

SIEMENS

SIMATIC S7-SCL V5.3 per S7-300/400

Getting Started

Edizione 01/2005

Primi passi

L'esempio contemplato da questo prodotto non rappresenta una descrizione autonoma, bensì costituisce una parte del manuale utente.
Per aprirlo, fare clic sul pulsante "Primi passi".



Istruzioni tecniche di sicurezza

Questo manuale contiene delle norme di sicurezza che devono essere rispettate per salvaguardare l'incolumità personale e per evitare danni materiali. Le indicazioni da rispettare per garantire la sicurezza personale sono evidenziate da un simbolo a forma di triangolo mentre quelle per evitare danni materiali non sono precedute dal triangolo. Gli avvisi di pericolo sono rappresentati come segue e segnalano in ordine decrescente i diversi livelli di rischio.



Pericolo

questo simbolo indica che la mancata osservanza delle opportune misure di sicurezza la morte o gravi lesioni fisiche.



Avvertenza

il simbolo indica che la mancata osservanza delle relative misure di sicurezza la morte o gravi lesioni fisiche.



Cautela

indica che la mancata osservanza delle relative misure di sicurezza può causare lesioni fisiche non gravi.

Cautela

indica che la mancata osservanza delle relative misure di sicurezza può causare danni materiali.

Attenzione

indica che, se non vengono rispettate le relative misure di sicurezza, possono subentrare condizioni o conseguenze indesiderate

Nel caso in cui ci siano più livelli di rischio l'avviso di pericolo segnala sempre quello più elevato. Se in un avviso di pericolo si richiama l'attenzione con il triangolo sul rischio di lesioni alle persone, può anche essere contemporaneamente segnalato il rischio di possibili danni materiali

Personale qualificato

L'apparecchio/sistema in questione deve essere installato e messo in servizio solo rispettando le indicazioni contenute in questa documentazione. La messa in servizio e l'esercizio di un apparecchio/sistema devono essere eseguiti solo da **personale qualificato**. Con riferimento alle indicazioni contenute in questa documentazione in merito alla sicurezza, come personale qualificato si intende quello autorizzato a mettere in servizio, eseguire la relativa messa a terra e contrassegnare le apparecchiature, i sistemi e i circuiti elettrici rispettando gli standard della tecnica di sicurezza.

Uso regolamentare delle apparecchiature/dei sistemi:

Si prega di tener presente quanto segue:



Avvertenza

L'apparecchiatura può essere destinata solo agli impieghi previsti nel catalogo e nella descrizione tecnica e può essere utilizzata solo insieme a apparecchiature e componenti di Siemens o di altri costruttori raccomandati o omologati dalla Siemens.

Per garantire un funzionamento ineccepibile e sicuro del prodotto è assolutamente necessario che le modalità di trasporto, di immagazzinamento, di installazione e di montaggio siano corrette, che l'apparecchiatura venga usata con cura e che si provveda ad una manutenzione appropriata.

Marchio di prodotto

I nomi di prodotto contrassegnati con ® sono marchi registrati della Siemens AG. Gli altri nomi di prodotto citati in questo manuale possono essere dei marchi il cui utilizzo da parte di terzi per i propri scopi può violare i diritti dei proprietari.

Copyright Siemens AG 2005 All rights reserved

La duplicazione e la cessione di questa documentazione sono vietate, come pure l'uso improprio del suo contenuto salvo espressa autorizzazione. Qualsiasi violazione comporta un risarcimento danni. Tutti i diritti sono riservati, in particolare quelli relativi ai brevetti e ai marchi registrati.

Esclusione di responsabilità

Abbiamo controllato che il contenuto di questa documentazione corrisponda all'hardware e al software descritti. Non potendo comunque escludere eventuali differenze, non possiamo garantire una concordanza perfetta. Il contenuto di questa documentazione viene tuttavia verificato periodicamente e le eventuali correzioni o modifiche vengono inserite nelle successive edizioni.

Ideazione di un programma S7-SCL

Esempio introduttivo "Rilevazione di un valore di misura"

Obiettivo dell'esempio

Questo esempio introduttivo spiega come utilizzare S7-SCL nel modo più efficiente. Le domande più frequenti all'inizio possono essere:

- Come si progetta un programma con S7-SCL?
- Quali strumenti del linguaggio S7-SCL sono utilizzabili per la soluzione del problema?
- Di quali funzioni di test posso disporre?

Queste ed altre domande vengono trattati in questo capitolo.

Strumenti del linguaggio S7-SCL utilizzati

Nell'esempio riportato vengono descritti fra l'altro i seguenti elementi del linguaggio S7-SCL:

- Struttura e impiego dei vari tipi di blocchi S7-SCL
- Richiamo dei blocchi con trasferimento e analisi dei parametri
- Vari formati d'ingresso/uscita
- Programmazione con tipi di dati semplici e campi
- Inizializzazione delle variabili
- Strutture del programma con impiego di diramazioni e loop

Requisiti hardware

Il programma esempio può essere eseguito con SIMATIC S7-300 o SIMATIC S7-400; a tal fine è necessaria la seguente periferia:

- un'unità d'ingresso con 16 canali
- un'unità di uscita con 16 canali

Funzioni di test utilizzate

Il programma è concepito in modo tale da poter essere rapidamente testato tramite gli interruttori sull'unità d'ingresso e gli elementi di visualizzazione sull'unità di uscita. Per l'esecuzione di un test dettagliato, utilizzare le funzioni di test di S7-SCL.

Oltre ai vantaggi del linguaggio, l'utente ha a disposizione di tutte le funzioni che offre il pacchetto STEP 7.

Impostazione del problema

Panoramica

I valori di misura vengono rilevati tramite un'unità di ingresso e quindi disposti ed elaborati mediante un programma S7-SCL. I risultati vengono visualizzati tramite un'unità di uscita,

Rilevazione dei valori di misura

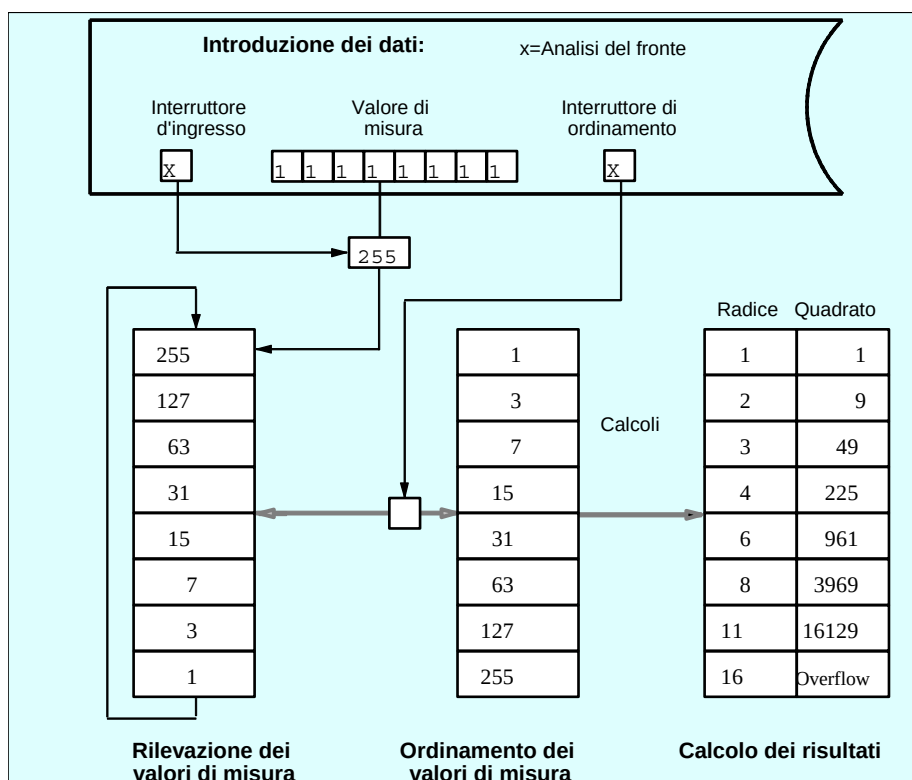
Il valore di misura viene impostato mediante 8 interruttori d'ingresso. Quando in un interruttore di ingresso viene rilevato un fronte, il valore viene trasferito in un campo apposito della memoria (vedi la figura seguente).

Il campo dei valori di misura è compreso fra 0 e 255. L'immissione richiede quindi un byte.

Elaborazione dei valori di misura

Il campo dei valori di misura deve essere organizzato come buffer circolare con 8 registrazioni al massimo.

Quando su un interruttore di ordinamento viene riconosciuto un fronte, i valori memorizzati nel campo valori di misura devono essere ordinati in ordine ascendente. Quindi, per ciascun valore si devono calcolare la radice e il quadrato. Le funzioni di elaborazione occupano una parola.



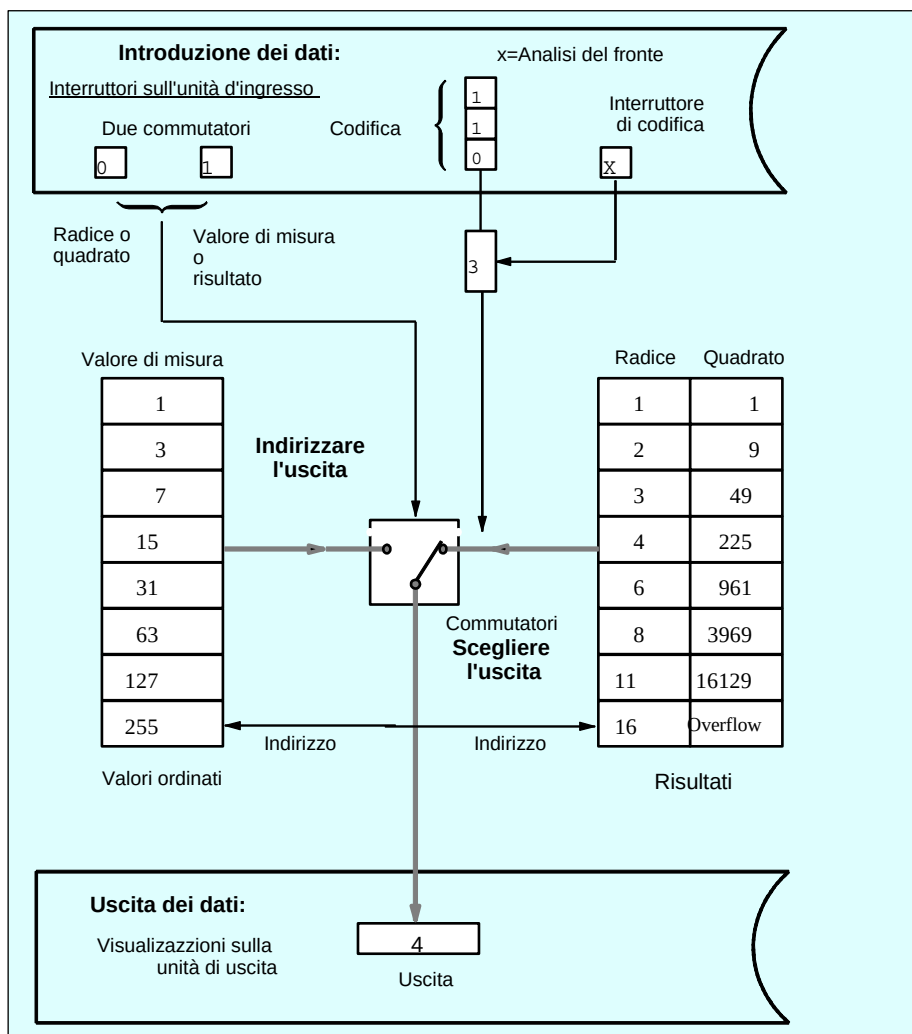
Uscite impostabili

Poiché nell'unità di uscita è possibile visualizzare solo un valore per volta sono ammesse le seguenti possibilità:

- selezione dell'elemento di una lista
- selezione di un valore di misura, una radice o un quadrato.

La selezione del valore visualizzato viene effettuata nel seguente modo:

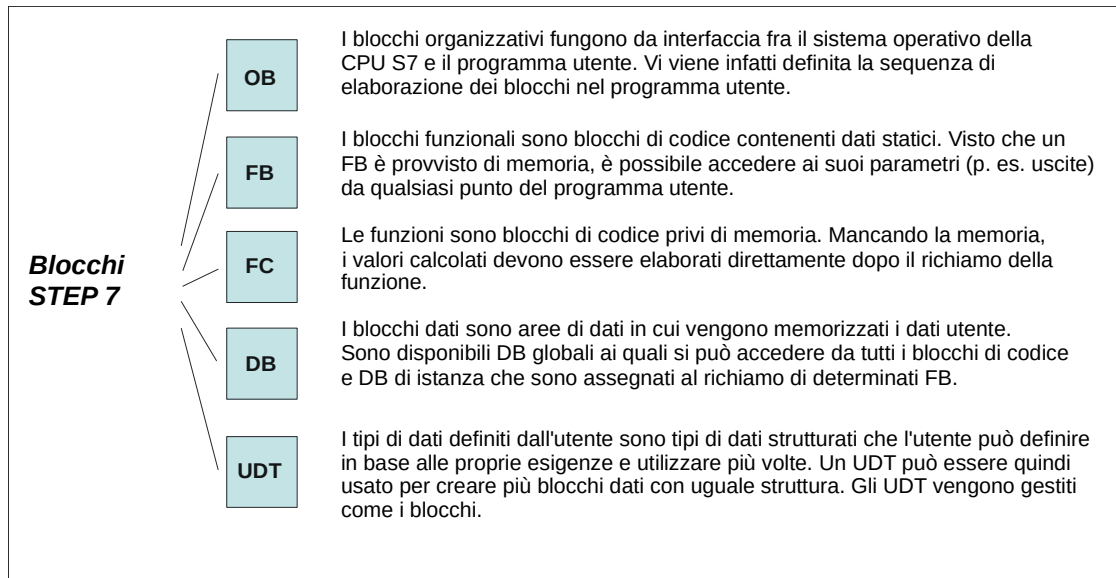
- Tramite tre interruttori viene impostata una codifica che viene confermata se su un quarto interruttore, l'interruttore di codifica, viene riconosciuto un fronte. Viene quindi calcolato l'indirizzo usato per indirizzare l'uscita.
- Con lo stesso indirizzo vengono preparati per l'uscita tre valori: valore di misura, radice e quadrato. Per poter scegliere uno dei tre valori, si devono predisporre due commutatori.



Realizzazione di un programma strutturato con S7-SCL

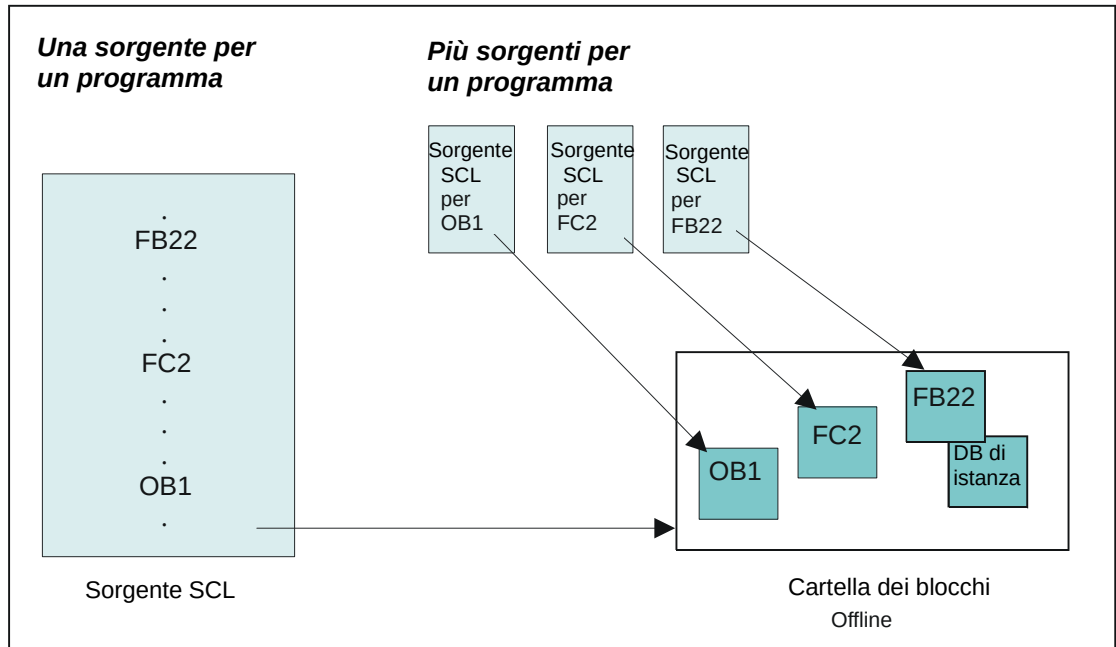
Tipi di blocco

Il modo migliore per risolvere il problema descritto è quello di utilizzare un **programma S7-SCL strutturato**. Questo programma ha una struttura modulare, cioè è suddiviso in blocchi che eseguono uno o più compiti parziali. In S7-SCL, così come negli altri linguaggi di programmazione di STEP 7, l'utente ha la scelta tra numerosi tipi di blocchi.



Disposizione dei blocchi nelle sorgenti S7-SCL

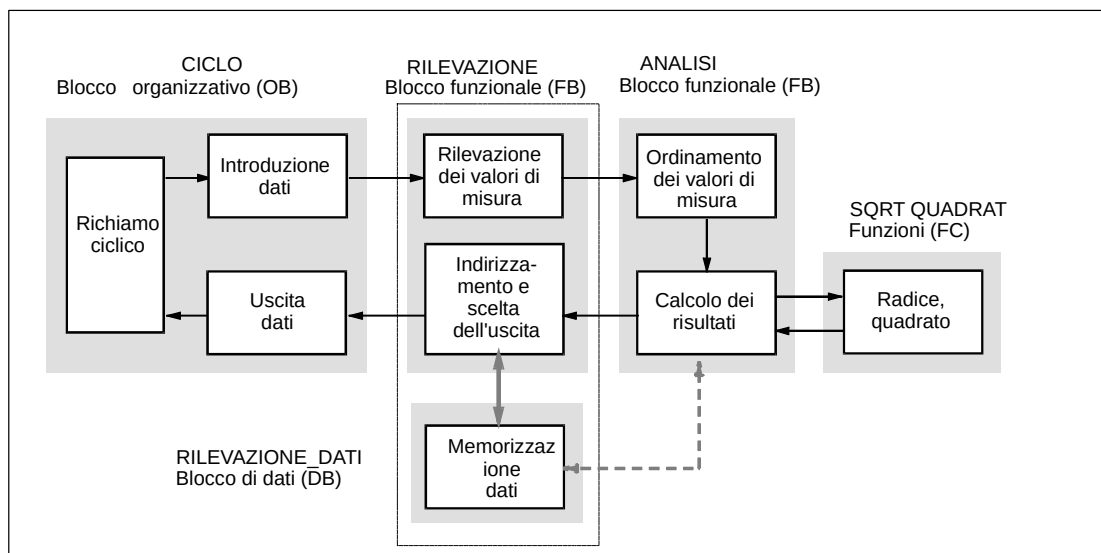
I programmi S7-SCL sono costituiti da una o più sorgenti S7-SCL. Una sorgente può contenere un unico blocco o un programma completo composto da più blocchi.



Definizione dei compiti parziali

Compiti parziali

I compiti parziali sono illustrati con caselle nella figura seguente. Le aree quadrate su sfondo grigio rappresentano i blocchi. La disposizione dei blocchi di codice da sinistra verso destra corrisponde alla sequenza di richiamo.



Scelta e attribuzione dei blocchi dati ai compiti parziali

In seguito vengono descritti i criteri con i quali è stata eseguita la scelta dei blocchi:

Funzione		Nome del blocco
I programmi utente possono essere avviati solo in OB. Poiché i valori devono essere presenti e rilevati in continuazione, è necessario un OB per il <i>richiamo ciclico</i> (OB1). Una parte dell'elaborazione viene programmata nell'OB: <i>Introduzione dati e Uscita dati</i> .	⇒	OB "Ciclo"
Per il compito parziale <i>Rilevazione valori di misura</i> è necessario un blocco con memoria cioè un FB, poiché determinati dati dei blocchi locali (p. es. il buffer circolare) devono essere conservati da un ciclo di programma all'altro. Il luogo per la <i>Memorizzazione dati</i> , detto anche memoria, è il blocco dati di istanza RILEVZIONE_DATI. Lo stesso FB può anche eseguire il compito parziale <i>Indirizzamento e scelta dell'uscita</i> , poiché esso dispone dei dati necessari.	⇒	FB "Rilevazione"
Per la scelta del tipo di blocco per risolvere i compiti parziali <i>Ordinamento dei valori di misura</i> e <i>Calcolo dei risultati</i> si deve tener presente che è necessario creare un buffer d'uscita, il quale per ogni valore di misura contiene i risultati dei calcoli della radice e del quadrato. Perciò, come blocco si può utilizzare solo un FB. Poiché l'FB viene richiamato da un FB sovraordinato, esso non ha bisogno di un DB proprio. I suoi dati di istanza possono essere depositati nel blocco dati di istanza dell'FB richiamante.	⇒	FB "Analisi"
Per risolvere il compito parziale <i>Calcolo della radice o del quadrato</i> la soluzione migliore è una FC poiché il ritorno del risultato può aver luogo come valore della funzione. Inoltre, per il calcolo non sono necessari dati che devono essere conservati più a lungo di un ciclo di elaborazione del programma. Per il calcolo della radice si può utilizzare <code>SQRT</code> , la funzione standard in S7-SCL. Per il calcolo del quadrato si deve creare una funzione <code>QUADRAT</code> , la quale deve eseguire anche un controllo dei valori limite del campo di valori.	⇒ ⇒	FC "SQRT" (radice quadrata) e FC "Quadrato"

Definizione delle interfacce fra i blocchi

Panoramica

L'interfaccia di un blocco viene realizzata mediante parametri ai quali è possibile accedere da altri blocchi.

I parametri dichiarati nel blocco sono "segnaposto" i cui valori vengono definiti quando il blocco viene utilizzato (richiamato). Questi segnaposti vengono denominati parametri formali, mentre i valori assegnati durante il richiamo del blocco vengono denominati parametri attuali. Quando viene richiamato un blocco, gli vengono trasferiti i dati d'ingresso come parametri attuali. Dopo il ritorno al blocco richiamante, i dati di uscita vengono preparati per la conferma. Una funzione (FC) può restituire il proprio risultato come valore di funzione.

I parametri di blocco possono essere suddivisi nelle seguenti categorie.

Parametri del blocco	Significato	Dichiarazione con
parametri d'ingresso	I parametri d'ingresso assumono i valori d'ingresso attuali durante il richiamo del blocco. Essi possono essere solo letti.	VAR_INPUT
Parametri d'uscita	I parametri d'uscita trasferiscono i valori d'uscita attuali al blocco richiamante. Essi possono essere letti e scritti.	VAR_OUTPUT
Parametri di ingresso/uscita	Al momento del richiamo del blocco, i parametri di ingresso/uscita assumono il valore attuale di una variabile, lo elaborano e infine depositano i risultati ottenuti nella stessa variabile.	VAR_IN_OUT

OB Ciclo

L'OB CICLO non possiede propri parametri formali. Esso richiama l'FB RILEVAZIONE e gli trasferisce il valore di misura e i dati di comando nei suoi parametri formali.

FB Rilevazione

Nome di parametro	Tipo di dati	Tipo di dichiarazione	Descrizione
valoremisura_inserito	INT	VAR_INPUT	Valore di misura
valorenuovo	BOOL	VAR_INPUT	Interruttore per confermare il valore di misura nel buffer circolare
ordinamentonuovo	BOOL	VAR_INPUT	Interruttore per confermare il valore di misura nel buffer circolare
sceltafunzione	BOOL	VAR_INPUT	Commutatore per scegliere radice o quadrato
scelta	WORD	VAR_INPUT	Codifica per scegliere il valore di uscita
sceltanuova	BOOL	VAR_INPUT	Interruttore per confermare la codifica
risultato_out	DWORD	VAR_OUTPUT	Uscita del risultato calcolato
valoremisura_out	DWORD	VAR_OUTPUT	Uscita del corrispondente valore di misura

Analisi

L'FB RILEVAZIONE richiama l'FB ANALISI. Entrambi hanno come dati in comune il campo valori di misura da ordinare. Perciò, esso viene dichiarato come parametro di ingresso/uscita. Per i risultati del calcolo della radice e del quadrato viene creato un campo strutturato come parametro di uscita. La seguente tabella illustra i parametri formali:

Nome	Tipo di dati	Tipo di dichiarazione	Descrizione
bufferordinamento	ARRAY[..] OF REAL	VAR_IN_OUT	Campo valori di misura, corrisponde al buffer circolare
buffercalcolo	ARRAY[..] OF STRUCT	VAR_OUTPUT	Campo per i risultati: Struttura con i componenti "radice" e "quadrato" del tipo INT

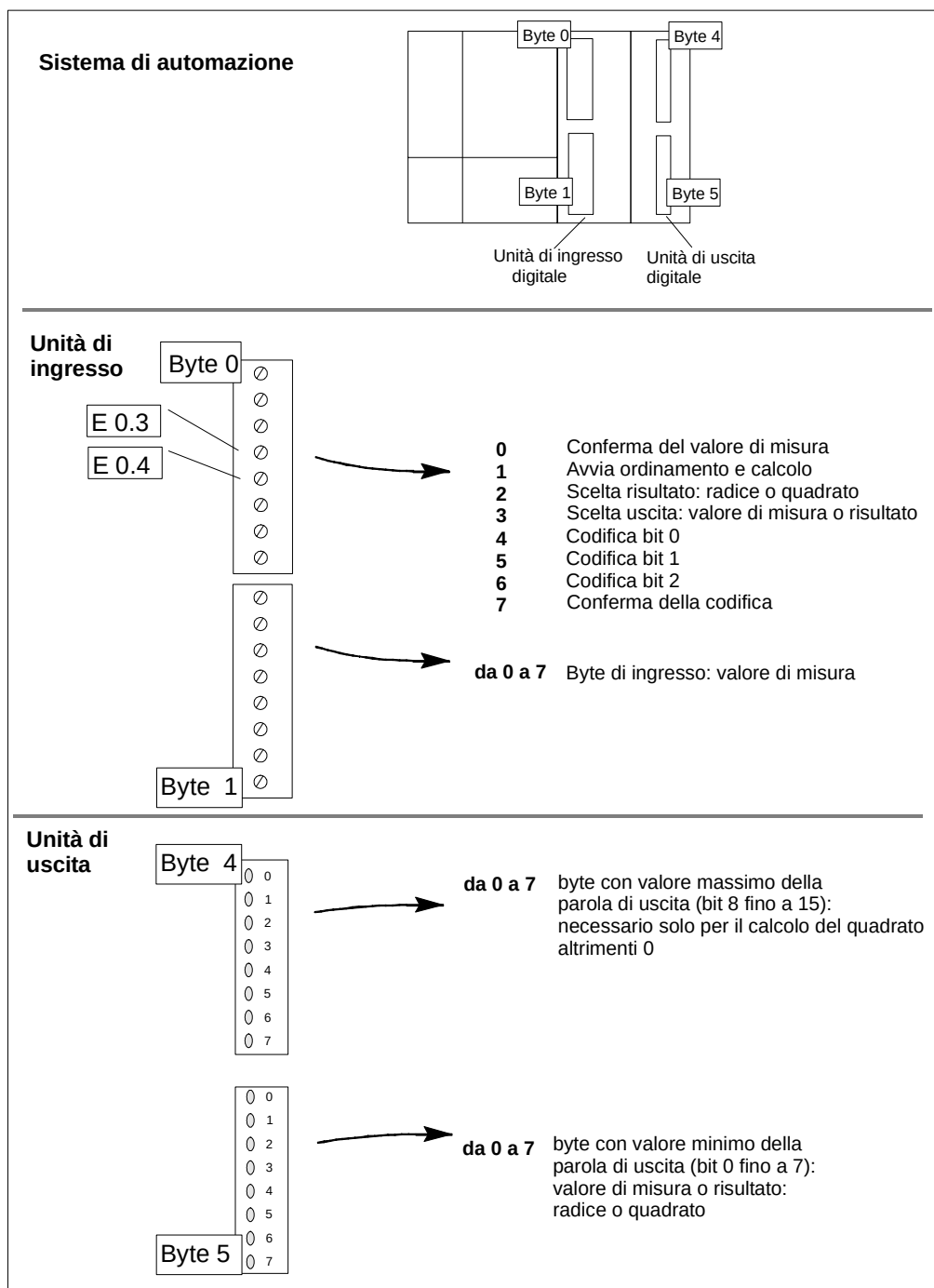
SQRT e Quadrato

Le funzioni vengono richiamate da ANALISI. Esse hanno bisogno di un valore d'ingresso e forniscono il loro risultato come valore della funzione.

Nome	Tipo di dati	Tipo di dichiarazione	Descrizione
valore	REAL	VAR_INPUT	Ingresso per SQRT
SQRT	REAL	Valore della funzione	Radice del valore d'ingresso
valore	INT	VAR_INPUT	Ingresso per QUADRATO
QUADRATO	INT	Valore della funzione	Quadrato del valore d'ingresso

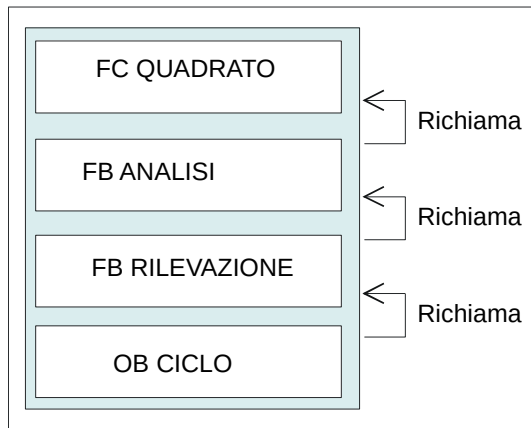
Definizione dell'interfaccia d'ingresso/uscita

La figura seguente illustra l'interfaccia d'ingresso/uscita. Si prega di tener presente che, per l'ingresso/uscita byte per byte il byte superiore ha valore minimo e il byte inferiore ha valore massimo. Si ha invece il contrario per l'ingresso/uscita parola per parola.



Definizione della sequenza dei blocchi nella sorgente

Riguardo ai blocchi della sorgente S7-SCL si deve tener conto del fatto che un blocco, per poter essere utilizzato (ovvero richiamato da un altro blocco), deve essere innanzitutto disponibile. I blocchi della sorgente S7-SCL devono essere quindi disposti nel seguente modo:



Definizione di simboli

La comprensione di un programma migliora notevolmente se per gli indirizzi dei blocchi e per i blocchi vengono assegnati nomi simbolici. A tal fine è necessario trascrivere le relative registrazioni nella tabella dei simboli.

La seguente figura rappresenta la tabella dei simboli dell'esempio in cui vengono stabiliti i nomi simbolici, presupposto indispensabile per la compilazione delle sorgenti.

	Simbolo	Indirizzo	Tipo di dati
1	ANALISI	FB 20	FB 20
2	CICLO	OB 1	OB 1
3	Codifica	EW 0	WORD
4	Ingresso 0.0	E 0.0	BOOL
5	Interruttore di codifica	E 0.7	BOOL
6	Interruttore di funzione	E 0.2	BOOL
7	Interruttore di ordinam.	E 0.1	BOOL
8	Interruttore di uscita	E 0.3	BOOL
9	Introduzione	EB 1	BYTE
10	quadrato	FC 41	FC 41
11	RILEVAZIONE	FB 10	FB 10
12	RILEVAZIONE_DATI	DB 10	FB 10
13	Uscita	AW 4	INT

Come creare la funzione QUADRATO

Parte istruzioni

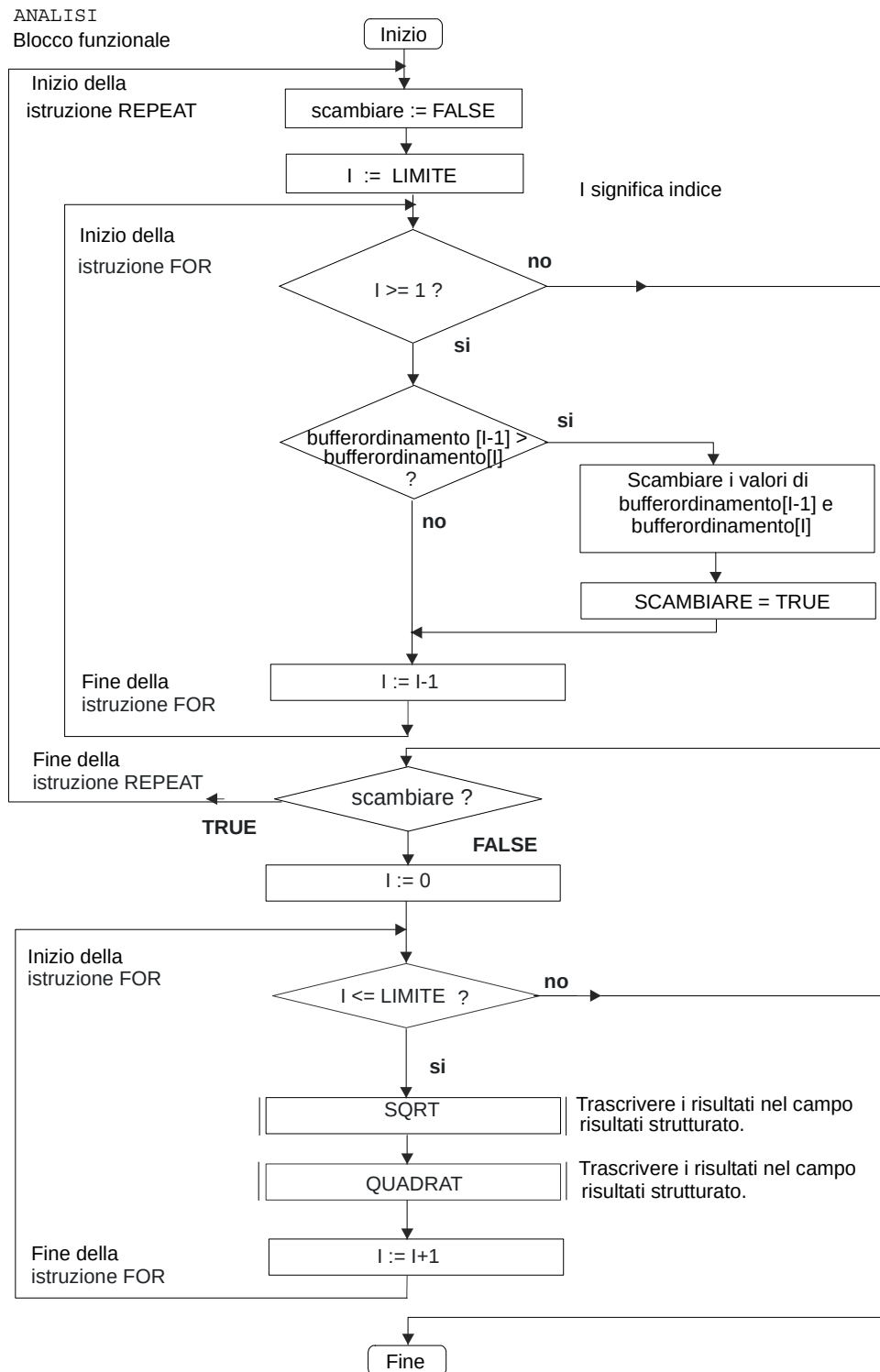
Dapprima si verifica se il valore d'ingresso supera il limite massimo consentito per il campo di conteggio di numeri interi. In tal caso, viene trascritto il valore massimo per i numeri interi. Altrimenti viene eseguita la funzione di calcolo del quadrato. Il risultato viene trasferito come valore della funzione.

```
FUNCTION QUADRATO : INT
(*****
Questa funzione fornisce come valore il quadrato del valore di
ingresso e in caso di overflow, il valore massimo rappresentabile
come Integer.
*****)
VAR_INPUT
    valore : INT;
END_VAR
BEGIN
IF valore <= 181 THEN
    quadrato := valore * valore; //Calcolo del valore della
funzione
ELSE
    quadrato := 32_767; // in caso di overflow impostare il valore
massimo
END_IF;
END FUNCTION
```

Come creare il blocco funzionale ANALISI

Diagramma di flusso di ANALISI

La figura illustra l'algoritmo in forma di un diagramma di flusso:



Parte dichiarazioni dell'FB ANALISI

Struttura della parte dichiarazioni

In questo blocco, la parte dichiarazioni si compone delle seguenti parti:

- Dichiarazione delle costanti: fra CONST e END_CONST
- Parametri di ingresso/uscita: fra VAR_IN_OUT e END_VAR
- Parametri di uscita: fra VAR_OUTPUT e END_VAR
- Dichiarazione delle variabili temporanee: fra VAR_TEMP e END_VAR

```
CONST
    LIMITE := 7;
END_CONST

VAR_IN_OUT
    bufferordinamento : ARRAY[0..LIMITE] OF INT;
END_VAR

VAR_OUTPUT
    buffercalcolo      : ARRAY[0..LIMITE] OF
        STRUCT
            radice      : INT;
            quadrato    : INT;
        END_STRUCT;
END_VAR

VAR_TEMP
    scambio             : BOOL;
    index, ausil        : INT;
    valore, risultato   : REAL; END_VAR
```

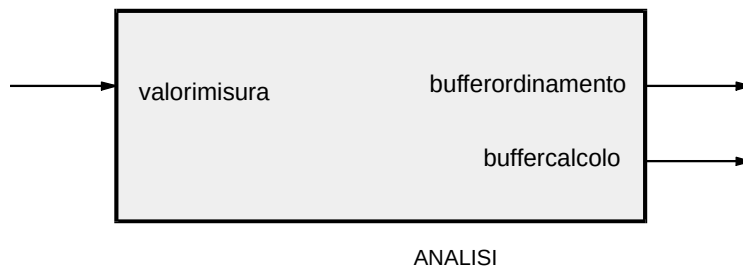
Parte istruzioni dell'FB ANALISI

Esecuzione del programma

Il parametro di ingresso/uscita "bufferordinamento" viene associato al buffer circolare "valorimisura", cioè il contenuto originale del buffer viene sovrascritto con l'ordinamento dei valori di misura.

Per i risultati di calcolo viene creato il campo "buffercalcolo" come parametro di uscita. I suoi elementi sono strutturati in modo da contenere radice e quadrato per ogni valore di misura.

La figura seguente descrive il nesso esistente fra i campi descritti.



Questa interfaccia illustra il nucleo dello scambio di dati per l'elaborazione dei valori di misura. I valori vengono memorizzati nel blocco dati di istanza `RILEVAZIONE_DATI`, poiché nell'FB `RILEVAZIONE` richiamante è stata creata un'istanza locale per l'FB `ANALISI`.

Parte istruzioni di ANALISI

Dapprima vengono ordinati i valori di misura nel buffer circolare e quindi vengono eseguiti i calcoli:

- Metodo dell'algoritmo per l'ordinamento
Per ordinare il buffer dei valori di misura viene impiegato il metodo di scambio permanente di valori, cioè due valori attigui vengono confrontati fra loro e scambiati fino ad ottenere la sequenza desiderata. Il buffer utilizzato è il parametro di ingresso/uscita "bufferordinamento".
- Avvio del calcolo
Dopo aver completato l'ordinamento, per effettuare i calcoli viene eseguito un loop in cui vengono richiamate la funzione `QUADRATO` per calcolare il quadrato e la funzione `SQRT` per calcolare la radice. I risultati ottenuti vengono memorizzati nel campo strutturato "buffercalcolo".

Parte istruzioni di ANALISI

La parte istruzioni del blocco di codice si presenta nel seguente modo:

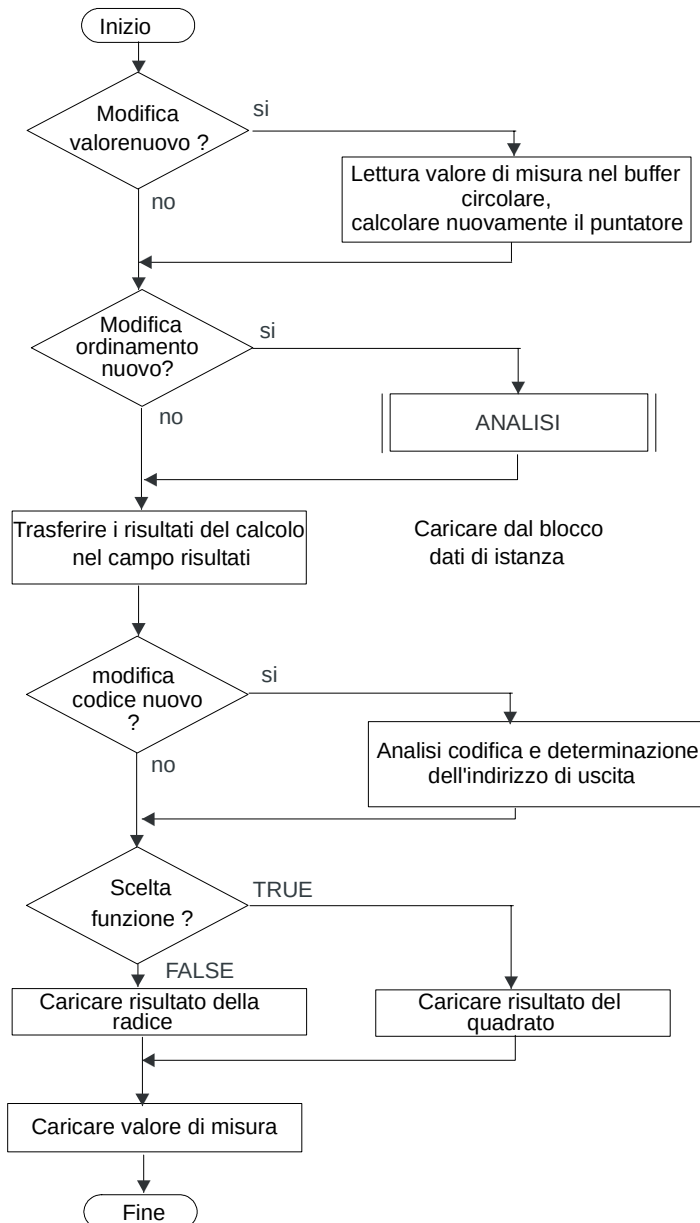
```
BEGIN
(*****
Parte 1 Ordinamento : in base al metodo "Bubble Sort" scambiare in
coppia i valori fino all'ordinamento del buffer valori di misura.
*****)
REPEAT
    scambiare := FALSE;
    FOR index := LIMITE TO 1 BY -1 DO
        IF bufferordinamento[index-1] > bufferordinamento[index]
            THEN ausil
:=bufferordinamento[index];
            bufferordinamento[index] :=
bufferordinamento[index-1];
            bufferordinamento[index-1] := ausil;
            scambiare := TRUE;
        END_IF;
    END_FOR;
UNTIL NOT scambiare
END_REPEAT;
(*****
Parte 2 Calcolo : Calcolo della radice con la funzione standard
SQRT e calcolo del quadrato con la funzione QUADRATO.
*****)
FOR index := 0 TO LIMITE BY 1 DO
    valore := INT_TO_REAL(bufferordinamento[index]);
    risult := SQRT(valore);
    buffercalcolo[index].radice := REAL_TO_INT(risult);
    buffercalcolo[index].quadrato :=
QUADRATO(bufferordinamento[index]);
END_FOR;
END_FUNCTION BLOCK
```

Come creare il blocco funzionale RILEVAZIONE

Diagramma di flusso di Rilevazione

La figura seguente illustra l'algoritmo in forma di un diagramma di flusso:

RILEVAZIONE
Blocco funzionale



Con l'operazione MOD viene realizzato il buffer ciclico: quando viene raggiunto il limite ricominciare da capo.

Ordinamento del buffer circolare ed esecuzione dei calcoli (creare a tal fine un campo risultati).

Spostare dapprima i bit rilevanti verso il margine destro, mascherare quindi con AND le posizioni non necessarie.

Caricare:
Scrivere gli elementi della lista con l'indirizzo di uscita nei parametri di uscita e visualizzare quindi i loro valori.

Parte dichiarazioni dell'FB RILEVAZIONE

Struttura della parte dichiarazioni

In questo blocco, la parte dichiarazioni si compone dei seguenti elementi:

- Dichiarazione delle costanti: fra CONST e END_CONST
- Parametro d'ingresso: fra VAR_INPUT e END_VAR
- Parametri di uscita: fra VAR_OUTPUT e END_VAR
- Variabili statiche: fra VAR e END_VAR
Fra queste vi è anche la dichiarazione dell'istanza locale per il blocco ANALISI.

```

CONST
    LIMITE := 7;
    NUMERO := LIMITE + 1;
END_CONST
VAR_INPUT
    valoremisura_in      : INT ; // Nuovo valore di misura
    valorenuevo          : BOOL; // Valore di misura nel
                                // buffer circolare "valorimisura"
    ordinamentonuovo     : BOOL; // Ordinamento dei valori di misura
    sceltafunzione       : BOOL; // Scelta della funzione
                                // di calcolo Radice/Quadrato
    sceltanuova          : BOOL; // Immissione indirizzo di uscita
    scelta               : WORD; // Indirizzo di uscita
END_VAR
VAR_OUTPUT
    risultato_out        : INT; // Valore calcolato
    valoremisura_out     : INT; // Corrispondente valore di misura
END_VAR
VAR
    valorimisura         : ARRAY[0..LIMITE] OF INT := 8(0);
    bufferrisultato      : ARRAY[0..LIMITE] OF
    STRUCT
        radice           : INT;
        quadrato         : INT;
    END_STRUCT;
    puntatore           : INT := 0;
    valore_vecchio       : BOOL := TRUE;
    ordinamentovecchio   : BOOL := TRUE;
    sceltavecchia        : BOOL := TRUE;
    indirizzo            : INT := 0; //Indirizzo di uscita
                                //convertito
    istanza_analisi: ANALISI; //Dichiarazione istanza
                                //locale
END_VAR

```

Variabili statiche

Il tipo di blocco FB è stato scelto poiché esistono dati che devono essere salvati da un ciclo di programma all'altro. Si tratta delle variabili statiche che vengono dichiarate nella parte di dichiarazione "VAR, END_VAR".

Le variabili statiche sono variabili locali i cui valori vengono conservati per tutte le esecuzioni dei blocchi. Esse hanno la funzione di memorizzare i valori di un blocco funzionale, e vengono depositate nel blocco dati di istanza.

Inizializzazione delle variabili

Si prega di osservare i valori di impostazione, i quali vengono registrati nelle variabili durante l'inizializzazione del blocco (dopo il caricamento nella CPU). Nella parte di dichiarazione "VAR, END_VAR" viene dichiarata anche l'istanza locale per ANALISI_FB. Il nome viene utilizzato in seguito per il richiamo e per i parametri di uscita. Come memoria dati viene utilizzata l'istanza globale RILEVAZIONE_DATI.

Nome	Tipo di dati	Predefinitore	Descrizione
valorimisura	ARRAY [..] OF INT	8(0)	Buffer circolare per valori di misura
bufferrisultati	ARRAY[.. OF STRUCT	-	Campo per strutture con i componenti "radice" e "quadrato" del tipo INT
puntatore	INT	0	Indice per buffer circolare, registrazione del prossimo valore di misura
valorevecchio	BOOL	FALSE	Valore precedente per conferma valore di misura con "valore nuovo"
ordinamentovecchio	BOOL	FALSE	Valore precedente per ordinamento con "ordinamentonuovo"
sceltavecchia	BOOL	FALSE	Valore precedente per conferma della codifica con "sceltanuova"
indirizzo	INT	0	Indirizzo per uscita valore di misura o risultati
analisi_istanza	istanza locale	-	Istanza locale per ANALISI_FB

Parte istruzioni dell'FB RILEVAZIONE

Struttura della parte istruzioni

La parte istruzioni RILEVAZIONE è suddivisa in 3 parti:

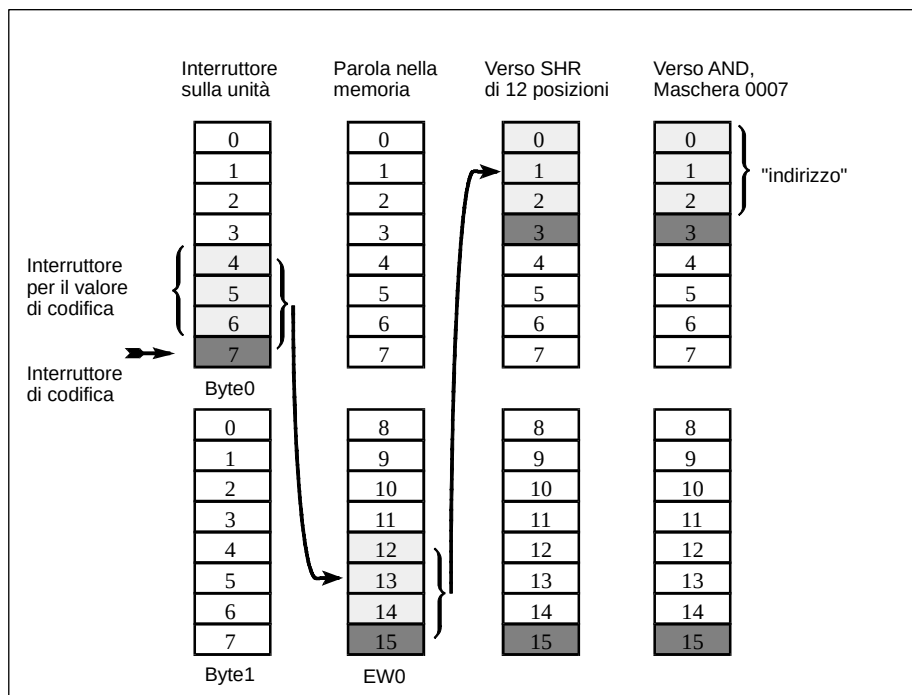
- Rilevazione dei valori di misura
Se il parametro d'ingresso "valorenuovo" è stato modificato rispetto al "valorevecchio", nel buffer circolare viene letto un nuovo valore di misura.
- Avvio ordinamento e calcolo
Mediante richiamo della funzione ANALISI, se il parametro d'ingresso "ordinamentonuovo" è stato modificato rispetto a "ordinamentovecchio".
- Analisi codifica e preparazione uscita
La codifica viene letta parola per parola: conformemente alle convenzioni SIMATIC, ciò significa che il gruppo interruttori superiore (Byte0) contiene gli 8 bit con valore massimo della parola d'ingresso, mentre il gruppo interruttori inferiore (Byte1) contiene i bit con valore minimo. La figura seguente illustra le posizioni in cui si trovano gli interruttori tramite i quali si regola la codifica:

Calcolo dell'indirizzo

La figura seguente illustra il calcolo dell'indirizzo: nei bit 12 fino a 14, la parola d'ingresso EW0 contiene la codifica che viene confermata quando, sull'interruttore di codifica (bit 15), viene riconosciuto un fronte. "indirizzo" viene determinato mediante spostamento verso destra con la funzione standard SHR e mascheramento dei bit rilevanti con una maschera AND.

Con questo indirizzo, gli elementi di campo (risultato del calcolo e relativo valore di misura) vengono scritti nel parametro d'uscita. Se viene emessa la radice o il quadrato dipende da "scelta funzione".

Un fronte sull'interruttore di codifica viene riconosciuto dal fatto che "sceltanuova" è cambiata rispetto a "sceltavecchia".



Parte istruzioni

La parte istruzioni del blocco di codice si presenta nel seguente modo:

```
BEGIN
(*****
Parte 1 : Rilevazione dei valori di misura. In caso di modifica del
"valorenuovo"
viene introdotto il valore di misura. Con l'operazione MOD si
realizza un buffer circolare per i valori di misura.
*****)
IF valorenuovo <> valorevecchio THEN
    puntatore           := puntatore MOD NUMERO;
    valorimisura[puntatore] := valoremisura_in;
    puntatore           := puntatore + 1;
END_IF;
valorevecchio := valorenuovo;
(*****
Parte 2 : Avvio ordinamento e calcolo
In caso di modifica di "ordinamentonuovo" avvio
dell'ordinamento del buffer circolare ed esecuzione
di calcoli con i valori di misura. I risultati vengono memorizzati
in un campo nuovo "Buffer di calcolo".
*****)
IF ordinamentonuovo <> ordinamentovecchio THEN
    puntatore := 0;           //Resettare il puntatore buffer
    circolare
    istanza_analisi(bufferordinamento := valorimisura); //Richiamo di
    ANALISI
END_IF;
ordinamentovecchio := ordinamentonuovo;
bufferrisultati := istanza_analisi.buffercalcolo; //quadrato e
radice

(*****
Parte 3 : Analisi codifica e preparazione uscita: In caso di
modifica
di "Sceltanuova" viene determinata nuovamente la codifica per
l'indirizzamento
dell'elemento di campo per l'uscita: I bit rilevanti di "Scelta"
vengono
mascherati e convertiti in numeri interi.
A seconda della posizione dell'interruttore "sceltafunzione" viene
preparato
per l'uscita "radice" o "quadrato".
*****
)
IF sceltanuova <> sceltavecchia THEN
    indirizzo := WORD_TO_INT(SHR(IN := scelta, N := 12) AND
16#0007);
END_IF;
sceltavecchia := sceltanuova;
IF sceltafunzione THEN
    risultato_out := bufferrisultato[indirizzo].quadrato;
ELSE
    risultato_out := bufferrisultato[indirizzo].radice;
END_IF;
valoremisura_out := valorimisura[indirizzo]; //Visualizzazione
valori di misura
END_FUNCTION_BLOCK
```

Come creare il blocco organizzativo CICLO

Compiti dell'OB CICLO

È stato scelto un OB poiché esso viene richiamato ciclicamente. Con esso vengono realizzati i seguenti compiti per il programma:

- Richiamo e alimentazione del blocco funzionale RILEVAZIONE con dati d'ingresso e dati di controllo
- Immissione dei dati di risultato del blocco funzionale RILEVAZIONE
- Emissione dei valori per la visualizzazione

All'inizio della parte dichiarazioni è presente il campo dati temporaneo con 20 byte di "dati di sistema".

Codice di programma dell'OB CICLO

```

ORGANIZATION_BLOCK CICLO
(*****
CICLO corrisponde a OB1, cioè viene richiamato ciclicamente dal
sistema S7.
Parte 1 : Richiamo del blocco funzionale e conferma dei
valori d'ingresso Parte 2 : Immissione dei valori di uscita
ed emissione con commutazione uscita
*****)
VAR_TEMP
    dati di sistema : ARRAY[0..20] OF BYTE; // Area per OB1
END_VAR
BEGIN
(* Parte 1 : *****)
RILEVAZIONE.RILEVAZIONE_DATI(
    valoremisura_in      := WORD_TO_INT(Ingresso),
    valorenuovo          := "Ingresso 0.0", //Interruttore
d'ingresso come indicatore di segnale
    ordinamentonuovo     := Interruttore di ordinamento,
    sceltafunzione       := Interruttore di funzione,
    sceltanuova          := Interruttore di codifica,
    scelta               := Codifica);

(* Parte 2 : *****)
IF Interruttore di uscita THEN
//Commutazione uscita
    Uscita := RILEVAZIONE_DATI.risultato_out; //Radice o
quadrato
ELSE
    Uscita := RILEVAZIONE_DATI.valoremisura_out; //Valore di
misura
END_IF;
END_ORGANIZATION_BLOCK

```

Conversione dei tipi di dati

Il valore di misura è presente all'ingresso come tipo BYTE. Esso deve essere convertito in INT. A tal fine esso deve essere convertito da WORD in INT, mentre la precedente conversione da BYTE in WORD avviene automaticamente tramite il compilatore. Non è invece necessaria alcuna conversione per l'uscita, poiché quest'ultima è stata dichiarata come INT nella tabella dei simboli.

Dati di test

Presupposti

Per il test sono necessari un'unità d'ingresso sull'indirizzo 0 e un'unità di uscita sull'indirizzo 4.

Prima del test, disporre gli 8 interruttori del gruppo superiore verso sinistra ("0") e gli 8 interruttori del gruppo inferiore verso destra ("1").

Poiché vengono testati anche i blocchi iniziali delle variabili, ricaricare i blocchi nella CPU.

Fasi del test

Le fasi del test sono illustrate nella tabella.

Test	Azione	Conseguenza
1	Impostare la codifica su "111" (E0.4, E0.5 e E0.6) e confermare con l'interruttore di codifica (E0.7).	Tutti i LED dell'unità di uscita corrispondenti al byte meno significativo si accendono, indicando che il buffer è stato riorganizzato e che il valore di misura è stato spostato al primo posto.
2	Visualizzare la radice posizionando l'interruttore di uscita (E0.3) su "1".	Viene visualizzato all'uscita il valore binario "10000" (=16).
3	Visualizzare il quadrato posizionando l'interruttore di funzione (E0.2) su "1".	I 15 LED all'uscita si accendono, indicando un overflow: 255 x 255 dà un risultato troppo alto per il campo di numeri interi.
4a	Posizionare l'interruttore di uscita (E0.3) nuovamente su "0".	I LED dell'unità di uscita indicano nuovamente il valore di misura, corrispondente al byte meno significativo.
4b	Impostare all'ingresso il nuovo valore di misura 3 (il valore binario "11").	L'uscita non viene ancora modificata.
5a	Controllo del caricamento del valore di misura: impostare la codifica su "000" e confermare con l'interruttore di codifica (E0.7), in modo da poter controllare il caricamento del valore impostato.	L'unità di uscita si trova ancora sullo 0: nessun LED si accende.
5b	Per caricare il valore impostato nella fase 4, commutare l'interruttore d'ingresso 0.0 (E0.0). Viene letto il valore della quarta fase di test.	Sull'unità di uscita viene visualizzato il valore 3 (valore binario "11").
6	Avviare l'ordinamento ed il calcolo commutando l'interruttore di ordinamento (E0.1).	Sull'unità di uscita viene visualizzato nuovamente 0, poiché in seguito all'operazione di ordinamento il valore di misura è stato ulteriormente spostato verso l'alto.
7	Visualizzazione del valore di misura dopo l'ordinamento: impostare la codifica su "110" (E0.6 = 1, E0.5 = 1, E0.4 = 0 di EB0, corrispondenti a bit 14, bit 13, bit 12 di EW0) e confermare commutando l'interruttore di codifica.	Sull'unità di uscita viene nuovamente visualizzato il valore di misura "11", poiché questo è il secondo valore in ordine di grandezza.
8a	Visualizzare i risultati corrispondenti: commutando l'interruttore d'uscita (E0.3) viene visualizzato il quadrato del valore di misura della settima fase del test.	Il valore d'uscita è 9 (valore binario "1001").
8b	Commutando l'interruttore di funzione (E0.2) si ottiene la radice.	Viene visualizzato il valore d'uscita 2 (valore binario "10").

Test supplementare

Le spiegazioni degli interruttori sull'unità di ingresso delle tabelle seguenti e gli esempi dei test per quadrato e radice consentono all'utente di definire con facilità i propri passi di test:

- L'introduzione dei dati avviene tramite interruttori: tramite gli 8 interruttori superiori viene eseguito il comando, mentre tramite gli 8 interruttori inferiori viene regolato il valore di misura.
- L'emissione dei dati avviene tramite le visualizzazioni: sul gruppo superiore appare il byte di uscita con valore superiore, mentre sul gruppo inferiore appare il byte con valore inferiore.

Interruttori di comando	Nome	Spiegazione
Canale 0	Interruttore d'ingresso	Commutazione per confermare il valore di misura
Canale 1	Interruttore di ordinamento	Commutazione su ordinamento/analisi
Canale 2	Interruttore di funzione	Interruttore verso sinistra ("0"): radice Interruttore verso destra ("1"): quadrato
Canale 3	Interruttore di uscita	Interruttore verso sinistra ("0"): valore di misura Interruttore verso destra ("1"): risultato
Canale 4	Codifica	Indirizzo di uscita bit 0
Canale 5	Codifica	Indirizzo di uscita bit 1
Canale 6	Codifica	Indirizzo di uscita bit 2
Canale 7	Interruttore di codifica	Commutazione per confermare la codifica

Gli esempi dei test della tabella seguente usano tutti gli 8 valori di misura in una sequenza già prestabilita.

Introdurre i valori in una sequenza a piacere. Combinare i relativi bit ed immettere ogni valore mediante commutazione dell'interruttore d'ingresso. Dopo l'introduzione di tutti i valori, avviare l'ordinamento e l'analisi mediante commutazione dell'interruttore di ordinamento. Dopodiché si possono visualizzare i valori di misura ordinati o i risultati - radice o quadrato.

Valore di misura	Radice	Quadrato
0000 0001 = 1	0, 0000 0001 = 1	0000 0000, 0000 0001 = 1
0000 0011 = 3	0, 0000 0010 = 2	0000 0000, 0000 1001 = 9
0000 0111 = 7	0, 0000 0011 = 3	0000 0000, 0011 0001 = 49
0000 1111 = 15	0, 0000 0100 = 4	0000 0000, 1110 0001 = 225
0001 1111 = 31	0, 0000 0110 = 6	0000 0011, 1100 0001 = 961
0011 1111 = 63	0, 0000 1000 = 8	0000 1111, 1000 0001 = 3969
0111 1111 = 127	0, 0000 1011 = 11	0011 1111, 0000 0001 = 16129
1111 1111 = 255	0, 0001 0000 = 16	0111 111, 1111 1111 = Visualizzazione di overflow!