a 2 di numero intero (a 32 bit)                                       |
| TRUNC         | Arrotonda senza resto   |
| RND           | Arrotonda al numero intero  |
| RND+          | Arrotonda al numero intero superiore  |
| RND-          | Arrotonda al numero intero inferiore  |
| NEGR          | Complemento a 2 di numero in virgola mobile (inverte segno)                       |

## A.2 Set mnemonico tedesco e internazionale delle operazioni AWL

La tabella seguente riporta un elenco di tutte le operazioni AWL con il loro set mnemonico SIMATIC e internazionale redatto in ordine alfabetico.

| Set mnemonico SIMATIC | Set mnemonico internazionale | Descrizione   |
|-----------------------|------------------------------|---|
| +                     | +                            | Somma costante di numero intero (a 8, 16, 32 bit)                                 |
| =                     | =                            | Assegna   |
| )                     | )                            | Chiusura parentesi  |
| +D                    | +D                           | Somma ACCU 1 e ACCU 2 come numeri interi (a 32 bit)                               |
| -D                    | -D                           | Sottrai ACCU 1 da ACCU 2 come numeri interi (a 32 bit)                            |
| *D                    | *D                           | Moltiplica ACCU 1 per ACCU 2 come numeri interi (a 32 bit)                        |
| /D                    | /D                           | Dividi ACCU 2 per ACCU 1 come numeri interi (a 32 bit)                            |
| ==D                   | ==D                          | Confronta numeri interi (a 32 bit) >, <, >=, <=, ==, <>                           |
| +I                    | +I                           | Somma ACCU 1 e ACCU 2 come numeri interi (a 16 bit)                               |
| -I                    | -I                           | Sottrai ACCU 1 da ACCU 2 come numeri interi (a 16 bit)                            |
| *I                    | *I                           | Moltiplica ACCU 1 per ACCU 2 come numeri interi (a 16 bit)                        |
| /I                    | /I                           | Dividi ACCU 2 per ACCU 1 come numeri interi (a 16 bit)                            |
| ==I                   | ==I                          | Confronta numeri interi (a 16 bit) >, <, >=, <=, ==, <>                           |
| +R                    | +R                           | Somma ACCU 1 e ACCU 2 come numeri in virgola mobile (a 32 bit, IEEE-FP)           |
| -R                    | -R                           | Sottrai ACCU 1 da ACCU 2 come numeri in virgola mobile (a 32 bit, IEEE-FP)        |
| *R                    | *R                           | Moltiplica ACCU 1 per ACCU 2 come numeri in virgola mobile (a 32 bit, IEEE-FP)    |
| /R                    | /R                           | Dividi ACCU 2 per ACCU 1 come numeri in virgola mobile (a 32 bit, IEEE-FP)        |
| ==R                   | ==R                          | Confronta numeri in virgola mobile >, <, >=, <=, ==, <>                           |
| ABS                   | ABS                          | Valore assoluto di numero in virgola mobile (a 32 bit, IEEE-FP)                   |
| ACOS                  | ACOS                         | Formazione dell'arcocoseno di un numero in virgola mobile (a 32 bit, IEEE-FP)     |
| ASIN                  | ASIN                         | Formazione dell'arcoseno di un numero in virgola mobile (a 32 bit, IEEE-FP)       |
| ATAN                  | ATAN                         | Formazione dell'arcotangente di un numero in virgola mobile (a 32 bit, IEEE-FP)   |
| BTD                   | BTD                          | Converti numero BCD in numero intero (a 32 bit)                                   |
| BTI                   | BTI                          | Converti numero BCD in numero intero (a 16 bit)                                   |
| CALL                  | CALL                         | Richiamo di blocco  |
| CLR                   | CLR                          | Resetta RLC (=0)  |
| COS                   | COS                          | Formazione del coseno di un numero in virgola mobile (a 32 bit, IEEE-FP)          |
| DEC                   | DEC                          | Decrementa ACCU 1   |
| DTB                   | DTB                          | Converti numero intero (a 32 bit) in numero BCD                                   |
| DTR                   | DTR                          | Converti numero intero (a 32 bit) in numero in virgola mobile (a 32 bit; IEEE_FP) |

| Set mnemonico SIMATIC | Set mnemonico internazionale | Descrizione   |
|-----------------------|------------------------------|---|
| EXP                   | EXP                          | Formazione del valore esponenziale di un numero in virgola mobile (a 32 bit, IEEE–FP) di base e   |
| FN                    | FN                           | Fronte di discesa   |
| FP                    | FP                           | Fronte di salita  |
| FR                    | FR                           | Abilita contatore (abilitato, FR da Z 0 a Z 255)  |
| FR                    | FR                           | Abilita temporizzatore (abilitato, FR da T 0 a T 255)   |
| INC                   | INC                          | Incrementa ACCU 1   |
| INVD                  | INVD                         | Complemento a 1 di numero intero (a 32 bit)   |
| INVI                  | INVI                         | Complemento a 1 di numero intero (a 16 bit)   |
| ITB                   | ITB                          | Converti numero intero (a 16 bit) in numero BCD   |
| ITD                   | ITD                          | Converti numero intero (a 16 bit) in numero intero (a 32 bit)   |
| L                     | L                            | Carica  |
| LC                    | LC                           | Carica valore di conteggio attuale in ACCU 1 come BCD (l'attuale valore di conteggio può rientrare nel campo da 0 a 255, p. es.: LC Z 15)     |
| LC                    | LC                           | Carica valore attuale di tempo in ACCU 1 come BCD (l'attuale valore di tempo può comprendere un numero nel campo da 0 a 255, p. es.: LC T 32) |
| LN                    | LN                           | Formazione del logaritmo naturale in virgola mobile (a 32 bit, IEEE–FP)   |
| MOD                   | MOD                          | Resto della divisione di numero intero (a 32 bit)   |
| NEGD                  | NEGD                         | Complemento a 2 di numero intero (a 32 bit)   |
| NEGI                  | NEGI                         | Complemento a 2 di numero intero (a 16 bit)   |
| NEGR                  | NEGR                         | Complemento a 2 di numero in virgola mobile (inverte segno)   |
| NOT                   | NOT                          | Nega RLC  |
| O                     | O                            | OR  |
| O(                    | O(                           | OR con apertura parentesi   |
| OD                    | OD                           | OR a doppia parola (a 32 bit)   |
| ON                    | ON                           | OR negato   |
| ON(                   | ON(                          | OR negato con apertura parentesi  |
| OW                    | OW                           | OR a parola (a 16 bit)  |
| POP                   | POP                          | ACCU 1 ← ACCU 2, ACCU 2 ← ACCU 3, ACCU 3 ← ACCU 4   |
| PUSH                  | PUSH                         | ACCU 3 → ACCU 4, ACCU 2 → ACCU 3, ACCU 1 → ACCU 2   |
| R                     | R                            | Resetta   |
| R                     | R                            | Resetta contatore (l'attuale contatore può avere un numero nel campo da 0 a 255, per esempio: R Z 15)   |
| R                     | R                            | Resetta temporizzatore (l'attuale temporizzatore può avere un numero nel campo da 0 a 255, per esempio: R T 32)                               |
| RLD                   | RLD                          | Fai ruotare doppia parola a sinistra (a 32 bit)   |
| RLDA                  | RLDA                         | Fai ruotare ACCU 1 a sinistra tramite A1 (a 32 bit)   |

| Set mnemonico SIMATIC | Set mnemonico internazionale | Descrizione  |
|-----------------------|------------------------------|--|
| RND                   | RND                          | Arrotonda al numero intero   |
| RND+                  | RND+                         | Arrotonda al numero intero superiore   |
| RND-                  | RND-                         | Arrotonda al numero intero inferiore   |
| RRD                   | RRD                          | Fai ruotare doppia parola a destra (a 32 bit)  |
| RRDA                  | RRDA                         | Fai ruotare ACCU 1 a destra tramite A1 (a 32 bit)  |
| S                     | S                            | Imposta  |
| S                     | S                            | Imposta valore iniziale di conteggio (l'attuale contatore può avere un numero nel campo da 0 a 255, per esempio: S Z 15) |
| SA                    | SF                           | Avvia temporizzatore come ritardo alla disinserzione   |
| SE                    | SD                           | Avvia temporizzatore come ritardo all'inserzione   |
| SET                   | SET                          | Imposta RLC (= 1)  |
| SI                    | SP                           | Avvia temporizzatore come impulso  |
| SIN                   | SIN                          | Seno di numero in virgola mobile (a 32 bit, IEEE-FP)   |
| SLD                   | SLD                          | Fai scorrere doppia parola a sinistra (a 32 bit)   |
| SLW                   | SLW                          | Fai scorrere parola a sinistra (a 16 bit)  |
| SQR                   | SQR                          | Formazione del quadrato di un numero in virgola mobile (a 32 bit, IEEE-FP)   |
| SQRT                  | SQRT                         | Formazione della radice quadrata di un numero in virgola mobile (a 32 bit, IEEE-FP)                                      |
| SRD                   | SRD                          | Fai scorrere doppia parola a destra (a 32 bit)   |
| SRW                   | SRW                          | Fai scorrere parola a destra (a 16 bit)  |
| SS                    | SS                           | Avvia temporizzatore come ritardo all'inserzione con memoria   |
| SSD                   | SSD                          | Fai scorrere numero intero con segno (a 32 bit)  |
| SSI                   | SSI                          | Fai scorrere numero intero con segno (a 16 bit)  |
| SV                    | SE                           | Avvia temporizzatore come impulso prolungato   |
| T                     | T                            | Trasferisci  |
| TAD                   | CAD                          | Scambia sequenza di byte in ACCU 1 (a 32 bit)  |
| TAK                   | TAK                          | Scambia ACCU 1 con ACCU 2  |
| TAN                   | TAN                          | Formazione della tangente di un angolo come numero in virgola mobile (a 32 bit, IEEE-FP)                                 |
| TAW                   | CAW                          | Scambia sequenza di byte in ACCU 1 (a 16 bit)  |
| TRUNC                 | TRUNC                        | Arrotonda senza resto  |
| U                     | A                            | AND  |
| U(                    | A(                           | AND con apertura parentesi   |
| UD                    | AD                           | AND a doppia parola (a 32 bit)   |
| UN                    | AN                           | AND negato   |
| UN(                   | AN(                          | AND negato con apertura parentesi  |
| UW                    | AW                           | AND a parola (a 16 bit)  |

| <b>Set mnemonico SIMATIC</b> | <b>Set mnemonico internazionale</b> | <b>Descrizione</b>                         |
|------------------------------|-------------------------------------|--|
| X                            | X                                   | OR esclusivo                               |
| X(                           | X(                                  | OR esclusivo con apertura parentesi        |
| XN                           | XN                                  | OR esclusivo negato                        |
| XN(                          | XN(                                 | OR esclusivo negato con apertura parentesi |
| XOD                          | XOD                                 | OR esclusivo a doppia parola (a 32 bit)    |
| XOW                          | XOW                                 | OR esclusivo a parola (a 16 bit)           |
| ZR                           | CD                                  | Conta all'indietro                         |
| ZV                           | CU                                  | Conta in avanti                            |

La tabella seguente riporta un elenco di tutte le operazioni AWL con il loro set mnemonico SIMATIC e internazionale redatto in ordine alfabetico.

| Set mnemonico internazionale | Set mnemonico SIMATIC | Descrizione   |
|------------------------------|-----------------------|---|
| +                            | +                     | Somma costante di numero intero (a 8, 16, 32 bit)                               |
| =                            | =                     | Assegna   |
| )                            | )                     | Chiusura parentesi  |
| +D                           | +D                    | Somma ACCU 1 e ACCU 2 come numeri interi (a 32 bit)                             |
| -D                           | -D                    | Sottrai ACCU 1 da ACCU 2 come numeri interi (a 32 bit)                          |
| *D                           | *D                    | Moltiplica ACCU 1 per ACCU 2 come numeri interi (a 32 bit)                      |
| /D                           | /D                    | Dividi ACCU 2 per ACCU 1 come numeri interi (a 32 bit)                          |
| ==D                          | ==D                   | Confronta numeri interi (a 32 bit) >, <, >=, <=, ==, <>                         |
| +I                           | +I                    | Somma ACCU 1 e ACCU 2 come numeri interi (a 16 bit)                             |
| -I                           | -I                    | Sottrai ACCU 1 da ACCU 2 come numeri interi (a 16 bit)                          |
| *I                           | *I                    | Moltiplica ACCU 1 per ACCU 2 come numeri interi (a 16 bit)                      |
| /I                           | /I                    | Dividi ACCU 2 per ACCU 1 come numeri interi (a 16 bit)                          |
| ==I                          | ==I                   | Confronta numeri interi (a 16 bit) >, <, >=, <=, ==, <>                         |
| +R                           | +R                    | Somma ACCU 1 e ACCU 2 come numeri in virgola mobile (a 32 bit, IEEE-FP)         |
| -R                           | -R                    | Sottrai ACCU 1 da ACCU 2 come numeri in virgola mobile (a 32 bit, IEEE-FP)      |
| *R                           | *R                    | Moltiplica ACCU 1 per ACCU 2 come numeri in virgola mobile (a 32 bit, IEEE-FP)  |
| /R                           | /R                    | Dividi ACCU 2 per ACCU 1 come numeri in virgola mobile (a 32 bit, IEEE-FP)      |
| ==R                          | ==R                   | Confronta numeri in virgola mobile >, <, >=, <=, ==, <>                         |
| A                            | U                     | AND   |
| A(                           | U(                    | AND con apertura parentesi  |
| ABS                          | ABS                   | Valore assoluto di numero in virgola mobile (a 32 bit, IEEE-FP)                 |
| ACOS                         | ACOS                  | Formazione dell'arcocoseno di un numero in virgola mobile (a 32 bit, IEEE-FP)   |
| AD                           | UD                    | AND a doppia parola (a 32 bit)  |
| AN                           | UN                    | AND negato  |
| AN(                          | UN(                   | AND negato con apertura parentesi   |
| ASIN                         | ASIN                  | Formazione dell'arcoseno di un numero in virgola mobile (a 32 bit, IEEE-FP)     |
| ATAN                         | ATAN                  | Formazione dell'arcotangente di un numero in virgola mobile (a 32 bit, IEEE-FP) |
| AW                           | UW                    | AND a parola (a 16 bit)   |
| BTD                          | BTD                   | Converti numero BCD in numero intero (a 32 bit)                                 |
| BTI                          | BTI                   | Converti numero BCD in numero intero (a 16 bit)                                 |
| CAD                          | TAD                   | Scambia sequenza di byte in ACCU 1 (a 32 bit)                                   |
| CALL                         | CALL                  | Richiamo di blocco  |

| Set mnemonico internazionale | Set mnemonico SIMATIC | Descrizione   |
|------------------------------|-----------------------|---|
| CAW                          | TAW                   | Scambia sequenza di byte in ACCU 1 (a 16 bit)   |
| CD                           | ZR                    | Conta all'indietro  |
| CLR                          | CLR                   | Resetta RLC (=0)  |
| COS                          | COS                   | Formazione del coseno di un numero in virgola mobile (a 32 bit, IEEE-FP)  |
| CU                           | ZV                    | Conta in avanti   |
| DEC                          | DEC                   | Decrementa ACCU 1   |
| DTB                          | DTB                   | Converti numero intero (a 32 bit) in numero BCD   |
| DTR                          | DTR                   | Converti numero intero (a 32 bit) in numero in virgola mobile (a 32 bit; IEEE_FP)   |
| EXP                          | EXP                   | Formazione del valore esponenziale di un numero in virgola mobile (a 32 bit, IEEE-FP) di base e   |
| FN                           | FN                    | Fronte di discesa   |
| FP                           | FP                    | Fronte di salita  |
| FR                           | FR                    | Abilita contatore (abilitato, FR da Z 0 a Z 255)  |
| FR                           | FR                    | Abilita temporizzatore (abilitato, FR da T 0 a T 255)   |
| INC                          | INC                   | Incrementa ACCU 1   |
| INVD                         | INVD                  | Complemento a 1 di numero intero (a 32 bit)   |
| INVI                         | INVI                  | Complemento a 1 di numero intero (a 16 bit)   |
| ITB                          | ITB                   | Converti numero intero (a 16 bit) in numero BCD   |
| ITD                          | ITD                   | Converti numero intero (a 16 bit) in numero intero (a 32 bit)   |
| L                            | L                     | Carica  |
| LC                           | LC                    | Carica valore di conteggio attuale in ACCU 1 come BCD (l'attuale valore di conteggio può rientrare nel campo da 0 a 255, p. es.: LC Z 15)     |
| LC                           | LC                    | Carica valore attuale di tempo in ACCU 1 come BCD (l'attuale valore di tempo può comprendere un numero nel campo da 0 a 255, p. es.: LC T 32) |
| LN                           | LN                    | Formazione del logaritmo naturale in virgola mobile (a 32 bit, IEEE-FP)   |
| MOD                          | MOD                   | Resto della divisione di numero intero (a 32 bit)   |
| NEGD                         | NEGD                  | Complemento a 2 di numero intero (a 32 bit)   |
| NEGI                         | NEGI                  | Complemento a 2 di numero intero (a 16 bit)   |
| NEGR                         | NEGR                  | Complemento a 2 di numero in virgola mobile (inverte segno)   |
| NOT                          | NOT                   | Nega RLC  |
| O                            | O                     | OR  |
| O(                           | O(                    | OR con apertura parentesi   |
| OD                           | OD                    | OR a doppia parola (a 32 bit)   |
| ON                           | ON                    | OR negato   |
| ON(                          | ON(                   | OR negato con apertura parentesi  |
| OW                           | OW                    | OR a parola (a 16 bit)  |
| POP                          | POP                   | ACCU 1 ← ACCU 2, ACCU 2 ← ACCU 3, ACCU 3 ← ACCU 4   |



| Set mnemonico internazionale | Set mnemonico SIMATIC | Descrizione  |
|------------------------------|-----------------------|--|
| PUSH                         | PUSH                  | ACCU 3 → ACCU 4, ACCU 2 → ACCU 3, ACCU 1 → ACCU 2  |
| R                            | R                     | Resetta  |
| R                            | R                     | Resetta contatore (l'attuale contatore può avere un numero nel campo da 0 a 255, per esempio: R Z 15)                    |
| R                            | R                     | Resetta temporizzatore (l'attuale temporizzatore può avere un numero nel campo da 0 a 255, per esempio: R T 32)          |
| RLD                          | RLD                   | Fai ruotare doppia parola a sinistra (a 32 bit)  |
| RLDA                         | RLDA                  | Fai ruotare ACCU 1 a sinistra tramite A1 (a 32 bit)  |
| RND                          | RND                   | Arrotonda al numero intero   |
| RND+                         | RND+                  | Arrotonda al numero intero superiore   |
| RND-                         | RND-                  | Arrotonda al numero intero inferiore   |
| RRD                          | RRD                   | Fai ruotare doppia parola a destra (a 32 bit)  |
| RRDA                         | RRDA                  | Fai ruotare ACCU 1 a destra tramite A1 (a 32 bit)  |
| S                            | S                     | Imposta  |
| S                            | S                     | Imposta valore iniziale di conteggio (l'attuale contatore può avere un numero nel campo da 0 a 255, per esempio: S Z 15) |
| SD                           | SE                    | Avvia temporizzatore come ritardo all'inserzione   |
| SE                           | SV                    | Avvia temporizzatore come impulso prolungato   |
| SET                          | SET                   | Imposta RLC (= 1)  |
| SF                           | SA                    | Avvia temporizzatore come ritardo alla disinserzione   |
| SP                           | SI                    | Avvia temporizzatore come impulso  |
| SIN                          | SIN                   | Seno di numero in virgola mobile (a 32 bit, IEEE-FP)   |
| SLD                          | SLD                   | Fai scorrere doppia parola a sinistra (a 32 bit)   |
| SLW                          | SLW                   | Fai scorrere parola a sinistra (a 16 bit)  |
| SQR                          | SQR                   | Formazione del quadrato di un numero in virgola mobile (a 32 bit, IEEE-FP)   |
| SQRT                         | SQRT                  | Formazione della radice quadrata di un numero in virgola mobile (a 32 bit, IEEE-FP)                                      |
| SRD                          | SRD                   | Fai scorrere doppia parola a destra (a 32 bit)   |
| SRW                          | SRW                   | Fai scorrere parola a destra (a 16 bit)  |
| SS                           | SS                    | Avvia temporizzatore come ritardo all'inserzione con memoria   |
| SSD                          | SSD                   | Fai scorrere numero intero con segno (a 32 bit)  |
| SSI                          | SSI                   | Fai scorrere numero intero con segno (a 16 bit)  |
| T                            | T                     | Trasferisci  |
| TAK                          | TAK                   | Scambia ACCU 1 con ACCU 2  |
| TAN                          | TAN                   | Formazione della tangente di un angolo come numero in virgola mobile (a 32 bit, IEEE-FP)                                 |
| TRUNC                        | TRUNC                 | Arrotonda senza resto  |
| X                            | X                     | OR esclusivo   |

| <b>Set mnemonico internazionale</b> | <b>Set mnemonico SIMATIC</b> | <b>Descrizione</b>                         |
|-------------------------------------|------------------------------|--|
| X(                                  | X(                           | OR esclusivo con apertura parentesi        |
| XN                                  | XN                           | OR esclusivo negato                        |
| XN(                                 | XN(                          | OR esclusivo negato con apertura parentesi |
| XOD                                 | XOD                          | OR esclusivo a doppia parola (a 32 bit)    |
| XOW                                 | XOW                          | OR esclusivo a parola (a 16 bit)           |

## A.3 Elenco di tipi di dati

### Tipi di dati

Si si utilizza l'indirizzamento simbolico occorre definire i simboli ed indicare il loro tipo di dati. Anche per la dichiarazione delle variabili occorre specificare il tipo di dati. La tabella seguente riporta tutti i tipi di dati disponibili.

| Tipo e descrizione              | Dimensione in bit | Opzioni di formato                                       | Campo e rappresentazione numerica (dal valore più basso al valore più alto)  | Esempio  |
|---------------------------------|-------------------|--|--|--|
| BOOL (bit)                      | 1                 | Testo Bool   | TRUE/FALSE   | TRUE   |
| BYTE (byte)                     | 8                 | Esadecimale  | B#16#0 ... B#16#FF   | L B#16#10<br>L byte#16#10  |
| WORD (parola)                   | 16                | Binario<br>Esadecimale<br>BCD<br>Decimale senza segno    | 2#0 ...<br>2#1111_1111_1111_1111<br>W#16#0 ... W#16#FFFF<br>C#0 ... C#999<br>B#(0,0) ... B#(255,255)                                     | L 2#0001_0000_0000_0000<br>L W#16#1000<br>L word#16#1000<br>L C#998<br>L B#(10,20)<br>L byte#(10,20)                                     |
| DWORD (doppia parola)           | 32                | Binario<br>Esadecimale<br>Decimale senza segno           | 2#0 ...<br>2#1111_1111_1111_1111_1111_1111_1111_1111<br>DW#16#0000_0000 ...<br>DW#16#FFFF_FFFF<br>B#(0,0,0,0) ...<br>B#(255,255,255,255) | 2#1000_0001_0001_1000_1011_1011_0111_1111<br>L DW#16#00A2_1234<br>L dword#16#00A2_1234<br>L B#(1, 14, 100, 120)<br>L byte#(1,14,100,120) |
| INT (numero intero)             | 16                | Decimale con segno                                       | -32768 ... 32767   | L 1  |
| DINT (numero intero, a 32 bit)  | 32                | Decimale con segno                                       | L#-2147483648 ... L#2147483647   | L L#1  |
| REAL (numero in virgola mobile) | 32                | IEEE<br>Numero in virgola mobile                         | Limite superiore: $\pm 3.402823e+38$<br>Limite inferiore: $\pm 1.175 495e-38$  | L 1.234567e+13   |
| S5TIME (Tempo SIMATIC)          | 16                | Tempo S5 in intervalli di 10 ms (valore di default)      | S5T#0H_0M_0S_10MS ...<br>S5T#2H_46M_30S_0MS e<br>S5T#0H_0M_0S_0MS  | L S5T#0H_1M_0S_0MS<br>LS5TIME#1H_1M_0S_0MS   |
| TIME (tempo IEC)                | 32                | Tempo IEC in intervalli di 1 ms, numero intero con segno | T#-24D_20H_31M_23S_648MS ...<br>T#24D_20H_31M_23S_647MS  | L T#0D_1H_1M_0S_0MS<br>L TIME#0D_1H_1M_0S_0MS  |
| DATE (data IEC)                 | 16                | Data IEC in intervalli di 1 giorno                       | D#1990-1-1 ...<br>D#2168-12-31   | L D#1994-3-15<br>L DATE#1994-3-15  |

| Tipo e descrizione              | Dimensione in bit | Opzioni di formato         | Campo e rappresentazione numerica (dal valore più basso al valore più alto)                       | Esempio   |
|---------------------------------|-------------------|----------------------------|---|---|
| TIME_OF_DAY<br>(ora del giorno) | 32                | Ora in intervalli di 1 ms  | TOD#0:0:0.0 ...<br>TOD #23:59:59.999  | L TOD#1:10:3.3<br>L TIME_OF_DAY#1:10:3.3                  |
| DATE_AND_TIME<br>(data e ora)   | 64                | Data e ora                 | DT#1990-1-1-0:0:0<br>DT#2089-12-31-23:59:59.999   | DT#1994-3-15:1:10:3.3<br>DATE_AND_TIME#1994-3-15-1:10:3.3 |
| CHAR<br>(carattere)             | 8                 | Caratteri ASCII            | 'A','B' ecc.  | 'E'   |
| String                          |                   | Stringa di caratteri ASCII | STRING[n+2]<br>n indica la lunghezza della stringa di caratteri. Lunghezza massima: 254 caratteri | 'AB'  |
| Puntatore                       | 48                | Esadecimale                |   | P#M50.0   |
| Contatore                       | 16                | Binario in una parola      | Z n<br>n = dipende dalla CPU  | Z 5   |
| Temporizzatore                  | 16                | Binario in una parola      | Tn<br>n = dipende dalla CPU   | T 4   |

# Elaborazione di uno stato nel sistema di destinazione

# B

## Sommario del capitolo

L'appendice B illustra l'elaborazione di uno stato nel sistema di destinazione a funzionamento normale, all'avviamento e al riavviamento. La figura B-1 mostra a grandi linee un diagramma di esecuzione.

## B.1 Commutazione di stato

### Regole

Le regole vigenti sono fondamentalmente le seguenti.

- L'elaborazione di un riquadro di istruzioni inizia sempre dal risultato logico combinatorio  $RLC = 1$ .
- Una commutazione di stato si verifica quando:
  - tutte le condizioni di una transizione sono soddisfatte, ovvero quando il risultato logico combinatorio delle condizioni di questa transizione è 1,
  - è stato impostato il modo di funzionamento corretto, sempre che ne sia stato programmato uno,
  - non è stato impostato un tempo di attesa o il tempo di attesa è trascorso.
- In un diagramma di stato si verifica una commutazione di stato al massimo una volta a ciclo.

La figura B-1 mostra il diagramma di esecuzione per la sequenza di elaborazione.

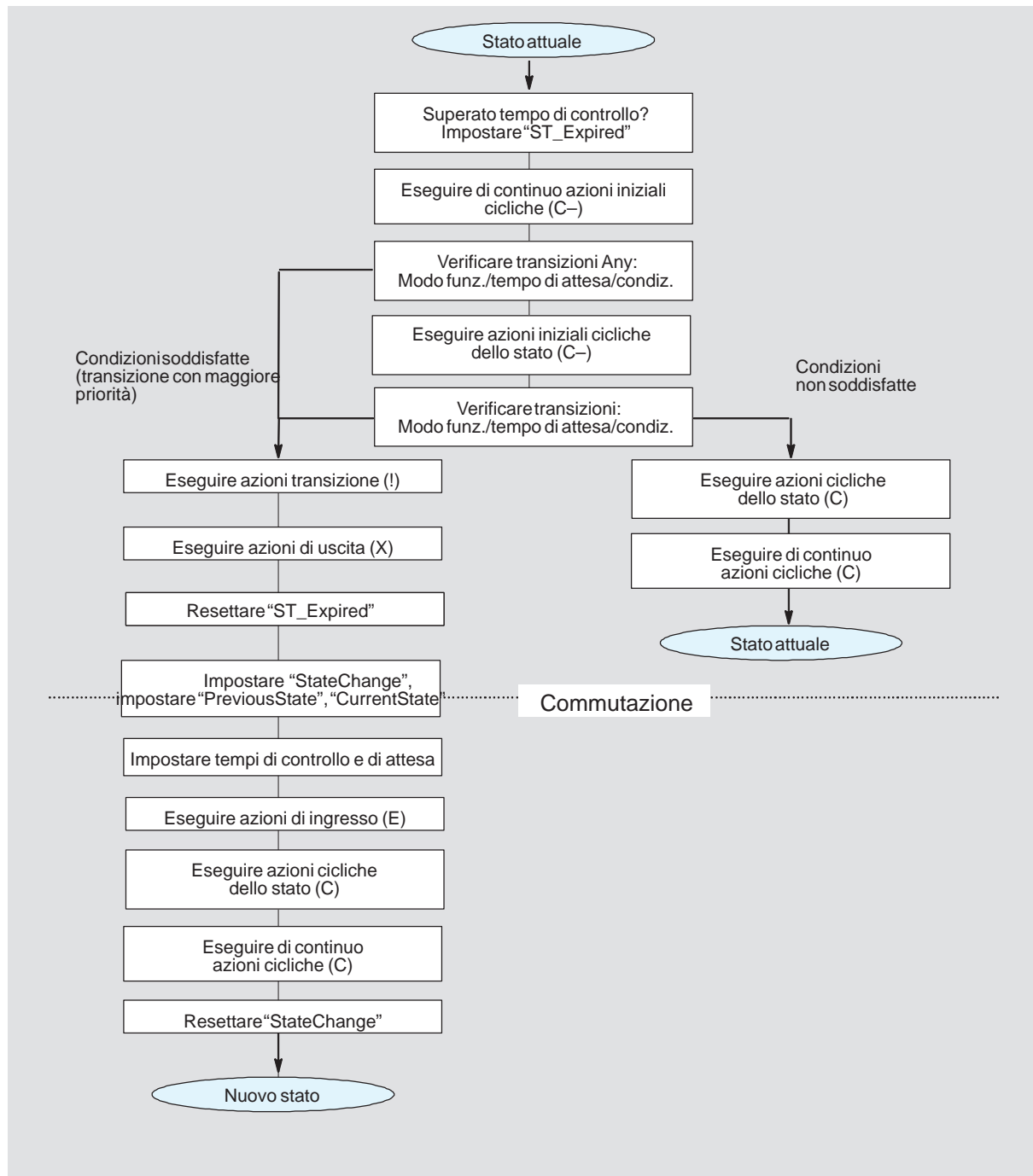


Figura B-1 Diagramma di esecuzione

## B.2 Avviamento e riavviamento

### Avviamento

L'avviamento viene realizzato nello stato iniziale ("transizione d'avvio") mediante una transizione ANY generata automaticamente che avanza indipendentemente dalla variabile booleana predefinita da HiGraph "INIT\_SD". La variabile è un duplicato del parametro formale "INIT\_SD" dell'FC del gruppo di diagrammi. La si deve programmare nell'OB 1 in base ai bit di sistema per l'avviamento e il riavviamento in modo tale che venga impostata al primo ciclo dopo l'avviamento o il riavviamento.

L'avviamento si attua secondo il seguente schema:

|  | INIT_SD = 0   | INIT_SD = 1  |
|--|---|--|
| Blocco dati vuoto (DB ricaricato o avviamento del PLC)             | Resetta i messaggi interni in arrivo<br>Ingresso nello stato iniziale | Resetta i messaggi interni in arrivo<br>Ingresso nello stato iniziale  |
| Blocco dati con contenuto valido (DB in uso, riavviamento del PLC) | Funzionamento normale   | Mediante transizione d'avvio commutazione nello stato di destinazione della transizione Any (normalmente stato iniziale) |

I messaggi interni in arrivo non vengono automaticamente resettati al riavviamento ("Avviamento bufferizzato").

### Comportamento di HiGraph con alimentazione ON/OFF

Il comportamento di HiGraph con alimentazione ON/OFF è da considerare soprattutto nei sistemi di automazione che dopo l'alimentazione ON si avviano nel modo di nuovo avviamento (ciò significa che non prendono in considerazione il momento in cui l'elaborazione si è interrotta con l'alimentazione OFF). E' il caso questo di tutti i sistemi di automazione dell'S7-300 e S7-400 con impostazione di sistema "Avviamento dopo Alimentazione ON: Nuovo avviamento".

- Comportamento con alimentazione OFF.

Se nel momento dell'alimentazione OFF non si è verificata una commutazione di stato, non è difficile dedurre il comportamento d'avviamento visto che con l'alimentazione ON viene eseguito un passaggio dallo stato raggiunto prima dell'alimentazione OFF allo stato 0 (comportamento corrispondente ad una normale commutazione di stato). Se, invece, al momento dell'alimentazione OFF si fosse verificata una commutazione di stato, non sarebbe più così semplice prevedere il tipo di comportamento del sistema visto che l'elaborazione del programma può venire interrotta in qualsiasi punto della sequenza di comandi per la commutazione di stato.

- Comportamento con alimentazione ON.

Nei sistemi di automazione con possibilità di riavviamento non è problematico prevedere il tipo di comportamento visto che il programma, dopo l'alimentazione ON, continua l'elaborazione dal punto in cui si è interrotta portando a termine così anche la commutazione di stato. La premessa per tutto questo è che sia stato parametrizzato l'aggiornamento dell'immagine di processo (l'opzione Cancella IPU nella Configurazione hardware deve essere disattivata).

Se il sistema di automazione si riavvia dopo il caso di "alimentazione ON" come se si trattasse di un nuovo avviamento, il comportamento del diagramma di stato dipende dal momento in cui si è interrotta l'elaborazione a causa di "alimentazione OFF" (vedere figura).

La figura B-2 mostra il comportamento di un diagramma di stato in caso di "alimentazione ON/OFF" (si presuppone in questo caso che, sia con il nuovo avviamento che con il riavviamento, il valore del parametro formale "INIT\_SD" sia impostato a "1", ovvero che la transizione d'avvio sia soddisfatta).

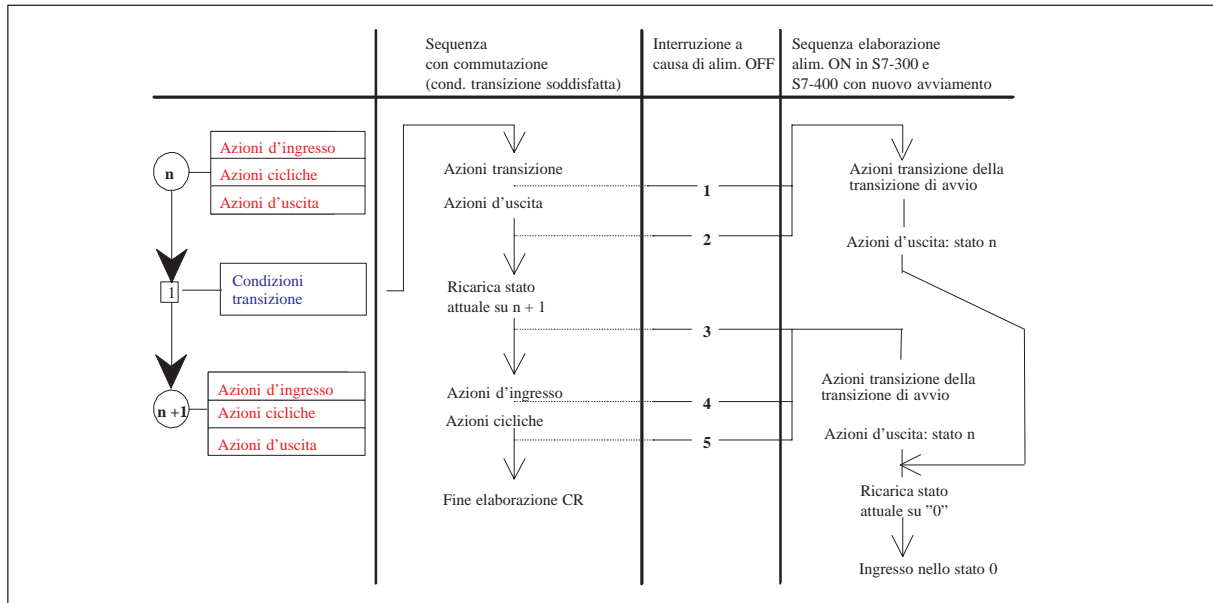


Figura B-2 Comportamento con alimentazione ON/OFF

### Regole

- Se si attiva nella scheda "Compila" (Impostazioni) l'opzione "Elabora azioni cicliche con RLC =0", nell'intervallo che intercorre tra le azioni di transizione e le azioni d'uscita vengono elaborate le azioni cicliche con RLC =0.
- Tutti i blocchi di istruzioni (p. es. azioni di ingresso, uscita, azioni cicliche ecc.), la cui elaborazione è stata interrotta a causa di "alimentazione OFF", non vengono eseguiti completamente.
- In caso di interruzione mediante alimentazione OFF al punto 3 va considerato quanto segue. Dopo "alimentazione ON" viene eseguita una completa commutazione di stato nello stato 0, con riferimento allo stato attuale salvato prima di "alimentazione OFF". Conseguenza: visto che prima dell'"alimentazione OFF" la variabile "CurrentState" era stata impostata sul nuovo stato, e che l'azione di ingresso non era stata elaborata, questa non lo sarà nemmeno con "alimentazione ON".
- Nei sistemi di automazione con possibilità di riavviamento, se avviene un'interruzione nella commutazione di stato questa verrà portata a termine, ovvero lo stato n+1 diventerà attivo. Quindi, a causa della transizione di avvio viene eseguito un passaggio di stato dallo stato n+1 allo stato 0.



### Comportamento della variabile predefinita

Le variabili predefinite, se presenti, vengono parametrizzate con i corrispettivi valori durante il tempo di esecuzione dei diagrammi di stato. La tabella riporta la parametrizzazione nei seguenti casi limite di funzionamento.

| Contenuto delle variabili...                            | CurrentState | PreviousState                       | ST_ExpiredPrev                                  | StateChange |
|---|--------------|-------------------------------------|---|-------------|
| Dopo il caricamento del DB                              | 0            | 0                                   | 0   | TRUE        |
| Dopo il caricamento dell'FC                             | invariato    | invariato                           | invariato                                       | invariato   |
| Dopo il riavviamento del PLC (avviamento bufferizzato)  | 0            | Stato attuale prima dell'avviamento | Contenuto della variabile prima dell'avviamento | TRUE        |
| Dopo l'avviamento del PLC (avviamento non bufferizzato) | 0            | 0                                   | 0   | TRUE        |



## Bibliografia

# C

- /30/ Prontuario: *Sistema di automazione S7-300*,  
Introduzione alla configurazione e programmazione
- /70/ Manuale: *Sistema di automazione S7-300*,  
Configurazione e dati della CPU
- /71/ Manuale di riferimento: *Sistemi di automazione S7-300, M7-300*  
Caratteristiche delle unità modulari
- /72/ Lista operazioni: *Sistema di automazione S7-300*  
*CPU 312 IFM, 314 IFM, 313,314,315-2DP*
- /100/ Manuale di installazione: *Sistemi di automazione S7-400, M7-400*,  
Configurazione
- /101/ Manuale di riferimento: *Sistemi di automazione S7-400, M7-400*  
Caratteristiche delle unità modulari
- /102/ Guida tascabile: *Sistema di automazione S7-400*
- /230/ Manuale di conversione: *STEP 7*  
Da S5 a S7
- /231/ Manuale utente: *Software di base per S7 e M7*,  
*STEP 7*
- /232/ Manuale: *AWL per S7-300/400*,  
Programmazione di blocchi
- /234/ Manuale di programmazione: *Software di sistema per S7-300/400*  
Sviluppo di programmi
- /235/ Manuale di riferimento: *Software di sistema per S7-300/400*  
Funzioni standard e di sistema
- /237/ *Indice generale, STEP 7*
- /251/ Manuale: *GRAPH per S7-300/400*,  
*Programmazione di comandi sequenziali*
- /500/ Manuale: *SIMATIC NET*,  
NCM S7 per Industrial Ethernet
- /501/ Manuale: *SIMATIC NET*  
NCM S7 per PROFIBUS
- /803/ Manuale di riferimento: *Software di sistema per S7-300/400*  
Funzioni standard STEP 7, parte 2 (solo su CD)



# Glossario

## B

### **Blocco dati (DB)**

I blocchi dati (DB) sono aree di dati nel programma utente che contengono i dati dell'utente. Vi sono blocchi dati globali a cui è possibile accedere da tutti i blocchi di codice e blocchi dati di istanza assegnati a un determinato richiamo di FB. A differenza di tutti gli altri blocchi, i blocchi dati non contengono istruzioni.

### **Blocco organizzativo**

I blocchi organizzativi formano l'interfaccia tra il sistema operativo della CPU e il programma utente. Nei blocchi organizzativi viene stabilita la sequenza di elaborazione del programma utente.

## C

### **Compilazione**

Compilare significa creare da una sorgente un programma utente eseguibile.

### **Contentitore**

Si tratta di un raccoglitore della superficie operativa del SIMATIC Manager che può essere aperto e può contenere a sua volta altri contenitori e oggetti.

## D

### **Diagramma di stato**

I diagrammi di stato descrivono il comportamento delle unità funzionali, definiscono i diversi stati assumibili da queste e stabiliscono le transizioni tra gli stati. La combinazione di più diagrammi di stato consente di rappresentare le funzioni complessive della macchina o dell'impianto.

## G

### **Gruppo di diagrammi**

Si tratta di un insieme compilabile ed eseguibile di diagrammi di stato correlati tra di loro. Il gruppo di diagrammi definisce una sequenza ordinata di richiami di diagrammi di stato che viene elaborata ciclicamente durante l'esecuzione del programma.

## I

### **Indicatore di stato**

Si tratta di un'indicazione dello stato di segnale di uno o più operandi rappresentato sullo schermo o sul display di un dispositivo di programmazione collegato in modo online ad un sistema di automazione.

### **Istanza**

Per istanza si intende il richiamo di un diagramma di stato in un gruppo di diagrammi.

### **Istruzioni**

Termine generico per azioni, condizioni e azioni di transizione.

### **Istruzioni cicliche**

Le istruzioni cicliche vengono eseguite indipendentemente dallo stato attuale una volta a ciclo. Sono adatte per il rilevamento e l'elaborazione di particolari eventi a cui reagire indipendentemente dallo stato attuale.

## L

### **Lista istruzioni (AWL)**

La lista istruzioni (AWL) è un linguaggio di programmazione testuale orientato alla macchina. AWL è il linguaggio assemblatore di STEP 5 e STEP 7. Se un programma viene scritto in AWL, le singole istruzioni corrispondono alle varie fasi operative secondo le quali la CPU elabora il programma.

## M

### **Messaggio**

I diagrammi di stato hanno la possibilità di influenzarsi reciprocamente nel loro comportamento operativo scambiandosi dei messaggi. Un messaggio corrisponde ad un bit impostato dal diagramma di stato trasmittente. I diagrammi di stato riceventi possono leggere ed eventualmente ritrasferire il messaggio sotto forma di condizioni e azioni.

## Mnemonico

Il sistema mnemonico corrisponde alla rappresentazione abbreviata degli operandi e delle operazioni di programmazione di un programma (p. es. "E" per ingresso). HiGraph supporta la rappresentazione internazionale IEC (basata sulla lingua inglese) e la rappresentazione SIMATIC (basata sulla rappresentazione in lingua tedesca delle operazioni e delle convenzioni per l'indirizzamento SIMATIC).

## Modo di funzionamento

Si tratta del modo di funzionamento secondo il quale viene eseguito il programma nella CPU. In HiGraph si distingue tra modo di funzionamento automatico e manuale.

## O

### Operando

Si tratta di una parte di istruzione STEP 7 che indica al processore con cosa procedere. Un operando può essere indirizzato in modo assoluto o simbolico.

### Operazione

Si tratta di una parte di istruzione STEP 7 che indica al processore cosa fare.

## P

### Parametri attuali

I parametri attuali sostituiscono i parametri formali al richiamo di un blocco funzionale (FB) o di una funzione (FC).

Esempio: il parametro formale "Avvio" viene sostituito dal parametro attuale "E 3.6".

### Parametri formali

Un parametro formale di un blocco di codice parametrizzabile è un segnaposto per il parametro effettivo (parametro attuale). I parametri formali di un FB o una FC vengono dichiarati dall'utente, mentre i parametri formali di un SFB o una SFC sono già disponibili. Al richiamo di un blocco viene assegnato un parametro attuale al parametro formale in modo che il blocco richiamato lavori con il valore aggiornato.

I parametri formali fanno parte dei dati locali del blocco e si suddividono in parametri di ingresso, di uscita e di transito.

## Progetto

Il progetto raccoglie tutti gli oggetti di una soluzione di automazione indipendentemente dal numero di stazioni, unità e del loro collegamento in rete.

## **Programma S7**

Si tratta di un contenitore di blocchi, sorgenti e schemi per le unità programmabili S7 contenente anche la tabella dei simboli.

## **S**

### **SIMATIC Manager**

Superficie operativa grafica su Windows 95/NT per l'utente di SIMATIC.

### **Simbolo**

Un simbolo è un nome definito dall'utente rispettando determinate regole sintattiche. Dopo che è stato stabilito lo scopo del suo impiego (p. es. variabile, tipo di dati, etichetta di salto, blocco), questo nome può essere utilizzato per la programmazione e per il servizio e la supervisione. Esempio: operando: E 5.0, tipo di dati: Bool, simbolo: tasto di emergenza OFF.

### **Sorgente HiGraph**

Si tratta di una parte del programma S7 creata con un editor grafico dalla cui compilazione viene creata una funzione (FC) eseguibile.

### **Stato**

Per stato si intende uno stato di segnale di un operando nel sistema di automazione.

### **Stato di tutte le istanze**

Si tratta della visualizzazione di stato di tutte le istanze del gruppo di diagrammi.

### **Stato di un'unità funzionale**

Ogni stato assumibile da un'unità funzionale viene rappresentato nel diagramma da uno stato. Un diagramma di stato si trova sempre in uno stato definito. Agli stati sono associate azioni che vengono eseguite quando lo stato è attivo.

Uno stato viene rappresentato sotto forma di cerchio e possiede un numero univoco all'interno del diagramma di stato.

### **Stato iniziale**

Ogni diagramma di stato contiene uno stato iniziale. Questo corrisponde sempre allo stato 0. Nello stato iniziale si determina lo stato che un'unità funzionale deve assumere al momento dell'alimentazione ON. All'avvio di un diagramma di stato è il primo stato attivo.

### **Stazione**

Apparecchiatura che può essere collegata come unità di un sistema a più sotto-reti, come p. es. sistemi di automazione, dispositivi programmabili, stazioni operatore.



## T

### Tabella dei simboli

Tabella per l'assegnazione di simboli (=nomi) ad indirizzi per dati globali e blocchi. Esempio: emergenza OFF (simbolo) – E 1.7 (indirizzo) o regolatore (simbolo) – SFB 24 (blocco).

### Tempo di ciclo

Tempo necessario alla CPU per elaborare una sola volta il programma utente.

### Tipi di dati

Con il supporto di un tipo di dati si stabilisce come utilizzare il valore di una variabile o costante nel programma utente.

In SIMATIC S7 l'utente dispone di due tipi di dati conformi alla norma IEC 1131–3: tipo di dati semplici e tipo di dati composti.

### Tipo di dati composti

Si tratta di dati creati dall'utente con la dichiarazione del tipo di dati. Essi non hanno un nome proprio e pertanto non sono riutilizzabili. Si distingue tra array e strutture. Anche i tipi di dati STRING e DATE AND TIME fanno parte di questa categoria di dati.

### Tipo di dati semplici

Si tratta di dati predefiniti secondo la norma IEC 1131–3. Esempi:

- "BOOL" definisce una variabile binaria ("bit");
- il tipo di dati "INT" definisce una variabile di numero intero a 16 bit

### Transizione

Si tratta di una componente di un diagramma di stato che descrive il passaggio tra gli stati e viene rappresentata sullo schermo come freccia.

Una transizione contiene le condizioni da soddisfare perché il programma di controllo possa commutare da uno stato a quello successivo. Essa può contenere anche azioni che vengono eseguite solo una volta nel momento in cui la transizione avanza.

Da uno stato possono diramarsi diverse transizioni. In questo caso l'ordine in cui devono essere controllate le transizioni dipende dalla priorità attribuita alle transizioni stesse.

### **Transizione Any**

La transizione Any è un tipo di transizione particolare. Essa conduce da tutti gli stati allo stato di destinazione. Le transizioni Any vengono elaborate di continuo, indipendentemente dallo stato attuale di un diagramma di stato. Queste transizioni servono, p. es. per il controllo ciclico di segnali non consentiti. Se si verificano le condizioni per il controllo programmato nella transizione Any, il programma conduce ad uno stato di errore.

### **Transizione di ritorno o Return**

La transizione di ritorno è un tipo di transizione particolare. Una transizione di ritorno conduce dallo stato attuale allo stato precedentemente attivo.

## **U**

### **Unità funzionale**

Si tratta della più piccola unità meccanica di un impianto o di una macchina che in un determinato momento può assumere solo uno stato. Le proprietà funzionali (meccaniche e elettriche) delle singole unità funzionali vengono riprodotte nel diagramma di stato corrispondente.

## **V**

### **Variabili predefinite**

Sono variabili che, nel momento in cui si crea un diagramma di stato, vengono introdotte automaticamente nella dichiarazione delle variabili.

# Indice

## A

Ablaufdiagramm, für einen Zustand, B-2  
Alimentazione OFF, comportamento con alimentazione OFF, B-3  
Anteprima di stampa, 3-28  
Apri, tabella dei simboli, 2-6  
Assegnazione, unità funzionale e diagramma di stato , 2-9  
Assegnazione di ingressi - e uscite, esempio, 2-4  
Assegnazione di un testo descrittivo agli stati , 3-12  
Attributo di sistema, 3-24  
AUTHORS.EXE, 1-6  
Autorizzazione di emergenza, 1-7  
Avviamento, B-3  
Avvio dal SIMATIC Manager, 3-3  
Avvio di HiGraph, 3-3  
Avvio di Windows, 3-3  
Azioni cicliche finali, continue, 3-19  
Azioni cicliche finali dello stato , 3-11  
Azioni cicliche iniziali, continue, 3-19  
Azioni cicliche iniziali dello stato, 3-11  
Azioni di ingresso, 3-11  
Azioni di transizione , 3-17  
Azioni di uscita, 3-11  
Azioni negli stati , 3-11  
Azioni nelle transizioni, 3-17

## B

b parametro attuale, 3-22  
b Richiamo dell'FC nell'OB 1, 3-28  
Bibliografia, ii  
BOOL, area, A-15  
Byte, area, A-15

## C

Campi di scrittura, 3-28  
Carattere (CHAR), area, A-16  
Caricamento del - DB di istanza, 3-29  
Caricamento del programma nel sistema di destinazione , 3-29  
Caricamento del programma utente, 3-29

Caricamento delle modifiche del programma , 3-30  
Caricamento raggiunto di un valore di tempo B, A-15  
Compilare , 3-26  
Compilazione, 3-26  
Condizioni, 3-17  
Condizioni di transizione , 3-17  
Configurazione dell'hardware, 2-5  
Configurazione dell'hardware , 2-5  
Considerazione dei tempi d'attesa , 3-19  
Contatore, A-16  
  area, A-16  
Controlli, zoom di controllo. *See Vedere Istruzioni cicliche*  
Controllo e comando di variabili, 3-33

## D

Definire i diagrammi di stato , 2-7  
Definizione dei tempi d'attesa , 3-13  
Definizione dei tempi di controllo , 3-14  
Definizione della transizione , 3-15  
Diagramma funzionale, trapanatrice, 2-3  
Diagrammi. *See Vedere diagrammi di stato*  
Diagrammi di stato, creazione, 2-8  
Dichiarazione di variabili , 3-5  
Dichiarazione di variabili nel diagramma di stato , 3-6  
Dischetto di autorizzazione, 1-6  
Doppia parola (DWORD), area, A-15

## E

Elenco in ordine alfabetico delle operazioni -AWL, A-2  
Esempio applicativo, 2-1

## F

Fax-polling, iv  
Finestra dei risultati, 3-5  
Finestra delle dichiarazione di variabili, 3-6  
Finestra di dichiarazione di varibili, 3-5

Finestra di introduzione d'istruzionei, 3-5  
Finestra di introduzione di parametri attuali , 3-5

## G

Gruppo di diagrammi  
    assegnazione di parametri attuali, 3-23  
    creazione, 3-23  
    inserzione di diagrammi di stato , 3-23  
    stampa, 3-28  
Guida online, ii

## H

HiGraph, installazione, 1-6

## I

INIT\_SD, 3-29  
Inizializzazione, B-3  
Inserzione di transizioni , 3-16  
Installazione, HiGraph, 1-6  
Interfaccia di un diagramma di stato . *See Vedere*  
    finestra di dichiarazioni di variabili  
Internet, iv  
Introduzione di commenti, stato, 3-13, 3-19  
Istanza  
    inserimento (esempio), 2-14  
    inserzione, 3-22  
    Programmazione con le istanze , 3-1  
Istruzioni cicliche , 3-19  
Istruzioni negli stati , 3-11  
Istruzioni nelle transizioni , 3-17

## L

Licenza di utilizzo, 1-6  
Livello di esecuzione. *See Vedere* Priorità

## M

Messaggio\_S7, 3-24  
Modi di funzionamento, programmazione, 3-22  
Modifica della numerazione degli stati , 3-12

## N

Nomi simbolici, definizione, 3-23  
Nozioni di base , i  
Numero in virgola mobile, area, A-15

Numero intero (a 16 bit) (INT), area, A-15  
Numero intero (a 32 bit) (DINT), area, A-15  
Nuovo avviamento, B-3

## O

OB1, programmazione, 2-18  
Operazioni  
    elenco in ordine alfabetico, set mnemonico internazionale , A-11  
    ordine alfabetico, set mnemonico-SIMATIC, A-7  
Operazioni AWL , A-1  
Opzioni di stampa, 3-28  
Ora del giorno (TIME OF DAY), area, A-16

## P

Parameter di avvio INIT\_SD, 3-29  
Parametri attuali, 3-1  
    assegnazione, 3-23  
    assegnazione (esempio), 2-15  
Parametri formali, 3-1  
    esempio, 2-11  
Parola (WORD), area, A-15  
Perdita dell'autorizzazione, 1-7  
Premesse per il caricamento del programma, 3-29  
Progetto, creazione del progetto di esempio , 2-4  
Progetto di esempio, 2-4  
Programma di esempio, 2-1  
    requisiti, 2-1  
Programma utente  
    caricamento (esempio), 2-19  
    test (esempio), 2-19  
Programmazione, istruzioni cicliche, 3-19  
Programmazione di stati , 3-10  
Programmazione di transizioni , 3-16  
Programmazione in modo assoluto , 3-23  
Programmazione in modo simbolico , 3-23  
Puntatore, area, A-16

## R

Riavviamento, B-3  
Ricaricamento in modo online , 3-30  
Ricaricamento senza disturbi. *See Vedere* Ricaricamento in modo online  
Richiamo del blocco, 3-28  
Richiamo dell'FC di HiGraph, 3-28  
Richiamo di FC in OB 1, 2-18  
Riutilizzo dei diagrammi di stato , 3-1

**S**

S5 TIME, area, A-15  
 Scambio di messaggi, 3-24  
 Sequenza di esecuzione dei diagrammi di stato, 3-23  
 Set mnemonico internazionale delle operazioni-AWL, elenco in ordine alfabetico , A-11  
 Set mnemonico SIMATIC di operazioni -AWL, A-2  
 Set mnemonico-SIMATIC delle operazioni -AWL, elenco in ordine alfabetico, A-7  
 Sistema di prototipi. *See* Vedere Riutilizzo dei diagrammi di stato  
 Specificazione delle priorità di transizione, 3-18  
 Specificazione di commenti nelle transizioni , 3-19  
 Specificazione di priorità , 3-18  
 Stabilire il nome del DB, 3-27  
 Stabilire il nome dell'FC, 3-27  
 Stampa  
   diagrammi di stato, 3-28  
   Gruppo di diagrammi, 3-28  
 Stampa del programma utente , 3-28  
 Stato, introduzione di commento, 3-13  
 Stato iniziale, 3-10  
 Stringa, area, A-16  
 Struttura dei blocchi, 1-3  
 Struttura del programma, 1-3  
 Superficie operativa, 3-5  
 Superficie operativa di HiGraph , 3-5

**T**

Temporizzatore, A-16  
   area, A-16  
 Tipo di dati  
   BOOL, A-15  
   BYTE, A-15  
   carattere (CHAR), A-16  
   contatore, A-16  
   data, A-15  
   doppia parola (DWORD), A-15  
   numero in virgola mobile (REAL), A-15  
   numero intero (a 16 bit) (INT), A-15  
   numero intero (a 32 bit) (DINT), A-15  
   ora del giorno (TIME OF DAY), A-16  
   parola (WORD), A-15  
   puntatore, A-16  
   S5 TIME, A-15  
   stringa, A-16  
   tempo (TIME), A-15  
   temporizzatore, A-16

Tipo di messaggio, 3-7  
 Transizione, Specificazione di commenti , 3-19  
 Transizione- Any, 3-15  
 Transizione- di ritorno, 3-15

**V**

Validità del manuale , i  
 Variabili, predefinite, 3-7  
 Variabili nel gruppo di diagrammi, 3-23  
 Variabili predefinite, 3-7

**X**

xxProgetto, struttura, 2-5  
 xxTabella dei simboli, trapanatrice, 2-6

**Z**

Zoom. *See* Vedere istruzioni  
 Zoom di dichiarazione. *See* Vedere finestra di dichiarazione di variabili  
 Zoom di interblocco. *See* Vedere Istruzioni cicliche  
 Zustand, Ablaufdiagramm, B-2



Siemens AG  
A&D AS E 46  
Oestliche Rheinbrueckenstr. 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:

-----  
-----  
-----  
-----  
-----  
-----  
-----  
-----  
-----  
-----  
-----  
-----