Documentazione didattica SCE

per una soluzione di automazione omogenea Totally Integrated Automation (TIA)

## Modulo TIA Portal 010-090

Avvio alla programmazione in linguaggio evoluto con S7-SCL e SIMATIC S7-1200

Documentazione didattica SCE Pagina 1 di 33 Modulo TIA Portal 010-090, edizione 01/2012 Reserved SCE\_DE\_010-090\_R1201\_Startup Hochsprachenprogrammierung mit S7-SCL und SIMATIC S7-1200

#### Trainer Package SCE adatti a questa documentazione

- SIMATIC S7-1200 AC/DC/RELAIS pacchetti da 6 postazioni PLC "TIA Portal" Nr. di ordinazione: 6ES7214-1BE30-4AB3
- SIMATIC S7-1200 DC/DC/DC pacchetti da 6 postazioni PLC "TIA Portal" Nr. di ordinazione: 6ES7214-1AE30-4AB3
- SIMATIC S7-SW for Training STEP 7 BASIC V11 Upgrade per 6 pacchetti STEP 7 Basic (per S7-1200) "TIA Portal"

Nr. di ordinazione: 6ES7822-0AA01-4YE0

Tenere presente che questi Trainer Package potrebbero essere sostituiti da successivi pacchetti. Potete consultare i pacchetti SCE attualmente disponibili su: <u>siemens.com/sce/tp</u>

#### Corsi di formazione

Per corsi di formazione regionali di Siemens SCE contattare il partner di contatto SCE regionale siemens.com/sce/contact

### Ulteriori informazioni su SCE

siemens.com/sce

#### Avvertenza importante sulla traduzione

La presente documentazione didattica è stata tradotta sulla base dei documenti redatti in tedesco. Gli screenshot sono stati riprodotti dalla lingua inglese. Per agevolare la comprensione, anche all'interno del testo sono stati adottati i comandi di programma in inglese con traduzione nella lingua straniera tra parentesi.

#### Avvertenze per l'impiego

La documentazione di formazione per una soluzione di automazione omogenea Totally Integrated Automation (T I A) è stata creata per il programma "Siemens Automation Cooperates with Education (SCE)" specialmente per scopi di formazione per enti di formazione, di ricerca e di sviluppo pubblici. La Siemens AG declina qualunque responsabilità riguardo ai contenuti di questa documentazione.

Questa documentazione può essere utilizzata solo per la formazione base di prodotti e sistemi Siemens. Ciò significa che può essere copiata in parte, o completamente, e distribuita agli studenti nell'ambito della loro formazione professionale. La riproduzione, distribuzione e divulgazione di questa documentazione è consentita solo all'interno di istituzioni di formazione pubbliche e a scopo di formazione professionale.

Qualsiasi eccezione richiede un'autorizzazione scritta dal partner di riferimento di Siemens AG: Sig. Roland Scheuerer <u>roland.scheuerer@siemens.com</u>.

Le trasgressioni obbligano al risarcimento dei danni. Tutti i diritti sono riservati, incluso anche quelli relativi alla distribuzione e in particolare quelli relativi ai brevetti e ai marchi GM.

L'utilizzo per corsi rivolti a clienti del settore industria è esplicitamente proibito e non è inoltre permesso l'utilizzo commerciale della documentazione.

Ringraziamo Michael Dziallas Engineering e tutte le persone coinvolte nella creazione di questa documentazione.

#### Pagina:

1.	Prefazione	5
2.	Avvertenza sul linguaggio di programmazione S7-SCL	7
3.	L'ambiente di sviluppo S7-SCL	8
4.	Esempio di programmazione: contenuto di un serbatoio	9
4.1	Descrizione del compito	9
4.2	Lista di attribuzione/tabella delle variabili	9
4.3	Struttura del programma	10
4.4	Interfaccia del blocco calculate_volume_tank [FC140]	11
4.5	Avvertenza per la soluzione	12
5.	Programmazione del calcolo del contenuto di un serbatoio per SIMATIC S7-1200 in S7-SCL	13
5.1	Creazione di un progetto e configurazione hardware	13
5.2	Creazione del programma	16
5.3	Test del programma	25
5.4	Ampliamento del programma	28

## 1. Prefazione

Il modulo SCE\_DE\_010-090 appartiene per contenuti all'unità didattica **'Basi della programmazione PLC'** e rappresenta un **rapido approccio** alla programmazione di SIMATIC S7 1200 con il linguaggio di programmazione **S7-SCL** in TIA Portal.



### Obiettivo didattico:

L'obiettivo di questo modulo è far conoscere al lettore le funzioni di base dell'ambiente di sviluppo S7-SCL. Inoltre verranno presentate funzioni di test per eliminare gli errori logici dalla programmazione.

### Presupposti:

Per una corretta elaborazione di questo modulo si presuppongono le conoscenze seguenti:

- Esperienza nell'uso di Windows
- Basi di programmazione dei PLC con STEP 7 Professional V11 (ad es. moduli da 010-010 a 010-040)
- Basi di programmazione con linguaggi evoluti come ad es. Pascal.

#### Requisiti hardware e software

- PC Pentium 4, 1.7 GHz 1 (XP) 2 (Vista) GB RAM, memoria su disco rigido ca. 2 GB, sistema operativo Windows XP Professional SP3 / Windows 7 Professional / Windows 7 Enterprise / Windows 7 Ultimate / Windows 2003 Server R2 / Windows Server 2008 Premium SP1, Business SP1, Ultimate SP1
- 2 Software STEP7 Professional V11 SP2 (Totally Integrated Automation (TIA) Portal V11)
- 3 Collegamento Ethernet tra PC e CPU 1214C
- 4 PLC SIMATIC S7-1200 con firmware V2.2 o superiore, ad es. CPU 1214C con unità di ingresso/uscita 14DI/10DO.

Gli ingressi devono essere condotti su un quadro di comando esterno.



## 2. Avvertenza sul linguaggio di programmazione S7-SCL

S7-SCL (Structured Control Language) è un linguaggio di programmazione evoluto che si orienta al PASCAL e consente una programmazione strutturata. Il linguaggio è conforme al linguaggio sequenziale SFC "Sequential Function Chart" definito nella norma DIN EN-61131-3 (IEC 61131-3). Oltre agli elementi di un linguaggio evoluto, S7-SCL comprende anche elementi tipici dei PLC come ingressi, uscite, temporizzatori, merker, richiami di blocchi ecc. come elementi di linguaggio. Supporta il concetto dei blocchi di STEP 7 e pertanto, con AWL, KOP e FUP, consente la programmazione di blocchi a norma. S7-SCL integra e amplia il software di programmazione STEP 7 con i suoi linguaggi di programmazione KOP, FUP e AWL.

Non è necessario creare individualmente ogni funzione ma è possibile ricorrere a blocchi preconfigurati come funzioni di sistema o blocchi funzionali di sistema disponibili nel sistema operativo dell'unità centrale.

I blocchi programmati con S7-SCL si possono combinare con blocchi di AWL, KOP e FUP. Ciò significa che un blocco programmato con S7-SCL può richiamare un altro blocco programmato in AWL, KOP o FUP. Allo stesso modo è possibile richiamare blocchi S7-SCL anche nei programmi AWL, KOP e FUP

Le funzioni di test di S7-SCL consentono la ricerca di errori logici di programmazione in una compilazione senza errori.

## 3. L'ambiente di sviluppo S7-SCL

Per l'applicazione di S7-SCL è disponibile un ambiente di sviluppo adeguato sia a proprietà specifiche di S7-SCL sia a STEP 7. Questo ambiente di sviluppo è costituito da un editor/compilatore e un debugger.



#### Editor/compilatore

L'editor S7-SCL è un editor di testo che consente di elaborare qualsiasi testo. Il suo compito principale è creare e modificare i blocchi per i programmi STEP 7. Durante l'immissione del testo viene eseguita un'accurata verifica della sintassi, che semplifica una programmazione senza errori. Gli errori di sintassi vengono rappresentati con diversi colori.

L'editor offre le seguenti possibilità:

- Programmazione di un blocco S7 nel linguaggio S7-SCL.
- Comodo inserimento di elementi del linguaggio e di richiami dei blocchi con drag&drop.
- Verifica diretta della sintassi durante la programmazione.
- Impostazione dell'editor in base alle proprie esigenze, ad es. con i diversi elementi del linguaggio evidenziati con colori in base alla sintassi.
- Verifica del blocco finito con l'aiuto della compilazione.
- Visualizzazione di tutti gli errori e gli avvisi che si verificano durante la compilazione.
- Localizzazione del punto del blocco con l'errore, con descrizione dell'errore e indicazioni sul rimedio in via opzionale.

#### Debugger

Il debugger S7-SCL offre la possibilità di controllare il ciclo di un programma nell'AS e di individuare così eventuali errori logici.

A questo scopo S7-SCL offre due diversi modi di test:

- Controllo passo passo
- Controllo continuo

Il "controllo passo passo" segue la sequenza logica del programma. È possibile eseguire l'algoritmo del programma istruzione per istruzione e controllare in una finestra dei risultati come cambiano i contenuti delle variabili elaborate

Il "controllo continuo" consente di testare un gruppo di istruzioni all'interno di un blocco. Durante il test i valori delle variabili e i parametri vengono visualizzati in ordine cronologico e - se possibile - aggiornati ciclicamente.

### 4. Esempio di programmazione: contenuto di un serbatoio

#### 4.1 Descrizione del compito

Il nostro primo programma consiste nella programmazione del calcolo del contenuto di un serbatoio.

Il serbatoio ha la forma di un cilindro verticale. Il livello del contenuto viene misurato con un sensore analogico. Nel nostro compito il valore del livello deve essere già normalizzato e disponibile nell'unità 'metri'.

Il programma deve essere programmato in una funzione FC140 'calculate\_volume\_tank'. I parametri di trasferimento sono il diametro e il livello di riempimento in metri. Il risultato è il contenuto del serbatoio in litri.

#### 4.2 Lista di attribuzione/tabella delle variabili

Poiché nella moderna programmazione non si utilizzano gli indirizzi assoluti ma delle variabili, qui è necessario innanzitutto definire le **variabili PLC globali**.

Queste variabili PLC globali sono nomi descrittivi corredati di commento per gli ingressi e le uscite che vengono utilizzati nel programma. In un secondo momento, durante la programmazione, da questi nomi si potrà accedere alle variabili PLC globali.

Queste variabili globali si possono utilizzare in tutto il programma in tutti i blocchi.

#### Tabella delle variabili standard

Nome	Tipo di dati	Indirizzo	Commento
filling_level_tank	REAL	%MD40	filling level of tank1
1			(meter)
diameter_tank1	REAL	%MD44	diameter tank1 (meter)
volume_tank1	REAL	%MD48	volume tank1 (liter)

#### 4.3 Struttura del programma

La sequenza del programma viene scritta in cosiddetti blocchi. Per default è già disponibile il blocco organizzativo Main [OB1]. Questo OB rappresenta l'interfaccia con il sistema operativo della CPU, dal quale viene richiamato automaticamente ed elaborato ciclicamente.

D'altra parte da questo blocco organizzativo è possibile richiamare ulteriori blocchi, come ad es. la funzione calculate\_volume\_tank [FC140], per strutturare la programmazione.

Lo scopo è quello di suddividere un compito complessivo in compiti più piccoli che sono più facili da risolvere e da testare nella loro funzionalità.

#### Struttura del programma di esempio "contenuto del serbatoio"



#### 4.4 Interfaccia del blocco calculate\_volume\_tank [FC140]

Prima di poter scrivere il programma è necessario dichiarare l'interfaccia del blocco. Con la dichiarazione dell'interfaccia si definiscono le variabili locali, conosciute solo in questo blocco.

Le variabili o parametri dell'interfaccia si suddividono in due gruppi:

• Parametri del blocco che costituiscono l'interfaccia del blocco per il richiamo nel programma.

Тіро	Denominazio ne	Funzione	Disponibile in
Parametri di ingresso	Input	Parametri i cui valori vengono letti dal blocco.	Funzioni, blocchi funzionali e alcuni tipi di blocchi organizzativi
Parametri di uscita	Output / Return	Parametri i cui valori vengono scritti dal blocco.	Funzioni e blocchi funzionali
Parametri di transito	InOut	Parametri il cui valore viene letto dal blocco al momento del richiamo e riscritto nello stesso parametro dopo l'elaborazione.	Funzioni e blocchi funzionali

• Dati locali che permettono il salvataggio di risultati intermedi.

Тіро	Denominazio ne	Funzione	Disponibile in
Dati locali temporanei	Temp	Variabili che permettono il salvataggio di risultati intermedi temporanei. I dati temporanei vengono mantenuti solo per un ciclo.	Funzioni, blocchi funzionali e blocchi organizzativi
Dati locali statici	Static	Variabili che permettono il salvataggio di risultati intermedi statici nel blocco dati di istanza. I dati statici vengono mantenuti anche per più cicli finché non vengono riscritti.	Blocchi funzionali

I parametri di interfaccia utilizzati nel nostro programma di esempio per il blocco 'calculate\_volume\_tank [FC140]' sono i seguenti.

Interfaccia della funzior	e FC140:	calculate_volume_tank	
Tipo IN IN	Nome filling_level diameter	Tipo di dati REAL REAL	Commento filling level tank (meter) diameter tank (meter)
OUT	volume	REAL	volume of liquid in the tank (liter) / -1 if error

Il richiamo della funzione in un blocco programmato con FUP sarà il seguente:

#### Richiamo della funzione: rappresentazione in FUP



#### 4.5 Avvertenza per la soluzione

Per la soluzione del compito si applica la formula di calcolo del volume di un cilindro verticale. Per calcolare il risultato in litri viene utilizzato il fattore di conversione 1000.

$$V = \frac{d^2}{4} \bullet \pi \bullet h \qquad \qquad \text{volume} = \frac{\text{diameter}^2}{4} \bullet 3.14159 \bullet \text{filling\_level} \bullet 1000$$

# 5. Programmazione del calcolo del contenuto di un serbatoio per SIMATIC S7-1200 in S7-SCL

Con i passi seguenti è possibile creare un progetto per il SIMATIC S7-1200 e programmare la soluzione del compito che ci siamo proposti:

#### 5.1 Creazione di un progetto e configurazione hardware

Il tool principale è 'Totally Integrated Automation Portal', che si richiama qui con un doppio clic. (
 → TIA Portal V11)



 I programmi per il SIMATIC S7-1200 vengono gestiti in progetti. Uno di questi progetti verrà ora creato nella vista portale ( → Create new project (Crea nuovo progetto) → scl\_startup → Create (Crea))

M Siemens				_ # X
				Totally Integrated Automation PORTAL
Start 🧤		Create new project		
Devices & Arrows PLC programming (Composition) Visualization (Composition) Online & Diagnostics (Composition)	<ul> <li>Open existing project</li> <li>Create new project</li> <li>Migrate project</li> <li>Close project</li> <li>Close project</li> <li>Welcome Tour</li> <li>First steps</li> <li>Installed software</li> <li>Help</li> </ul>	Project name: Path: Author: Comment: t ting project roject CIDATAIOO_TIA-Portalisci_start d. Please wait.	scl_startup CIDATAIOD_TIAPOrtal mde upiscl_startup.ap11 is being Cancel	
	🚱 User interface language			
Project view				

3. Ora alla voce **'First steps'** vengono proposti i primi passi per la progettazione. Innanzitutto vogliamo creare un dispositivo con **'Configure a device'**. (→ Primi passi → Configura un dispositivo)

			Totally Integrated Automation PORTAL
Start 🏻		First steps	
Devices & for the second se	<ul> <li>Open existing project</li> <li>Create new project</li> <li>Migrate project</li> <li>Close project</li> <li>Close project</li> <li>Welcome Tour</li> <li>First steps</li> <li>Installed software</li> <li>Help</li> </ul>	Project: "scl_startup" was opened successfully.	. Please select the next step: Configure a device Write PLC program Configure an HMI screen
Product vlovy	User interface language     Opened scripts: CADATADO TA B	Project view	Open the project view

Successivamente inseriremo con 'Add new device' un nuovo dispositivo denominato 'controller 001'. Selezionare dal catalogo la 'CPU1214C AC/DCRIy' con il numero di ordinazione adeguato. (

 Aggiungi nuovo dispositivo → Controllore 001 → PLC → SIMATIC S7-1200 → CPU → CPU1214 AC/DC/RIy → 6ES7 214-1BE30-0XB0 → V2.2 → Aggiungi)

₩ Siemens - scl_startup						_ # X
					Totally Integrated	Automation PORTAL
Start	Show all devices	Add new device Device name: controller 001		]		
PLC programming (***) Visualization (***) Online & Diagnostics	<ul> <li>Add new device</li> <li>Configure networks</li> <li>Help</li> </ul>	PLC PLC HM PC systems	() PLC     () SIMATIC 57-1200     () CPU     () CPU     () CPU     () CPU 1211C ACIDC/Rly     () CPU 1211C ACIDC/Rly     () CPU 1211C ACIDC/Rly     () CPU 1212C ACIDC/Rly     () CPU 1214C ACIDC/Rly     () SIMATIC 57-300     () SIMATIC S7-300     () SIMATIC ET200 PLC	Device: Order no.: Version: Description: Ditá sz 2007 Al2 on board Serial Combo Robert III (O expen PROPINETIN PLC to PLC co	CPU 1214C DC/DC/DC CPU 1214C DC/DC CPU 1214C DC/	
		🖌 Open device view				Add
Project view	Opened project: C:\DATA\00_TIA-Por	rtai\scl_startup\scl_st	artup			

 Ora il software passa automaticamente alla vista progetto con la configurazione hardware aperta nella vista dispositivi. Per far sì che in un secondo tempo il software acceda alla CPU corretta è necessario impostare l'indirizzo ETHERNET in **'ETHERNET addresses'**.

 $(\rightarrow$  Properties (Proprietà)  $\rightarrow$  General (Generale)  $\rightarrow$  ETHERNET addresses (Indirizzo ETHERNET)  $\rightarrow$  IP address (Indirizzo IP): 192.168.0.1  $\rightarrow$  Subnet mask (Maschera di sottorete): 255.255.255.0)



#### 5.2 Creazione del programma

1. Aprire **'Default tag table'** (Tabella delle variabili standard) e inserire gli **operandi** con nome e tipo di dati.

(  $\rightarrow$  Controllore 001[CPU1214 AC/DC/Rly]  $\rightarrow$  Variabili PLC  $\rightarrow$  Tabella delle variabili standard  $\rightarrow$  inserire gli operandi)

₩Ą :	Siemens - scl_startup		_						_	_		_			_ 🗆 X	ĸ
Pro	ect Edit View Insert Online	Op	itions	To t	ols Window Help	lî 9 9 🌶	🖉 Go onlin	- 1 <u>5</u>	Go of	fline	Å? 🖪 🛙	, Tota	ally Integrated	Automatio POF	n TAL	
	Project tree 🛛 🕮		scl_s	tar	tup → controller 0(	01 [CPU 1214	IC DC/DC/	DC]	► PLO	C tags	Defa	ult tag t	able [16]	_ •	∎× ∢	
	Devices								🕣 Ta	ags	User	constan	ts 🖉 Syste	m constant	s 🏮	7
5	B 0 0 I	•	j ⊉ D	🔮 efa	ault tag table					L					Tasks	•
Ē	scl_startup	^			Name	Data type	Ade	Iress	•	Retain	Visible	Acces	Comment			-
E I	Add new device		1	-	filling_level_tank1	Real	%N	D40					filling level of ta	nk1 (meter)	4	1
5	Devices & networks		2	-	diameter_tank1	Real	%N	D44				<b></b>	diameter tank1	(meter)	ibr	:
Ē.	🕶 🛅 controller 001 [CPU 1214C		З		volume_tank1	Real	%N	D48					volume tank1 (l	iter)	arie	
ы	Device configuration		4		<add new=""></add>							<b>V</b>			S	
	🖞 Online & diagnostics															4
	🕨 🚘 Program blocks															
	🕨 🙀 Technology objects															
	External source files	≡														
	👻 📜 PLC tags															
	ka Show all tags															
	🚔 Add new tag table			e												
	💥 Default tag table [16]							18	-1 -		-					
	PLC data types								Q Pro	perties	5	Info 🚺	<b>U</b> Diagnostic	S		
	Watch and force tables		Ge	ene	ral											
	Program info		Та	9											^	
	Text lists					Tag _										
	Local modules					Gen	eral									
	Common data	~														
	< III >					•			Na	me:					~	
	Details view					<								[	>	
	Portal view  Overv	iew		¥	Default tag t						💙 Pro	ject scl_st	artup opened.			

Per creare la funzione calculate\_volume\_tank selezionare nella navigazione del progetto
 'controller 001[CPU1214 AC/DC/Rly]' e quindi 'Program blocks'. Fare doppio clic su 'Add new
 block'. Selezionare 'Function (FC)' e assegnare il nome 'calculate\_volume\_tank'. Modificare il
 linguaggio di programmazione in 'SCL'. La numerazione si può modificare passando dal modo
 automatico al manuale. Immettere il numero 140. Applicare i dati inseriti con 'OK'.
 ( → Controllore 001[CPU1214 AC/DC/Rly]' → Blocchi di programma → Inserisci nuovo blocco →
 Funzione (FC) → calculate\_volume\_tank → SCL → Manuale → 140 → OK)



Il blocco 'calculate\_volume\_tank [FC140]' si aprirà automaticamente. Immettere i parametri di ingresso e di uscita del blocco come indicato in figura. Per una migliore comprensione, tutte le variabili locali dovrebbero essere corredate di un commento sufficientemente esplicativo.
 (→ Ingrandire l'interfaccia del blocco FC140 → inserire i parametri di interfaccia )

VA	Siemens - scl_startup								_ <b>_ x</b>		
Pr	Project Edit View Insert Online Options Tools Window Help										
	📑 💁 🖫 Save project 🚇 🐰 🗐 🖆 🗙 🏷 2 (4 2) 🙀 🖥 🖳 🕼 🖳 🕼 🖉 Go online 🖉 Go offline 🏭 🖪 👘										
	Project tree			ontr	rolle	er 001 [CPU 1214C DC/[	C/DC] > Program	n blocks 🔸 calculate_volume_tank [FC140] 💶 🖬 🗐	× (		
<u> </u>	Devices										
		2		- #	-	a	(		- 5		
		1		P =		S = S ≤ S ≤ S ≤ S	v= <u>=</u> <u>=</u> <u>=</u>		- F		
ing	<b>F</b>			Int	terf	ace			<u>ā</u> .		
E	<ul> <li>scl_startup</li> </ul>	^			Nai	me	Data type	Comment	8		
rar	Add new device		1		•	Input			~		
E E	n Devices & networks		2		•	filling_level	Real	filling level tank (meter)			
8	<ul> <li>controller 001 [CPU 1214C DC/DC/DC]</li> </ul>		З		•	diameter	Real	diameter tank (meter)	8		
F	Device configuration		4		•	Output			es		
	🖞 Online & diagnostics		5			volume	Real	volume of liquid in the tank (liter) / -1 if error	- ÷		
	🗢 🔂 Program blocks		6		-	InOut			9		
20	Add new block		7			<add new=""></add>					
	🔁 Main [OB1]		8		-	Temp					
	calculate_volume_tank [FC140]		9			<add new=""></add>			Tag		
	Technology objects		10		-	Return			sks		
	External source files		11			Ret_Val	Void				
	🕶 🌄 PLC tags										
	lange Show all tags								5		
	Add new tag table								bra		
	🖼 Default tag table [16]			-			· · · · ·		= <u>;</u>		
	PLC data types		IF.		CASE.	DO DO			S		
	Watch and force tables		_		-						
	Program info	~	<	_1		/This function calcula	tes the volume of	of a liquid inside a tank ↓ 100% ▼			
	> Details view						Q	Properties 🚺 Info 👔 🗓 Diagnostics 📑 🗏			
	Portal view     Overview	Te	- ca	lcula	ate_	_vol		✓ The project scl_startup was saved succ			

Dopo aver dichiarato le variabili locali è possibile iniziare la creazione del programma qui riportato. Viene utilizzata la funzione quadratica 'SQR' integrata in SCL per generare il quadrato di un numero. Il numero da elevare al quadrato è riportato tra parentesi. Per inserire la funzione trascinarla con il mouse sul punto di applicazione nel programma.
 (→ Instructions (Istruzioni, menu a destra!) → Basic instructions (Istruzioni di base) → Math functions (Funzioni matematiche) → SQR)



5. Completare il programma come indicato qui di seguito.

scl	cl_startup → controller 001 [CPU 1214C DC/DC/DC] → Program blocks → calculate_volume_tank [FC140]	_ # =×
101	🖻 🖹 🍓 🎥 😢 🚱 🗣 💶 🏣 '늘 '= 📕 📢 🕐 🚏	
	Block interface	
-		
IF.	CASE         PORTO         WHILE           OF         DO         DO	
2.10	1 //This function calculates the volume of a liquid inside a tank	^
	2 //Input-parameters #filling_level and #diameter have to be assigned in m	eter
	3 //Output-parameter #volume will be calculated in liter	
	4 //Thus the result is multiplied with 1000	
	5 #volume:= SQR(#diameter)/4*3.14159*#filling_level*1000;	
	6	
		*
<	140% V	

6. Il programma può essere salvato $\boxed{\square}$ Save project e compilato $\boxed{\square}$ . ( $\rightarrow$ Salva $\boxed{\square}$ Save project $\rightarrow$ Compila $\boxed{\square}$ )	
Vi Siemens - scl_startup Project Edit View Insert Online Options Tools Window Hele 한 🗅 🕞 Save project 🔒 🗶 🖲 🍙 🗙 🏷 호 (주호 🏹 🚮 🖸 🎧 🖉 🕼 🖉 🕼 🖉 Go online 🖉 Go offline 🏠 🕼 🖪 🗶 🖃	ted Automation PORTAL
scl_startup > controller 001 [CPU 1214C DC/DC/DC] > Program blocks > calculate_volume_tank [FC140]          Image: Image	_ P = X +
1       //This function calc       Compile         2       //Input-parameters #       Compiling configuration       meter         3       //Output-parameter #       Compiling configuration       meter         4       //Thus the result is       Compiling calculate_volume_tank (FC140)       meter	< III III III III III III III III III I
Cancel > 140% >	stics
I Path Description Errors Warnings Time	ibraries
Portal view     Dverview     Calculate_vol     Verview     The project scl startup wa	is saved succ

La compilazione riconosce gli errori di sintassi, che vengono visualizzati nel menu 'Info/Compile'. (
 → Informazioni → Compila)

VĄ	₩ Siemens - scLstartup _ □ X									
Pre	Project Edit View Insert Online Options Tools Window Help D D Save project 🚢 🐰 🗎 👔 🗙 🏷 ± 🖓 ± 🎧 Totally Integrated Automation PORTAL									
Þ	scl_startup > controller 001 [CPU 1214C DC/DC/DC] > Program blocks > calculate_volume_tank [FC140]	∎∎× ∢								
		-8								
	알 알 봐. 2000년 6. 30 년 관련 날 비 6. 시 요 약 · · · · · · · · · · · · · · · · · ·									
5	Block interface	tru								
mmir										
PLC progra	<pre>1 //This function calculates the volume of a liquid inside a tank 2 //Input-parameters #filling_level and #diameter have to be assigned in meter 3 //Output-parameter #volume will be calculated in liter 4 //Thus the result is multiplied with 1000 5 #volume:= SQR(#diameter)/4*3.14159*#filling_level*1000; 6</pre>									
	۶ الم									
	Properties Diagnostics	<b>-</b>								
	General (1) Cross-references Compile Syntax	Libra								
	Compiling completed (errors: 0; warnings: 0)	ries								
	I Path Description Errors Warnings Time									
	✓ Controller 001           U         U         2.40(38 AM)           - Property klaster         0         0         2.40(38 AM)									
	<ul> <li>Frogram Diocks</li> <li>Constraints</li> <li>Const</li></ul>									
	Calculate_volume_tank ( block was succession; compiled,									
	Portal view									

8. Ora è possibile richiamare la funzione nel 'Main[OB1]'. Prima di richiamare il blocco 'Main[OB1]' con un doppio clic reimpostare il linguaggio di programmazione a 'FBD'.
 (→ Main[OB1] → Switch programming language (Commuta linguaggio di programmazione) → FBD (FUP))

₩Ą S	iemens - scl_startup								_ ¤ ×
Proje	ect Edit View Insert 🎦 🔒 Save project 昌	Or X	nline Options To	ols Window H	lelp 🔃 🏠 🖳 📮 💋 Go on	line 🖉 Go offline 🕌 🖪 🖪 🛃 🚽	Totally Integ	grated Auto	mation PORTAL
P	Project tree		♦	.artup ► contro	oller 001 [CPU 1214C DC	//DC/DC] 🕨 Program blocks 🕨 calculate	_volume_tank	<[FC140]	- = = × •
Γ	Devices								
	*00		<b>1</b>	# # % <b>%</b> #	🔝 🥙 🖕 👽 🚛 🛥	= = = 11 91 01 20 20			Ins I
2						Block interface			truc
i i	scl_startup	_							ti
E I	Add new device	C	pen		Roperties Alt+Enter	_			12
5	Devices & network	XC	lut	Ctrl+X		ulates the volume of a lic	muid insid	de a tar	ik A
<u> </u>	<ul> <li>controller 001 [CP</li> </ul>		ору	Ctrl+C		filling level and #diamete	ar have to	be ass	igned V
H L	Device configur	De P	aste	Ctrl+V		volume will be calculated	in liter		Tes
	Online & diagno	C	lopy as text			multiplied with 1000			= =
	🔻 🚘 Program blocks	×	elete	Del		ter)/4*3.14159*#filling le	evel*1000;		2
	Add new blo	R	ename	F2					-
	Main [OB1]	0	omnile						
	Trabalante_vo	D	ownload to device						as
	Iechnology obje	<b>S</b> G	io online	Ctrl+K			140%		8
		N 6	io offline	Ctrl+M					
	Show all tag	61à C	ompare	•		Properties 1 inf	o 🖬 🖸 Diag	nostics	
	Add new tag	-		chife co		ompile Syntax			ibra
	Default tag ti		ross-reference inform	nation Shiit+Fo					arie
	PLC data types		all structure			on	Errors	Warnings	Time
	Watch and force	×	ross-references	F8			0	0	2:40:38 🔺
	Program info	-	now-how protection				0	0	2:40:38 🔳
	<u> </u>		anow now protection			is successfully compiled.	0	0	2:40:38
	Dotails view	S	witch programming I	language 🕨 🕨	STL	ig completed (errors: 0; warnings: 0)	0	0	2:40:39 *
-	Details view	P 📙	rint	Ctrl+P	EBD				/
	Portal view	🗳 P	rint preview			🗹 The pr	roject scl_startup	was saved suc	:c

 La funzione 'calculate\_volume\_tank[FC140]' può essere semplicemente trascinata con il mouse nel segmento 1 del blocco Main[OB1]. I parametri dell'interfaccia della funzione 'calculate\_volume\_tank [FC140]' devono essere collegati con le variabili PLC globali - come mostrato qui. Non dimenticare di documentare i segmenti anche nel blocco Main[OB1]. (→ Main[OB1] → Program blocks (Blocchi di programma) → calculate\_volume\_tank[FC140])

### Industry Sector, IA&DT

٧A	Siemens - scl_startup									L	ГX
Pr	roject Edit View Insert Online C	ptions	Tools Window	v Help				Totally Ir	tegrated Automatio	n	
	📑 📑 🔒 Save project ا 🐰 🗎 👔	XS	± (* ± 🖬	品 🖪 !		💋 Go	online 🖉 Go offline 🛛 🗛 🖪 📑 🎽		POR	TAL	
	Project tree		scl_startup	▶ contre	oller 001	CPU 12	214C DC/DC/DC]  ▶ Program blocks	Main [OB1]	- 🕫 i	×	4
	Dovices										
	13 O O	<b>H</b>	ાએ છે 🖹	2		2]2 <b>8</b> ± [	🖼 🗄 🔝 👡 🗞 🚓 📜 🚊 🎈			-4	str
E							Block interface				ā
Ē	▼ scl_startup	^				1.1					3
Lan	Add new device		a >=1	≝ <b>न</b>	-01 -	4.1					S
5	n Devices & networks		Network 1:	calcula	te volume l	iquid in t	tank1			~	
5	<ul> <li>controller 001 [CPU 1214C DC/DC</li> </ul>	/DC]									8
Ъ	Device configuration						% FC140				es
	🗓 Online & diagnostics						"calculate_volume_ta	ank"			E.
	<ul> <li>Program blocks</li> </ul>					EN.					1
8	Add new block	=		%	MD40						
	Main [OB1]		"filling	lovol	tank1"	filli	ing level		% MD48	=	2
	Calculate_volume_tank [FC	140]	ining_	_ievei_			ing_iever	and the second second			as
	Technology objects			%	MD44			volume -	volume_tank		ks
	External source files		"diai	neter_	tank1" •	dia	ameter	ENO -	9		
	PLC tags										
	Show all tags										E:
	Add new tag table		"filling_level_t	ank1"	%	MD40	filling level of tank1 (meter)				rari
	Default tag table [16]		"diameter_tan	k1"	%	MD44	diameter tank1 (meter)				es
	Le PLC data types		"volume_tank1		%	MD48	volume tank1 (liter)				
	Watch and force tables		Matural 2								
	Program into	~	Network 2:							~	
	<	>	<					> 150%	<u>▼</u>	<u> </u>	
	> Details view						Q Properties	🗓 Info 追 🗓 D	iagnostics		
	Portal view     Overview		- Main (OB1)					The programming	anguage of the sele		
				_				granning	geographic science		

10. Salvare ancora un volta il progetto con il pulsante 🗔 Save project (Salva progetto).

$(\rightarrow )$	
White Siemens - scl_startup	_ ¤ x
Project Edit View Insert Online Options	fools Window Help 🛨 🥂 🛱 🗓 🕼 🖳 🧩 🂋 Go online 🖉 Go offline 🏰 🎚 🖪 🛠 🚽 Y DORTAL
Project tree 🛛 🔳 📢	scl_startup + controller 001 [CPU 1214C DC/DC/DC] + Program blocks + Main [OB1] _ = = = X 🖣
Devices	
1400 B	(3) (2) 관 · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
5	Block interface
	a >=1 ⑦ I -ol → I=] Network 1: calculate volume liquid in tank1 % MD40 "filling_level_tank1" filling_level % MD44 "diameter_tank1" diameter ENO – % MD48
Add new tag table  Add new tag table  Default tag table [16]  Carl PLC data types  Same Watch and force tables  Same Program info  Carl PLC data types  Details view  Carl PLC data types  Details view  Carl PLC data types  Carl PLC data type  Carl PLC data types	Tilling_level_tank1"     %MD40     filling level of tank1 (meter)       "diameter_tank1"     %MD44     diameter tank1 (meter)       "volume_tank1"     %MD48     volume tank1 (liter)       Network 2:
Portal view     Overview	Main (OB1)



Save project

## Industry Sector, IA&DT

			scl_startup → con	troller 001 [CPU 1214C DC/DC/DC] 🔸 Pi	Program blocks 🔸 Main [OB1]	_ • •
Devices						
900	Load pr	eview	,			×
	2	Compi	ling before downloadi	na to device		
· 🔄 scl_startup	•		-	-		
📑 Add new device	Status	1	Target	Message	Action	
📩 Devices & networks	+1	<b>\$</b>		Ready for loading.		
Controller 001 [CPU 1214C DC						
Device configuration		4	) Compile	Compile before downloading to device		
🖞 Online & diagnostics			Compile			
<ul> <li>Program blocks</li> </ul>			0			
Add new block			A	Check before loading		
Hain [OB1]						
calculate_volume_tank						
Technology objects						
External source files						
PLC tags					Capcel	
Eg PLC data types					()	
Watch and force tables						
<ul> <li>Watch and force tables</li> <li>Program info</li> </ul>						
Watch and force tables     Program info     Text lists						
Watch and force tables      Yogram info      Text lists      Local modules						Pofrash
Image: Second Seco						Refresh
Watch and force tables     Program info     Text lists     Ural Local modules     Gommon data     Documentation settings						Refresh
Watch and force tables     Watch and force tables     Program info     Total inst      Cal modules     Gaucal modules     Gaucal modules     Local modules					Finish Load	Refresh Cancel D:19:33 PM
Watch and force tables     Watch and force tables     Program info     Tox lists     Local modules     Local modules     Local modules     Documentation settings     To languages & resources     Monine access					Finish Load	Refresh Cancel 0:19:33 PM 0:19:33 PM

Avvertenza:

### Industry Sector, IA&DT

- Con il caricamento il progetto viene automaticamente ricompilato per individuare eventuali errori.
- Prima del caricamento viene visualizzata ancora una volta una panoramica per controllare tutti i passi da eseguire. Selezionare 'Load' e avviare la CPU con 'Start all', 'Finish'. (→ Carica → Avvia tutto → Fine)

		Target	Message	Action
tī 🤇	0	<ul> <li>controller 001</li> </ul>	Ready for loading.	
•	0	Stop modules	All modules will be stopped for downloading to device.	Stop all
•	0	Device configurati	Delete and replace system data in target	Download to device
(	0	<ul> <li>Software</li> </ul>	Download software to device	Consistent downloa

tatus	1	Target	Message	Action
1	<b>%</b>		Downloading to device completed without error.	
	Δ	Start modules	Start modules after downloading to device.	🖌 Start all

#### 5.3 Test del programma

1. Con un clic del mouse sul simbolo Monitoring on/off (Controllo on/off) è possibile controllare lo stato delle variabili di ingresso e di uscita nel blocco **'calculate\_volume\_tank'** durante il test del



2. Poiché non disponiamo di un sensore analogico e quindi di un corrispondente valore di processo dobbiamo predefinire i valori 'diameter\_tank1' e 'filling\_level\_tank1' con l'aiuto di una tabella di controllo. Creare una nuova tabella di controllo con 'Add new wath table' e immettere entrambi i valori. Attivare la modalità 'Monitoring on' per vedere i valori attuali.

 $(\rightarrow$  Controller 001  $\rightarrow$  Tabella i controllo e di forzamento  $\rightarrow$  Aggiungi nuova tabella di controllo  $\rightarrow$ 



3. Per predefinire i valori è necessario immettere un valore di comando nella colonna 'Modify value'

(Valore di comando). Con il pulsante **'Modify all selected values once and now'** <sup>[∠1]</sup> (Comanda subito una sola volta tutti i valori attivati) i valori vengono applicati nella CPU. (→ diameter\_tank1 =

 $10.0 \rightarrow \text{filling\_level\_tank1} = 7.0 \rightarrow \cancel{1}$ 

	_						-
What Siemens - scl_startup							. <b>D X</b>
Project Edit View Insert Online Options To Project Edit View Insert Online Options To Project Edit View Insert Online Options To	cols W	Vindow Help	🔊 Go on	line 🖉 Go offline	Illy Integrated	d Automation PORT	AL
Project tree 🔲 🖣	)ller	001 [CPU 1214C DC/D	oc/dc] 🕨 V			le_1 💶 🖬 🖬 🕽	× (
Devices							8
B 00 €	1	lo 🝠 1 % 🕫 📭 📬					Test
5	i	Name	Address	Display format	Monitor value	Modify value 💋	ing
🗄 👻 📑 scl_startup  😣 🔨	1	"diameter_tank1"	%MD44	Floating-point number	10.0	10.0	
Add new device	2	"filling_level_tan	%MD40	Floating-point number 💌	7.0	7.0	
Devices & networks	3		<add new:<="" td=""><td></td><td></td><td></td><td></td></add>				
- Controller 001 [CPU 1214C DC/DC/DC]							ask

4. Ora è possibile verificare il programma nell'OB1. ( $\rightarrow$  )

WA Siemens - scl_startup					_ ¤ ×
Project Edit View Inser	t Online Options 1	ools Window Help		Totally Integrated Autom	nation
📑 📑 🔜 Save project 📑	米田田×り	(* ± 🖬 🖥 🗓 🗓 🖳	📓 🚿 Go online 💆	Go offline	PORTAL
Project tree		ip → controller 001 [Cf	U 1214C DC/DC/DC]	▶ Program blocks ▶ Main [OB1] 🗕	. ■ = × 4
Devices					
	3	🙏 🙏 🦈 🖆 🛼 🧮		😥 🥙 🖕 🖕 '= '= 🐥 🕎	sul
			Block in	terface	te la
	0			hur wall	
Add now dowice	•	& >=1 ??? -I -ol	→ -{=]		Su
Devicer & petwork	-	- Block titles . "Main Pro	anam Suman (Curla)"		
		Commont	gram sweep (cycle)		<u>^</u>
Pevice configur	ation	comment			- 17
Q Online & diago	notics	<ul> <li>Network 1: calcul</li> </ul>	ate volume liquid in tankt	1	asti
Program blocks		· Network I. calcul	ate volume inquiti in tanki		en
Add new blo	ck 📕		"calculate unit	io	
Main [OB1]			calculate_vol	anie_tank	
Calculate vo	lume tank [FC14		EN		1
Technology obje	ects	7.0			sk
External source	files	"filling level tank1" -	filling level	549778.3	0
PLC tags	•	10.0	5-	%MD48	
PLC data types		%MD44	1.	volume — "volume_tank1"	
▼ 🛄 Watch and force	e tables	diameter_tanki -	diameter	ENO	bra
Add new wat	tch table				Te
Force table		"filling_level_tank1"	%MD40	filling level of tank1 (meter)	S
Watch table	1	"diameter_tank1"	%MD44	diameter tank1 (meter)	~
<	>	<	0440.40	▶ 100% ▼	
> Details view			<b>Q</b> Properties	🗓 Info 🕕 🗓 Diagnostics	
Portal view	🗄 Overview 🔹	alculate_v 🏪 Main (OB1)	iii Watch tabl	Connected to controller 001, Address	

5. Nell'editor SCL è possibile controllare i valori delle singole variabili. Attivare la modalità

'Monitorir	ng on' (Cont	rollo on). ( $ ightarrow$	<b>()</b>			
Siemens - scl_startup						- 5
roject Edit View Insert Onlin 🌁 🎦 🔒 Save project ا 💥 🗎	e Options Tools	Window Help	Go online 💋 G	o offline	y Integrated Auton	nation PORTAL
scl_startup  ► controller 001 [	CPU 1214C DC/DC/E	C]   Program block	s ► calculate_volume	e_tank [FC140]	-	. <b>- -</b> X
interface	} ⊊ ⊞ ⊞ '= '	= 👭 📢 🔗 🖻	<u>↓</u>			
Name	Data type	Comment				
1 🕣 👻 Input						~
2 📶 = filling_level	Real	filling level tank (m	eter)			=
3 📶 = diameter	Real	diameter tank (me	ter)			
			•			
IF CASE PORTO WHILE OF DO DO						
1 //This function calcu	lates the volume o	f a liquid inside a				^
2 //Input-parameters #I 3 //Output-parameter #V	illing_level and #	diameter have to be				
4 //Thus the result is	multiplied with 10	00				
5 #volume:= SQR(#diamet	er)/4*3.14159*#fil	ling_level*1000;			5.497783E+005	
		1	#diameter		1.000000E+001	
		/	<pre>#filling_level</pre>		7.000000E+000	
6		/				
						~
<	III			> 100%	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	
			Q Properties	i Info 🔒	Diagnostics	
Portal view	rview 🙃 calcula	te v Main (OB1)	III. Watch tabl	Connected to c	optroller 001 Address	
	- urcuit	- 7		-connected to c	ontroller oon, nauless	
Avvertenza:		/				

Facendo clic sul pulsante 📩 si visualizzano i valori attuali della variabile programmata in questa riga.

#### 5.4 Ampliamento del programma

Il blocco **'calculate\_volume\_tank'** deve verificare che i parametri di ingresso non contengano indicazioni errate. Inoltre, al blocco viene assegnato un ulteriore valore **'height\_max'** che indica l'altezza del serbatoio.

Il blocco deve valutare se il livello di riempimento è minore di zero o maggiore dell'altezza specificata. Inoltre si deve verificare se il diametro specificato è minore di zero.

In presenza di un errore un parametro di uscita booleano **'er'** deve restituire TRUE e il valore del parametro **'volume'** deve essere -1.

#### Ampliamento della lista di attribuzione/tabella delle variabili:

Indirizzo	Simbolo	Tipo di dati	Commento
%Q1.7	error_bit	BOOL	error, calculation not
			possible

Ampliamento	dell'interfaccia	della funzio	one FC140:

calculate volume tank

Tipo	Simbolo
IN	height_max
OUT	er

Tipo di dati REAL BOOL

#### Commento maximum height (meter) er = true -> error

#### Richiamo della funzione:

rappresentazione in FUP



1. Ampliare la tabella delle variabili del blocco come sopra indicato.

(  $\rightarrow$  Controllore 001[CPU1214 AC/DC/Rly]  $\rightarrow$  Variabili PLC  $\rightarrow$  Tabella delle variabili standard  $\rightarrow$  inserire gli operandi)

₩ Siemens - scl_startup	_	_					_			_ <b>D</b> ×
Project Edit View Insert Online Options	s ⊺o <b>&gt;</b> ±	cols	Window Help	🕞 💋 Go	online 💋	Go offline	<u>∦</u> , 🖪		otally Integrated Automation PORT	AL
Project tree		:I_		001 [CPU 1	1214C DC	/DC/DC] 🕨			fault tag table [17] 💶 🖬 🗖	×
Devices						🕣 Tags	∎ Us	er const	ants 🖉 System constants	
B 0 0	-}	1	🕬 🖶 😷 in							
5	_	1	Default tag table							- KS
v scl startup	~		Name	Data type	Address	Retain	Visible.	Acces	Comment	
Add new device		1	1 filling_level_tank1	Real	%MD40				filling level of tank1 (meter)	
Devices & networks		2	1 volume_tank1	Real	%MD48				volume tank1 (liter)	5
controller 001 [CPU 1214C DC/DC/DC]		3	diameter_tank1	Real	%MD44				diameter tank1 (meter)	ran
Device configuration		4	error_bit	Bool	%Q1.7				error, calculation not possible	es
Conline & diagnostics		5	<add new=""></add>		1					
Program blocks	_							_		
Add new block	-									- 1
- Main [OB1]										
calculate_volume_tank [FC140]										
Technology objects										
External source files										
🕶 🔚 PLC tags										
lange Show all tags										
🚔 Add new tag table										
💥 Default tag table [17]										
PLC data types										
<ul> <li>Watch and force tables</li> </ul>										
Add new watch table	~		<	1111						>
> Details view						Richard Propertie	es 🎽	Info 🤇	Diagnostics	
Portal view     Overview	¥	Defa	ult tag t				<b>~</b> (	Connectio	n to controller 001 terminated.	

2. Ampliare i **parametri dell'interfaccia** del blocco come sopra indicato.

 $(\rightarrow \text{Controllore 001[CPU1214 AC/DC/Rly}] \rightarrow \text{Blocchi di programma} \rightarrow \text{calculate\_volume\_tank}) \rightarrow \text{inserire i parametri})$ 

₩ Siemens - scl_startup								_	×
Project Edit View Insert Online Options	Т	ools	Win	dow Help			Totally Integrated Auton	ation	
📑 🎦 🔒 Save project 💄 🐰 🗉 🗎 🗙 🕨	<u>٦ ا</u>	C	±	n 🖥 🛄 LG 🖳	📓 💋 Go online	Go offline		PORTAL	
Project tree			ller (	01 [CPU 1214C D	C/DC/DC] • Prog	am blocks 🔸	calculate_volume_tank [FC140]	∎≡×	
Devices									
	3		* -*						In
					₩0 ♥ ₩= 3= 3	= = =   RA	₩ C* 0° ►		stru
	_		Inte	rface	-				<u>ā</u> .
▼ scl_startup	^		1	lame	Data ty	ce C	omment		9
E Add new device		1	- 💷	<ul> <li>Input</li> </ul>				^	, "
B Devices & networks		2		filling_level	Real	fi	illing level tank (meter)	=	
controller 001 [CPU 1214C DC/DC/DC]		З	- <b>II</b>	height_max	Real	r	naximum height (meter)		8
Device configuration		4	-00	diameter	Real	d	liameter tank (meter)		Tes
Online & diagnostics		5		Add new>					stin
🕶 🔂 Program blocks	=	6		<ul> <li>Output</li> </ul>					ē
Add new block	_	7		er	Bool	e	r = true -> error		
- Main [OB1]		8	-	volume	Real	v	olume of liquid in the tank (liter) / -1 if error		
calculate_volume_tank [FC140]		9	-	<ul> <li>InOut</li> </ul>					Ta
Technology objects		10		Add new>					sks
External source files		11	-	- Temp					
▼ PLC tags		12		<add new=""></add>					m
Show all tags		13	-	Return					F
Add new tag table			4					×	bra
Default tag table [17]									rie
PIC data times		IE.	CAS	SE PORTO WHILE					S
White and force to blog			OF	DO DO					
Add assumption to black			1	//This function	calculates the v	olume of a l:	iquid inside a tank	-	
Add new watch table	~	<	_				> 100% ▼		
> Details view						<b>Q</b> Properties	🗓 Info 🚺 🗓 Diagnostics		
Portal view	1	Def	ault ta	g t 💶 calculate	e_vol		Connection to controller 001 terminat	ed.	

3. Completare il programma come indicato qui di seguito e compilarlo per cercare gli errori di sintassi. Salvare il programma e caricarlo nel controllore.

	(Scrivi programma $\rightarrow$ 🗟 $\rightarrow$ 🔚 Save project $\rightarrow$ 🚺)	
:0	ntroller 001 [CPU 1214C DC/DC/DC] 🕨 Program blocks 🔸 calculate_volume_tank [FC140] 🔔 🖬 🖬	×
1	🔮 🖦 🗐 🔛 🥙 🐅 💀 🖽 🖽 '늘 '늘 📗 📢 🕐 🙄	4
	Block interface	
IF	CASE FORTO WHILE OF DO DO	
1	<pre>1 //This function calculates the volume of a liquid inside a tank 2 //Input-parameters #filling_level and #diameter have to be assigned in meter 3 //Output-parameter #volume will be calculated in liter 4 //Thus the result is multiplied with 1000 5 6 ⊡IF #filling_level&gt;= 0 AND #filling_level&lt;= #height_max AND #diameter&gt; 0 THEN 7 #volume:= SQR(#diameter)/4*3.14159*#filling_level*1000; 8 #er:= false; 9 ELSE 10 #volume:= -1; 11 #er:= true;</pre>	
1	12 END_IF;	*
<	Ⅲ	

4. Poiché i dati del blocco sono stati modificati è necessario aggiornare il richiamo nell'OB1. Aprire l'OB1 e scorrere fino al punto del richiamo del blocco. Aprire con il tasto destro del mouse il menu di scelta rapida e selezionare **'Update'**.

(  $\rightarrow$  Controllore 001[CPU1214 AC/DC/Rly]  $\rightarrow$  Blocchi di programma  $\rightarrow$  Main [OB1]  $\rightarrow$  tasto destro del mouse  $\rightarrow$  Aggiorna)

₩ Siemens - scl_startup		_ □ X
Project Edit View Insert Online Opti 📑 🎦 🔒 Save project 🚇 🐰 🗎 🗎	ons Tools Window Help ( 崎 🛨 🏹 🖥 🔃 🏠 🖳 🏹 🖉 Goonline (	Go offline
Project tree  Devices	scl_startup  ▶ controller 001 [CPU 1214C DC/DC	/DC] ▶ Program b Rename tag Ctrl+Shift+U Rewire tag Ctrl+Shift+U Rewire tag Ctrl+Shift+U
Image: Section of the section of		Cut     Ctrl+X       Iock interface     Image: Ctrl+X       Image: Ctrl+X     Image: Ctrl+X       Image: Ctrl+X     Image: Ctrl+X       Image: Ctrl+X     Image: Ctrl+X
Add new device	Vetwork 1: calculate volume liquid in tank1	Go to
If Device configuration         Online & diagnostics         Image: Configuration of the state of the st	*filing_level_tank1* diameter	e_tank" volume ENO Change call type Update insert network Shift+F2 Insert network Shift+F2 Insert output Ctrl+Shift+3 Insert comment Properties
✓ PLC tags Show all tags Add new tag table ② Pefault tag table [17]		diameter tank1 (liter)
Watch and force tables      Watch and force tables      Add new watch table      Details view	<	>     100%     ▼
Portal view     Overview	📲 Main (OB1)	The project scl_startup was saved succ

5. Vengono visualizzate sia l'interfaccia precedente che la nuova. Confermare con 'OK'. (  $\rightarrow$  OK)

Interface update	×
Old interface:	New interface:
Old interface: %FC140 "calculate_volume_tank" EN %MD40 "filling_level_tank1" filling_level %MD44 "diameter_tank1" diameter ENO	New interface: %FC140 "calculate_volume_tank" EN %MD44 *filling_level_tank1" - filling_level er ?? height_max %MD44 *diameter_tank1" - diameter ENO -
< <u> </u>	Cancel

6. Completare i valori nel parametro di ingresso **'height\_max'** e nel parametro di uscita **'er'** come indicato qui di seguito. Compilare e salvare il programma e caricarlo nel controllore.

₩ Siemens - scl_startup	_						_
Project Edit View Insert Online	Option	ns Tools Window He	lp			Totally Integrated Auto	mation
📑 📑 🔚 Save project 📇 🐰 💷 🛛	×	<b>り</b> ± (『± 副 画 ]		🍯 Go online	Go offline		PORTAL
Project tree		l_startup ► controll	er 001 [CPU 1	214C DC/DC	/DC] 🕨 Program	blocks ► Main [OB1]	_ # = X (
Devices							-
M 0 0	•	🔥 🗸 学 👘 🐁	3 3 9 3	± 🖀 😑 😥	🕐 📞 🤒 '=	'- 0°	n s
5				Block	interface		The second secon
▼ scl_startup	^	& >=1 [??] <b>-</b>	-ol ↦ -[=]				tions
Devices & networks	-						
controller 001 [CPU 1214C DC/		Network 1: ca	lculate volume li	iquid in tank1			<u> </u>
Device configuration				%FC140			
😼 Online & diagnostics			"c	calculate_volum	ne_tank"		stin
🔻 ⋥ Program blocks		%MD	— EN			%01.7	ف
Add new block		"filling_level_tank	1" — filling_leve	el	er —	"error_bit"	-
Hain [OB1]		15	.0 — height_ma	ах		%MD48	=
calculate_volume_tank [F		"diameter tank	14 1° — diameter		volume -	"volume_tank1"	as
Technology objects		diameter_tank	- diameter		ENO		s
External source files							
▼ La PLC tags		"filling_level_tank1"	%	MD40	filling level of tank	1 (meter)	
Show all tags		"diameter_tank1"	%	MD44	diameter tank1 (m	eter)	
Add new tag table		"volume_tank1"	%	/ID48	volume tank1 (liter	r)	ari
Default tag table [1/]		enor_bit	76,	21.7	error, calculation n	lot possible	es
✓ □ Watch and force tables		▼ Network 2:					×
<	>	<	1111		>	100% 💌	
> Details view				Q Prope	erties 🛄 Info	i Diagnostics	
🔹 Portal view 🔛 Overvie	N	📲 Main (OB1)			🗸 The proj	ject scl_startup was saved suc	:c

( Completare i parametri  $\rightarrow$  🗟  $\rightarrow$  🔚 Save project  $\rightarrow$  🛄  $\rightarrow$  🐑)

7. Verificare le modifiche del blocco 'calculate\_volume\_tank' in modalità di controllo.
 (→ Controllore 001[CPU1214 AC/DC/Rly] → Blocchi di programma → calculate\_volume\_tank →

Vin Siemens - sc_startup Project Edit View Insert Online Options Tools Window Help · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	o offli	Totally Integ	grated Automati PO	on RTAL	×
scl startup > controller 001 [CPU 1214C DC/DC/DC] > Program blocks > calculate volum	e tar	nk [FC140]	_ 7	Ξ×	
					en les
					tru
				<b>b</b>	ctio
No trigger applied.				-	ns
EF CASE FORTO WHILE OF DO DO					
4 //Thus the result is multiplied with 1000				^	S Te
6 ⊡IF #filling level>= 0 AND #filling level<= #height max AND #diameter> 0 THEN	-	Result	FALSE		stin
		<pre>#filling_level</pre>	0.000000		ē
		<pre>#filling_level</pre>	0.000000		
		<pre>#height_max</pre>	1.500000	=	Q.
		#diameter	0.000000	_	Ta
7 #volume:= SQR(#diameter)/4*3.14159*#filling_level*1000;	-	#volume			sk
		#diameter			
		<pre>#filling_level</pre>			-
<pre>8 #er:= false;</pre>		#er			-
9 ELSE					ibr
10 #volume:= -1;		#volume	-1.00000		ari
11 #er:= true;		#er	TRUE		es
12 LEND_IF;					
< III		▶ 100% ▼	₹	*	
Properties		🗓 Info 追 🗓 Diag	nostics 📃 🗖		
🖣 Portal view 🔛 Overview 🏭 Main (OB1) 📲 calculate_vol	~	Connected to controlle	r 001, Address I		

**Avvertenza:** Il formato di visualizzazione dei valori attuali si può modificare dal menu di scelta rapida che si apre facendo clic sul valore con il tasto destro del mouse.